

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

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DO CAMPUS DA PUC-RIO: TRATAMENTO, GERAÇÃO E PURIFICAÇÃO

Data da submissão: 10/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Victor Lemos de Araujo e Mello

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Departamento de Engenharia Química e Materiais (DEQM)

Rio de Janeiro - RJ

<http://lattes.cnpq.br/0508525210758017>

RESUMO: O mundo vive atualmente uma superprodução de lixo acompanhado do esgotamento de espaços junto a centros urbanos para o manejo correto desses resíduos. Quando não tratado, o lixo pode ser vetor de doenças, causador de mau cheiro e de poluição em fontes hídricas. Nesse contexto, se fazem necessários o desenvolvimento e aplicação de tecnologias que diminuam a geração e tratem o lixo sem a necessidade de aterros sanitários. A tecnologia da biodigestão vem sendo aplicada em diversos países, principalmente na área rural. Para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos ainda são necessárias algumas adaptações no processo. No caso da PUC-Rio, temos como principais fontes de resíduos orgânicos: o refeitório universitário e as folhagens recolhidas no campus. Este trabalho tem como objetivo viabilizar um destino aos rejeitos do refeitório, não aproveitados nas composteiras já

existentes. O trabalho levou em consideração duas alterações em um projeto existente: a etapa de pré-tratamento e a utilização de água de um manancial degradado que corta o campus para atingir o percentual de sólidos orgânicos de 10%ST. Foi escolhido o modelo canadense de biodigestor com alimentação semi-contínua e temperatura mesofílica. Os cálculos indicaram que, considerando um TDH de 14 dias, o volume necessário é de 2,77m³ com altura de 0,75m e diâmetro 2,16m, e a uma COV de 3,52 kgSV/dia/m³. O volume previsto de biogás, considerando a utilização da água de um manancial degradado, é de 17m³CH₄/dia. A tecnologia de purificação recomendada foi a de ferro sólido umedecido descontinuamente com adição de NaOH, para a remoção, do H₂S, mais prejudicial aos geradores de energia e ao ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Digestão anaeróbia; Resíduos Sólidos Orgânicos; Biogás

EVALUATION OF BIOGASS PRODUCTION PROCESS FROM ORGANIC SOLID WASTE FROM PUC-RIO'S CAMPUS: TREATMENT, GENERATION AND PURIFICATION

ABSTRACT: The world has been living a trash overproduction and at the same time having less adequate disposal sites near urban areas. When disposed without any treatment trash can

cause diseases, bad scent and hydric sources contamination. On that scenario there is a rising need to develop and apply new technologies that might reduce waste generation or at least treat it locally. Biodigestion is been applied on many countries, mainly on it rural area. There are still some adjustments to this process so it can be widely used on urban waste treatment. At the PUC-Rio campus there are two main organic waste sources: the university's restaurant and leaves swiping. This research means to treat the food waste of the restaurant, which is not used on the already operational campus composting site. This research took in consideration two modifications on the current project: a pre-treatment phase and the use of sewer water, instead of treated, to achieve the totals solid content of 10%. The biodigestor model chosen was the Canadian with semi-continuous feed and mesophilic operational temperature. Considering the literature's hydraulic detention period of 14 days, the required volume was of 2,77m³ with 0,75m of diameter and a height/depth of 2,16m and an organic volumetric load of 3,52 kgVS/day/m³. The foreseen volumetric production of CH₄ is 17m³CH₄/day. The recommended purification technology is the stripping using solid iron discontinuously moistened with NaOH addition for the removal of the H₂S, which is more dangerous to the power generators and to the environment.

KEYWORDS: Anaerobic digestion; Organic Solid Waste; Biogas

1 | INTRODUÇÃO

A geração e processamento do lixo é um problema que cada vez mais chama atenção no mundo contemporâneo. Questões relacionadas à estocagem, tratamento e geração de subprodutos, como por exemplo, o chorume e gás metano, são apenas alguns das diversas barreiras da gestão de resíduos.

A geração excessiva dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é o resultado direto do consumo excessivo e inconsciente que praticamos. O problema mais imediato é o armazenamento desses resíduos, dado a quantidade crescente de lixo e a escassez de terras livres nos grandes centros urbanos para seu descarte e tratamento. Nesse contexto o manejo dos rejeitos se torna um desafio eminente. (CORNIERI; FRACALANZA, 2010)

A pré-seleção entre resíduos que devem ser realmente descartados e os que podem ser inseridos em outras cadeias de processos é uma etapa que surge com a finalidade de evitar a sobrecarga nesses depósitos (ABRELPE, 2016). Esta ação, juntamente com os demais dos 7R's (Reduza, Repense, Responsabilize-se, Respeite, Recusa, Reaproveite e Recicle) formam um conjunto de diretrizes que estão presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010 (IDEC, 2018). A Tabela 1 apresenta de forma simplificada um panorama geral da gestão de RSU do Brasil.

Região	População	RSU Gerado (ton/dia)	Destino (ton/dia)		
			Aterros Sanitários	Aterros Controlados/ Lixão	Não Coletado
Norte	17740418	15444	4429	8071	2944
Nordeste	56915936	55186	15449	27906	11831
Centro-Oeste	15660988	16988	4845	11145	998
Sul	29439773	22127	14824	6163	1140
Sudeste (sem Rio)	69720956	83111	59954	21191	1966
Rio de Janeiro	16635996	21678	14688	6787	203
TOTAIS	206114067	214534	114189	81263	19082

Tabela 1. Valores Compilados de ABRELPE 2016

Tendo em vista que grande parte dos problemas sanitários (chorume e proliferação de vetores) e ambientais (gases de efeito estufa) são gerados pela parcela de carga orgânica presentes nos resíduos, o tratamento desta fração do lixo se torna extremamente importante. Com um percentual do volume total próximo a 50% no estado do Rio de Janeiro, o resíduo sólido orgânico tem tratamento promissor utilizando-se de tecnologias que empregam degradação biológica. A biodigestão tem recebido um grande destaque como solução para este cenário. Se comparada com a compostagem, outro método biológico, a digestão anaeróbia produz biogás, além do adubo orgânico, o produto principal da compostagem. Este gás rico em metano pode ser reaproveitado energeticamente de diversas maneiras. No cenário da PUC-Rio o biogás está sendo avaliado para a geração de energia elétrica. Cabe ressaltar que os processos de biodigestão têm sua aplicação clássica para dejetos animais e bioprocessos no geral são extremamente sensíveis a todo tipo de alteração, sendo assim difícil a mudança de substrato bem como de qualquer outro parâmetro ambiental do processo. Outro fator importante da biodigestão é que existem coprodutos indesejados como gás carbônico e sulfídrico. Este último recebe maior destaque, pois não só pode danificar equipamentos, como também é prejudicial ao meio ambiente. (FERREIRA, 2015).

2 | OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo complementar estudos preliminares à implementação de um biodigestor na PUC-Rio para tratar os rejeitos alimentares de seu refeitório universitário (RU). A relevância deste projeto se dá na possibilidade de tratamento *in loco* da fração orgânica de resíduos gerados no campus, que teriam como outro destino um aterro sanitário. Isso contribui para a descentralização do tratamento de rejeitos, que desafoga a já sobrecarregada rede de serviços existente.

O biodigestor tem como objetivo a produção de biogás para queima em geradores à combustão interna para fornecer energia elétrica a Estação de Educação Ambiental do NIMA/ PUC-Rio (Núcleo Integrado do Meio Ambiente da PUC-Rio). Será proposto dimensionamento,

sistema de purificação do biogás, captação de água para acondicionamento e etapas de pré-tratamento.

3 | METODOLOGIA

Dimensionamento e estimativas de parâmetros

Para o dimensionamento do biodigestor utilizou-se dados dos resíduos do refeitório universitário do campus existentes em BRANDÃO, 2018. O modelo do biodigestor escolhido foi o canadense, devido a simplicidade de implementação e a possibilidade de alimentação semi-contínua e temperatura de operação mesofílica (35°C). O dimensionamento foi realizado baseado no método descrito em LIMA, 2015, que propõe o uso da compostagem de curta duração como pré-tratamento a etapa de biodigestão, visando a redução do tempo de retenção do resíduo no biodigestor. Este pré-tratamento foi considerado nesse trabalho uma vez que já existem no campus da universidade 6 leiras de compostagem, pertencentes ao NIMA, em funcionamento.



Figura 1. Leiras de compostagem do NIMA (acervo do NIMA)

Como o RU não dispõe de separação dos resíduos classificados como “pós-consumo” todo este resíduo será encaminhado para o pré-tratamento, mesmo que possa ter um percentual SV/ST (>70%) que não justifique o pré-tratamento (LIMA, 2015). O dimensionamento foi feito via método VALORGÁS (REIS, 2012) para estimar volume de água para ajuste de SV/ST, volume e dimensões do biodigestor e prever a geração de biogás. Vale ressaltar que na parte do cálculo do TDH este valor foi estipulado pela literatura e o volume foi calculado em função deste valor, não o contrário, uma vez que esse método tem por fim reduzir o TDH do biodigestor.

ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE ÁGUA

Como o objetivo da água é apenas diluir o teor de sólidos na entrada, optou-se pela utilização da água de um manancial degradado existente dentro do campus (rio Rainha), por se tratar de uma fonte não tratada, abundante e com uma DBO que pode elevar o potencial de geração do gás metano (NEITZEL, 2015). Para o cálculo da massa de sólidos totais no substrato inicial (Msti) utiliza-se a produção diária de resíduos orgânicos (Pd) e o total de sólidos percentuais contido nessa quantidade diária (STi). O valor de STi será obtido de dados da literatura para substratos semelhantes aos utilizados.

$$Msti \left[\frac{kg}{dia} \right] = \frac{Pd \left[\frac{kg}{dia} \right] \times STi [\%]}{100} \quad [1]$$

O cálculo da massa total (água + sólidos), Mt, a ser alimentada no biorreator é dado a partir da expressão a seguir, onde STf indica o teor de sólidos totais no substrato final, é a quantidade percentual de sólido desejada no substrato (Mst).

$$Mt \left[\frac{kg}{dia} \right] = \frac{Mst \left[\frac{kg}{dia} \right] \times 100}{Stf [\%]} \quad [2]$$

A massa de água (Ma) é calculada, então pela subtração da massa de sólidos (Msti) da massa total calculada (Mt).

$$Ma \left[\frac{kg}{dia} \right] = Mt \left[\frac{kg}{dia} \right] - Pd \left[\frac{kg}{dia} \right] \quad [3]$$

O volume diário é obtido, então, pela definição de densidade utilizando Ma.

$$Va \left[\frac{m^3}{dia} \right] = \frac{Ma \left[\frac{kg}{dia} \right]}{\rho_a \left[\frac{kg}{m^3} \right]} \quad [4]$$

DIMENSIONAMENTO DO BIODIGESTOR

O tempo de detenção hidráulica (TDH) conforme indicado na literatura foi empregado para obtermos o volume do biodigestor (Vti)

$$Vti [m^3] = \frac{Mt \left[\frac{ton}{dia} \right]}{TDH [dia]} \quad [5]$$

Para um biodigestor junto ao gasômetro o Vt deve ser multiplicado por um valor da literatura:

$$Vt [m^3] = Vti [m^3] * 1,3 \quad [6]$$

Considerando o modelo cilíndrico, o diâmetro do biodigestor (D) e a altura (H) são calculados em função da relação altura/raio (H/R) de 0,7, recomendada para digestores de pequeno porte (REIS, 2012)

$$D[m] = \left[\left(\frac{V_{ti}[m^3]}{\pi} \times \frac{1}{H/R} \right)^{1/3} \right] \times 2 \quad [7]$$

$$R[m] = \frac{D[m]}{2} \quad [8]$$

$$H[m] = R[m] \times H/R \quad [9]$$

A carga orgânica volumétrica é então estipulada pela seguinte equação

$$COV \left[\frac{kg \text{ SV}}{m^3 \text{ dia}} \right] = \frac{SV/ST \left[\frac{kg \text{ SV}}{\text{dia}} \right]}{V_{ti}[m^3]} \quad [10]$$

ESTIMATIVA DO VOLUME DE BIOGÁS

A massa de sólidos voláteis (MSV) é calculada a partir do Msti e dados da literatura para ST/SV (RSO) dos tipos de resíduos utilizados.

$$MSV \left[\frac{kg}{\text{dia}} \right] = M_{sti} \left[\frac{kg}{\text{dia}} \right] \times SV/ST(RSO)[\%] \quad [11]$$

A MSV é então multiplicada pelo PM (potencial metanogênico – valor da literatura) para se estimar o volume de metano produzido.

$$V_{CH_4} \left[\frac{m^3 CH_4}{\text{dia}} \right] = MSV \left[\frac{kg}{\text{dia}} \right] \times PM \left[\frac{m^3 CH_4}{kg} \right] \quad [12]$$

ESCOLHA DE TRATAMENTO PARA PURIFICAÇÃO DO BIOGÁS

Foram avaliadas algumas alternativas para a etapa e remoção das impurezas contidas no biogás. As tecnologias incluídas no estudo foram: Adição de ar no biodigestor, adsorção com zeolita ou carvão ativado (CREMONEZ et. al, 2014), absorção com MEA/DEA ou ferro solido umedecido (CREMONEZ et al., 2014; KOCH, 2014), adsorção PSA, permeação de membranas (CREMONEZ et al., 2014; PROBIOGÁS, 2010) e remoção química (PROBIOGÁS, 2010). Vemos na figura 2 a necessidade de purificação do biogás de acordo com sua utilização. Optou-se por aquela que mais se adequa ao uso e escala requerida/ disponível pela PUC-Rio.

Tipo de uso do biogás	Nível de tratamento			Pressão mínima de trabalho
	Remoção de umidade	Remoção de H ₂ S	Remoção CO ₂	
Combustão direta (queimadores de gás)	Tratamento parcial	Tratamento parcial	Nenhum tratamento	-
Geração de calor (e.g.: combustível para caldeiras e aquecedores)	Tratamento parcial	Nenhum a tratamento completo	Nenhum tratamento	-
Cogeração de energia a partir de motores de combustão interna (MCI)	Tratamento parcial a completo	Tratamento parcial a completo (H ₂ S < 200 mg.m ⁻³)*	Nenhum a tratamento completo (CH ₄ ≥ 40,0%)	Compressão: > 3 bar*
Cogeração de energia a partir de turbinas e microturbinas	-	Turbina (H ₂ S < 10.000 ppmv)* Microturbina (H ₂ S < 50 ppmv)*	-	Pressão do combustível nas microturbinas: 345-552 kPa
Injeção na rede de gás natural	Tratamento completo (umidade < 70-80%)	Tratamento completo (H ₂ S < 10 mg.m ⁻³)	Tratamento completo (CH ₄ ≥ 96,5%)	Compressão: 5-70 bar**
Motores a gás (e.g.: biocombustível veicular)	Tratamento completo (umidade < 70-80%)	Tratamento completo (H ₂ S < 10 mg.m ⁻³)	Tratamento completo (CH ₄ ≥ 96,5%)	Compressão: 200 bar Teor energético: 13-21 MJ.m ⁻³

Figura 2. Necessidade de condicionamento do gás para diferentes usos – Ferreira 2015

* Variável de acordo com a demanda dos fabricantes das tecnologias de conversão energética.

** Variável dependendo da rede de gás natural.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dimensionamento e estimativas de parâmetros

Os dados da estimativa de volume de água do manancial, dimensionamento e estimativa de produção de biogás estão apresentados na tabela 2, 3 e 4.

Nome da Variável	Variável	Unidade	Valor	Fonte	Equação Utilizada
Produção diária	Pd	kg/dia	97,29	BRANDÃO 2018	[3]
Produção diária – resíduos alimentares mistos	Pd-ra	kg/dia	34,29	BRANDÃO 2018	[1]
Produção diária – resíduos frutas e verduras	Pd-fv	kg/dia	63,00	BRANDÃO 2018	[1]
Sólidos totais – resíduos alimentares mistos	ST-ra	%	22,25 %	BRANDÃO 2018*	[1]
Sólidos totais – resíduos frutas e verduras	ST-fv	%	12,09 %	BRANDÃO 2018*	[1]
Sólidos totais – media ponderada	Sti	%	15,67 %	calc	[1]
Sólidos totais desejados	STf	%	10 %	BRANDÃO 2018*	[2]
Massa de sólidos totais	Mst	kg/dia	15,25	calc	[2]
Massa total	Mt	kg/dia	152,46	calc	[3]
Massa de água	Ma	kg/dia	55,17	calc	[3]
Densidade da água	Pa	kg/m ³	1000	considerada	[4]

Volume diário de água	Va	m ³ /dia	0,055	calc	[4]
-----------------------	----	---------------------	-------	------	-----

Tabela 2. Estimativa da quantidade de água

* Dados compilados de varias fontes

Calc VG: calculado pelo método VALORGAS

Nome da Variável	Variável	Unidade	Valor	Fonte	Equação Utilizada
Razão sólidos voláteis/sólidos totais - resíduo alimentares mistos	sv/st-ra	%	91,0 %	BRANDÃO 2018*	[10]
Razão sólidos voláteis/sólidos totais - resíduo frutas e verduras	sv/st-fv	%	91,1 %	BRANDÃO 2018*	[10]
Razão sólidos voláteis/sólidos totais - resíduo frutas e verduras	sv/st-esg	%	52,0 %	NEITZEL 2015	[10]
Razão sólidos voláteis/sólidos totais - media ponderada	SV/ST	%	60,5 %	calc	[10]
Massa total	Mt	ton/dia	0,153	calc	[5]
Tempo de detenção hidráulica	TDH	dias	14	LIMA 2015	[5]
Volume do biodigestor calculado	Vti	m ³	2,13	calc	[5]
Volume com margem da literatura	Vt	m ³	2,77	calc	[6]
Razão raio/altura	HR	-	0,7	BRANDÃO 2018*	[7]
Diâmetro do biodigestor	D	m	2,16	calc	[7]
Raio do biodigestor	R	m	1,08	calc	[8]
Altura do biodigestor	H	m	0,75	calc	[9]
Carga orgânica volumétrica	COV	kgSV/dia/ m ³	3,52	calc	[10]

Tabela 3. Resultados do dimensionamento do biodigestor

* Dados compilados de varias fontes

calc VG: calculado pelo método VALORGAS

Em comparação aos resultados do dimensionamento já feito para este mesmo cenário tivemos uma redução de 7,85m³ para 2,78m³ em decorrência da redução do TDH proporcionada pelo pré-tratamento com compostagem (BRANDÃO, 2018). Isso, além de representar possíveis economias na implementação do projeto, traz benefícios para a viabilização do projeto, tendo em vista o tamanho e a localização do campus em uma área urbana. A COV obtida é maior, mas deve-se levar em consideração a utilização da rede do rio que corta o campus, que possui carga orgânica aferida.

Nome da Variável	Variável	Unidade	Valor	Fonte	Equação Utilizada
Massa de sólidos voláteis - resíduo alimentar misto	MSV-ra	kgSV/dia	6,96	calc	[11]
Massa de sólidos voláteis - resíduo frutas e verduras	MSV-fv	kgSV/dia	6,94	calc	[11]
Massa de sólidos voláteis – agua do manancial	MSV-esg	kgSV/dia	28,69	NEITZEL 2015	[11]
Massa de sólidos voláteis	MSV	kgSV/dia	42,59	calc	[11]

Potencial metanogênico - resíduo alimentar misto	PM-ra	m ³ CH ₄ /kgSV	0,435	BRANDÃO 2018*	[12]
Potencial metanogênico - resíduo frutas e verduras	PM-fv	m ³ CH ₄ /kgSV	0,37	BRANDÃO 2018*	[12]
Potencial metanogênico - água do manancial	PM-esg	m ³ CH ₄ /kgSV	0,39	NEITZEL 2015	[12]
Potencial metanogênico -media ponderada	PM	m ³ CH ₄ /kgSV	0,394	calc	[12]
Volume de metano esperado	VCH ₄	m ³ CH ₄ /dia**	16,78	calc	[12]

Tabela 4. Estimativa de volume de CH₄ gerado

* Dados compilados de varias fontes

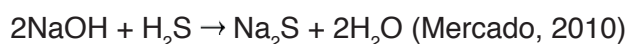
** Dado relativo à pressão e temperatura do biodigestor – semelhantes às CNTP

calc VG: calculado pelo método VALORGAS

Em comparação ao dimensionamento anteriormente proposto o volume de biogás previsto aumentou de 4,97m³ de metano para 16,78m³ isso se deve, em grande parte, à utilização da água do rio Rainha para equilíbrio do percentual de sólidos totais (%ST) na entrada do biodigestor. Esta carga orgânica extra representa um maior potencial de geração energética do sistema de biodigestão. Além disso, deixou-se de gastar todo o volume previsto de água tratada, cujas características não traziam nenhum tipo de benefício à tecnologia.

PURIFICAÇÃO DO BIOGÁS

Dentre as tecnologias avaliadas na literatura a absorção por ferro sólido umedecido descontinuamente se destacou pelo seu baixo custo de implementação, fácil manutenção e baixo custo dos insumos utilizados, além de se adequar bem à escala de produção dimensionada. A literatura ainda sugere a utilização de NaOH em solução com a água para aumentar a eficiência desta tecnologia. Esta otimização é decorrente da reação descrita na equação a baixo:



VISÃO GERAL

O diagrama presente na figura 2 apresenta o processo estudado.

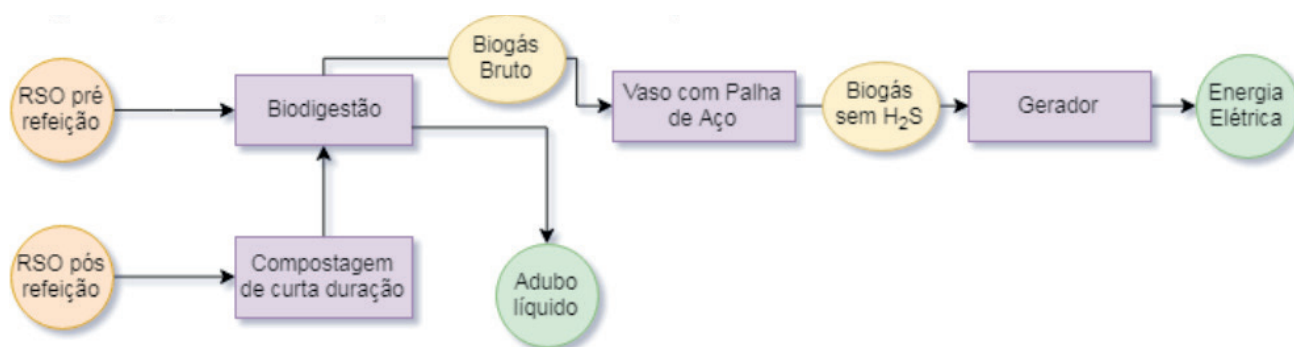


Figura 2 – Diagrama ilustrativo do projeto

5 | CONCLUSÃO

A biodigestão tem potencial para ser uma boa alternativa para o tratamento da fração orgânica de resíduos sólidos, principalmente em um cenário como de um refeitório universitário, que produz grandes quantidades centralizadas em um único espaço. Além de remover estes resíduos de aterros sanitários, esta tecnologia permite o reaproveitamento energético, além de gerar como coproduto adubo líquido. A integração com as leiras de compostagem, já presentes no *campus*, representa ainda possibilidade de otimização do processo sem custos adicionais de implementação. Se alcançadas as condições previstas, o sistema pode ter sucesso gerando energia para a rede do *campus*, além de alinhar mais o espaço da universidade às novas diretrizes ambientais que se fazem cada dia mais urgente.

Os resultados indicaram que a realização da etapa de pré-tratamento possibilitou significativa redução no projeto do biodigestor. Os resultados indicaram uma redução no volume do biodigestor de 64,6%, tendo sido obtido um volume de 2,77m³ com altura de 0,75m e diâmetro 2,16m. A carga orgânica volumétrica teve um valor superior (3,52 kgSV/dia/m³), muito devido também à utilização de água do manancial degradado em no lugar da tratada, tal valor pode gerar alguma instabilidade na operação do biodigestor, que isso deve ser avaliado.

A mudança de água tratada para água de efluente, não só caracteriza uma economia tanto ambiental como monetária como também aumentou significativamente o volume de metano previsto de 4,97m³ para 16,78m³/dia. Esse aumento é condizente se avaliarmos a massa de água com elevado teor de DQO que é introduzida em comparação com somente a de resíduos sólidos orgânicos.

A tecnologia de purificação deve ser ainda dimensionada para as características previstas do biogás de saída. Para futuras pesquisas dentro deste cenário é recomendada a implementação em escala reduzida para poder extrair dados mais precisos do gás produzidos, nas condições dimensionadas. Um estudo mais detalhado do processo de acondicionamento do gás, e a geração energéticas devem ser realizados para uma implementação completa do reaproveitamento energético. A viabilidade econômica deve ainda ser aferida, contudo pelo caráter ambiental e inovador do projeto a universidade pode ter benefícios não materiais que superem uma possível avaliação negativa.

O coproduto gerado, fertilizante líquido orgânico, pode também ser avaliado para manutenção de hortas e áreas verdes do *campus*, assim como já é feito com o composto das leiras de compostagem.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 51p., 2016

BRANDÃO, J. **Desenvolvimento do projeto de um biodigestor anaeróbio de resíduos alimentares da PUC-Rio**. Rio de Janeiro, 87p., 2018. Monografia (Graduação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Conheça e pratique os 7 Rs do consumo sustentável. Idec - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2018. Disponível em: <<https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/pratique-os-7-rs-repense-respeite-responsabilize-se-recuse-reduza-reaproveite-e-recicle/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2018.

CORNIERI, M. G.; FRACALANZA, A. P. **Desafios do lixo em nossa sociedade.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n,16, p. 57–64, 2010.

CREMONEZ, P. A. et al. **Main technologies available for biogas purification,** Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science, v.7, n.1, p.113-119, 2014.

FERREIRA, B. O. **Avaliação de um sistema de metanização de resíduos alimentares com vistas ao aproveitamento.** Belo Horizonte, 117p., 2015. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais.

KOCH, F. F. **Avaliação da viabilidade técnica quanto a obtenção de Biometano através da purificação de biogás em meio aquoso: um estudo de caso do projeto consórcio verde brasil.** Lajeado, 108p., 2014. Dissertação (Mestrado) – UNIVATES.

Lima Jr., R. G. S. **Estratégias de compostagem como pré-tratamento de resíduos sólidos orgânicos.** Rio de Janeiro, 209p., 2015. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MERCADO, A. G. **Remoção de sulfeto de hidrogênio de biogás em instalação piloto com óxido de ferro.** Florianópolis, 124p., 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

NEITZEL, J. **Potencial de produção de biogás da codigestão anaeróbia de resíduos de frutas e verduras e lodo de esgoto primário.** Florianópolis, 87p., 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

PROBIOGÁS. **Guia Prático do Biogás - Geração e Utilização,** 234p., 2010.

REIS, A. S. **Tratamento de resíduos sólidos orgânicos em biodigestor anaeróbio.** Caruaru, 63p. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco

ESTUDO DE CASO: RESÍDUOS SÓLIDOS E O PROCESSO EROSIVO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA CIDADE DE APUCARANA-PR

Data de submissão: 06/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Lucas Augusto Vieira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7147563695947627>

Andrea Sartori Jabur

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0460678668447420>

Isabelle Gonçalves de Oliveira Prado

Universidade Federal de Viçosa

Viçosa – Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/3640365647553917>

Danielle Gonçalves de Oliveira Prado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7657393693748801>

Thiago Gentil Ramires

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2106135845379527>

RESUMO: A preocupação com o meio ambiente é tema de inúmeros debates que conflitam com várias problemáticas sociais e políticas. A finalidade desse trabalho foi elaborar um diagnóstico ambiental do Parque Ecológico da Raposa, localizado na cidade de Apucarana-

PR, levando em consideração questões ambientais como os processos de manutenção do parque, processos erosivos, poluição através de lançamento de resíduos, dentre outros. Para isso, foi feito um estudo da bacia hidrográfica, apontando os principais problemas do processo erosivo no exutório, com medidas preventivas, para que tais efeitos sejam minimizados. Além disso, foi feito um levantamento geral dos problemas sociais e de poluição que o parque enfrenta. O trabalho servirá também para que órgãos competentes se atentem e realizem medidas que tragam melhorias para o local.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico ambiental; Parque ecológico; Resíduos Sólidos.

CASE STUDY: SOLID WASTE AND THE EROSIVE PROCESS IN A CONSERVATION UNIT IN THE APUCARANA CITY, PR

ABSTRACT: Recently, the concern with the environment is the subject of countless debates that it conflict with several social and political problems. The purpose of this survey it was to elaborate an environmental diagnosis of the Ecological Park of Raposa, that it is located in the Apucarana city, state of Paraná, it considering environmental issues such as the park maintenance processes, erosive processes, pollution through waste disposal, among others. For this, a study of the hydrographic basin was

made, it pointing out the main problems of the erosive process in the exudate, with preventive measures so that this effect is minimized. In addition, a general survey was conducted showing some social and pollution problems that affect the park. This survey also serve to enable competent bodies to attend to and carry out measures that bring improvements to this place. **KEYWORDS:** Environmental diagnosis; Echological Park; Solid waste.

1 | INTRODUÇÃO

Regiões arborizadas, frescas e com corpos d'água são as principais escolhas do ser humano para visitas e passeios em dias quentes, seja em família ou amigos. Os resíduos sólidos descartados de forma errada em locais como, fundo de vale, ocasionam degradação do solo, e conseqüentemente, a poluição dos rios que o cercam, comprometendo o equilíbrio dos ecossistemas. Essa interferência humana, ao longo do tempo, vem gerando insustentabilidade de recursos naturais.

De acordo com Lima e Amorim (2015), ocupar áreas de preservação permanente de maneira indevida é um grave problema socioambiental, que infelizmente ocorre, nos grandes centros há muito tempo e ainda é um problema atual, causando dificuldades no escoamento de água, o que leva as grandes enchentes.

Santos et al. (2007) também afirmam que os desmatamentos provocados pelo homem expõem o solo gerando uma dificuldade nesse escoamento, provocando assim, erosões. Eles sugerem um acompanhamento específico em cada região afetada para que seja conhecido o caminho percorrido pela água, afim de estabelecer a conservação do solo. Com o objetivo de manter a sustentabilidade, os setores social, econômico e ambiental devem estar relacionados entre si, levando em conta os recursos naturais que cada um sustenta (VIVAN, 1998).

2 | OBJETIVO

O objetivo geral desse estudo é elaborar um diagnóstico ambiental do Parque Ecológico da Raposa, situado na Gleba Schimidt, localizado parcialmente na área urbana do município de Apucarana, região centro norte do estado do Paraná, nos períodos entre novembro de 2017 a maio de 2018, por meio do estudo morfométrico da bacia hidrográfica, levantamento da poluição visual: resíduos sólidos do local, vazão e avaliação do processo erosivo e seus impactos no parque. O local de estudo é considerado um dos principais pontos turísticos que a cidade oferece a seus visitantes.

3 | METODOLOGIA

O município de Apucarana (Figura 1), também conhecida por “Cidade Alta”, está situada no espigão mais alto do norte Paranaense. Apresenta como coordenadas geográficas: latitude 23°31’30”S e longitude 51°24’20”O. Sua área total é de 54.438 hectares ou 563 km² e a população é de 120.884 habitantes (APUCARANA, 2017).



Figura 1 - Município de Apucarana e localização da área de estudo.

Fonte: Manosso,(2007).

A metodologia aplicada para análise dos resíduos sólidos e processo erosivo causado no Parque Ecológico da Raposa foi realizada de acordo com as seguintes etapas:

3.1 Levantamento de problemas de processos erosivos locais

Primeiramente delimitou-se a bacia hidrográfica do Parque (Figura 2). A delimitação ocorreu com o auxílio da Carta Base do IBGE, data de 1993, onde apresenta as curvas de nível de 20 em 20 metros. Sua área abrange 19 km², com largura axial de 5,3 km e perímetro de 16,47 km. Em seguida, localizou-se o exutório com o mapa e o trabalho de campo, que é o canal onde toda água da bacia escoar por gravidade e onde encontra-se o processo erosivo local, parte do diagnóstico ambiental.

Utilizando as imagens aéreas, com o auxílio do Google Earth, realizou-se a análise visual para identificar possíveis impactos ambientais, utilizando como critério os agravos que afetassem a preservação dos recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, a flora, ou ainda outros fatores que comprometessem a proteção do solo e

impossibilitasse a garantia do bem-estar das populações humanas.

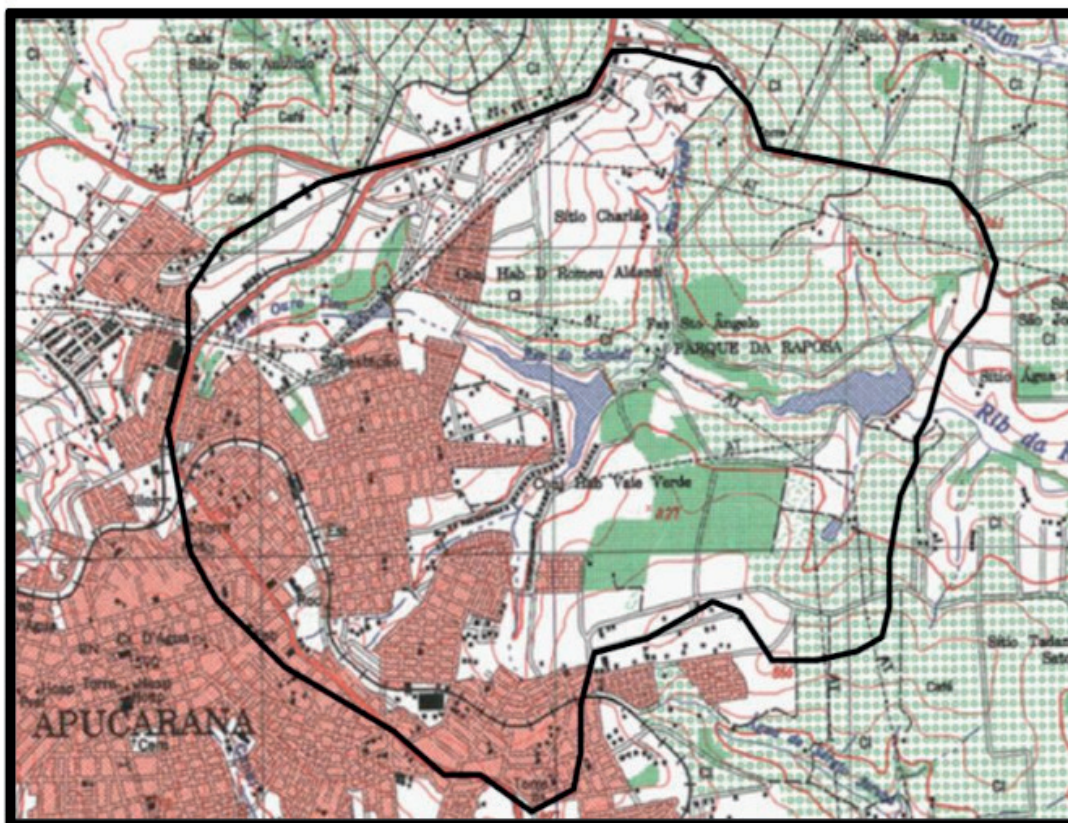


Figura 2 - Delimitação da bacia hidrográfica da área de estudo.

Fonte: Carta Base do IBGE (1993).

Utilizou-se a ferramenta Street View na identificação das feições que pudessem representar degradação, que possibilita visão panorâmica em 360° em qualquer área, no Google Earth. Foram visualizadas imagens de períodos entre 2000 e 2016.

Os processos erosivos do referido trabalho estão ligados à questão da vazão com que a água escoar pelo exutório, visto que o mesmo escoar toda a água da bacia hidrográfica por um único canal. Foram também verificadas imagens do Google Earth Pro com relação ao inchaço urbano dos bairros ao redor do parque, onde é notado atualmente um grande número de bairros que foram crescendo com o decorrer dos anos, o que ocasiona a questão da sedimentação do solo e dificulta o processo de infiltração da água.

3.2 Vazão

Vazão é o volume de um fluido que passa em um determinado tempo, em uma determinada seção. Sua aferição é de suma importância, pois influencia variados fatores como a qualidade da água, a questão dos processos erosivos (transporte de sedimentos), dentre outros. Sofre certa influência do clima, devido ao fato que em períodos chuvosos ela aumenta e, em períodos de longa estiagem ela diminui.

A vazão é dada pela equação

$$Q = V \times A, \quad (1)$$

sendo V a velocidade de escoamento dada em m/s e A a área da seção transversal

dada em m².

Foram realizadas medições de vazões do local, no canal extravasor da barragem, bem como, todo processo que possivelmente seria viável para minimizar o processo erosivo.

O método utilizado no trabalho foi o método flutuador (Figura 2), que consiste em delimitar no canal uma certa distância e com o auxílio de um cronômetro, aferir o tempo em que um objeto flutuador, podendo ser uma bola de polietileno e/ou uma garrafa pet em que a mesma leva para percorrer a distância delimitada. Para isso, foram calculadas duas aferições em dias distintos de estudos os valores das vazões. Contudo, a vazão influencia diretamente a questão do processo erosivo no exutório. Dessa forma, foram apresentados métodos que podem vir a diminuir a velocidade de escoamento da água, resultando em uma diminuição do processo erosivo no exutório, tais como dissipadores de energia.



Figura 2 - Aferição de tempo através do método flutuador (esquerda: bolinha de polietileno e direita: garrafa pet de 200 ml)

Fonte: Próprio autor (2018).

3.3 Levantamento da poluição visual

Para o levantamento da poluição visual de resíduos sólidos no local de estudo, realizou-se uma varredura detalhada no entorno do lago e em pontos considerados pela comunidade como pontos turísticos do parque. Nesse sentido, foi realizado a coleta de imagens locais, para identificar os tipos de resíduos que estão sendo descartados no local.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O parque ecológico da Raposa tem sim condições de balneabilidade, porém há falta de investimentos por parte de órgãos públicos. O comércio local, bem como a população que ali frequenta, de certa maneira contribui para o processo de poluição tanto do lago, quanto do parque de uma maneira geral, lançando resíduos ao meio ambiente conforme ilustrados

na Figura 2. O parque encontra-se abandonado com relação à infraestrutura de asfaltos, de investimentos na área física do mesmo, porém é dotado de uma grande reserva florestal, que também por sua vez encontra-se com vários focos de poluição.

Medidas educativas deveriam ser tomadas para a melhoria. Um melhor monitoramento junto a órgãos públicos como Guarda Municipal, Polícia Militar, fiscalizações da Secretaria do Meio Ambiente e/ou até mesmo empresas particulares de segurança na região ajudariam a controlar pelo menos o lançamento de resíduos sólidos na área do parque.

O corpo hídrico (Figura 3) sofre quadro de poluição e degradação ambiental, possivelmente devido à inadequada utilização de pessoas que utilizam o parque para atividades recreativas, bem como também a inadequada utilização do solo no entorno do lago, que possivelmente podem gerar uma poluição devido ao uso de agrotóxicos.

Para o embasamento das análises dos impactos ambientais, foram consultadas bibliografias e leis constadas no Plano Diretor do Município, bem como visita à área da bacia hidrográfica do parque para as referidas pesquisas físico-químicas. Dessa forma, foram verificados problemas socioambientais no entorno da bacia hidrográfica a partir das análises, bem como os problemas ambientais relacionados à poluição do recurso hídrico.



Figura 3 - Resíduos encontrados em pontos considerados pela comunidade como pontos turísticos do Parque Ecológico da Raposa.

Fonte: Próprio autor (2018).

É notório a ausência da mata ciliar na margem da represa bem como sua extensão irregular, o que gera uma preocupação aos danos ambientais futuros. Nota-se também uma grande extensão de cultura agrícola, bem como residências no entorno do parque, o que gera de certa maneira um grande acúmulo de resíduos gerados pela população local. Com relação à mata nativa na entrada do parque, foi observado a presença de resíduos, oriundos de empresas de confecções. Há também presença de resíduos de móveis usados. Durante

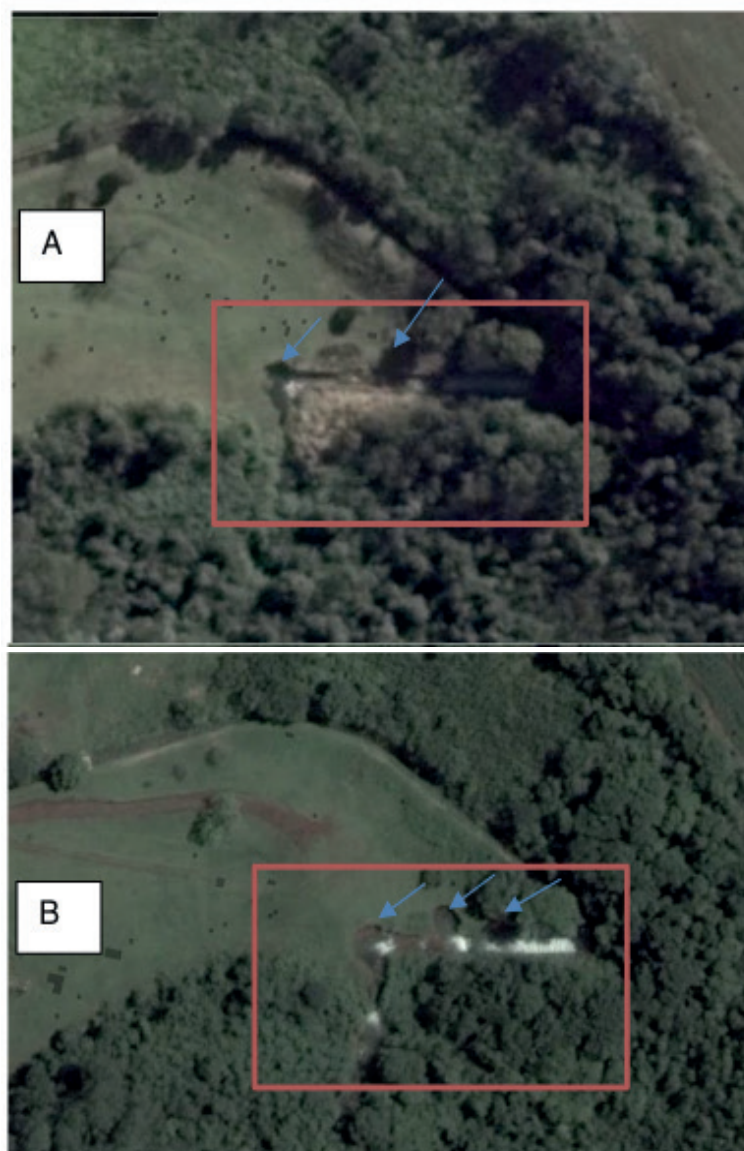
o trabalho de campo, muitos resíduos encontrados eram resíduos têxteis, proveniente de fábricas locais.

Devido a cidade de Apucarana possuir muitas confecções clandestinas, os resíduos sólidos oriundos destes locais são descartados no parque, provavelmente em períodos noturnos, pois não tem como ocorrer este monitoramento local, uma vez que o parque se mantém sempre aberto ao público, sem vigilância local. Estes resíduos podem prejudicar o solo local, uma vez que possuem corantes para as estampas e a sua decomposição podem levar anos.

Estes resíduos descartados dificultam a determinação de sua origem, uma vez que não ocorre flagrantes locais e a população ao redor não denuncia ou simplesmente ignoram o fato, uma vez que o local perdeu a característica de ser uma área de lazer para a população.

4.1 Processo erosivo

As fotos do Google Earth mostraram que na cascata (exutório), teve um significativo processo de erosão (Figura 5).





(A) processo erosivo em 11/05/2014, (B) processo erosivo em 01/02/2016, (C) processo erosivo em 25/07/2017.

Figura 5 - Vista aérea dos processos erosivos. Imagens obtidas pelo Google Earth,

Fonte: Google Earth (2018).

Tal processo se dá pelo grande índice pluviométrico durante o decorrer dos anos. Nota-se, também, que a lâmina d'água na década de 90 é bem menor que a do ano de 2018. Isto ocorreu devido ao aumento do processo de impermeabilização do solo na bacia hidrográfica, com o passar dos anos, gerando um escoamento superficial maior.

Foram realizadas duas medidas de vazões locais, para uma estimativa da velocidade no canal de concreto, que auxilia no arraste de sedimentos no processo erosivo. A primeira aferição ocorreu no mês de setembro, de 2017, onde ocorreu uma grande estiagem na cidade, com mais de 40 dias sem chuva. A lamina d'água no local foi uma média de 30 cm, devido à alta concentração de entulhos no local, que dificultavam a passagem da água. Outra aferição ocorreu no mês de junho, de 2018, onde o local apresentava-se limpo, e a lamina d'água estabeleceu-se em 8 cm. O Canal de concreto apresenta uma altura total de 1,70 m e 3,55 m de largura.

A Tabela 1, apresenta os dados de tempos das aferições por flutuadores. Foram no total de 10 medidas de tempo, para cada dia de coleta. A distância adotada foi de 20 metros.

Setembro 2017	Junho 2018
36,14 seg	32,58 seg
37,12 seg	31,90 seg
38,52 seg	35,50 seg
50,72 seg	33,75 seg
40,37 seg	32,33 seg
46,10 seg	29,03 seg
43,04 seg	31,98 seg
35,82 seg	36,60 seg
36,95 seg	33,32 seg
56,66 seg	31,80 seg

Tabela 1 - Tempos das aferições dos flutuadores.

Fonte: Próprio autor (2018).

Por meio dos flutuadores, obteve-se a velocidade do canal de concreto, que resultou em 0,457 m/s e uma vazão de 0,4 m³/s. No segundo levantamento, a velocidade calculada resultou em 0,6 m/s e a vazão de 0,17 m³/s.

A força da água que chega ao final da cascata, ou seja, a vazão de saída do lago é notada pelo processo de erosão. Necessitar-se-ia assim, um sistema de dissipador de energia com a finalidade de diminuir a velocidade de escoamento da água e a diminuição da lâmina d'água. Este método de dissipador de energia tem como função, a redução do escoamento superficial, com a “quebra” das energias da cascata, de modo a transformar este regime turbulento em um regime mais “fraco”, evitando o processo erosivo. Os dissipadores podem ser construídos através de restos de entulhos, brita, concreto, e as paredes do canal com gabiões, pneus ou sacos de areia que são depositados equidistantes no canal.



Figura 6 - Imagens do crescimento urbano em torno do Parque Ecológico da Raposa (dentro da área em azul) nos anos de 2005, 2012 e 2018.

Fonte: Google Earth Pro (2018).

Outro fator que predomina é a questão do inchaço urbano nos bairros vizinhos ao parque. Nota-se segundo imagens do Google Earth Pro, que dos anos de 2005 até os tempos atuais, houve um significativo crescimento de bairros próximo ao parque, sendo eles o Jd. Marissol, Raposa I e II, Jaçanã, Sumatra, Residencial Sabiá, Jardim Aeroporto. A impermeabilização desses bairros dificulta o processo de infiltração d'água, escoando as mesmas para o ponto mais baixo da bacia hidrográfica, conseqüentemente aumentando o processo erosivo (Figura 6).



Figura 7- Processos erosivos (visão da superfície do parque).

Fonte: Próprio autor (2018).

No final do canal de concreto, na saída do exutório da bacia hidrográfica, o excesso de escoamento iniciou um processo erosivo (Figura 7), onde com o passar dos anos, aumenta cada vez mais. O desmoronamento do solo ao redor pode prejudicar o próprio rio, gerando o assoreamento local e pode prejudicar a barragem local, uma vez que ocorre no início da barragem.

5 | CONCLUSÃO

O levantamento da poluição visual, bem como o abandono da estrutura física do parque nos preocupa, devido aos impactos ambientais causados. São necessárias medidas de recuperação da mata ciliar e medidas educativas para o lançamento dos resíduos no parque. Há uma grande quantidade de queimadas durante o período mais seco do ano, fato este devido à grande quantidade de propriedades agrícolas no entorno do lago. Recomenda-se então medidas preventivas que possam contribuir na melhoria do diagnóstico do parque dentre as quais cita-se:

- Preservação das remanescentes florestais e dos recursos hídricos do parque;
- Definir os limites do parque e restringir o acesso às trilhas;
- Realizar limpeza e manutenção das trilhas, com atividades educativas e com o auxílio de instituições como universidades, prefeitura, dentre outros;
- Realizar a contratação de um sistema de vigilância no parque, podendo a mesma ser feita até mesmo por órgãos governamentais como a Polícia Militar do Paraná e a Guarda Municipal de Apucarana;
- Adequar o funcionamento geral do parque à lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000 da Constituição Federal, que dispõe sobre o que é uma Unidade de Conservação e estabelecer critérios para a criação, implantação e gestão das mesmas;
- Incentivar pesquisas de cunho científico, aliados às instituições de ensino que a cidade dispõe, com a finalidade de sempre manter atualizado dados referentes à questão ambiental e de como o parque está;
- Alertar para investimentos por parte da Prefeitura Municipal, visto o caso de abandono que encontra-se o parque pois estamos falando de um ponto turístico e de preservação ambiental, onde traz atrativos e turismo para a cidade em geral.

Uma atenção especial também aos processos erosivos observados no parque que também são motivos de alerta, pois, no exutório, foram encontrados diversos focos de resíduos, principalmente nas áreas utilizadas para lazer. Sabe-se que, quando há grande concentração de chuvas, a força da água faz com que o processo de erosão venha a aumentar ainda mais, danificando a estrutura do local.

Uma sugestão para pesquisas futuras, seria a realização de um trabalho de análise da qualidade água da Represa do Schmidt, que se encontra bem próxima à represa da Raposa. É notória a quantidade de resíduos sólidos nessa represa a ser observada e o mal odor

da água, o que indica que possivelmente a mesma faça a contenção dos resíduos que se deslocaria para o a represa da Raposa, tornando-a mais poluída. Tal estudo comprovaria o resultado da qualidade de água da represa estudada, que se encontra atualmente em uma boa classe.

Enfim, devido à preocupação em manter o Parque da Raposa como um dos pontos turísticos que a cidade de Apucarana oferece a seus visitantes, o trabalho apresentado também teve um caráter ecológico e educativo, apontando alguns danos causados ao meio ambiente. Um dos objetivos é mostrar aos órgãos públicos da cidade, para que esses possam tomar as devidas providências. O submeter o trabalho, os autores tornam-se responsáveis por todo o conteúdo da obra.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, A. J. C. D., HERNANDEZ, F. B. T., FRANCO, R. A. M., ZOCOLER, J. L. **Medição de Velocidade e Vazão em Cursos D'Água: Molinete Hidrométrico versus Método do Flutuador**. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM. Anais..., ABID, Uberaba, 2010.

APUCARANA. Prefeitura do Município de Apucarana. **Conheça Apucarana: Apucarana em dados**. 2010. 67 p. Disponível em <http://www.apucarana.pr.gov.br/site/dados-e-indices/>. Acesso em 13 nov 2017.

BONIFÁCIO, C. M.; FREIRE, R. **Comparação de três métodos para a medição da vazão e velocidade aplicados em dois cursos d'água da bacia do ribeirão Maringá**. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 2, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 1986. Resolução 001 de 23 de janeiro de 1986. **Define impacto ambiental e toma outras providências**. D.O.U. de 17/02/1986.

BURSZTYN, M. A. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas**. Brasília, IBAMA, 1994.

CABRAL, J.P.S. **Water microbiology: bacterial pathogens and water**. *International Journal Environmental Research Public Health*, v. 7, n. 10, p. 3657-3703, 2010.

DE OLIVEIRA, A. A.; BURSZTYNB, M. **Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas**. *Interações (Campo Grande)*, v. 2, n. 3, p. 45-56, set. 2001.

GUERRA, Antonio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista. **Degradação Ambiental**. In: **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 337-374. 1996.

JABUR, Andrea Sartori; FAGANELLO, Adriana Patriota Macedo. **RESÍDUOS SÓLIDOS E A PROBLEMÁTICA DAS ENCHENTES URBANAS: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE APUCARANA**. In: *Forum Internacional de Resíduos Sólidos-Anais*. 2017.

LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. de C. T. **ANÁLISE DE EPISÓDIOS DE ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES URBANAS NA CIDADE DE SÃO CARLOS A PARTIR DE NOTÍCIAS DE JORNAL**. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 15, 2015.

MANOSSO, F. C. **Geoturismo: uma proposta teórico-metodológica a partir de um estudo de caso no município de Apucarana-PR**. *Caderno virtual de turismo*, v. 7, n. 2, 2007.

PALHARES, J. C. P., RAMOS, C., KLEIN, J. B., LIMA, J. M. M., MULLER, S., CESTONARO, T. **Medição da vazão em rios oeli método do flutuador**. Embrapa Suínos e Aves, 2007.

SANTOS, G. V.; Dias, H. C. T.; SILVA, A. P. S.; MACED, M. N. C. **Análise hidrológica e socioambiental da bacia hidrográfica do córrego Romão dos Reis, Viçosa-MG**. Revista Árvore, v.31, p. 931-940, 2007.

VIVAN, J. **Agricultura & florestas: princípios de uma interação vital**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 207 p.

MODELO DE GESTÃO E INOVAÇÃO SOCIAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA DE RECICLÁVEIS DA REGIÃO AMAZÔNICA

Data de submissão: 25/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Suzana Maria Carvalho

Universidade Federal de Rondônia -

UNIR, Porto Velho - RO

<http://lattes.cnpq.br/1715172280065955>

Jacira Lima da Graça

Universidade Federal de Rondônia -

UNIR, Porto Velho - RO

<http://lattes.cnpq.br/5067789414346811>

Marcelo Augusto Mendes Barbosa

Universidade Federal de Rondônia -

UNIR, Porto Velho - RO

<http://lattes.cnpq.br/3672963400020295>

Aline Ramalho Dias de Souza

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -

UNISINOS, São Leopoldo - RS

<http://lattes.cnpq.br/2065250795102644>

Carlos Alberto Mendes Moraes

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

UNISINOS, São Leopoldo - RS

<http://lattes.cnpq.br/2076544554717764>

Raul Afonso Pommer Barbosa

Universidade Federal de Rondônia -

UNIR, Porto Velho - RO

<http://lattes.cnpq.br/9136549262197723>

Este trabalho foi apresentado e publicado no XXI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente realizado na cidade de São Paulo (SP), nos dias 04, 05 e 06 de dezembro de 2019. Anais ISSN: 2359 - 1048.

RESUMO: A busca por organizações voltadas para aspectos sociais, visando diminuir as desigualdades e gerar a cooperação entre os atores sociais tem se tornado cada vez mais urgente. Nesse aspecto, a economia solidária e a inovação social apresentam novos paradigmas como solução à crise social e econômica. No caso das cooperativas de catadores de recicláveis, tal questão também depende do modo de gestão das organizações. O presente artigo tem como objetivo identificar as práticas de gestão do modelo cooperativo da Catanorte, localizada no município de Porto Velho (RO), em face à inovação social. A pesquisa é qualitativa e buscou conhecer a realidade da cooperativa de catadores e catadoras de materiais recicláveis Catanorte e consiste em um estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio de observação, acesso a documentos como o estatuto social e atas de assembleias da cooperativa, entrevistas em profundidade com o coordenador de finanças desta, e com três voluntários às causas da organização (uma historiadora, um sociólogo e um administrador),

bem como a participação dos pesquisadores em uma Assembleia Geral Ordinária e em reunião de conselho fiscal, além de registros escritos para melhor subsidiar a análise dos dados. Conclui-se que há relação entre o modelo de gestão cooperativista e a inovação social, sendo as práticas de gestão do modelo cooperativo da Catanorte ineficientes, embora tenha havido avanços quanto a dignidade dos catadores cooperados a partir das vendas para fora do Estado, pela cooperação, motivação econômica, ainda que em uma gestão frágil, solidária com o bem estar de todos os envolvidos. Como limitadores para o avanço da gestão estão o desenvolvimento dos cooperados e a falta de estrutura de liderança. Evidencia-se urgente atenção ao fundamento aprendizado organizacional e inovação. Este estudo pode servir às cooperativas de recicláveis e as demais partes interessadas, bem como a academia para futuras pesquisas sobre o tema.

PALAVRAS-CHAVE: Cooperativa; recicláveis; inovação social; catadores.

MANAGEMENT MODEL AND SOCIAL INNOVATION: A CASE STUDY IN A RECYCLABLE COOPERATIVE OF THE AMAZON REGION

ABSTRACT: The search for organizations focused on social aspects, aiming to reduce inequalities and generate cooperation among social actors has become increasingly urgent. In this respect, the solidarity economy and social innovation present new paradigms as a solution to the social and economic crisis. In the case of recyclable waste pickers' cooperatives, this issue also depends on the way organizations manage. This article aims to identify the management practices of Catanorte's cooperative model, located in the municipality of Porto Velho (RO), in the face of social innovation. The research is qualitative and sought to know the reality of the cooperative of waste pickers and waste pickers Catanorte recyclable materials and consists of a case study. Data collection occurred through observation, access to documents such as the social statute and minutes of cooperative assemblies, in-depth interviews with the organization's finance coordinator, and with three volunteers to the causes of the organization (a historian, a sociologist and an administrator), as well as the participation of researchers in an Ordinary General Meeting and in a meeting of the fiscal council, in addition to written records to better support the analysis of the data. It is concluded that there is a relationship between the cooperative management model and social innovation, and the management practices of Catanorte's cooperative model are inefficient, although there have been advances in the dignity of cooperative waste pickers from sales out cooperation, economic motivation, even in a fragile management, in solidarity with the well-being of all involved. As limiting to the advancement of management are the development of the cooperative members and the lack of leadership structure. There is an urgent attention to the foundation of organizational learning and innovation. This study can serve recyclable cooperatives and other stakeholders, as well as the academy for future research on the subject.

KEYWORDS: Cooperative; recyclable; social innovation; waste pickers.

1 | INTRODUÇÃO

A economia baseada nos preceitos do capitalismo está centrada na competição, sobrevivência no mercado e busca por maximização dos lucros. Poucos acumulam capital, enquanto muitos vivem em condições miseráveis sem o básico para a sobrevivência, evidenciando as desigualdades sociais. Os resultados são vistos meramente sob a ótica econômica, onde o conceito de riqueza ignora o resultado e aspecto social. Torna-se cada vez mais evidente a urgência na busca de organização social e econômica que transpasse o capitalismo e suas conseqüentes desigualdades, a partir da cooperação entre os atores sociais, de forma que a economia esteja voltada para a solidariedade. Enquadram-se nesse contexto as cooperativas de catadores de recicláveis como alternativa de organização de trabalho. Segundo Cabaija-Santana (2014), o campo da inovação social ainda é um tema incipiente na academia, havendo lacunas para contribuições teóricas e práticas. Tais pesquisas são impulsionadas pelo interesse nas questões sociais relacionadas à gestão e empreendedorismo. A inovação consiste em mudanças que resultam em melhorias e, para que ocorra inovação social. No caso das cooperativas de catadores de recicláveis, tal questão também depende do modo de gestão das organizações. A pesquisa sobre inovações sociais pode contribuir para o desenvolvimento contínuo de abordagens mais holísticas e não-tecnológicas dentro dos estudos de inovação que são necessários face a desafios que exigem mais do que soluções tecnológicas sozinhas (VAN DER HAVE; RUBALCABA, 2016) e se justifica por se tratar de tema emergente na academia, além da relevância quanto aos aspectos sociais, ambientais e econômicos.

2 | OBJETIVO

A busca por organizações voltadas para aspectos sociais, visando diminuir as desigualdades e gerar a cooperação entre os atores sociais tem se tornado cada vez mais urgente. A inovação social apresenta novos paradigmas como solução à crise social e econômica. No caso das cooperativas de catadores de recicláveis, tal questão também depende do modo de gerir processos da organização. O presente artigo tem como objetivo identificar as práticas de gestão do modelo cooperativo em uma cooperativa de recicláveis da região amazônica, localizada no município de Porto Velho (RO), em face à inovação social.

3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A economia solidária surgiu na Europa, ao final do século XVIII, no contexto da primeira revolução industrial, passando a ter maior notoriedade na Grã-Bretanha, a partir do século XIX. (SILVA; SILVA, 2008). Neste novo formato de organização econômica predomina a “solidariedade entre os trabalhadores na busca de formas democráticas de viabilizar a sobrevivência” (RUFINO, 2003). Para essas empresas o espírito empresarial está voltado

para “a adoção de elementos necessários à sustentação do empreendimento (qualificação técnica, produtividade, conquista de mercado e ampliação do capital)” (RUFINO, 2003, p. 3). O Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEES (2016) elenca alguns princípios importantes para a economia solidária, sendo estes a cooperação, a autogestão, a ação econômica e a solidariedade. Dentre as potencialidades de uma economia solidária, podem-se citar: a criação de sistemas produtivos sustentáveis; consumo consciente e responsável; emancipação do trabalho e valorização do trabalhador; redução de disparidades de renda e de riqueza (propriedade coletiva com ganhos compartilhados); sistemas financeiros solidários; reconhecimento da mulher e do feminino (empoderamento); e resgate humano de populações em extrema pobreza e exclusão. “A economia solidária tem uma característica fundamental que é a liberdade de ação que determina as melhores formas de agir frente às dificuldades enfrentadas pela população dos excluídos” (LIMA, 2008, p. 59). Singer (2002) caracteriza os empreendimentos sob essa perspectiva como: solidários em que a empresa que visa a repartição dos ganhos, e pautada pela autogestão. A aplicação desses princípios une todos os que produzem numa única classe de trabalhadores que são possuidores de capital por igual em cada cooperativa ou sociedade econômica. Singer (2002) ainda expõe que os direitos de voto em assembleias são os mesmos a todos aqueles que estão vinculados a cooperativa. Não há nenhum tipo de competição entre os cooperados.

No senso comum, a inovação consiste em mudanças que resultam em melhorias e se torna imperativa quando os problemas pioram, sistemas não funcionam, ou quando as instituições refletem os problemas do passado ao invés dos presentes. A inovação social tem como objeto a remodelação de papéis sociais de forma a “dar outras respostas para situações sociais insatisfatórias e problemáticas” (RODRIGUES, 2007, p. 118) existentes na sociedade. Ao realizar um profundo levantamento teórico acerca do assunto, OLIVEIRA (2013, p. 64) dispõe que, no geral, as ideias e definições relacionadas a inovação social concentram-se na “criação de novas ideias voltadas ao bem-estar humano, que visem à melhoria do desempenho social da sociedade” e que de algum modo desenvolva “novos jeitos de fazer as coisas, introduzindo novas dinâmicas coletivas, envolvendo também, solidariedade e participação, reforçando a cooperação entre os atores”.

Em estudos de Rodrigues (2007), concernentes a modelos de gestão e inovação social, são apresentadas as seguintes proposições para relacionar modelos de gestão e inovação social: (1) inovações sociais podem surgir de maneira planejada ou não; (2) as inovações sociais podem ocorrer com indivíduos, organizações e instituições; (3) como indicadores dos indivíduos destacam-se a própria participação dos excluídos na condição da melhoria da qualidade de vida; (4) para indicadores nas organizações destacam-se a própria estrutura da organização, sua governança, o incentivo às questões democráticas, aprendizagem e autonomia; (5) quanto as instituições, os indicadores de inovação social são aqueles que versam sobre as mudanças nos ambientes: legal, político, social e econômico, os quais objetivam favorecer a universalização dos direitos, para a promoção da inclusão social e defesa das minorias. A Inovação Social refere-se a novas ideias que trabalham no cumprimento de

metas sociais e tem o potencial de alterar a estrutura dos sistemas de inovação, identidades e estratégias corporativas, bem como a governança pública e privada, apresentando novos desafios para a prática de políticas e gestão (VAN DER HAVE; RUBALCABA, 2016).

O cooperativismo é o processo em que se dá a cooperação entre pessoas, individualmente ou em grupos, com princípios bem definidos que, segundo a OCB (2018), são os mesmos desde 1844 quando, na Inglaterra, a primeira cooperativa moderna “Sociedade dos Probos de Rochdale” abriu as portas fundamentando-se nos seguintes princípios morais: adesão voluntária e livre; gestão democrática; participação econômica dos membros; autonomia e independência; educação, formação e informação; interoperação; e interesse pela comunidade. A OCB é “responsável pelo fomento e defesa do sistema cooperativista brasileiro, apresentando o cooperativismo como solução para um mundo mais justo, feliz, equilibrado e com melhores oportunidades para todos” (OCB, 2018. Oliveira (2015) apresenta um modelo de gestão, através de representação gráfica do processo interativo das funções administrativas conforme figura 1.

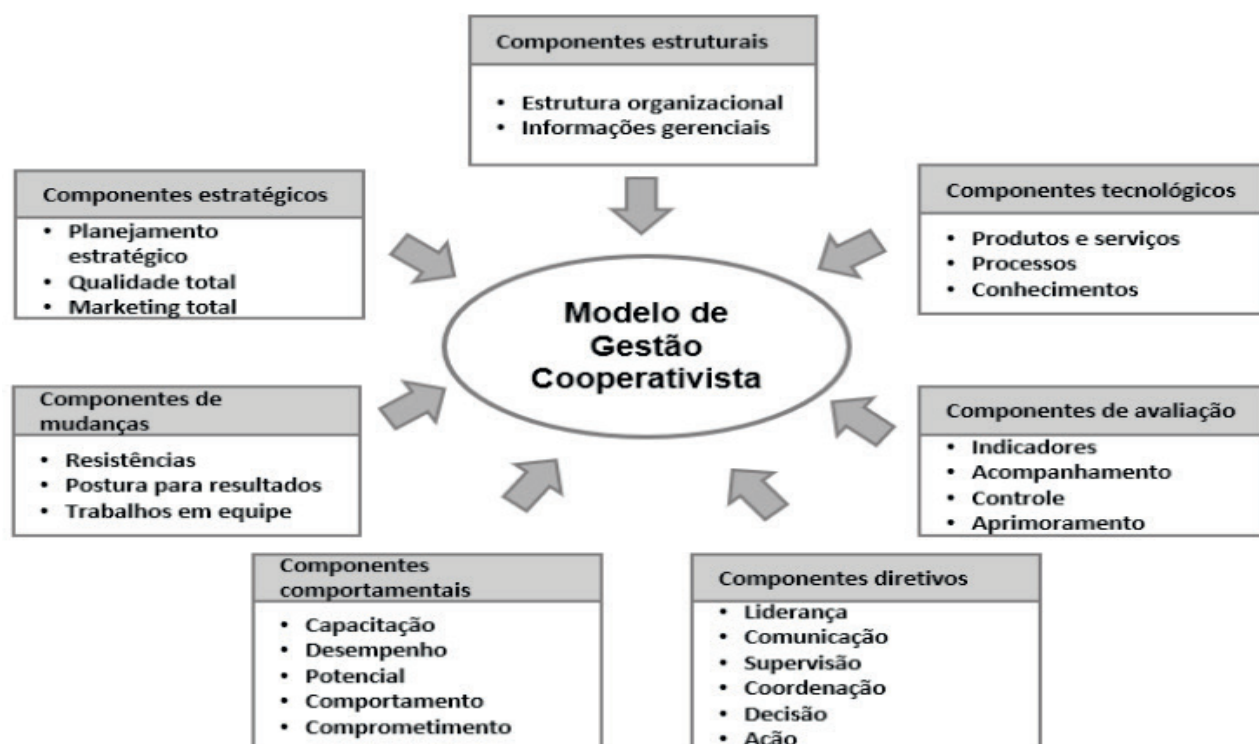


Figura 1 - Modelo de gestão das cooperativas e seus componentes

Fonte: Oliveira (2015, p. 42)

Oliveira (2015, p. 52) destaca que os conhecimentos e as estratégias da cooperativa precisam ser disseminados e debatidos de forma ampla e permanente, valorizando a cooperação entre as pessoas que se desenvolvem com novas capacidades de aprendizado a partir da cooperação, coletivamente, melhorando suas capacidades e consolidando os processos de mudança. O autor continua afirmando que esse processo precisa responder a questões básicas: o que mudar; para onde mudar; e como efetuar tais mudanças. Para o SEBRAE (2017), a cooperativa de recicláveis é abordada em publicação específica, sendo

o negócio considerado como uma tendência do mercado brasileiro, uma vez que mais de 40% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) são descartados diariamente e destinados para lixões ou aterros controlados, locais onde o solo não é impermeabilizado, e em que as cooperativas de catadores beneficiam a sociedade, o meio ambiente, dentre muitos outros. A gestão das cooperativas de catadores de recicláveis, assim como aquelas empresas, poderão encontrar o apoio para estabelecer modelo de gestão adequado para a inovação social, em busca da excelência, conforme FNQ (2016), cujos fundamentos são: pensamento sistêmico, compromisso com as partes interessadas, aprendizado organizacional e inovação, adaptabilidade, liderança transformadora, desenvolvimento sustentável, orientação por processos e geração de valor.

A Figura 2 apresenta as práticas de gestão e seus padrões gerenciais, presentes nas organizações de forma sistemática; podem ser implementados e executados a partir de um planejamento, e monitorados quanto ao cumprimento dos padrões planejados, gerando ações corretivas ou de melhorias.

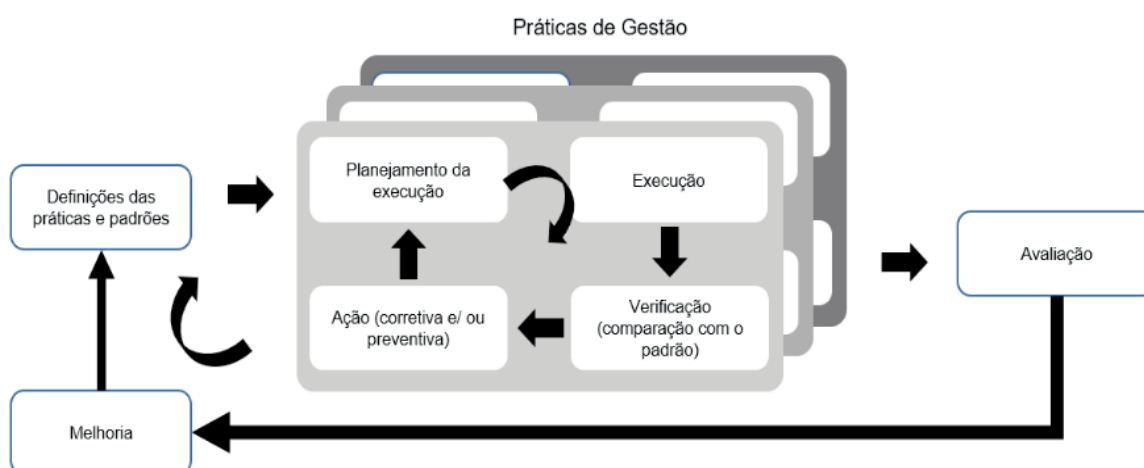


Figura 2 - Ciclo da Gestão

Fonte: FNQ (2016).

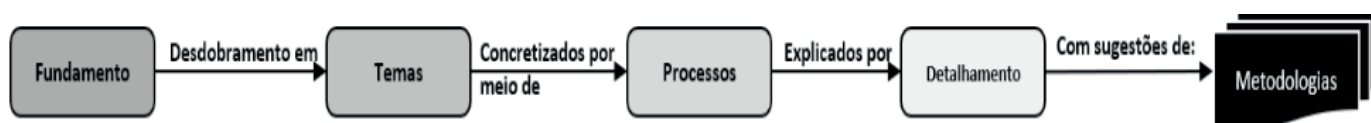


Figura 3 - Lógica do Guia de Referência - MEG.

Fonte: FNQ (2016).

Nesta pesquisa foi considerado Resíduo Sólido Urbano (RSU) aquele gerado no ambiente urbano, excetuando-se os perigosos, dos serviços de saúde, da construção civil, industriais, de portos e aeroportos e de mineração (BRASIL, 2007). Segundo Fachine (2014, p. 22), o RSU aumenta a cada dia em virtude do processo de urbanização em razão do crescimento populacional.

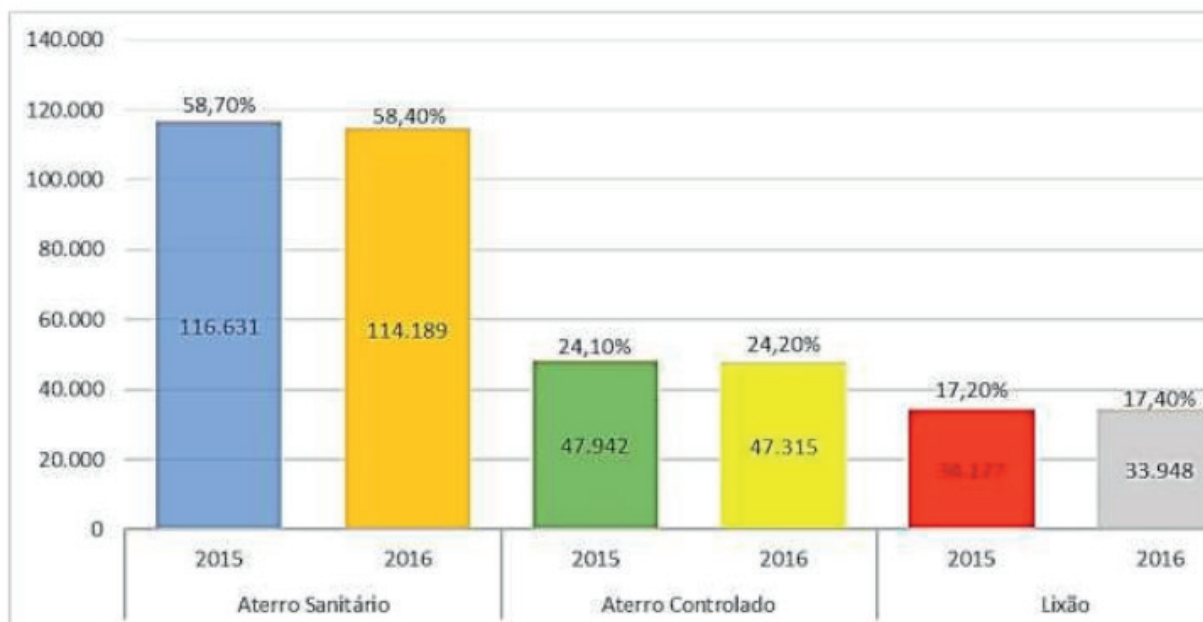


Gráfico 1 - Disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação (t/dia)

Fonte: ABRELPE (2016)

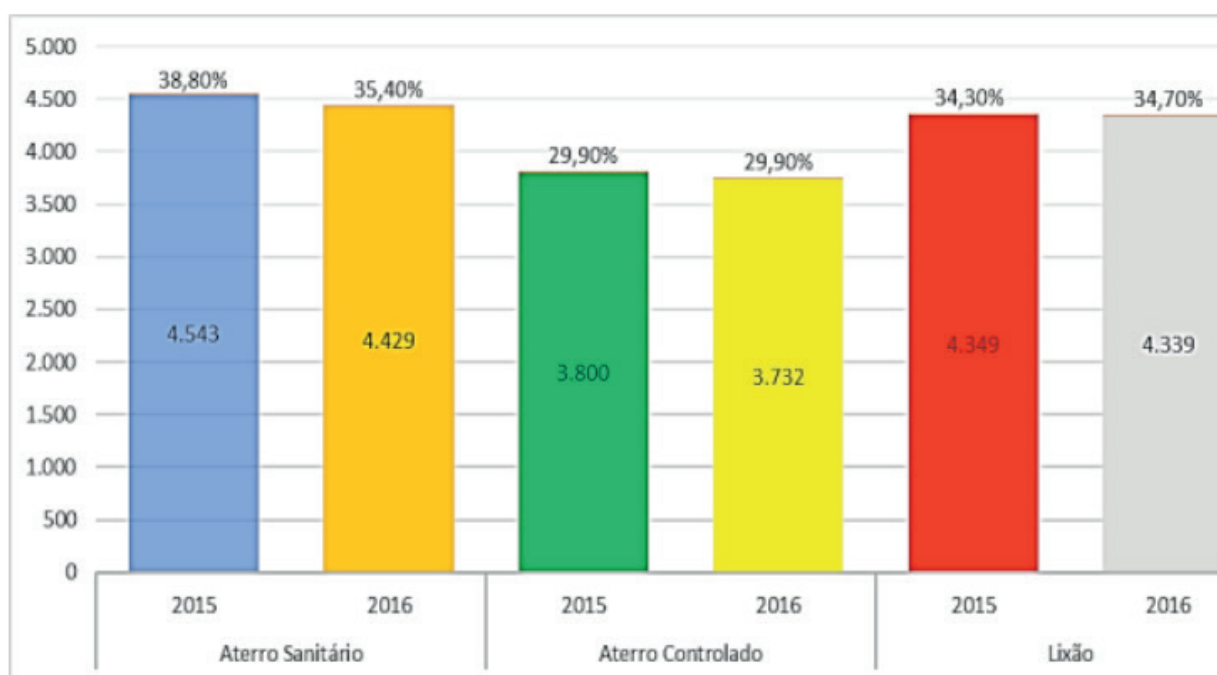


Gráfico 2 - Disposição final de RSU na Região Norte por tipo de destinação (t/dia)

Fonte: ABRELPE (2016)

Comparando os dois gráficos pode-se observar que, aproximadamente, 13% do montante da disposição final do RSU em lixões no Brasil correspondem a região norte. Somando-se a disposição final em lixões e em aterros controlados, correspondem a aproximadamente 64% do total da disposição final de RSU, situação que pode ser melhorada com a coleta seletiva. Segundo o Diagnóstico do manejo de RSU (2016), diminuiu o número de municípios brasileiros com coleta seletiva, conforme quadro 1.

Situação quanto à existência de coleta seletiva de recicláveis secos (campoCS001)	Quantidade de Municípios			Em percentuais (%)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Municípios com coleta seletiva	1.322	1.256	1.215	23,7	22,5	21,8
Municípios sem coleta seletiva	2.443	2.264	2.455	43,9	40,6	44,1
Sem informação	1.805	2.050	1.900	32,4	36,8	34,1
Total	5.570	5.570	5.570	100	100	100

Quadro 1 - Evolução do índice de ocorrência do serviço de coleta seletiva de RDO dos municípios participantes de 2014 a 2016, segundo situação quanto à existência – SNIS-RS, 2016

Fonte: BRASIL (2018, p. 68)

Fechine (2014) aborda a responsabilidade dos municípios no que tange a limpeza urbana e manejo dos RSU, o que compreende a coleta, o transporte, a limpeza pública e a destinação final, os quais recebem recursos para coleta convencional e coleta seletiva. A coleta seletiva exerce papel essencial nesse processo. Fechine (2014) afirma que a inserção de catadores nesse processo de gestão é um desafio e garantirá espaço na cadeia produtiva da reciclagem, além de determinar o êxito na implementação da PNRS. Diversos benefícios sociais direcionados aos catadores foram observados, principalmente em relação à condição de cidadania. A população passa a adquirir hábitos de higiene e adquire hábitos solidários, contribuindo para vencer barreiras de preconceito, com a inclusão dos catadores. Os avanços podem ser verificados nos números da Quadro 2.

Ano	Nº de associações	Nº de catadores	Nº de habitantes por catador	Cobertura da coleta (%)	Adesão da População (%)
2001	13	126	1.260	36	30
2002	23	424	506	48	40
2003	25	486	778	80	50
2004	26	474	885	90	65
2005	29	504	939	100	70
2008	28	500	981	100	75

Quadro 2- Indicadores do programa de coleta seletiva em relação à sua estrutura organizacional no período de 2001 a 2006 - Londrina (PR)

Fonte: BRASIL (2007, p. 25)

4 | METODOLOGIA

Quanto a abordagem, a pesquisa é qualitativa e buscou conhecer a realidade da cooperativa de catadores e catadoras de materiais recicláveis Catanorte do município de Porto Velho (RO), na Região Amazônica, a partir de contato direto com os catadores em seu ambiente de trabalho. No que tange ao método, consiste em um estudo de caso. A pesquisa é

exploratória, e a fundamentação teórica, a delimitação do tema, a formulação da problemática, e a definição dos objetivos, deram-se por meio de um referencial teórico-conceitual sobre Economia Solidária, Inovação Social, RSU no Brasil por meio de consultas a livros, artigos científicos, dissertações e teses a partir das bases de periódicos (nacionais e internacionais), e da análise de documentos oficiais (leis; relatórios; diagnósticos e panoramas técnicos) oriundos de diversas instituições públicas e privadas, como o Ministério do Meio Ambiente, Secretarias de Meio Ambiente (estaduais e municipais), Associações de limpeza pública, dentre outros. Os instrumentos para a coleta de dados consistem em observação; acesso documental ao estatuto da cooperativa e atas de assembleia geral; realização de entrevistas em profundidade com o coordenador de finanças da cooperativa e com voluntários, situações nas quais foram levantadas questões sobre o modelo de gestão da cooperativa, além de permitir o diálogo livre e espontâneo por parte dos entrevistados. Um universo de 35 (trinta e cinco) cooperados ativos, foram observados pelos pesquisadores ao participarem de uma Assembleia Geral Ordinária realizada em junho de 2018, em sala de reunião localizada na sede, e em reunião de conselho fiscal.

5 | DISCUSSÃO

A Catanorte está estabelecida no bairro Vila Princesa, em Porto Velho (RO), Estrada da Rema, s/n. Atua retirando toneladas de resíduos sólidos urbanos recicláveis do lixão no bairro. Criada em Assembleia Geral em julho de 2010, a Catanorte busca melhorar sua autogestão. O modelo de gestão da Catanorte, conforme os dados coletados, em relação ao modelo de gestão cooperativista de acordo com Oliveira (2015), apresentam-se no quadro a seguir.

Componentes	
Estratégicos	Planejamento estratégico - a Catanorte não possui planejamento estratégico. O corpo diretivo está se capacitando e não conseguiu efetivar a autogestão. Qualidade total - a Catanorte é capaz de atender minimamente às necessidades, exigências e expectativas de seus clientes e toda a sociedade, retirando do lixão 15 toneladas mês de recicláveis. Marketing total - o processo interativo das atividades da Catanorte com as necessidades e expectativas dos cooperados e da sociedade é praticamente inexistente.
Estruturais	Estrutura organizacional - por não possuir planejamento estratégico, a organização da Catanorte se mantém minimamente organizada para sua manutenção, apresentando falhas em relação ao próprio estatuto. Sistema de informações gerenciais - o processo de transformação de dados em informações para suportar as tomadas de decisões da Catanorte é feito manualmente a partir de planilhas eletrônicas ou em fichas físicas (ainda em papel).

<p style="text-align: center;">Diretivos</p>	<p>Liderança - o coordenador financeiro é o líder e desenvolve o processo de liderança. Ele é capaz de entender as necessidades e expectativas dos cooperados, obter o engajamento e a participação de todos no desenvolvimento e na implementação dos trabalhos necessários ao alcance dos objetivos. Comunicação – esse processo acontece de forma clara e transparente na Catanorte. Supervisão - pela falta de planejamento (estratégico, tático e operacional), a supervisão fica comprometida. Coordenação – reitera-se que pela falta de planejamento (estratégico, tático e operacional), a coordenação fica comprometida; a integração de diversos conhecimentos, atividades e pessoas alocadas no desenvolvimento de um processo, projeto ou sistema. Decisão – a tomada de decisão é feita de forma aleatória, sem dados consistentes que possam fundamentá-las. Ação - a Catanorte tem capacidade de tomar e implementar as decisões necessárias para a solução das situações diagnosticadas.</p>
<p style="text-align: center;">Tecnológicos</p>	<p>Produto ou serviço oferecido - a coleta de recicláveis feita em meio ao lixo do lixão a céu aberto ainda corresponde à razão de ser da Catanorte, serviço tecnologicamente ultrapassado. Processo os resíduos recicláveis são retirados do lixo despejado no lixão, separados no mesmo local e levados às proximidades da Catanorte para então serem separados por tipos. Conhecimento - aproximadamente 70% dos cooperados da Catanorte não concluiu o ensino fundamental, fato que afeta diretamente a capacidade de entender o conceito e a estruturação de determinado assunto.</p>
<p style="text-align: center;">Comportamentais</p>	<p>Capacitação - há falhas em razão do baixo grau de escolaridade dos cooperados na habilidade de identificar, adquirir e aplicar conhecimentos: conceituais, metodológicos e técnicos. Desempenho - não há mensuração de resultado efetivo que um cooperado apresenta quanto às atividades de um cargo e função, em determinado período, bem como não forma resultados estabelecidos para uma atividade, área ou toda a cooperativa. Potencial - há consenso sobre o potencial dos cooperados. Entretanto, para que isso aconteça, a capacitação precisa ser feita gradativamente. Comportamento - a maioria dos cooperados possui mentalidade de crescimento, cujas atitudes podem resultar em processos inovativos. Entretanto, a liderança se faz necessária para influenciar esses cooperados à conquista de melhores resultados. Comprometimento os cooperados da Catanorte efetivamente participam de processo interativo em que se consolida a responsabilidade isolada ou solidária pelos resultados.</p>

<p>de Mudanças</p>	<p>Administração de resistências - culturalmente, em virtude do histórico do garimpo onde os primeiros cooperados estavam acostumados a serem explorados a trabalharem em troca de casa e comida, muitos resistem a mudanças; a administração da Catanorte enfrenta a cultura do assistencialismo, onde o processo de identificação do conjunto de crenças, valores e expectativas dos cooperados são inconsistentes com a realidade vivenciada.</p> <p>Postura para resultados - a Catanorte possui baixa capacidade de se orientar e direcionar os recursos disponíveis para o alcance e melhoria dos resultados; ainda precisa estabelecer metas. Trabalho em equipe - a atividade de catação, acontece de forma estruturada, individualmente; o trabalho de cooperação para os demais trabalhos até a venda dos recicláveis não acontece de forma efetiva.</p>
<p>de Avaliação</p>	<p>Indicadores de desempenho - não há parâmetros e critérios de avaliação previamente estabelecidos que permitem a verificação da realização, bem como da evolução da atividade ou do processo na cooperativa. Acompanhamento - não há verificação, em tempo real, da realização e da evolução das atividades e dos processos na cooperativa, sendo apenas acompanhadas as toneladas de recicláveis retiradas do lixão, por meio das quantidades vendidas. Controle (ou avaliação) - por participarem do movimento nacional dos catadores de materiais recicláveis (MNCR), os administradores conhecem casos de sucesso. Aprimoramento - é notório o processo evolutivo, desenvolvido de forma gradativa, acumulativa e sustentada, para a melhoria contínua do modelo de gestão e dos resultados da Catanorte.</p>

Quadro 3 - Modelo de gestão Catanorte

Como resultado das entrevistas realizadas junto ao coordenador de finanças, considerado como líder pelos demais entrevistados e pelas observações *in loco*, apresenta-se a situação da gestão da Catanorte em relação aos fundamentos de excelência: pensamento sistêmico, compromisso com as partes interessadas, aprendizado organizacional e inovação, adaptabilidade, liderança transformadora, desenvolvimento sustentável, orientação por processos e geração de valor, são apresentados no Quadro 4.

Fundamentos de excelência de gestão	Resultados Catanorte
Pensamento sistêmico	Integração - o modelo de gestão da Catanorte não favorece as interações entre os elementos de seu sistema. O pensamento sistêmico está no segundo artigo de seu estatuto social, inexistindo estrutura organizacional que atenda às necessidades das partes interessadas. A Catanorte reconhece as relações de interdependência e consequências entre os diversos componentes que formam a organização. Falta a identificação e o gerenciamento das redes atuais e potenciais, internas ou externas. Tomada de decisão – há carência de informações que compreendem as necessidades das partes interessadas, que poderiam ser utilizadas para compreender a integração das informações, acompanhar as decisões tomadas e comunicar as decisões para as partes interessadas.
Compromisso com as partes interessadas	Esse fundamento deve ser levantado a partir do planejamento estratégico, o que inexistente na Catanorte. Assim, pode-se afirmar que não há compromisso com as partes interessadas e sua inter-relação com as estratégias e processos numa perspectiva de longo prazo.
Aprendizado organizacional e inovação	A busca e alcance de novos patamares de competência para a Catanorte e seus cooperados, acontece de forma não sistematizada; há interesse, sendo apenas compartilhados conhecimentos, insuficientes para promover um ambiente favorável à geração de ganhos sustentáveis aos cooperados e às partes interessadas.
Adaptabilidade	Desde a formalização da Catanorte, existe a obrigatoriedade de encerramento das atividades do lixão, o que afetaria sobremaneira as atividades da Catanorte. Até o momento não houve mudanças estruturais que podem ser interpretadas como ausência de adaptabilidade.
Liderança transformadora	Ainda não foram estabelecidos: valores e princípios organizacionais; estrutura de governança além da eleição de diretoria e conselho fiscal, para minimizar riscos e ampliar os controles; diagnóstico da cultura atual para o desenvolvimento desejado; e desenvolvimento de estratégias. A liderança da Catanorte está na dependência de um líder cooperado e três voluntários não catadores.
Desenvolvimento sustentável	Os impactos das decisões e atividades da Catanorte na sociedade e no meio ambiente são extremamente relevantes em razão da gravidade do problema, pela forma como o lixo é despejado em Porto Velho, sendo a contribuição da Catanorte para a melhoria das condições de vida, tanto dos catadores quanto da sociedade. O trabalho desenvolvido pela Catanorte contribui sobremaneira com a prevenção e o tratamento de impactos ambientais. O desempenho social requer mudanças estruturais de cultura e educação na Catanorte e em toda a sociedade. O desenvolvimento econômico-financeiro requer imediato planejamento estratégico aliado à sua gestão.
Orientação por processos	Os processos devem ser parte da gestão na Catanorte, o que envolve sua modelagem; análise e melhoria, incorporação de novas tecnologias, definição de indicadores; gerenciamento do desempenho como padronização e controle; e análise da estrutura organizacional. Envolve busca da eficiência e eficácia dos conjuntos de atividades que agregam valor para os cooperados e as partes interessadas.

Geração de valor	O alcance de resultados sustentáveis, bem como de resultados dos processos que os potencializam, são notados. Ainda que ocorrido de forma embrionária, são visíveis. Com a busca de níveis de excelência, certamente atenderão as necessidades e expectativas dos cooperados e das partes interessadas.
-------------------------	---

Quadro 4 - Modelo de gestão Catanorte versus MEG

Pela falta de conhecimento dos dirigentes da Catanorte, a OCB não foi acionada para ajudá-los na gestão, como estabelecido em mapa estratégico da OCB sobre a contribuição para fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o cooperativismo brasileiro. Contando com essa contribuição e a dos voluntários que incentivaram e continuam incentivando os dirigentes da Catanorte ao alcance de objetivos. O confronto da situação da Catanorte com os componentes de gestão de Oliveira (2015), os fundamentos do modelo de gestão (FNQ, 2018) e argumentos trazidos pela Teoria da economia solidária, pode-se afirmar que já houve tímida inovação social, podendo ser impulsionada a partir do desenvolvimento das pessoas por meio da aprendizagem individual e organizacional. A criação da Catanorte já representa inovação social, ideia voltada ao bem-estar dos catadores, resultando em melhoria do desempenho social, novas formas de fazer a coleta e a venda dos RSU.

6 | CONCLUSÃO

Há relação entre o modelo de gestão cooperativista e a inovação social, embora as práticas de gestão do modelo cooperativo da Catanorte ainda sejam ineficientes, face a desarticulação com as partes envolvidas e, prioritariamente, a falta de preparo das pessoas que participam da diretoria da Catanorte, sendo urgente o desenvolvimento dos cooperados e líderes. Mesmo com tais dificuldades, houve avanços quanto a dignidade dos catadores cooperados a partir de vendas que não aconteciam antes da criação da Catanorte, o que já representa inovação social; pela cooperação, motivação econômica, ainda que em uma gestão frágil, solidária, com o bem-estar de todos os envolvidos. Como limitadores para o avanço da gestão estão o desenvolvimento dos cooperados e a falta de estrutura de liderança. Aponta-se urgente atenção quanto ao aprendizado organizacional e inovação.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010b. **Regulamenta a Lei nº 12.305/2010 que institui**

a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010c. **Institui o programa Pró-Catador**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7405.htm>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Disponível em: <<http://www.mteco.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Economia Solidária**. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/trabalhador-economia-solidaria/o-que-e->>. Acesso em: 01 jul. 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2018. Disponível em: <<http://snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Resíduos Sólidos domiciliares: Um programa de coleta seletiva com inclusão social**. LIMA, Rosimeire Suzuki. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. 72p

CAJAIBA-SANTANA, G. Social innovation: Moving the field forward. A conceptual framework. **Technological Forecasting & Social Change**, 82 (2014) 42–51, 2014.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. - Porto Alegre: Penso, 2014.

DIEESE - **Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômico. Observatório Nacional da Economia Solidária e do Cooperativismo**. 2016. Disponível em <<http://ecosol.dieese.org.br/o-que-e-a-economia-solidaria.php>>.

FECHINE, R. **Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação de programas de coleta seletiva na cidade de Salvador - BA**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

FNQ - Fundação Nacional da Qualidade. **Modelo de Excelência da Gestão (MEG) - Guia de Referência de Excelência da Gestão**. Abril/2016. Disponível em: <https://www.fnq.org.br/guia_referencia_MEG_21_abril_16.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2018.

LIMA, Margarida Maria Feliciano de. **Projeto de economia solidária no BNB: subsídios para avaliar a aplicação do Fundo de Desenvolvimento Regional (FDR)**. Dissertação, Universidade Federal do Ceará, 2008.

OCB. Organização das Cooperativas Brasileiras. **O que é cooperativismo. Números do cooperativismo no mundo. Valores humanos. Sete princípios do cooperativismo**. Disponível em: <<http://www.ocb.org.br/o-que-e-cooperativismo>> Acesso em: 17 jun. 2018.

OLIVEIRA, D. D. P. R. D. **Manual de Gestão das Cooperativas: Uma Abordagem Prática**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, N., D., A. **Desenvolvimento Sustentável, Inovação, Tecnologia Social e Empreendedorismo Coletivo em Relacionamentos Intercooperativos: Sistema CREDITAG de Cooperativas de Produção Agrícola de Rondônia**. 2013. 279 f. Tese (Doutorado em Administração) -, Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

RODRIGUES, A., L. Modelos de gestão e inovação social em organizações sem fins lucrativos: divergências e convergências entre nonprofit sector e economia social. **Organização & Sociedade**, v.14 - n.43 - Outubro/Dezembro – 2007.

RUFINO, Sandra. Redes de Cooperação Solidárias na contribuição do desenvolvimento local: A Economia Solidária em questão. **XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Ouro Preto, Minas Gerais. Brasil. Out/2003.

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Minha empresa sustentável: 1. Cooperativa de reciclagem**. Cuiabá, MT: Sebrae, 2017. Disponível em: <<http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Modelos%20de%20neg%C3%B3cios/Cooperativa%20de%20Reciclagem.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

SILVA, José Luís Alves da; SILVA, Sandra Isabel Reis da. A economia solidária como base do desenvolvimento local. **e-cadernos- Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra**, 2008.

SINGER, P. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

VAN DER HAVE, R., P.; RUBALCABA, L. Social innovation research: An emerging area of innovation studies? **Research Policy**, 45 (2016) 1923–1935, 2016.

ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE CARTUCHOS DE TONERS EM ÓRGÃOS FEDERAIS SEDIADOS EM PORTO VELHO - RO

Data da submissão: 05/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Solange Mendes Garcia

Doutoranda do PPGEC – UNISINOS

Porto Velho – RO

<http://lattes.cnpq.br/7778208972607842>

Maria Aparecida Lopes Urgal

Doutoranda do PPGEC - UNISINOS e Docente

Centro Universitário São Lucas

Porto Velho – RO

<http://lattes.cnpq.br/1020504492698062>

Luis Alcides Schiavo Miranda

Docente PPGEC – UNISINOS

São Leopoldo – RS

<http://lattes.cnpq.br/1383059721484641>

Luciana Paulo Gomes

Docente PPGEC – UNISINOS

São Leopoldo – RS

<http://lattes.cnpq.br/0367690077465707>

Artigo publicado nos anais do 10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Disponível em <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/1628/890>

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo analisar a logística reversa de cartuchos de toners na Justiça Federal, no Ministério Público do Trabalho e no Tribunal Regional Eleitoral, sediados em Porto Velho-RO,

verificando o cumprimento da legislação no setor. A metodologia utilizada caracteriza-se pelo método indutivo, com pesquisa bibliográfica e documental, seguida de coleta de dados primários por meio de entrevista com servidores dos órgãos, com abordagem qualitativa. Diante do estudo concluiu-se que os órgãos vêm realizando a logística reversa de seus cartuchos de toners conforme estabelece a legislação através da contratação de empresa especializada. Existe preocupação das administrações dos órgãos públicos com a questão verificado principalmente com a criação da ECOLIGA, contudo, alguns órgãos ainda pouco atuantes e com dificuldades em cumprir suas responsabilidades de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o que dificulta o processo da logística reversa nos órgãos públicos como um todo. Assim, para o alcance pleno dos objetivos da legislação, seria necessário envolvimento ainda maior dos órgãos e também de um número maior de servidores no processo, para que estes estejam e sejam cada vez mais conscientes quanto ao uso dos recursos.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa; Cartuchos de toners; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ANALYSIS OF THE REVERSE LOGISTICS OF TONER CARTRIDGES IN FEDERAL AGENCIES BASED IN PORTO VELHO-RO

ABSTRACT: The present study aims to analyze the reverse logistics of toner cartridges in the Federal Court, the Labor Public Ministry and the Regional Electoral Court, sediated in Porto Velho-RO, verifying compliance with the legislation in the sector. The methodology used is characterized by the inductive method, with bibliographical and documentary research, followed by collection of primary data through interviews with organ servants, with a qualitative approach. Before the study it was concluded that the organs have been performing the reverse logistics of their toner cartridges as established by the legislation through the hiring of a specialized company. There is concern of the administrations of the public organs with the question verified mainly with the creation of the ECOLIGA, however, some organs still not very active and with difficulties in fulfilling their responsibilities according to the National Solid Waste Policy, which hinders the process of reverse logistics in public agencies as one all. Thus, to fully achieve the objectives of the legislation, it would require even greater involvement of the organs and also a greater number of servers in the process, so that they are increasingly aware of the use of resources.

KEYWORDS: Reverse Logistic; Toner Cartridges; National Solid Waste Policy.

1 | INTRODUÇÃO

O grande aumento na produção de resíduos e o desenvolvimento urbano acelerado, tem sido uma preocupação de ordem mundial, devido à dificuldade encontrada pelos governantes de manter uma economia sustentável que reduza as consequências socioambientais (MONTEIRO et. al., 2013 apud ALVES; ROSA, 2018).

Alves e Rosa (2018) aduzem que a falta de uma gestão de resíduos sólidos efetiva tem sido a causa de grandes problemas ambientais, afetando diretamente o meio ambiente.

Para Amancio; Oliveira (2018), a disposição inadequada do resíduo sólido urbano pode resultar em sérios danos ao meio ambiente e à sociedade, tais como, a proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores, contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

Historicamente ocorre um descaso com o tratamento dos resíduos sólidos urbanos, desde a coleta até a sua deposição. E as consequências desse descaso como alagamentos, inundações, condições desumanas de sobrevivência dos catadores são interpretadas como fatalidade. Para Nogueira; Sette (2010 apud AMANCIO; OLIVEIRA, 2018), os efeitos indiretos também parecem ser ignorados, apesar de significativos: vetores de doenças, doenças decorrentes de alimentação e de contato dos catadores com os resíduos, entre outros.

O equacionamento da geração de resíduos sólidos urbanos e da sua disposição final ambientalmente segura evidencia a necessidade de adoção de medidas assertivas ao adequado gerenciamento, tendo em vista a prevenção e a minimização de danos aos

recursos naturais, conforme proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) externada na Lei 12.305, de 2010 (ALVES; ROSA, 2018).

Em 03 de agosto de 2010 foi publicada a Lei nº 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em seu artigo 3º, inciso XII, citada Lei conceituou logística reversa como sendo instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

1.1 Logística Reversa na PNRS

A PNRS dispôs, também, que os sistemas de logística reversa são instrumento da política nacional, como ferramenta relacionada à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Artigo 8º). Entendendo responsabilidade compartilhada como conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (Artigo 3º, XVII).

Estabeleceu a PNRS que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange o recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada (Artigo 31, III), no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33. Que, por sua vez, estabelece que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes produtos eletroeletrônicos (Artigo 33, VI).

Assim, a PNRS determina que para os resíduos de produtos eletroeletrônicos deve ser aplicado o sistema de logística reversa.

1.2 Logística Reversa de Toners de Impressoras

Para Honorato e Ávila (2017) Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) vem de modo crescente fazendo parte do cotidiano de milhões de pessoas a cada ano. O uso dos EEE's tornaram-se necessidade nas tarefas dos seres humanos e um recurso que realiza feitos incríveis para a humanidade, possibilitando o acesso fácil e rápido às informações e comunicação instantânea. Dentre os materiais eletroeletrônicos mais consumidos encontram-se os cartuchos de tinta e toners de impressoras, utilizados amplamente para impressão de documentos.

Esses resíduos são um potencial desastre ambiental se forem incorretamente descartados na natureza e não reaproveitados nem reciclados. A Organização Mundial da Saúde estimou que a produção de resíduo eletrônico seria o equivalente a 150 milhões de

toneladas em 2010 (WAGNER, 2009 apud HONORATO; ÁVILA, 2017).

Guarnieri (2011 apud HONORATO; ÁVILA, 2017) destaca que grande parte dos resíduos lançados indiscriminadamente no meio ambiente são passíveis de reaproveitamento e reciclagem. Dessa maneira, muito do material que é descartado poderia ser reutilizado, evitando a exploração predatória da matéria prima, uma vez que os resíduos podem retornar à cadeia produtiva.

O termo “Logística Reversa” está relacionado com as atividades ocorridas após a vida útil dos produtos, tendo como principal objetivo a redução da exploração dos recursos naturais, através do reaproveitamento dos componentes, que são reinseridos no ciclo produtivo. Em contrapartida, os resíduos que são passíveis de reaproveitamento são destinados para locais adequados, evitando assim a degradação do meio ambiente (HONORATO; ÁVILA, 2017).

2 | OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo analisar a logística reversa de cartuchos de toners na Justiça Federal, no Ministério Público do Trabalho e no Tribunal Regional Eleitoral, sediados no município de Porto Velho - RO.

3 | METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória descritiva através da análise de dados primários, com abordagem qualitativa.

Trata-se assim de um estudo de caso das práticas de logística reversa de cartuchos de toner, sendo a Justiça Federal, o Ministério Público do Trabalho e o Tribunal Regional Eleitoral, sediados em Porto Velho -RO, objetos deste estudo.

Foram realizadas entrevistas com servidores da seção de material e patrimônio dos órgãos. As entrevistas ocorreram por meio de roteiro semiestruturado com perguntas abertas, alicerçadas na legislação vigente.

Dessa forma, foram realizados: (I) levantamento da legislação aplicada ao mercado de toner; (II) levantamento e análise de dados coletados.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A Legislação e regras previstas para a destinação final de toner

Quanto ao toner o artigo 33 da Lei n.12.305/2010 (PNRS, 2010), regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, determina que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, regulamentando esta categoria no inciso

VI, sendo produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Seu parágrafo 3º indica que quanto os produtos a que se referem o inciso IV e outros, sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo.

O parágrafo 4º indica que os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa.

Em seu parágrafo 5º elenca que os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos parágrafos 3º e 4º.

E, seu parágrafo 6º traz que os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Não foram identificadas políticas a nível estadual e municipal que tratam deste assunto.

4.2 Levantamento e análise de dados coletados

A logística reversa tem como objetivo estratégico agregar valor aos produtos que deverão ser devolvidos às empresas por algum motivo, como o fim do ciclo de vida, fazendo com que retornem assim ao ciclo produtivo. Esta medida coaduna-se com a Resolução 201, de 03/05/2015 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) que dispõe sobre a criação e competências das unidades ou núcleos socioambientais nos órgãos e conselhos do Poder Judiciário e implantação do respectivo Plano de Logística Sustentável (PLS) e modelos de gestão organizacional e de processo estruturados na promoção da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Verificou-se através de entrevistas com servidores da seção de material e patrimônio da Justiça Federal de Rondônia, Ministério Público do Trabalho e Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia, que tiveram abertos processos de licitação em ambos os órgãos com editais que estabelecem a contratação de empresa para realizar a logística reversa dos toners definidos no quadro 1, encaminhando o material descartado de acordo com as práticas e políticas de sustentabilidade ambiental previstas em lei.

Item do Edital
18 - Samsung MLT-D203U
19 - Samsung MLT-D205L
26 - Samsung MLT-D203U - cota para ME EPP item 18
21 - Preto Lexmark policromática CX410DE
22 - Ciano Lexmark CX410DE
20 - Preto lexmark monocromática CX410DE exclusiva ME EPP
27 - Samsung preto MLT-D205L - Cota ME EPP item 19
23 - Cor magenta Lexmark CX410DE
24 - Cor amarela Lexmark CX410DE

Quadro 1: Tipos de toners previstos no edital do Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia

Fonte: Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia (2018)

A empresa contratada deve então implementar a logística reversa, bem como, apresentar documentos comprobatórios dos procedimentos de reciclagem e/ou destruição, nos termos da legislação vigente, sendo que no momento da apresentação da proposta comercial fez-se necessário comprovar também que o fabricante do produto possui plano de coleta, reciclagem e/ou descarte ambientalmente adequados, através do sistema de logística reversa, em obediência ao disposto nos parágrafos 5º e 6º do artigo 33, da Lei n.12.305/2010.

Ainda, caso o fabricante não possua o plano de coleta, cabe à empresa vencedora do certame apresentar documentação comprobatória de que outra empresa fará a gestão de resíduos sólidos, e a logística reversa e descarte dos cartuchos usados, dentro das normas que regem a matéria, visando a sua efetiva execução.

A apresentação de documentação comprobatória da logística reversa e descarte dos toners usados está dentro das normas que regem o assunto, visando a sua efetiva execução. Esta se dá por meio de certificados de destinação, como o que pode ser visto na figura 1 em processo do Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia. Nesta coleta em específico comprovada através do certificado mostrado na figura 1 deixaram de ser descartados incorretamente 173,5kgs de resíduos classe I, que seriam considerados como sucata de resíduos tecnológicos.

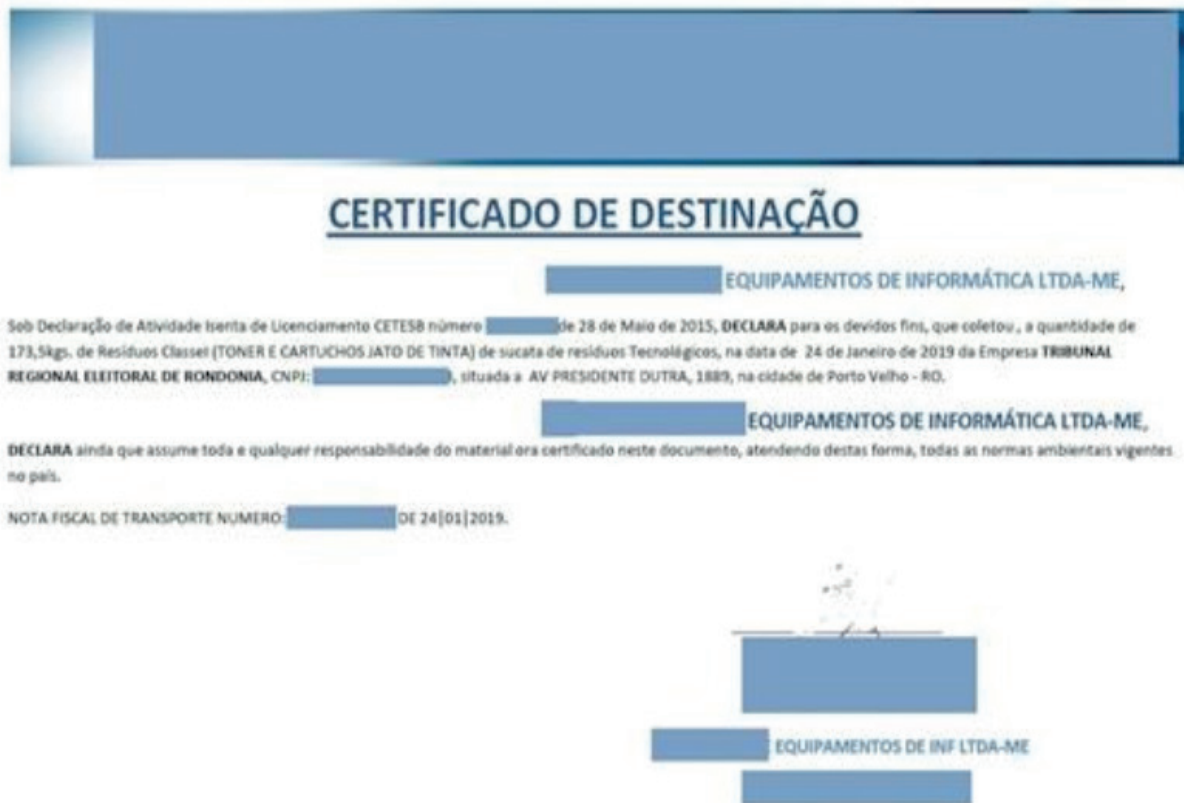


Figura 1: Certificado de Destinação dos cartuchos de tonners

Fonte: Tribunal Regional Eleitoral (2019)

Para cada coleta realizada nos órgãos certificados de destinação final devem ser emitidos declarando a responsabilidade da empresa contratada em fazer o descarte ou reinserção dos materiais no ciclo de vida de novos produtos nos termos da lei.

Identificou-se ainda que em outubro de 2017 foi instituída a ECOLIGA-RO, que tem o intento de cooperação de instituições públicas para desenvolver um conjunto de ações em busca da sustentabilidade, basicamente através da mútua cooperação entre os órgãos partícipes por meio de suas unidades, comissões ou núcleos socioambientais visando o compartilhamento, a implementação e a integração de programas e ações interinstitucionais de responsabilidade socioambiental; visando, sobretudo, realizar ações relacionadas ao fortalecimento da cultura sustentável.

Em acordo de cooperação técnica de Processo do Sistema Eletrônico de Informação - SEI nº 0014010-29.2017.8.22.8000 celebram entre si o Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia, Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia, Tribunal Regional do Trabalho da 14ª Região e a Seção Judiciária Do Estado De Rondônia com o objetivo de compartilhamento e execução conjunta de práticas de política e gestão sustentável.

O acordo, além da atuação sustentável, visa também a execução de ações concretas como: a racionalização e redução de custos e consumo consciente de matérias e serviços; logística integrada de veículos; capacitação e produção científica; gestão e destinação adequada de resíduos; compras sustentáveis e compartilhadas; ações voltadas para a conscientização da sociedade, além de outras medidas que tenham como foco o

desenvolvimento sustentável.

Constitui também o presente acordo as subcláusulas descritas no quadro 2:

Subcláusula Primeira: O estabelecimento de meios de intercâmbio de conhecimentos, informações e pesquisas, visando complementar as ações desenvolvidas e a troca de experiências.
Subcláusula Segunda: A cessão de mecanismos e materiais de divulgação com vistas a difundir boas práticas na administração pública por meio da disponibilização de instrumentos de comunicação corporativos, tais como links institucionais nos respectivos portais dos órgãos partícipes na internet, manuais, cartilhas e apostilas, observada a política de comunicação de cada órgão ou entidade;
Subcláusula Terceira: A extensão recíproca aos servidores de cada órgão partícipe da possibilidade de participação em cursos de capacitação e de desenvolvimento profissional promovidos por suas unidades competentes, e em seminários, simpósios, encontros e outros eventos da mesma natureza, observados os critérios de seleção e a disponibilidade de vagas.

Quadro 2: Subcláusulas termo de acordo ECOLIGA - RO

Fonte: Ecoliga (2017)

O termo que instituiu a ECOLIGA-RO tem por objetivo a execução de práticas de política e gestão sustentável entre os órgãos do Poder Judiciário instalados em solo rondoniense - tendo em vista o compartilhamento, a implementação e a integração de programas e de ações de responsabilidades socioambientais relacionadas ao fortalecimento da cultura da sustentabilidade.

Percebe-se que há preocupação das administrações dos órgãos públicos com a questão, verificada principalmente com a criação da ECOLIGA, contudo, alguns órgãos ainda pouco atuantes e com dificuldades em conciliar o cumprimento da legislação de licitação e compras com a PNRS, o que dificulta o processo da logística reversa nos órgãos públicos como um todo.

Assim, para o alcance pleno dos objetivos da legislação, seria necessário envolvimento ainda maior dos órgãos e também de um número maior de servidores no processo, para que estes estejam e sejam cada vez mais conscientes quanto ao uso dos recursos.

5 | CONCLUSÃO

Diante do objetivo proposto conclui-se que a Justiça Federal, o Ministério Público do Trabalho e o Tribunal Regional Eleitoral, sediados em Porto Velho -RO, vêm realizando a logística reversa de seus cartuchos de toners conforme estabelece a legislação, através da contratação de empresa especializada. As empresas contratadas pelos órgãos são obrigadas a realizá-la bem como entregar certificados de destinação final, e manter licença operacional para tal atividade.

Percebeu-se com esta pesquisa que conforme identificado pelos entrevistados, há preocupação das administrações dos órgãos públicos com a questão verificado principalmente com a criação da ECOLIGA, contudo, há alguns órgãos ainda pouco atuantes e com

dificuldades em cumprir suas responsabilidades de acordo com a PNRS, o que dificulta o processo da logística reversa nos órgãos públicos como um todo.

Assim, para o alcance pleno dos objetivos da legislação, seria necessário envolvimento ainda maior dos órgãos e também de um número maior de servidores no processo, para que estes estejam e sejam cada vez mais conscientes quanto ao uso dos recursos.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. J. P.; ROSA, O. Efetivação da política nacional de gerenciamento de resíduos sólidos (lei 12.305/2010) no município de Pires do Rio-GO. 9º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Anais. Porto Alegre, 2018.

AMANCIO, R. C.; OLIVEIRA, H. L. P. R. Análise da disposição dos resíduos sólidos no município de Canápolis-MG. 9º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Anais. Porto Alegre, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Resolução nº 201, de 03 de março de 2015. Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/busca-atos-adm?documento=2795>>. Acesso em 24 mar 2019.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 dez 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em 13 abr 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 03 ago 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em 13 abr 2019.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria da República em Rondônia. Edital do pregão eletrônico SRP nº 03/2018/PR/RO UASG 20046. Porto Velho, 2018, 68 p.

BRASIL. Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia. Acordo de cooperação técnica entre órgãos sediados em Porto Velho para compartilhamento e execução conjunta de práticas de política e gestão sustentável-ECOLIGA. Porto Velho, 2017. 6 p.

BRASIL. Tribunal Regional Eleitoral de Rondônia. Secretaria de Administração, Finanças e Contabilidade. Edital para pregão eletrônico para registro de preços nº 021/2018. Porto Velho, 2018, 57 p.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 1ª Região. Seção Judiciária do Estado de Rondônia. Edital de licitação do pregão eletrônico nº 02/2018. Porto Velho, 2018, 35 p.

HONORATO, J. S.; ÁVILA, A. S. N. Gestão de resíduos carcaças de toners e cartuchos de impressoras. 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Anais. Curitiba, 2017.

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE TOLEDO – PR CONFORME A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002

Data de submissão: 26/02/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Elmagno Catarino Santos Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/4875271665841855>

Maurício do Espírito Santo Andrade

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/8604635938341817>

Zélia da Paz Pereira

Prefeitura Municipal de Toledo

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7206021893451350>

Flávio Augusto Scherer

Prefeitura Municipal de Toledo

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7286592936086755>

RESUMO: A indústria da Construção Civil apresenta uma importância significativa para o desenvolvimento econômico e social de um país, mas também é uma das maiores causadoras de impactos negativos ao meio ambiente e à Saúde Pública devido à elevada geração de resíduos. Diante de toda essa problemática, foi instituída em 2002 a Resolução CONAMA nº 307, que estabelece critérios, diretrizes e procedimentos para a gestão ambientalmente

adequada desses resíduos nos municípios brasileiros. Neste trabalho foi investigado se a gestão municipal dos Resíduos da Construção Civil (RCC), realizada no município de Toledo - PR, está em acordo aos critérios e requisitos estabelecidos na referida Resolução. Os resultados indicaram que apesar de transcorrer 17 anos da implantação da Resolução CONAMA e a Administração Pública ter aprovado um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e de Resíduos Volumosos, o mesmo ainda não se encontra em prática, sobretudo em decorrência da ausência de infraestrutura adequada para que os agentes envolvidos possam cumprir com suas funções, prejudicando ainda mais a gestão dos Resíduos da Construção Civil no município, acarretando em transtornos, tanto ao Meio Ambiente quanto a Saúde Pública local.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil; Resíduos; Gestão.

DIAGNOSIS OF THE MUNICIPALITY MANAGEMENT OF CONSTRUCTION WASTES IN TOLEDO-PR CITY ACCORDING TO CONAMA RESOLUTION Nº. 307/2002

ABSTRACT: The Civil Construction industry have significant importance for the economic and social development of a country, but it is also one of the major causes of negative

impacts on the environment and in public health outstanding the high generation of waste. Then, CONAMA Resolution No. 307 was established in 2002, the standards, guidelines and procedures for the environmentally management of these wastes in Brazilian municipalities. In this work, it was investigated whether the municipal management of Civil Construction Waste (RCC), carried out in the city of Toledo - PR, is in agreement with the criteria and requirements established in the aforementioned resolution. The results indicated that despite the fact that 17 years have elapsed since the implementation of the CONAMA Resolution and the approved Administration has approved a Municipal Plan for the Integrated Management of Civil Construction Waste (PGRCC) and Bulky Waste, it is not yet in practice, due to the lack of adequate infrastructure to the agents involved could carry out their duties, further damaging the management of Civil Construction Waste in the municipality, resulting in inconvenience to both the Environment and local Public Health.

KEYWORDS: Civil Construction; Waste; Management.

1 | INTRODUÇÃO

A indústria da Construção Civil, de reconhecida importância para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, é também uma das maiores causadoras de impactos ambientais, justificada tanto pelo consumo de recursos naturais quanto pela elevada geração de resíduos, cujo tratamento e destinação final ocorrem de modo inadequado na maior parte dos casos (GONÇALVES, 2016).

Os Resíduos da Construção Civil (RCCs) representam uma parcela significativa dentre os Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no ano de 2016, estima-se que foram gerados cerca de 78,3 milhões de toneladas de RSUs no Brasil, sendo 45,1 milhões de toneladas oriundos da Construção Civil (ABRELPE, 2016).

Na maioria dos casos, os RCCs são depositados em locais inadequados, como exemplo, em encostas de rios, vias e logradouros públicos, ocasionando impactos negativos, como modificações da paisagem urbana, ocupação de pistas, obstrução de sistemas de drenagem urbana, proliferação de agentes causadores de doenças, degradação de mananciais, entre outros problemas que afligem a sociedade de maneira geral (KARPINSK et al., 2009).

Esses problemas também resultam em prejuízos financeiros às Prefeituras, visto que essas acabam, na maioria das vezes, arcando com os encargos sociais e sanitários relacionados à inadequada destinação desses resíduos (FERNANDES, 2013).

Diante dessa situação, foi instituída no Brasil, em 05 de julho de 2002, a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que é o principal regulamento na regularização do fluxo dos RCCs do país. A mesma estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCCs, atribuindo responsabilidades para a cadeia gerador-transportador-receptor-municípios de todo o país (BRASIL, 2002; MÁLIA; BRITO; BRAVO, 2011).

Logo após a instituição da Resolução CONAMA nº 307, a temática da gestão dos RCCs

no Brasil foi melhor incentivada com a publicação, em 2004, de um conjunto de quatro Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que permitem classificar os resíduos sólidos, obter por amostragem uma quantidade representativa de resíduos e diferenciar os resíduos classificados. E, em 2010, com maior destaque, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010). A série destes regulamentos permitiu melhor regramento da gestão de RCC em diversos municípios do país.

No Brasil, alguns municípios apresentam políticas exemplares com relação à gestão dos RCCs, sendo referência nacional nesse quesito, a cidade de Belo Horizonte, que antes mesmo da publicação da Resolução CONAMA nº 307/2002, já apresentava um Plano de Gestão diferenciada desses resíduos, denominado de Programa de Correção Ambiental e Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (CARNEIRO, 2005).

Infelizmente, na maioria das municipalidades brasileiras, ainda verifica-se a existência de políticas públicas ineficazes, que por fim acabam acarretando problemas ao meio ambiente e à comunidade urbana, além de desestimular outros municípios que sequer dispõem de um plano de gerenciamento (FERNANDES, 2013). Mesmo com a Política Nacional de Resíduos aprovada em 2010, por meio da Lei Federal nº12.305, isso não foi suficiente para fomentar a implantação do gerenciamento e a gestão dos RCCs nos municípios.

Desta forma, sabendo-se que, a má destinação e o tratamento inadequado dos RCCs se devem a ausência de medidas públicas atuantes e ao descaso dos geradores de resíduos, neste trabalho, foi realizado um diagnóstico (se há cumprimento ou não das diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002), para fins acadêmicos, a respeito do modelo de gestão dos RCCs adotado no município de Toledo-PR.

O município se localiza no Oeste do Estado do Paraná. Sua posição geográfica é de 24°42'49" S e 53° 44' 35" W. A cidade possui uma população total estimada em 138.572 habitantes e uma área territorial de 1.205,501 km² (TOLEDO, 2015; IBGE, 2018).

2 | OBJETIVO

Verificar a adequabilidade do município de Toledo-PR perante as diretrizes exigidas pela Resolução nº 307/2002-CONAMA, no que se refere à Gestão Municipal dos Resíduos da Construção Civil.

3 | METODOLOGIA

3.1 Levantamento das informações

Com base nas diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, fez-se necessário o levantamento dos principais pontos para exercício da gestão municipal dos resíduos oriundos da Construção Civil.

Foi verificado junto ao portal do sítio da Prefeitura do Município de Toledo – PR (<http://>

www.toledo.pr.gov.br/) a existência de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e de outras fontes documentais complementares (processos licitatórios, programas, cadastros, projetos de lei, dentre outros), que permitiram obter respostas posteriores à publicação do referido Plano.

Foi realizado também um estudo de campo registrado por meio de fotos, a fim de identificar como é realizado o manejo dos RCCs nas etapas de geração, coleta, transporte e destinação final dos RCCs. Para isso, foi realizada uma série de observações quanto a essas atividades verificadas em diversos bairros da sede do município de Toledo - PR. Também foram realizadas observações por meio de visita técnica em dois canteiros de obras pertencentes a duas empresas, aqui denominadas de empresa A e a empresa B, para averiguar de forma mais detalhada como são manejados os RCCs na fonte geradora.

3.2 Instrumentos legais para exercício da gestão municipal dos RCCs

Considerando-se que a Prefeitura Municipal, por meio de suas Secretarias, necessita atender às diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, foi verificado se a cidade de Toledo-PR possui um Plano Municipal de Gestão de RCCs e se também possui legislação municipal específica para a gestão desses resíduos.

Da mesma forma, foi verificado de que maneira são caracterizados os pequenos e grandes geradores, quais os procedimentos e diretrizes técnicas a serem adotados pelos pequenos e grandes geradores, e se existe orientação em relação à aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados e implantados pelos grandes geradores. Verificaram-se também quais as ações de monitoramento/fiscalização são realizadas para o controle desses agentes.

Com relação ao destino dos resíduos da Construção Civil, foi verificado se o município possui áreas licenciadas para áreas de transbordo e triagem que atendam pequenos e grandes geradores, áreas de beneficiamento (reciclagem) e aterros de RCCs, e de que maneira foram definidas a quantidade, capacidade, localização e infraestrutura desses locais. Também foi averiguada a existência de monitoramento/fiscalização de pontos irregulares de descarte dos RCCs (bota-foras) e se essa fiscalização é eficaz.

Acerca do transporte de RCCs, foram averiguadas quais empresas são autorizadas pelo Município de Toledo para realizar esse serviço, e de que maneira é realizado o cadastramento, o controle e a fiscalização desses transportadores. Também foi investigado se o município possui algum sistema de coleta pública destes resíduos.

Por fim, foi apurado se o município possui programas de incentivo para reutilização e/ou reciclagem dos RCCs e sua reinserção no ciclo produtivo, além de ações educativas voltadas especificamente aos RCCs, visando redução da geração desses resíduos e a possibilidade de segregá-los.

3.3 Organização das informações adquiridas

Extraídos, os dados foram descritos em forma de texto, para o qual se utilizou o software *Microsoft Office Word*®, e de figuras, de modo a promover a interpretação das informações de uma maneira mais clara e objetiva.

3.4 Diagnóstico da atual situação da gestão dos RCC

Após seleção e organização dos dados, foi analisado se o Município de Toledo atende ou não as diretrizes propostas pela Resolução CONAMA nº 307/2002 no que tange a gestão dos RCCs, ou ainda, se o processo para regularização desses resíduos ainda está em andamento.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além das leis municipais 1825/1999-Código de Limpeza Urbana (TOLEDO 2019a) e 1946/2006-Código de Posturas (TOLEDO, 2019b), que legislam indiretamente sobre o tema, os únicos registros documentais encontrados junto à Prefeitura quanto à regularização das ações e diretrizes para gestão dos RCCs no município foi a Lei Municipal nº 2.105, que instituiu em junho de 2012 o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCCR) do Município de Toledo - PR (TOLEDO, 2018). O Decreto nº 977/2016 regulamentou os dispositivos da referida lei no Município, porém, os Decretos nº 100/2017 e nº 157/2017 prorrogaram o prazo para aplicação do disposto no Decreto nº 977/2016. Desde então, a Lei em questão está em vigor no Município.

A seguir estão descritas as principais diretrizes e ações estabelecidas pelo PMIGRCCR, em conjunto com o restante da Lei Municipal nº 2.105/2012, a respeito da gestão ambientalmente adequada dos RCCs segundo a Resolução CONAMA 307/2002. O Plano apresenta diretrizes e ações para cada elemento estruturante do sistema de gestão (Fonte geradora, Coleta, Transporte, Destinação e Núcleo Permanente de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – NPGRCCR), as quais foram consideradas tanto para a rede de pequenos geradores quanto para a de grandes geradores de resíduos.

Após apresentação das diretrizes/ações previstas pelo PMIGRCCR do Município de Toledo-PR, será descrita a situação atual verificada no município através da análise do próprio Plano e das observações verificadas em campo.

4.1 Fontes geradoras

4.1.1 Diretrizes/ações do PMIGRCCR

De acordo com o PMIGRCCR do município de Toledo-PR, geradores de RCCs são pessoas físicas ou jurídicas, de origem pública ou privada, responsáveis pela geração de resíduos da Construção Civil, por meio de qualquer atividade ou empreendimento. Estes podem ser classificados como pequenos ou grandes geradores, dependendo do volume e peso de resíduos gerados pelos mesmos, bem como a área de construção correspondente a obra (nova, reforma, ampliação).

Sendo assim, é importante que primeiramente a fonte geradora defina a sua capacidade de geração de resíduos, pois desta maneira é possível classificá-la como pequena ou grande geradora. Tal especificação deve ser realizada conforme procedimentos específicos, o qual considera os valores de volume, peso e área de construção, referentes a cada gerador, e os compara com os parâmetros de enquadramento (volume = 2 m³, peso = 5 t e área = 31 m²).

Se os três valores encontrados (volume, peso e área) forem menores que os parâmetros de enquadramento, a fonte é considerada como pequena geradora. Sendo assim, não é necessário que a mesma elabore um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil referente à obra.

Se um ou mais dos valores encontrados forem maiores que os parâmetros de enquadramento, a fonte é considerada como grande geradora. Sendo assim, esta deverá elaborar e apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil junto à Prefeitura, o qual servirá como requisito parcial à obtenção do alvará de construção.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverá ser elaborado e implementado conforme as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002. Nele, deverão estar descritos os procedimentos adotados para caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados naquela obra, sempre respeitando as classes de cada rejeito.

Os agentes responsáveis pelos serviços de transporte, triagem e destinação, que forem contratados pelos grandes geradores, deverão estar especificados nos Planos de Gerenciamento. Tais agentes deverão estar devidamente licenciados junto à Secretaria do Meio Ambiente.

Pequenos e grandes geradores deverão desenvolver e pôr em prática, ações para repensar hábitos e atitudes; para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos; bem como para recusar produtos que apresentem risco potencial à saúde e ao meio ambiente.

Pequenos e grandes geradores deverão definir espaços, materiais e equipamentos (sacos, recipientes, tanques, caçamba, container, entre outros) adequados, a fim de promover o correto acondicionamento de seus resíduos.

As caçambas metálicas estacionárias, bem como outros equipamentos utilizados pelos geradores para coleta dos RCCs deverão ser utilizadas exclusivamente para esses tipos de resíduos.

Grandes geradores deverão definir em seus Projetos, os procedimentos a serem seguidos para outros tipos de resíduos, como os gerados em ambulatórios, refeitórios, sanitários, entre outros.

Tanto pequenos quanto grandes geradores, deverão definir o(s) responsável(is) pela gestão de resíduos da obra. O responsável pode ser o proprietário, arquiteto, engenheiro, mestre de obras e/ou pessoa contratada para tal função.

As embalagens empregadas no comércio de materiais da Construção Civil deverão receber tratamento conforme a Lei 12305/2010 (Artigo 31, Artigo 33 e Artigo 35) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabelece responsabilidades para fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL 2018).

4.1.2 Situação atual no município

Após realizar a pesquisa de campo no perímetro da sede do município de Toledo-PR, com o objetivo de observar e analisar a maneira como são tratados os RCCs na fase de geração, foram verificadas nas obras de construção, demolição, reforma e reparos, várias situações que retratam o descaso dos geradores quanto ao correto manejo de seus resíduos.

Na Figura 1, em diversas situações, observa-se que os RCCs são dispostos muitas vezes em frente às obras, amontoados no passeio público ou em caçambas metálicas, sem o devido acondicionamento e segregação.

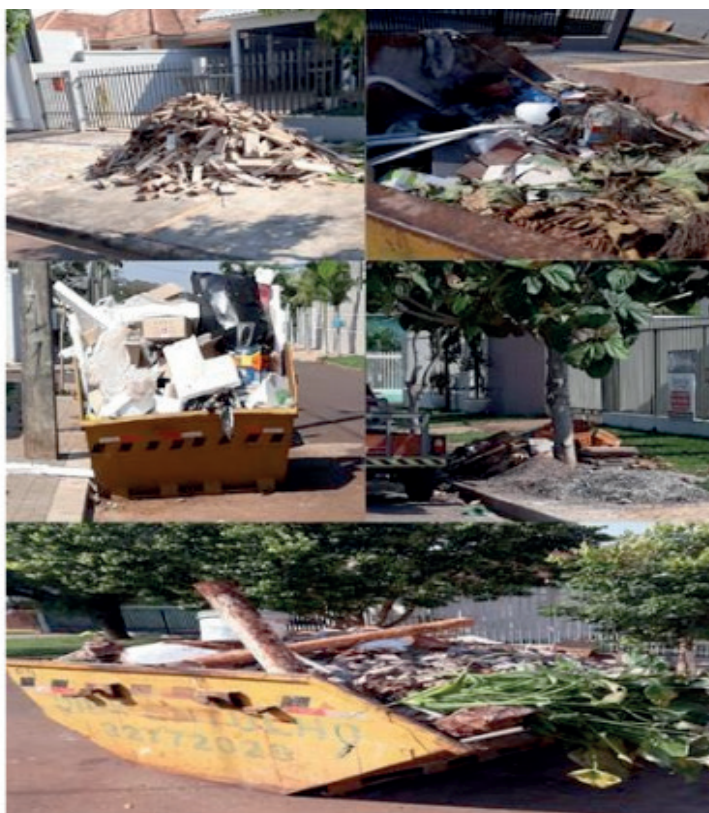


Figura 1. Disposição de RCCs

Fonte: Autoria própria

Após realizar visitas técnicas em dois canteiros de obras, escolhidos aleatoriamente, sendo um pertencente à empresa A e outro à empresa B, com o objetivo de identificar os procedimentos adotados para o manejo dos RCCs no interior dessas obras, verificou-se que na empresa A, os RCCs gerados na obra não são manejados da maneira adequada. Na Figura 2, observa-se que os mesmos são dispostos em uma área no fundo da obra, sem critérios para segregação e acondicionamento adequado.



Figura 2. Disposição dos RCCs no canteiro de obra da empresa A

Fonte: Autoria própria

Na empresa B, foi verificada uma situação mais cuidadosa quanto à segregação dos RCCs. Na Figura 3 é possível observar a segregação de alguns RCCs pertencentes à Classe B, como embalagens plásticas, papel e papelão, dispostos em sacos (bags) para acondicionamento.



Figura 3. Acondicionamento de RCCs classe B

Fonte: Autoria própria

Na Figura 4 é possível observar o resíduo de madeira gerado na obra, sendo disposto separadamente dos demais resíduos.



Figura 4. Resíduo de madeira gerado no canteiro

Fonte: Autoria própria

A Figura 5 ilustra os resíduos de gesso gerados na obra, sendo dispostos separadamente dos demais resíduos, porém sem o acondicionamento adequado.



Figura 5. Resíduo de gesso gerado na obra

Fonte: Autoria própria

A Figura 6 exibe RCCs Classe A, como restos de componentes cerâmicos (tijolos, telhas), argamassa e concreto, sendo dispostos em caçambas metálicas, juntamente com outros tipos de resíduos, como tubos plásticos e papelão.



Figura 6. Disposição de resíduos em caçambas metálicas

Fonte: Autoria própria

Analisando-se o PMIGRCCRVR do Município de Toledo e os documentos presentes no Setor da Secretaria do Meio Ambiente, no portal do sítio da Prefeitura, verificou-se que o Município possui diretrizes/ações para a implantação de Áreas de Transbordo e Triagem, inclusive com um estudo para implantação de Ecopontos, com os possíveis locais para implantação e o projeto arquitetônico de todo empreendimento, porém o município ainda não possui nenhum local destinado para tal propósito. Ainda segundo o PMIGRCCRVR, até o ano de 2010, três empresas privadas realizavam o transporte dos RCCs no município: Transportec – Coleta e Remoção de Resíduos Ltda, Transportes Jomalai Ltda e EMPREC Transportadora e Empreiteira - Terraplanagem, porém foi constatado que as mesmas apresentavam irregularidades quanto à área para deposição dos RCCs ou falta de licenciamento junto ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP. Sendo assim, foi concedido um prazo de 30 dias para que as empresas se regularizassem junto ao IAP. Conforme o PMIGRCCRVR, até o ano de 2012, a única empresa licenciada para realizar o transporte dos RCCs no município de Toledo-PR era a Transportes Jomalai Ltda.

Após consulta ao portal da Prefeitura, mais especificamente na Secretaria do Meio Ambiente, não foi encontrado nenhum cadastro de transportadores que estão atualmente licenciados para realizar a coleta e transporte dos RCCs no município, porém foi verificada, durante a pesquisa de campo, a utilização de caçambas metálicas pertencentes a empresas

privadas, conforme a Figura 7.



Figura 7. Caçambas metálicas

Fonte: Autoria própria

Sendo assim, sabe-se que ocorre a coleta e transporte dos RCCs por empresas privadas e pequenos transportadores, porém somente a empresa privada Transportes Jomalai Ltda possui licença, até 2020, para realização da coleta deste tipo de resíduo.

5 | CONCLUSÃO

Diante do exposto, entende-se que no que concerne à gestão ambientalmente adequada dos resíduos da Construção Civil, o município de Toledo está parcialmente em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002. O Município, por meio da Lei Municipal nº 2.105/2012, instituiu o Plano Municipal Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos em 2012, o qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão municipal dos RCCs conforme a Resolução referida. Apesar disso, o mesmo ainda não se encontra em vigor no município. Sendo assim, não é possível exigir que os agentes envolvidos no sistema de gestão dos RCCs, como geradores, transportadores e receptores exerçam suas responsabilidades adequadamente.

Em função da baixa fiscalização e estrutura por parte do Município verificou-se, com relação aos pequenos e grandes geradores, que os mesmos não manejam seus resíduos de maneira adequada. Como verificado, os mesmos são muitas vezes dispostos sem a menor preocupação quanto ao acondicionamento e segregação. Além disso, foi verificada a ausência de ações que promovam a redução, reutilização e reciclagem dos RCCs nos

canteiros de obra. Além disso, os fiscais de obras e posturas e fiscais em meio ambiente da prefeitura encontram-se sobrecarregados, sendo importante refletir em como realizar as ações fiscalizatórias da área de resíduos a fim de se alcançar o objetivo da gestão dos RCCs corretamente.

Com relação à coleta e transporte dos RCCs, verificou-se através do PMIGRCCRIV que até o ano de 2012 o Município disponha de uma única empresa licenciada para realizar o transporte dos RCCs no município, porém não foi possível encontrar nenhum informe sobre os demais transportadores que estão atualmente licenciados para tal atividade no município.

O Município não possui, até o momento, nenhuma área licenciada para transbordo e triagem, bem como destinação final dos RCCs. O que se verifica na prática é a atividade de empresas privadas e pequenos transportadores que coletam os RCCs nas fontes geradoras e se encarregam da sua destinação por conta própria, de forma inadequada e sem autorização ambiental. Muitas vezes, a destinação acaba ocorrendo em locais inapropriados, como terrenos baldios, áreas verdes, fundos de vale, entre outras, o que acaba gerando diversos problemas como impacto visual negativo, degradação ambiental, acúmulo de outros resíduos, proliferação de vetores transmissores de doenças, dentre outros.

Foi verificado que, através do PMIGRCCRIV e de incentivos da Itaipu Binacional, o Município instituiu recentemente o Programa TooReciclando, com o objetivo de realizar a destinação correta de Resíduos Volumosos, como restos de móveis, sofás, entre outros. No entanto, já houve divulgação de que o município está em vias de licitação de um novo Aterro de Resíduos da Construção Civil, mas não possui nenhum programa destinado à educação ambiental para o manejo correto dos RCCs, bem como nenhum incentivo à reutilização/reciclagem dos RCCs no município.

Conforme averiguado, o Município está tentando se adequar ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/2002, porém a Administração Pública carece de recursos (humanos e financeiros), dificultando o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002 por parte do Município. Sendo assim, é necessário que o PMIGRCCRIV seja realmente colocado em prática por parte do Município, para que o mesmo consiga desempenhar as suas funções quanto à gestão ambientalmente adequada dos RCCs, fornecendo infraestrutura adequada para geradores, transportadores e receptores, além de ações de educação ambiental para conscientização não só dos geradores, mas da população como um todo. Nesse sentido, incentiva-se projetos de educação ambiental voltados para a Resíduos de Construção Civil no município de Toledo, bem como projetos que incentivem o maior aproveitamento dos próprios resíduos na construção civil.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016, São Paulo, 2016.** Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>> Acesso em: 27 mar. 2018.

BRASIL 2018. Lei 12.305/2010 – **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://>

www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 mar. 2018.

BRASIL. 2002. **Resolução CONAMA nº 307** – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. João Pessoa, 134 p., 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal da Paraíba.

FERNANDES, M. P. M. **Apreciação de boas práticas visando a geração de um modelo para a gestão municipal dos resíduos da construção civil**. 2013. Porto Alegre, 266 p., 2013. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GONÇALVES, D. B. **A gestão de resíduos da construção civil no município de Sorocaba-SP**. Revista Eletrônica de Engenharia Civil. V. 11, n. 2, p.15-26, 2016.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – Cidades**. 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/prtoledo.html>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

KARPINSKI L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHER, R.; GUIMARÃES, J. C. B.; PANDOLFO, L. M.; KUREK, J. **Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil: Uma Abordagem Ambiental**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2009. 163 p.

MÁLIA, M.; BRITO, J.; BRAVO, M. **Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas**. Ambiente Construído, V. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

TOLEDO, 2018. **Decreto nº 157/2017**. Prorroga o prazo para a aplicação do disposto no decreto nº 977/2016, que regulamentou dispositivos da lei nº 2.105/2012, referentes ao sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=11525>. Acesso em: 19 mar. 2018.

TOLEDO, 2018. **Decreto nº 977/2016**. Regulamenta dispositivos da lei nº 2.105/2012, que institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=9476>. Acesso em: 19 mar. 2018.

TOLEDO, 2018. **Decretos nº 100/2017**. Prorroga o prazo para a aplicação do disposto no decreto nº 977/2016, que regulamentou dispositivos da lei nº 2.105/2012, referentes ao sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=10064>. Acesso em: 19 mar. 2018.

TOLEDO, 2018. **Lei Municipal 1825/1999 – Código de Limpeza Urbana**. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=623>. Acesso em: 20 mar. 2018.

TOLEDO, 2018. **Lei Municipal 1946/2006 – Código de Posturas**. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=284>. Acesso em: 20 mar. 2018.

TOLEDO, 2018. **Plano Municipal de Educação de Toledo-PR**. Toledo, PR, 2015. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/plano_municipa_da_educacao_2015-2024_lei_no_2195.pdf> Acesso em: 14 ago. 2018.

TOLEDO, 2018. PMIGRCCRV – **Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da**

Construção Civil e Resíduos Volumosos do Município de Toledo-PR. Toledo, PR, 2012. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/portal/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/plano-municipal-de-gerencia-mento-de>> Acesso em: 14 ago. 2018.

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.

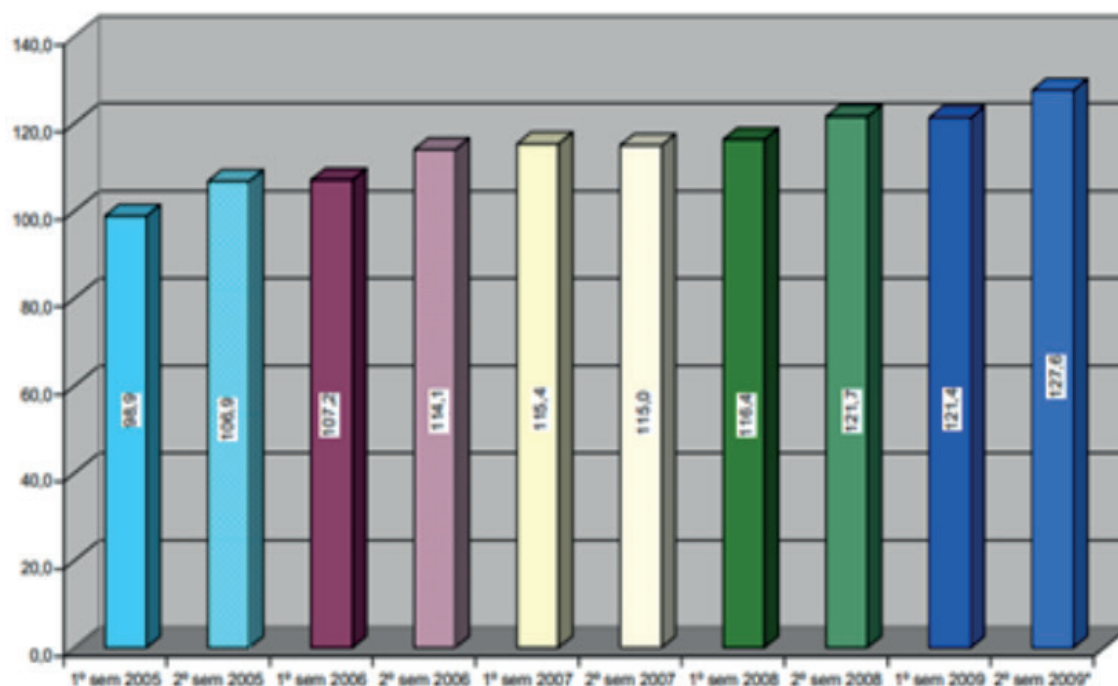


Figura 1. Geração semestral, em toneladas, de resíduos domiciliares/dia em São Leopoldo.

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).

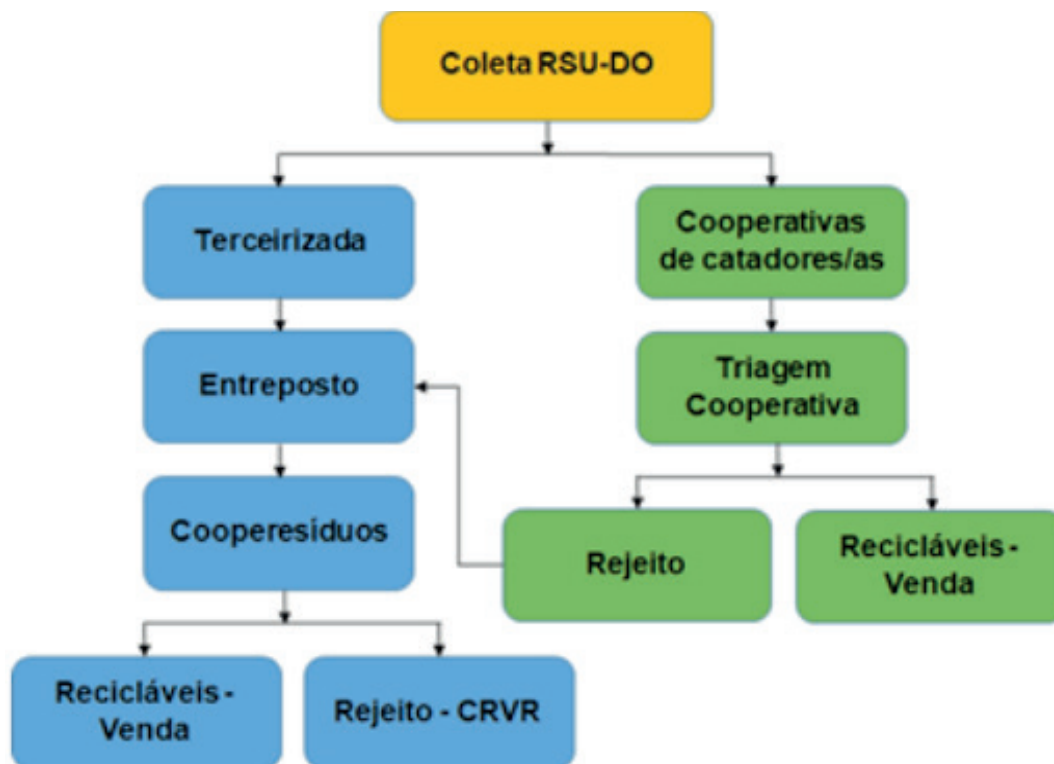


Figura 2. Fluxo do RSU-DO de São Leopoldo.

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.

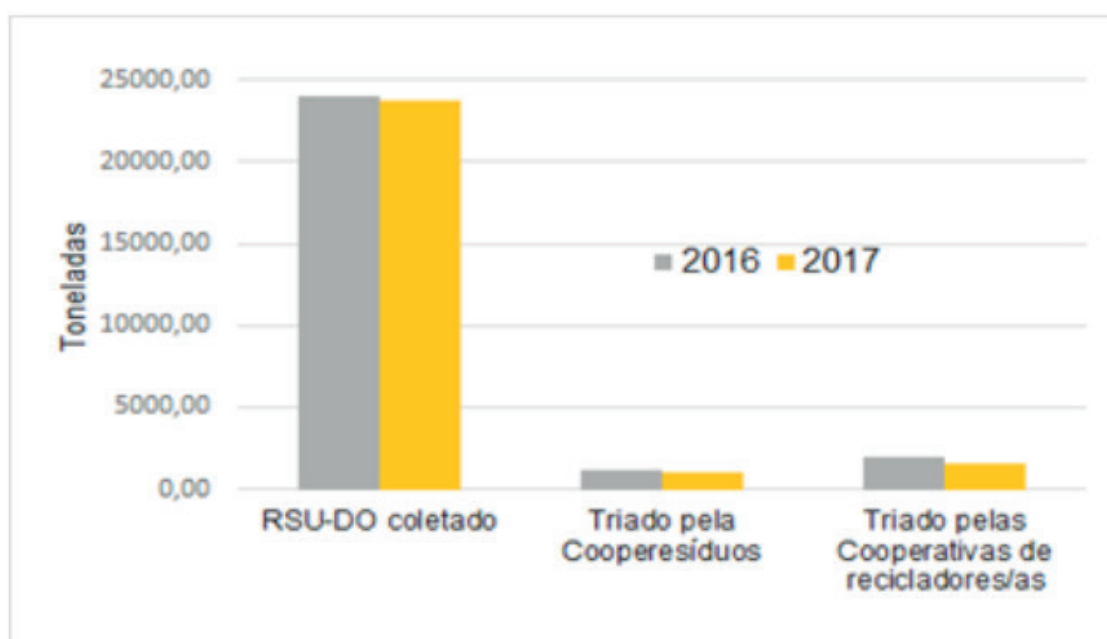


Figura 3. Total de RSU-DO coletados e triados nos primeiros semestres de 2016 e 2017.

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.

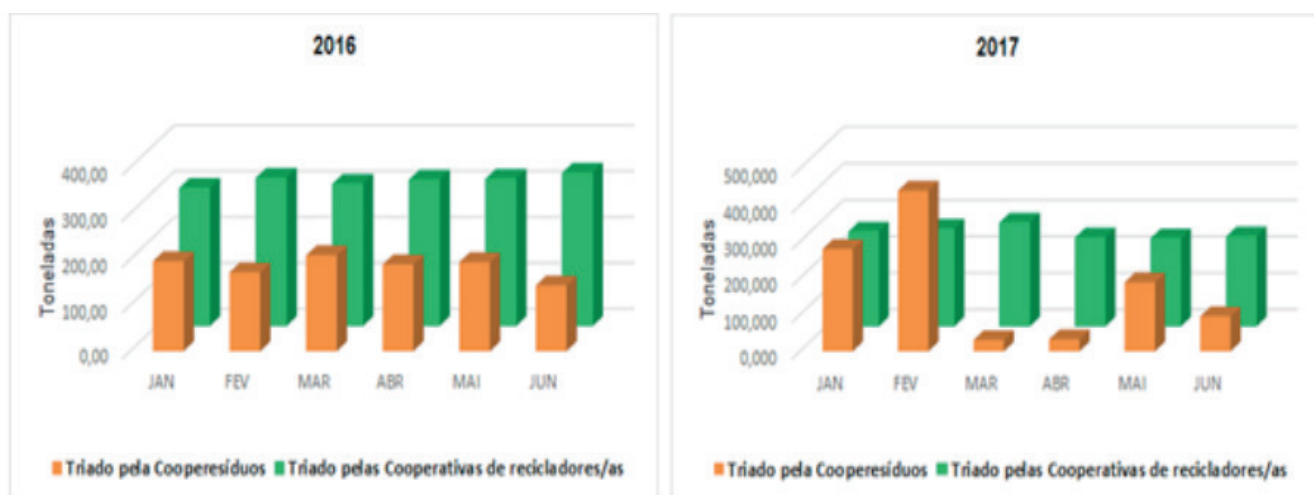


Figura 5. Cooperesíduos x Cooperativas de recicladores 2016 e 2017.

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. ObservaSinos, 2016. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/observasinos/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 Unisinós 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.

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

Data de submissão: 06/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Lucas Gamaliel Andrade Fialho

Faculdade Santo Agostinho

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/0034116529287819>

Marina Luz da Silva

Universidade Estadual do Piauí

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/4852843824027814>

Margarita Maria López Gil

Universidade Estadual do Piauí

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/2548551881930942>

Carlos Emanuel Aires Guimarães

Universidade Estadual do Piauí

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/6808250135912334>

Leonardo Silva de Araújo Filho

Universidade Estadual do Piauí

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/8004485866179558>

Emannuelle Keyane Porto

Universidade Estadual do Piauí

Teresina – Piauí

Mariana Fontenele Ramos

Universidade Federal do Piauí

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/1090254743641680>

Hildegard Elias Barbosa Barros

Faculdade Santo Agostinho

Teresina - Piauí

RESUMO: A produção de resíduos sólidos é um dos grandes desafios da humanidade face aos grandes problemas ambientais, consequência da grande quantidade produzida e da falta de consciência ambiental da população, devido principalmente à desinformação ou ao não engajamento dos cidadãos nas práticas ambientais. Dessa forma, a Educação Ambiental deve estar presente na vida dos cidadãos o quanto antes, principalmente naqueles em processo de formação. O propósito é que as atitudes, em relação ao ambiente, sejam bem pensadas e resultem na redução dos efeitos negativos causados por atividades, como o descarte inadequado de resíduos. Foi realizada uma experiência com tratativas educativas com alunos da rede municipal, com o objetivo de mostrar a importância da participação da população nas questões ambientais, como atores e como fiscais, para que se possa contribuir na redução dos problemas. A atividade foi desenvolvida na Escola Municipal Murilo Braga de Teresina-Piauí, para alunos do 4º ano do ensino fundamental e o tema abordado foi “Coleta e reciclagem de lixo”. Os alunos se mostraram muito interessados, participativos

de todas as atividades e sensíveis às mudanças em relação ao meio ambiente, porém, observou-se também que a cooperação nas questões ambientais não faz parte do seu cotidiano e por isso não são aplicadas com constância. Assim, a Educação Ambiental deve iniciar desde os primeiros contatos da criança com a escola e ser constante para que faça parte do cotidiano do futuro cidadão e estes possam ser multiplicadores de conhecimento dentro das suas casas e na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental; reciclagem; atividades educativas.

ENVIRONMENTAL EDUCATION: SOLID WASTE RECYCLING - CONSCIENTIZATION OF STUDENTS IN A MUNICIPAL SCHOOL IN TERESINA / PIAUÍ

ABSTRACT: Solid waste production is one of the greatest challenges facing humanity due to the vast environment problems. This happens because of the large amount of waste produced and the lack of population environmental awareness due to the scarcity of information or to the lack in population engagement to environmental issues. Thus, the environmental education must be in the citizen's daily life as soon as possible, mainly in the life of those that are in formation process and will become necessarily multipliers of knowledge. The goal is that the attitudes towards environment become well planned and resulting in the reduction of negative effects caused by activities such as the inappropriate waste disposal. An experience with municipal school students was realized by means of educative discussions. Its purpose was to show the importance of population participation in the environment issues, acting in the inspection so that it can contribute with the problems reduction. The activity took place in a municipal school called Murilo Braga, located in Teresina-PI, with the 4th grade of elementary school students and the subject was: "Recycling and Garbage collection". The students showed themselves very interested and engaged in all the activities, and also sensitive to necessary changes regarding the environment. However, it was observed that cooperation on environmental issues is not part of their daily life and not applied consistently. Thus, environmental education must start from the first contacts of the child with the school and be constant so that it becomes part of the daily life of the future citizen, so they can be multipliers of knowledge within their homes and in society.

KEYWORDS: Environmental education; recycling; educational activities.

1 | INTRODUÇÃO

Fernandes (2008) considera a Educação Ambiental fundamental na formação do cidadão, destaca ainda que esta extrapola os muros da escola e que deve ser oferecida em todos os seguimentos da sociedade com caráter permanente num processo dinâmico e integrativo induzindo mudanças de atitudes e formação de uma nova consciência na relação homem/natureza.

Para Jacobi (2003) a postura de dependência e de falta de responsabilidade da

população decorre principalmente da desinformação, da falta de consciência ambiental e de um déficit de práticas comunitárias baseadas na participação e no envolvimento dos cidadãos, que proponham uma nova cultura de direitos baseada na motivação e na coparticipação da gestão ambiental das cidades. Este autor ainda destaca que boa parte dos problemas ambientais tem suas raízes na miséria, que por sua vez é gerada por modelos econômicos concentradores de riqueza e geradores de desemprego e degradação ambiental.

Segundo estudos da ABRELPE (2017), a geração de lixo aumenta mais que a taxa de crescimento populacional no mesmo período. A destinação adequada dos resíduos, porém, não acompanha o crescimento da geração do lixo que cada dia cresce e que implica na degradação ambiental. Dessa maneira, é necessário pensar em soluções para controlar o desequilíbrio na maneira como o homem trata o meio ambiente, para que haja um futuro sustentável, uma vez que o ser humano depende do meio ambiente em todas suas atividades. É nesse contexto que a Educação Ambiental deve ser cada vez mais incentivada dentro das escolas. Contribuir para que o cidadão desde pequeno consiga ver o meio ambiente como parte do seu próprio desenvolvimento, além de construir uma mentalidade mais consciente. O futuro será justamente formado por esses cidadãos. Conseguindo envolver os alunos com exemplos reais das consequências da destinação incorreta dos resíduos sólidos, e fazendo com que eles saibam que são importantes para mudar a situação atual para melhor, é possível que algumas atitudes já comecem a ser mudadas dentro das escolas, das suas casas e isso possa cada vez mais ser estendido para toda a sociedade.

A coleta seletiva é o processo do recolhimento de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2012). A Educação Ambiental é muito importante nesse contexto para mostrar que devem ser separados o resíduo orgânico do reciclável. Assim, é possível promover a reciclagem, transformando objetos materiais usados em novos produtos para o consumo, que além de ser extremamente importante para reduzir a extração de recursos naturais para atender à crescente demanda por matéria prima das indústrias, ainda ajuda muito a amenizar um dos maiores problemas da atualidade: o resíduo (FONSECA, 2013).

A coleta seletiva e a reciclagem seriam, portanto, algumas alternativas para a diminuição da quantidade de resíduo que pode estar acumulado nas ruas ou com destinação inadequada (HOLZER, 2012).

2 | OBJETIVO

Contribuir para a conscientização e reflexão de alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Murilo Braga em Teresina, por meio de atividades e dinâmicas, utilizando a Educação Ambiental para sensibilizá-los no sentido de provocar mudanças de atitude em relação ao meio ambiente. Dessa forma, disseminando pensamento sustentável na escola e em casa, desde a infância, de forma a elevar isso para a sociedade.

3 | METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi utilizado o Método Descritivo do tipo estudo de caso, que tem como propósito investigar um determinado indivíduo ou grupo, tendo como finalidade analisar aspectos variados ou um evento específico. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa com o propósito de analisar a interação de determinadas variáveis dos dados coletados, buscando sempre uma interpretação à luz dos objetivos da pesquisa (OLIVEIRA, 2004).

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário de perguntas abertas referente ao entendimento, aplicações e os objetivos envolvidos nessas atividades.

A população deste estudo foi composta por 32 alunos, com idades variando entre 9 e 12 anos da Escola Municipal Murilo Braga em Teresina-PI. Com acompanhamento de uma professora da instituição, foi ministrada uma aula para os alunos durante a manhã do dia 14 de novembro de 2018. A aula foi dividida em: verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, apresentação do assunto por meio de slides, aplicação prática com questionários em forma de atividades educativas e oficina de reciclagem.

Primeiramente, durante uma conversa sobre o que é resíduo e qual destino o mesmo toma, foi feito um questionamento oral com os alunos, a fim de fazer uma avaliação prévia dos conhecimentos sobre o tema abordado. Além disso, foram questionados sobre o que acontece com o resíduo que é jogado nas ruas e quais são as consequências que isso pode gerar.

Após as primeiras perguntas sobre conceitos básicos, a fim de complementar o conhecimento que os alunos já tinham, foi explicado sobre sustentabilidade e a importância de reduzir o resíduo. Foram mostradas fotos e situações onde o acúmulo de resíduo provoca a morte de animais, favorece alagamentos e a proliferação de doenças, além de que a destinação inadequada de alguns tipos de resíduo pode causar danos ao próprio ser humano, como o vidro descartado em resíduo comum, que pode provocar cortes nas pessoas que fazem a coleta.

Foi apresentado aos alunos a importância da redução do consumo, que influencia diretamente na produção de resíduo, por meio dos 4 R's da Sustentabilidade (PEREIRA; GOMES, 2017) que são: Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar.

Também foi explicado sobre a reciclagem do resíduo produzido, desde o conceito até o objetivo da mesma, mostrando sua importância, que diminui a quantidade de resíduo a ser tratada e eliminada, bem como reduz a quantidade de matéria-prima que deve ser extraída para a confecção de novos produtos. Foram apresentadas imagens de objetos feitos por meio da reciclagem, como cestos, itens de decoração, papel reciclado, obras de arte com vidro e brinquedos com embalagens.

Depois de explicar sobre o que é o resíduo e sua destinação, a importância da redução do consumo e sobre a reciclagem, chegou a hora de falar sobre a coleta seletiva, ensinando a diferença dos tipos de resíduo, citando exemplos de cada um dos tipos, e as cores referentes a cada resíduo. Também foi apresentado aos alunos que na cidade existem

pontos de recebimento do resíduo selecionado, foram distribuídas cartilhas que mostram a localização de cada ponto, que foram fornecidas pela SEMDUH (Secretária Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação) de Teresina.

Caixas de papelão obtidas em supermercado foram reutilizadas para a obtenção de cestos de resíduo reciclável, com as cores da coleta seletiva anteriormente apresentadas. A primeira aplicação prática do conteúdo foi a identificação, pelos alunos, de cada tipo de resíduo de acordo com a cor da lixeira, sendo Verde para vidro, Azul para papel, Amarelo para metal e Vermelho para plástico, durante a identificação das cores ainda houveram dúvidas, que foram retiradas e explicadas para os alunos.

Quando todos os cestos estavam com a indicação correta foi iniciada a segunda parte da aplicação prática, que consistiu na identificação do material de vários tipos de resíduo e a destinação adequada em cada lixeira. Para isso foram utilizados diversos materiais, como copos descartáveis, latas de refrigerante, garrafas PET, frascos de vidro, papel, embalagens de doces, entre outros.

Ao final da apresentação, foi proposta uma oficina de reciclagem, a fim de demonstrar na prática a atividade para os alunos.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o questionamento um grupo de seis alunos, 19% do total, se destacou por demonstrar certo domínio do tema, mas ainda apresentou dúvidas, já o restante dos alunos se mostrou com deficiência no conhecimento sobre o tema, mostrando capacidade de definir o que é resíduo, mas não conhecendo a destinação que ele recebe ou deve receber.

Sobre a coleta seletiva, cinco alunos, 15% do total, mostraram saber de que se tratava o tema e demonstraram conhecer o programa que funciona na cidade, porém, 85% da turma, 27 alunos, não tinha conhecimento sobre o tema e desconheciam o programa de coleta seletiva da cidade. Sobre as consequências do depósito inadequado do resíduo, 23 alunos, 72% da turma, mostrou conhecimento dos malefícios, mesmo que de forma muito básica, sabiam que o resíduo jogado nas ruas causa alagamentos e pode levar à proliferação de doenças.

Os alunos se mostraram atônitos e empolgados com a explicação, querendo aplicar o que foi apresentado desde aquele momento, como pode ser observado na figura 1, que ilustra uma das atividades propostas.



Figura 1. Atividade de separação de resíduos para coleta seletiva

Durante essa etapa, quatro alunos, 12% da turma, encontraram dificuldades em relação à destinação que certos objetos deveriam ter. Quando os mesmos escolhiam a destinação errada, eram instruídos sobre o tipo de material que lhes causava dúvida, deixando que escolhessem corretamente a destinação do objeto.

Na terceira parte da aplicação prática, a turma foi dividida em quatro equipes, para cada uma das equipes foram aplicados exercícios escritos que resgatavam o conteúdo apresentado, abrangendo a coleta seletiva e os materiais que podem ser reciclados, além de um caça-palavras da sustentabilidade, as figuras 2 e 3 ilustram o momento da aplicação das atividades.



Figura 2. Aplicação de atividades educativas



Figura 3. Aplicação de atividades educativas

Ainda nessa etapa, foram disponibilizados itens obtidos por meio da reciclagem, então cada aluno foi instruído para recriar um dos quatro objetos apresentados, sendo eles: porta-lápis, utilizando rolos de papel higiênico e barbante, figura 4; árvore de natal de garrafa PET, figura 5; porta retrato, utilizando revistas antigas; e o telefone sem fio, utilizando copos descartáveis e barbantes, figura 6.



Figura 4. Oficina de reciclagem (porta-lápis)



Figura 5. Oficina de reciclagem (árvore de natal)



Figura 6. Oficina de reciclagem (telefone sem fio)

Os alunos participaram de todas as etapas do processo da aula de Educação Ambiental e se mostraram muito interessados principalmente por terem visto quais são as consequências da destinação inadequada do resíduo, bem como da oportunidade de criar novos objetos reutilizando materiais que antes não imaginavam ser possível.

A deficiência da presença de temas relacionados ao meio ambiente dentro da sala de aula, ou mesmo a apresentação desses temas de forma apenas teórica, dificulta o conhecimento dos alunos sobre a destinação correta dos resíduos e seus benefícios. Dessa maneira, é necessário promover eventos pedagógicos, com enfoque na educação ambiental, sanando as dúvidas e incentivando os alunos a agirem de forma mais consciente, com atitudes sustentáveis. Na presença de dinâmicas e oficinas é possível observar o envolvimento dos alunos de forma mais eficiente que apenas a apresentação do tema de forma teórica.

Com esse trabalho é possível verificar que a contribuição para essas crianças foi de grande importância. Além de sair da rotina, o interesse em novos assuntos que não são bem discutidos na sala de aula, faz com que o empenho dos alunos seja muito notável. Assim, recomenda-se que oficinas como essa possam ser multiplicadas a nível municipal, para difundir conhecimento no âmbito ambiental, formando cidadãos que prezam pelo meio ambiente.

5 | CONCLUSÃO

Foi possível observar que os alunos da Escola Municipal Murilo Braga desenvolveram um nível de consciência ambiental sobre os problemas que afetam a natureza e o homem. Quando provocados a pensar numa situação futura em que o resíduo continuaria sendo descartado inadequadamente, os alunos se mostraram inquietos e se sentiram responsáveis pelas ações que tomam mesmo com a pouca idade.

A Educação Ambiental, entretanto, deve ser mais presente na sala de aula, uma vez que os alunos que inicialmente dominaram os questionamentos sobre resíduo, coleta seletiva e reciclagem, possuíam tais conhecimentos por meio de buscas na internet. Isso mostra que dentro da sala de aula ainda há uma deficiência sobre esse tema tão importante para a formação dos alunos e para a construção de um futuro mais sustentável.

A Educação Ambiental deve iniciar desde os primeiros contatos da criança com a escola e ser constante para que faça parte do cotidiano do futuro cidadão e estes possam ser multiplicadores de conhecimento dentro das suas casas e na sociedade.

Além disso, a prática de ações públicas deve acontecer juntamente com a Educação Ambiental para a maior eficácia do aprendizado. Para que os alunos se sintam mais entusiasmados para praticar atitudes mais conscientes, como a separação dos resíduos para a coleta seletiva, a escola deverá ser atendida pelo serviço da coleta seletiva.

A oficina de reciclagem contribuiu para que a criatividade dos alunos possa ser desenvolvida. Por meio da diversão, eles aprenderam que podem criar novos objetos e brinquedos, ajudando também o meio ambiente por meio da reciclagem.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama>> Acesso em 14/04/2019

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política nacional de resíduos sólidos** [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81).

FERNANDES. D. N.; **A importância da Educação Ambiental na construção da cidadania**. OKARA: Geografia em debate. V. 4, n.1-2, p. 77-84, 2010

FONSECA, L.H.A. **Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza. V.1, n.36, 2013

HOLZER, G.S.A. **Lixo: coleta seletiva e reciclagem**. Medianeira, 35p., 2012, Monografia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. In: Cadernos de Pesquisa- vol. 118- março 2003- Fundação Carlos Chagas. Disponível em: <http://www.ufmt.br/gpea/pub/jacobi_artigoeducamab-cadpesq-2002.pdf>. Acesso em abril/2019.

OLIVEIRA, S.L. de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira, 2004.

PEREIRA, L. C.; GOMES, M. A. F. – **4R's da Sustentabilidade: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar**. 2017. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2017/12/19/4-rs-da-sustentabilidade-repensar-reduzir-reutilizar-e-reciclar-por-lauro-charlet-pereira-e-marco-antonio-ferreira-gomes/>> Acesso em 14/04/2019

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

Data de submissão: 06/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Daniel Vieira Reis

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Programas de Pós-graduação em Engenharia Civil, Sapucaia do Sul-RS, <http://lattes.cnpq.br/8231977186140445>

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>

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>

Daiane Calheiro Evaldt

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Escola Politécnica, Programas de Pós-graduação em Engenharia Civil, São Leopoldo-RS, <http://lattes.cnpq.br/3086521494344582>

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 estudo de caso pretende apresentar a valorização de resíduos de borracha de silicone (RBS) provenientes de injetoras de uma empresa do setor de borracha, baseando-se no Nível 3 da metodologia de Produção Mais Limpa (reciclagem externa). Conforme as análises físicas e estruturais realizadas no RBS, foi possível identificar características importantes do material que viabiliza o seu uso. A fabricação de produtos com a utilização do RBS é viável, uma vez que, o resíduo de borracha siliconada apresenta características aceitáveis e muito próximas do composto original. Com a valorização do resíduo, reduz a quantidade e os custos de aquisição de matéria-prima, minimiza-se a disposição dos resíduos, o que diminui a pressão sobre os aterros industriais e ainda se gera lucro com a venda dos compostos para os clientes do ramo da borracha, com potencial de uso para produção de artefatos de borracha. O estudo de viabilidade econômica do RBS apontou um ônus de R\$ 16.919,34, resultado da geração do RBS e da destinação final do mesmo para aterros industriais. Com a venda do RBS valorizado, para reciclagem externa, os ganhos podem chegar a R\$ 33.339,00. Percebe-se que, é vantajoso para a empresa a venda do RBS, uma vez que, o resíduo depois de passado pelo processo de reciclagem interna, tem seu valor de venda aumentado devido a qualidade final

do produto a ser comercializado.

PALAVRAS-CHAVE: Borracha siliconada; Resíduo sólido; Valorização; P+L.

PROPOSAL FOR THE VALUATION OF SILICONATED RUBBER WASTE, PREVULCANIZED, FROM INJECTORS IN A RUBBER INDUSTRY

ABSTRACT: Our study intends to present the valorisation of Silicone Rubber Waste (RBS) from the injectors of a rubber company, using Level 3 of the Cleaner Production Methodology (external recycling). According to the physical and structural analyses carried out in the RBS, it was possible to identify important characteristics of the material that makes its reuse possible. The manufacture of products with the use of RBS is feasible, since the silicone rubber residue has acceptable characteristics close to the original compound. With the recovery of the waste, it reduces the quantity and costs of acquiring raw material, minimizing waste disposal, which consequently reduces pressure on industrial landfills and also generates profit from the sale of the compounds to customers of the rubber branch, with potential of use for the production of rubber artefacts. The economic feasibility study of RSB indicated charge of R\$ 16.919,34, resulting from the RBS generation and the final destination of the same to industrial landfills. With the sale of RBS valued, for external recycling, the gains can reach R\$ 33.339,00 from RBS valued. It is perceived that it is advantageous for the company to sell the RBS since the residue after being processed through the internal recycling processing has its sales value increased due to the final quality of the product to be marketed.

KEYWORDS: Silicone Rubber; Solid Waste; Valorisation; P+L.

1 | INTRODUÇÃO

A borracha é um material amplamente aplicado para usos industriais, tais como na manufatura de pneus, componentes e peças automotivas, produtos para uso médico e paramédico, adesivos, calçados e muitos outros. Devido às suas características, existe uma crescente preocupação com o descarte dos resíduos deste material, visto que seus polímeros não se decompõem com facilidade. A disposição final ou tratamento inadequado da borracha, pode causar impactos ambientais, como a poluição do solo, água e ar.

Há indícios que antes de 1750 algumas denominações remetem a utilização da borracha por tribos peruanas, Hevea, Olli, Ulli ou ainda Cauchuc ou Caoutchouc, do idioma culto dos Incas, que significa “mato que chora” ou “lágrima das árvores”. (FONSECA, 1950).

Conforme Fonseca (1950), este polímero é uma emulsão aquosa quando em seu estado natural, e é obtido através da extração do látex de algumas espécies de plantas mediante corte do caule ou maceração de folhas que com a adição de produtos químicos ocorre à coagulação deste líquido, transformando-o no produto que conhecemos como borracha natural.

A borracha natural é muito utilizada para fabricação de materiais e equipamentos para o setor elétrico, pois apresenta ótima característica isolante. (ABNT, 1989). Na sua condição

natural, a borracha não encontrou muita aplicação na indústria, porque suas propriedades são muito fracas, no calor se torna muito flexível e no frio muito rígido. (BLOW& HEPBURN, 1982).

Ao longo do tempo várias pesquisas e metodologias foram aplicados à borracha, e esta passou a ser vulcanizada com agentes químicos, como enxofre, por exemplo, que modifica a estrutura e proporciona maior estabilidade termomecânica. Este processo chama-se vulcanização e foi descoberto “por acaso” por Goodyear em 1840. Após este processo a borracha passa a ser um termo fixo e suas novas propriedades conferem muitas vantagens na utilização. Porém, torna-se muito difícil sua reciclagem, visto que mesmo depois de aquecida ela não volta a ter as mesmas características. (MILES & BRISTON, 1975).

Frente aos desafios do comércio, a borracha se tornou de extrema importância para o mercado automotivo, que tem investido em novas tecnologias e desenvolvido materiais e produtos para atender este importante setor da indústria. Esse resíduo é bastante utilizado no setor industrial, e a sua geração e o seu descarte passaram a ser um desafio para a saúde pública e ambiental. Conforme Vital; et. al. (2014), o custo e a manutenção de aterros aumentaram consideravelmente, e a capacidade de um aterro atender uma região por determinados anos, muitas vezes acaba por saturar antes do tempo programado.

No Brasil, o setor da borracha representa aproximadamente 1% da indústria de transformação, contando com um número superior a 4.000 estabelecimentos industriais. E se tratando do parque industrial gaúcho, o setor da borracha, é o segundo mais importante do País, sendo superado apenas por São Paulo, que conta com mais de 400 empresas que geram cerca de 10.000 postos de trabalho (SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE ARTEFATOS DE BORRACHA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009).

A distribuição das indústrias de borracha pelos estados brasileiros é apresentada no gráfico apresentado na Figura 1.

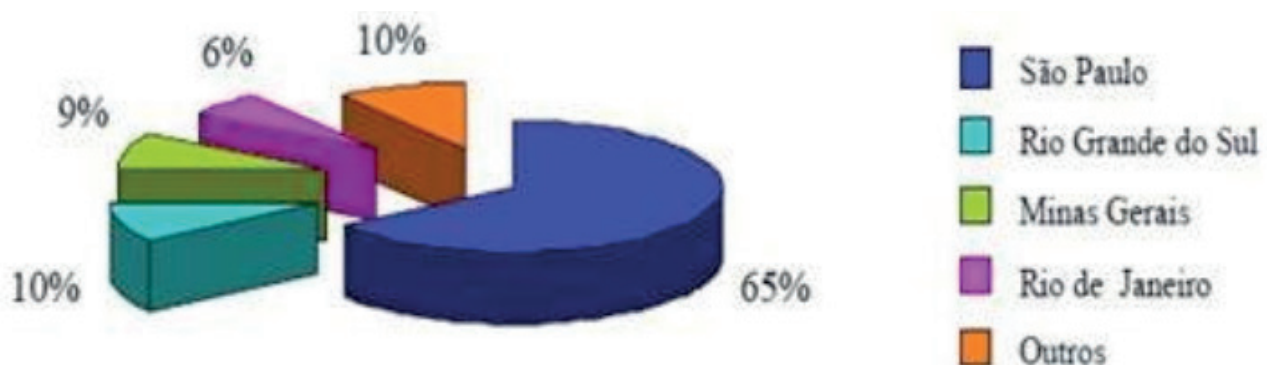


Figura 1. Distribuição das Indústrias de Borracha nos Estados Brasileiros

Fonte: Adaptado dos dados da ABIARB (2009)

As rebarbas e as peças de borracha são os principais responsáveis pelo aumento de resíduos de borracha nos processos produtivos de moldagem por injeção ou compressão das empresas do ramo. Não obstante, uma das problemáticas enfrentadas na gestão desse material é sobra de processo, que, por falta de alternativas de reaproveitamento e reciclagem, acabam sendo destinadas aos aterros industriais.

Conforme dados de processo do referido estudo, foi identificado que, em torno de 30% do resíduo processado de borracha são destinados aos aterros industriais. Tendo em vista este cenário, a valorização por meio da reciclagem dos resíduos oriundo do processo de produção de peças de borracha siliconada, passa a ser uma solução para geração desse resíduo.

Considerando que a geração de resíduos de borracha no processo produtivo de uma indústria é contínua, a aplicação de ferramentas de gestão ambiental a exemplo da Produção Limpa, tornou-se essencial para a recuperação desses resíduos, que antes, estavam sendo destinados aos aterros industriais.

A Produção Limpa é aplicada nos processos através da conservação de matérias-primas, água e energia, na eliminação de matérias-primas tóxicas e redução na fonte, na quantidade e toxicidade de emissões e dos resíduos gerados, bem como do melhor aproveitamento de matérias-primas e redução dos seus impactos negativos ao longo de seu ciclo de vida (GASI et. al. 2013).

A produção limpa é caracterizada por níveis de ações, sendo eles: Nível 1, de ações prioritárias de redução na fonte; Nível 2 voltada para a reciclagem interna e; Nível 3, voltada para reciclagem externa (CNTL, 2003). Para o referido estudo foi utilizado o nível 3 de ação da Produção Limpa.

2 | OBJETIVO

Apresentar um estudo de caso de valorização de resíduos de borracha de silicone (RBS) provenientes do injeção de uma empresa do setor de borracha, usando o Nível 3 da metodologia da Produção Limpa.

3 | METODOLOGIA

O método de pesquisa foi construído a partir de levantamento exploratório, análises, levantamento da área estudada, bem como de um levantamento bibliográfico sobre o tema. O método exploratório é necessário para se investigar sobre o assunto, para que o levantamento de informações traga ao investigador a natureza do fenômeno que identifique de forma mais precisa as variáveis na qual se deseja estudar. (KÖCHE, 2012).

O estudo ocorreu em uma empresa de artefatos de borracha localizada na região do Vale do Rio dos Sinos, considerada uma empresa brasileira com forte atuação na América Latina, do ramo de borracha e termoplástico. Atualmente esta unidade fabril, no estado Rio Grande do Sul, emprega aproximadamente 350 pessoas, e dispõe de laboratórios para desenvolvimento de projetos, visando desenvolver tecnologias inovadoras para seu segmento.

3.1 Amostragem

A separação do resíduo RBS (Figura 1) para posterior caracterização foi coletado nos dias 20 e 22 de julho de 2016, dias escolhidos de forma aleatória, pois o resíduo é gerado diariamente na empresa. O resíduo foi coletado direto da fonte de geração, onde foram colocados em sacos plásticos e encaminhados para o Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento (LPD) da própria empresa, para realização dos ensaios, conforme a Figura 3. Fluxograma metodológico.

A geração RBS no processo estudado depende muito do número de cavidades do molde, pois quanto mais cavidades, maior será a geração de resíduos. Após a amostragem, o material foi encaminhado para o LPD da empresa para ser analisado física e estruturalmente.

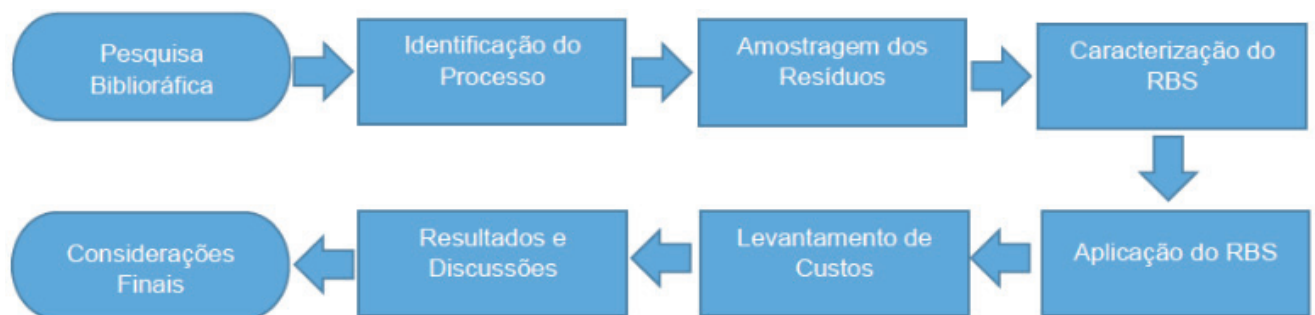


Figura 2. Fluxograma Metodológico

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.2 Caracterização da amostra do Resíduo de Borracha Siliconada

Foram utilizadas diversas técnicas de caracterização física do RBS, as quais pode-se citar: Ensaio de Tração, Densidade Hidrostática, Dureza, Curva reométrica e Resistência dielétrica, os quais foram realizados no LPD da empresa, conforme segue:

3.2.1 Dureza

A fim de obter a resistência que o material oferece à penetração de um corpo-de-prova determinado sob uma carga de compressão definida, foi utilizado o Durômetro Shore A da marca Microtest 7206 D (Figura 3), conforme norma ASTM D 2240.

3.2.2 Curva Reométrica (CR)

Este método é usado para determinar as características de vulcanização de compostos de borracha vulcanizáveis (LOVISON, 2003). Uma amostra do composto de borracha não vulcanizado é colocada em uma cavidade, que é fechada e mantida em temperatura elevada. A cavidade é formada por duas matrizes, uma delas oscilante, a qual gera um torque, responsável pela geração da CR estabelecida pela relação torque x tempo. Foi utilizado o equipamento Reômetro, modelo SRCM da marca Tecnologia Industrial, conforme norma ASTM D 5289 (Figura 4).

3.2.3 Densidade Hidrostática (DH)

A densidade de um corpo é a razão entre sua massa e seu volume (SALES, 2012). A densidade é propriedade que pode ser determinada rapidamente e ser empregada para apurar alterações físicas e/ou química dos materiais.

Para determinar a densidade hidrostática dos materiais utilizou-se os seguintes equipamentos (Figura 5), e baseou-se na norma ASTM D 297.

- a) Balança com resolução de 0,1 mg;
- b) Copo de béquer de 250 ml;
- c) Mesinha auxiliar;
- d) Água deionizada álcool etílico.

3.2.4 Resistência à Tração (RT)

O ensaio de tração consiste em submeter um corpo de prova a uma solicitação de tração até a ruptura, registrando-se a carga em uma função de deformação (LOVISON, 2003). Este ensaio fornece a impressão digital de uma composição de borracha. Indica, por exemplo, se os ingredientes de uma composição foram incorporados na borracha na quantidade adequada.

Conforme a norma ASTM D 2000, o ensaio de tração é conduzido com auxílio de um dinamômetro (Figura 6), onde o corpo de prova é preso em “garras” e esticado até sua ruptura.

3.2.5 Teste de Rigidez Dielétrica (Alta Tensão)

Rigidez dielétrica é o gradiente de voltagem no qual ocorre a falha dielétrica no material isolante sob condições determinadas, ou seja, quando a corrente elétrica consegue passar através do material, ocasionando o rompimento da amostra.

O ensaio consiste em posicionar o CP (Corpo de Prova) entre os eletrodos e imergi-los no recipiente com óleo isolante, certificando que todo o CP esteja coberto pelo óleo. Então, deve-se girar a manopla em sentido horário elevando a tensão até que ocorra a ruptura do CP, que é percebido através de um pico de tensão no kilovôltemetro, com um som característico e o desarme da fonte no painel do equipamento. Foi utilizado o equipamento de alta tensão (Figura 8), e baseou-se na norma ASTM 149, método A. Para obter o valor de Rigidez Dielétrica foi usada a equação abaixo:

$$\text{Resistência Dielétrica} = T_a \text{ (kV)} / e^* \text{ (mm)}$$

Onde: T_a = Tensão aplicada (kV/mm) e = espessura do corpo-de-prova



Figura 3. Amostra de RBS
Fonte: Acervo autores



Figura 4. Equipamento Durômetro
Fonte: Acervo autores



Figura 5. Equipamento Reômetro
Fonte: Acervo autores



Figura 6. Equipamentos para ensaio de densidade Hidrostática
Fonte: Acervo autores.



Figura 7. Equipamento Dinamômetro
Fonte: Acervo autores.



Figura 8. Equipamento de Alta Tensão
Fonte: Acervo autores.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A medida de dureza no RBS (Figura 4), apresentou um resultado de 57 Shore A, sendo dentro do estabelecido pela ASTM D 2240 que é de 54 a 58 Shore A para este tipo de composto.

A avaliação da curva reométrica do RBS (Figura 5), apresentou resultados dentro do estabelecido pela Norma ASTM D 5289 para este tipo de composto.

A avaliação da Densidade Hidrostática do RBS (Figura 6), apresentou um resultado de 1,191 g/cm³ sendo dentro do estabelecido pela Norma ASTM D 297 que é de 1,050 g/cm³ à 2,150 g/cm³.

Os ensaios de RT do RBS (Figura 7), apresentou resultados de tensão de ruptura mínimo na faixa de 7,0 Mpa a 7,4 Mpa ficando dentro do estabelecido na Norma ASTM D 2000 que é de no mínimo 5 Mpa. O alongamento ficou na faixa de 379 % a 416 %, portanto dentro do estabelecido na Norma ASTM D 2000 que é de no mínimo 200%.

Foi realizado o Teste de Rigidez Dielétrica (Figura 8) a fim de obter o valor de falha do material isolante (RBS), quando aplicado uma alta tensão. Foi aplicado uma tensão de 37,9 KV em um CP de espessura 1,90 mm, até o rompimento do RBS (Figura 9) .

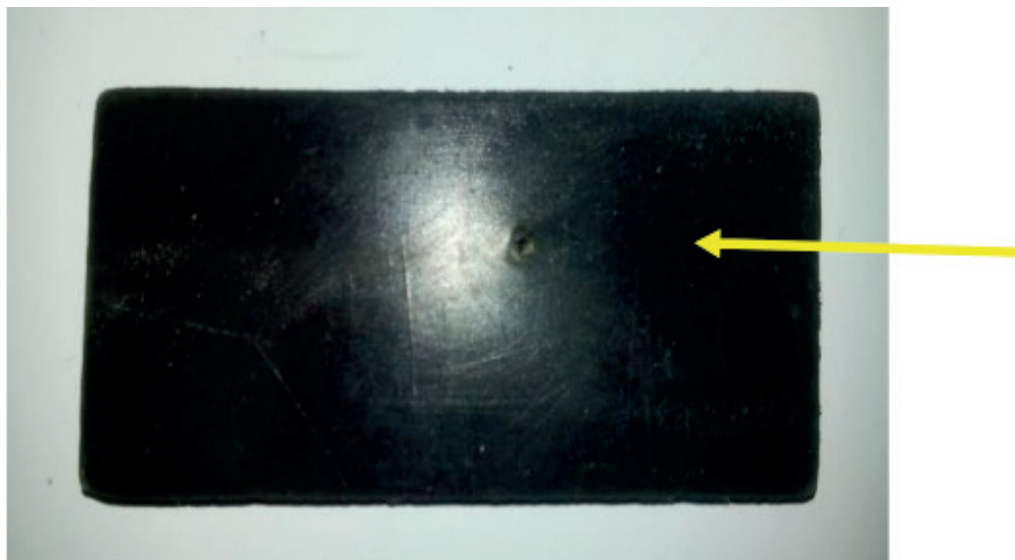


Figura 9. Rompimento do RBS

Fonte: Acervo do Autor.

O resultado da Rigidez dielétrica do RBS ficou em 19,94 KV/mm, e de acordo com o estabelecido na Norma ASTM D 149, método A que é maior que 15KV/mm.

Os resultados de todos os ensaios viabilizaram a diluição bem como potencial de comercialização do RBS para a fabricação de artefatos de borracha.

Foram identificadas duas alternativas apresentadas para a valorização do resíduo de RBS, sendo elas:

- Reciclagem interna: Após o processo de valorização o resíduo pode ser aproveitado como subproduto e usado na fabricação de peças automotivas para reposição (peças que não requerem características de segurança na sua composição final).
- Reciclagem externa: Após o processo de valorização o RBS pode ser comercializado como matéria-prima para empresas que produzem peças menos nobres na indústria do varejo como tapetes, protetor para pés de cadeira, chinelos.

Ressalta-se que este estudo visa discutir apenas o Nível 3 da metodologia da Produção Limpa, ação para a reciclagem externa.

Com os resultados obtidos, também foi realizado um levantamento de viabilidade econômica do RBS. No período de um ano foi gerado 4,77 t de RBS, sendo que, para

confeccionar uma peça de borracha siliconada (PBS) é necessário 1 Kg de RBS. Portanto em um ano 4.77 t de PBS deixou de ser produzida, ocasionando uma perda financeira de R\$ 14.310,00, já que cada peça custa R\$ 3,00.

Soma-se a essa perda financeira, as despesas de destinação final do RBS, que é de R\$ 0,42 Kg, que foi de R\$ 2006,34, mais o transporte até a unidade de destinação que totalizou R\$ 600,00 no mesmo período. Sendo o somatório das duas atividades o valor de R\$ 2.606,34.

Verifica-se então um ônus de R\$ 16.919,34, com a geração do RBS no período de um ano.

Com a implementação da ação Nível 3 da metodologia de Produção Limpa, para a reciclagem do RBS, tem-se ganhos significativos com a comercialização do RBS conforme dados a seguir:

Como o valor do composto original de borracha siliconada é de R\$ 22,00, pode-se chegar ao valor de venda de R\$ 7,00 o kg do RBS. Sendo que os 4,77 t de RBS gerados totalizaram R\$ 33.339,00 com a venda do RBS valorizado. Percebe-se que, após o levantamento de custos, é vantajoso para a empresa a venda do RBS, pois o resíduo depois de passado pelo processo de reciclagem interna, tem seu valor de venda aumentado devido a qualidade final do RBS a ser comercializado.

5 | CONCLUSÃO

Os resultados foram obtidos através de análises realizadas em laboratório, essas análises foram comparadas com a literatura existente, e foi possível fazer algumas conclusões.

As análises físicas e estruturais apontaram características importantes dos materiais em estudo, deixando evidente a semelhança dos resultados entre os dois compostos do RBS, o que viabiliza o seu uso.

Entende-se que o resíduo borracha pré-vulcanizada siliconada tem grande valor agregado, pois para o seu reaproveitamento como matéria prima, onde a exigência de propriedades de segurança e contaminações sejam menores, são necessários alguns outros procedimentos passando pela segregação e encaminhamento, até atingir sua forma final.

Visto isso, pode-se concluir que a fabricação de produtos com a utilização do RBS é viável, já que o resíduo de borracha siliconada apresenta características aceitáveis e muito próximas do composto original.

Uma vez valorizado o resíduo, reduz a quantidade e os custos de aquisição de matéria-prima, minimiza-se a disposição dos resíduos, o que diminui a pressão sobre os aterros industriais e ainda gera-se lucro com a venda dos compostos para os clientes do ramo da borracha, com potencial de uso para produção de artefatos de borracha como: tapetes, protetor para pés de cadeira, chinelos e pneus para carrinho de mão.

Com a valorização do resíduo de RBS, foi possível aplicar a ferramenta de gestão ambiental Produção Limpa nível 3, de reciclagem externa dos resíduos para posterior utilização.

AGRADECIMENTOS

Autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programa Doutorado Acadêmico para Inovação – DAI, em proporcionar bolsas de estudo para realização desses estudos.

REFERÊNCIAS

ASTM – American Society for Testing Materials. ASTM D 2000 Approved by of Automotive Engineers SAE Recommended Practice J200 Standard Classification System for Rubber Products in Automitive Applications.

ASTM – American Society for Testing Materials. ASTM D 2240. Standart test method for rubber propety, durometer hardness, 2010.

ASTM – American Society for Testing Materials. ASTM D 297. Standart test methods for rubber products, 2010.

ASTM – American Society for Testing Materials. ASTM D 5289. Standart test method rubber property, 2010.

ASTM – American Society for Testing Materials. ASTM D 149. Standat test method for dielectric breakdown voltage, 2013.

BLOW, C.M., HEPBURN, C. (ed); WEBSTER, J. G. Rubber Technology and Manufacture. 2ed. Inglaterra: Butterworthm Scientific, 1982. p.3.

GASI, Tânia Mara Tavares; FERREIRA, Edson. Produção mais limpa. In: DEMAJOROVIC, Jacques. VILELA Junior, Alcir (Org.). **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações.** 2 ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

FONSECA, Cassio. A economia da borracha: aspectos internacionais e defesa da produção brasileira. Rio de Janeiro: n.d,1950.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação a pesquisa. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 182p.

LOVISON, Viviane M. H. Introdução ao Processo de Pesagem na Indústria da Borracha. Centro Tecnológico de Polímeros, SENAI, 2001.

MILES, D.C., BRISTON. J.H. ed. Universidade de São Paulo. Tecnologia dos Polímeros. São Paulo, 1975. p. 364.

VITAL, Marcos H. F.; INGOUVILLE, Martin; PINTO, Marco Aurélio Cabral. Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019. 2014. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3041/1/Estimativa%20de%20investimentos%20em%20aterros%20sanitarios_P.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2016.

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

Data de submissão: 24/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Aline Ramalho Dias de Souza

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -
UNISINOS, São Leopoldo - RS
<http://lattes.cnpq.br/2065250795102644>

Carlos Alberto Mendes Moraes

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -
UNISINOS, São Leopoldo - RS
<http://lattes.cnpq.br/2076544554717764>

Marcos Vinícius Moreira

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -
UNISINOS, São Leopoldo - RS
<http://lattes.cnpq.br/8374200190039387>

Marcelo Augusto Mendes Barbosa

Universidade Federal de Rondônia -
UNIR, Porto Velho - RO
<http://lattes.cnpq.br/3672963400020295>

Jacira Lima da Graça

Universidade Federal de Rondônia -
UNIR, Porto Velho - RO
<http://lattes.cnpq.br/5067789414346811>

Raul Afonso Pommer Barbosa

Universidade Federal de Rondônia -
UNIR, Porto Velho - RO
<http://lattes.cnpq.br/9136549262197723>

Flávio de São Pedro Filho

Universidade Federal de Rondônia -
UNIR, Porto Velho - RO

<http://lattes.cnpq.br/9627466972854043>

Joyce Anne de Oliveira Freire

Centro Universitário São Lucas
UNISL, Porto Velho

<http://lattes.cnpq.br/6244757937853080>

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

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo analisar a logística reversa de pneus inservíveis realizada na cidade de Porto Velho - RO, comparando com a legislação aplicada ao mercado de pneus no âmbito nacional e municipal. A metodologia de pesquisa utilizada caracteriza-se pelo método indutivo e foi subdividida em duas etapas, sendo primeiramente a pesquisa bibliográfica e documental e em seguida a coleta de dados primários de abordagem qualitativa por meio de entrevista em profundidade com gestores de distribuidores e varejistas de pneus da cidade de Porto Velho e da pesquisa observacional aos estabelecimentos. Diante do estudo concluiu-se que a cidade de Porto Velho vem realizando a logística reversa dos pneus inservíveis conforme estabelece a Lei 12.305/2010, entretanto, diante

da legislação municipal há lacunas quanto a efetividade e cumprimento.

PALAVRAS-CHAVE: Logística reversa; Pneus inservíveis; Legislação.

REVERSE LOGISTIC OF SCRAP TIRES: AN ANALYSES OF THE CITY OF PORTO VELHO - RO IN RELATION TO CURRENT LEGISLATION

ABSTRACT: The present research aims to analyze the reverse logistics of scrap tires performed in the city of Porto Velho - RO, comparing with the legislation applied to the tire market at national and municipal levels. The research methodology is characterized by the inductive method and was subdivided into two stages, being first the bibliographic and documentary research and then the collection of primary data of qualitative approach through an in-depth interview with tires dealer managers and retailers from Porto Velho and an observational research to the establishments. Before the research, it was concluded that the city of Porto Velho has been carrying out the reverse logistics of scrap tires, as established by the Law 12.305/2010. However, there are gaps in the municipal legislation regarding effectiveness and compliance.

KEYWORDS: Reverse logistic; Scrap tires; Legislation.

1 | INTRODUÇÃO

Impactos ambientais a partir da geração de resíduos das diversas naturezas e classificações têm sido problemática discutida mundialmente na busca de soluções a fim de eliminá-los ou minimizá-los. Nesse sentido, a logística reversa tem sido alvo de discussão nos últimos anos como uma possível solução.

Em 03 de agosto de 2010, foi publicada a Lei nº 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que define a Logística Reversa em seu Cap.II, Art. 3º. Este instrumento de desenvolvimento econômico e social é caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Após pouco mais de dez anos de instituída a PNRS pode-se dizer que houve uma evolução significativa quanto ao gerenciamento dos diversos tipos de resíduos, entretanto, ainda há muitas lacunas a serem preenchidas, principalmente no que tange aos pneus. Nessa abordagem, a PNRS (2010) infere que para os resíduos de pneus deve ser aplicado o sistema de logística reversa. Barros et al. (2018) definem a finalidade da logística reversa como a de reduzir os resíduos que seriam descartados e dar um maior prolongamento do ciclo de vida desses produtos, direcionando-os para as fases iniciais da cadeia.

Sousa e Rodrigues (2014) classificam como inservível o pneu quando não pode ser mais utilizado para o seu propósito. O reaproveitamento de pneus inservíveis constitui-se em todo o mundo como um desafio, dadas as suas peculiaridades de durabilidade, que variam em torno de 600 anos, quantidade, volume e peso e, principalmente, dificuldade de fornecer

uma nova destinação ecológica que seja economicamente viável (MARQUES e COSTA, 2011).

Os pneus quando descartados de forma inadequada constituem não somente um problema ambiental, mas também como um coadjuvante para o agravamento da saúde populacional. Vale ressaltar que a reprodução do *Aedes Aegypti* em grandes adensamentos urbanos está atrelada intrinsecamente com áreas onde se tem um acúmulo de pneus inservíveis (SOUZA e RODRIGUES 2014).

Para a implementação de um processo de logística reversa normalmente são exigidos altos investimentos. Porém, quando este processo é tratado de forma a fazer parte do processo regular da logística empresarial, ele tende a apresentar retornos consideráveis que justificam o investimento (RODRIGUES et al., 2005).

Contudo, a quantidade de pneus com destinação incorreta ainda é crescente e os impactos causados nos principais compartimentos ambientais são perpetuados no longo prazo. Além disso, observa-se que as principais normas e legislações pertinentes aos resíduos sólidos, a luz dos pneus inservíveis, são passíveis de aberturas, não obtendo uma efetividade de execução. O Brasil ainda possui uma coleta pouco expressiva, e quando feito um comparativo entre a região norte e as demais regiões brasileiras, os resultados mostram-se insignificantes. O número de pontos de coletas, os processos utilizados para o tratamento e uma efetiva fiscalização por parte dos órgãos ambientais, ainda precisa de revisões e melhorias práticas (CUNHA et al., 2018).

2 | OBJETIVO

Esse artigo tem por objetivo geral analisar a logística reversa de pneus inservíveis realizada na cidade de Porto Velho - RO, comparando com a legislação aplicada ao mercado de pneus no âmbito nacional e municipal. Para alcance do objetivo geral, delimitou-se como objetivos específicos, realizar a revisão da legislação nacional e municipal e identificar os distribuidores e varejistas instalados na cidade objeto de pesquisa.

3 | METODOLOGIA

Para alcance do objetivo proposto, a metodologia foi subdividida em duas etapas, sendo primeiramente a pesquisa bibliográfica e documental e em seguida a coleta de dados primários.

A pesquisa bibliográfica e documental foi amparada por artigos publicados em periódicos científicos, fóruns e congressos que relacionam a área temática do presente artigo, assim como pesquisa em sites e publicações de órgãos oficiais do setor e relatórios disponibilizados. Em conjunto, foi feito um levantamento da legislação aplicada ao mercado de pneus desde a primeira resolução até a política vigente nos dias atuais.

Diante da primeira etapa descrita, foi possível embasamento para a realização da segunda etapa cujo método caracteriza-se como indutivo em que acredita-se que um número suficiente de casos particulares conclui uma verdade geral. Esta foi realizada por meio de entrevista em profundidade de abordagem qualitativa sendo norteada diante de roteiro semiestruturado o qual as principais questões foram: 1. Fale sobre o plano estruturado e implementado quanto a logística reversa; 2. Comente a sua percepção quanto ao nível de consciência ambiental do consumidor assim como as possíveis causas; 3. Quanto a educação ambiental, explique a qualificação de seu pessoal e como realiza capacitações; 4. Relate o resultado do retorno de pneus após publicação da PNRS; 5. Explique o seu processo de destinação final dos pneus e por que acredita ser ambientalmente adequado; 6. Explique o processo de comprovação da destinação dos pneus junto a prefeitura; entre outras questões secundárias e complementares. Outras questões também foram coletadas por meio da pesquisa observacional, como por exemplo a existência e condições dos ecopontos e a comunicação aos consumidores quanto aos estabelecimentos pesquisados serem pontos de coleta.

O universo da pesquisa encontrado foi de noventa estabelecimentos entre distribuidores e varejistas, sendo realizada a entrevista de forma amostral sendo definida de forma aleatória 10% do universo, em um total de nove estabelecimentos pesquisados. A entrevista ocorreu por meio de roteiro semiestruturado com perguntas abertas elaboradas para o alcance do objetivo proposto, alicerçadas na legislação vigente, PNRS (2010), sendo gravadas e posteriormente transcritas para melhor análise dos dados coletados.

A análise foi realizada por meio da metodologia de análise do discurso e apresentada no capítulo 4. A figura 1 apresenta o processo da metodologia de pesquisa.

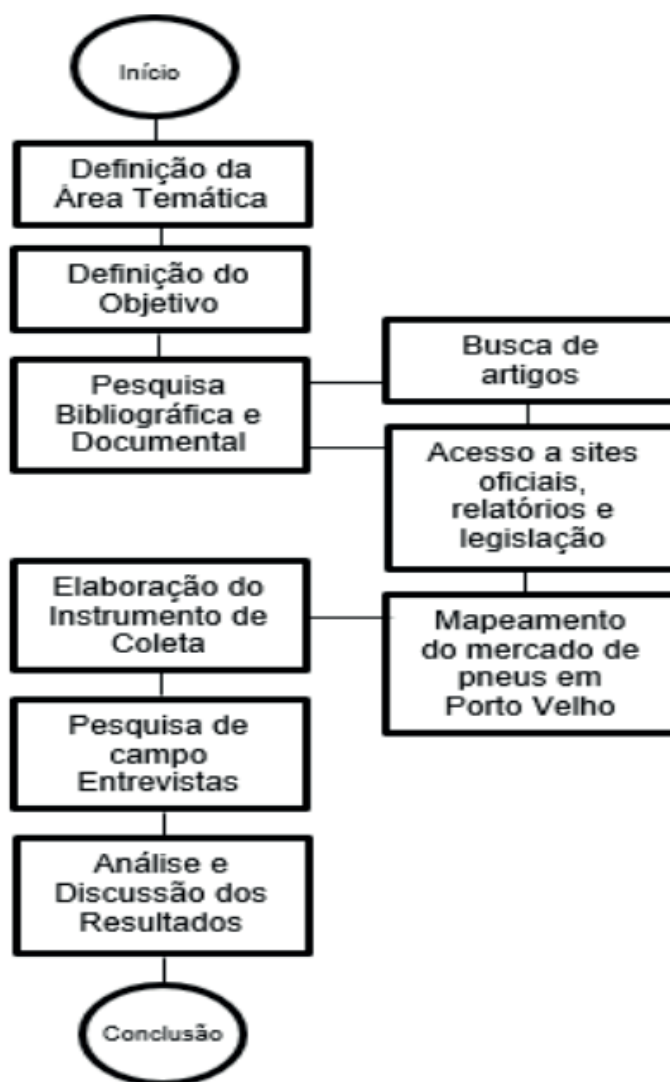


Figura 1. Metodologia de Pesquisa

Fonte: Autores

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A Legislação para a destinação final de pneus inservíveis no âmbito federal e municipal

Somente após algumas décadas da indústria automobilística ter se estabelecido no Brasil, especificamente no ano de 1936, deu-se o início das atividades da indústria de pneumáticos. Alguns anos mais tarde, em 1960, foi fundada a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), entidade civil sem fins lucrativos, que tem como escopo principal defender os interesses e objetivos comuns dos fabricantes nacionais de pneumáticos, visando o engrandecimento social e econômico do setor e da Nação. Somente no ano de 1999 surgiu a primeira regulamentação no Brasil. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu a Resolução nº 258 onde foi definido que fabricantes e importadores de pneus tinha a obrigação de dar destinação ambientalmente correta aos pneus inservíveis conforme proporção determinada (BRASIL, 1999). Dez anos depois, em

2009, fabricantes importadores ganharam novas atribuições e responsabilidades frente a Resolução N° 416 que estabeleceu que ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional e a elaborar um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis (BRASIL, 2009). Foi vedada a disposição final de pneus no meio ambiente, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto. O armazenamento temporário de pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública assim como proibição do armazenamento de pneus a céu aberto. Entretanto, mesmo após quase dez anos da expedição da Resolução nº 416, essa problemática ainda é uma realidade em várias regiões no Brasil. No ano seguinte, a Instrução Normativa N° 01 estabeleceu a fórmula de cálculo da meta de destinação de pneus inservíveis, bem como a listagem de informações a serem declaradas em relatório específico disponível no Cadastro Técnico Federal.

Em 1999, com o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), teve início o Projeto RECICLANIP pelos fabricantes de pneus Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli. Em 2010, a Continental juntou-se à entidade e, em 2014, foi a vez da Dunlop. O propósito do Projeto é o trabalho de coleta e destinação de pneus inservíveis e essa iniciativa atende as exigências da Resolução nº 416/2009 do CONAMA, que regulamenta a coleta e destinação dos pneus inservíveis.

O ano de 2010 pode ser considerado um grande marco para a logística reversa, sendo publicada a Lei N° 12.305 em 02 de agosto que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A PNRS reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Conforme determinado pela PNRS, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Desta forma, os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do artigo 33, incluídos nessa listagem os pneus. Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente e, se houver, pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, incluindo pneus: lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos, lançamento in natura a céu aberto, queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade (SIMONETTI et al., 2018). No que tange a legislação municipal, no município da cidade de Porto Velho, em 30 de agosto do mesmo ano, foi publicada a Lei nº 1.902. O Art. 1º define que os estabelecimentos

comerciais localizados neste Município, compreendidos por distribuidores, revendedores de pneus novos, usados e recauchutados, borracharia, prestadores de serviços e demais seguimentos que manuseiam pneus inservíveis ficam obrigados a possuir locais seguros para recolhimento dos referidos produtos, atendendo as normas técnicas e legislação em vigor no país. Estes são estabelecidos como depósito provisório para facilitar o transporte dos pneus, sem serventia, para o local de armazenamento denominado Eco ponto da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA). Ainda estabelece as características desses locais de armazenamento.

Todos os estabelecimentos comerciais já citados deverão fixar placas em locais visíveis com os seguintes dizeres: “Os pneus depois de utilizados podem transformar-se em focos de mosquitos transmissores de doenças como dengue, malária ou febre amarela. Se jogados em rios ou córregos provocam enchentes. Se queimados a céu aberto liberam enxofre. Cuide do meio ambiente e da saúde de todos” (PORTO VELHO, 2010). Ainda estabelece que esses estabelecimentos ficam obrigados a comprovar, a cada 90 dias (noventa dias), a destinação final do passivo gerado e/ou adquirido que deverá ser feita na Prefeitura Municipal, junto à SEMA - Secretaria do Meio Ambiente.

4.2 O mercado de pneus na cidade de Porto Velho - RO

Não há produção de pneus na cidade de Porto Velho, sendo a sua demanda atendida por fabricantes de outras regiões do país e do mercado externo. Por meio de informações prestadas pela Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de Rondônia-FECOMÉRCIO- RO, foi possível identificar o mercado de pneus da cidade de Porto Velho, quantificando 90 estabelecimentos entre distribuidores e varejistas.

4.3 Dados qualitativos

Diante do mercado de pneus na cidade de Porto Velho, que representa o universo de pesquisa, chegou-se a amostra para coleta dos dados qualitativos realizado por meio de entrevista com gestores distribuidores e varejistas, totalizando a amostra de nove estabelecimentos pesquisados. Através da técnica análise do discurso feita após as entrevistas realizadas, gravadas e transcritas, conclui-se que houve expressiva homogeneidade quanto às declarações prestadas por esses gestores. Sendo assim, essa discussão será apresentada considerando somente um grupo, denominado simplesmente como “pesquisados”.

Todos os pesquisados apresentaram plano estruturado e implementado de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, conforme obriga a Lei.12.305/2010. Entretanto, nenhum dos pesquisados apresentou um documento interno formal que pudesse comprovar as informações prestadas. Algumas pequenas diferenças puderam ser observadas comparando os distribuidores pesquisados e os varejistas pesquisados, e comparando ainda os distribuidores pesquisados com os varejistas

pesquisados.

Quanto ao retorno dos pneus inservíveis por parte dos consumidores, ambos pesquisados declararam ter a percepção que o consumidor portovelhense ainda é pouco consciente quanto ao que estabelece a PNRS, ou seja, da sua responsabilidade e obrigação de fazer a devolução em qualquer Ecoponto seja dos distribuidores ou varejistas, onde tenha sido realizado a nova compra ou não.

Buscando melhor compreensão quanto às possíveis causas dessa pouca consciência percebida, os pesquisados acreditam que esse consumidor não tem responsabilidade ambiental e somado a esse grave problema, muitos deles buscam meios alternativos de captar recursos financeiros comercializando esses pneus para receptadores que de uma forma ilegal colocam os mesmos à venda novamente. E, ainda há receptadores que utilizam estes para o artesanato.

Mesmo diante dessa problemática, os varejistas, principalmente, adotam políticas internas de capacitação do seu pessoal de vendas para que possam apresentar ao consumidor no momento da venda de novos pneus as responsabilidades impostas à eles pela PNRS que muitas vezes desconhecida. Essa política apresentou um aumento do resultado do retorno dos pneus inservíveis por parte dos consumidores, mas ainda há fatia significativa de consumidores que compram novos pneus sem a devolução dos usados, na percepção dos entrevistados possivelmente pelos problemas destacados.

Todos os pesquisados declararam possuir Ecoponto, tendo área própria e de acordo com as exigências da PNRS. Contudo, foi possível observar que nem todos deixam essa informação explícita ao consumidor, ou seja, dos varejistas pesquisados somente 60% tem algum tipo de publicidade desse tipo visível ao consumidor. A figura 2 apresenta o Ecoponto de alguns dos varejistas pesquisados.



Figura 2. Alguns Ecopontos da cidade de Porto Velho

Fonte: Autores

No que tange a legislação municipal de acordo com a Lei 1.902 todos os pesquisados estão de acordo pois possuem área estabelecida para Ecoponto entretanto nem todos com as especificações definidas diante a legislação. Declararam que realizam a destinação final

ambientalmente adequada uma vez que a retirada dos pneus inservíveis destes locais é realizada somente por uma transportadora privada que estabeleceu Termo de Cooperação Técnica celebrado com a SEMA e Reciclanip.

Essa transportadora realiza o transporte dos pneus inservíveis até um Ecoponto maior gerenciado por essa secretaria e que recebe todos os pneus inservíveis da cidade de Porto Velho. Havendo volume para carregamento utilizando a capacidade máxima da carreta, segue para o seu destino final, a Reciclanip, onde os pneus inservíveis servirão e serão aproveitados como insumos para outros processos produtivos. Ainda quanto à lei municipal, o estabelecimento que comercializa pneus fica obrigado a fixar placas em locais visíveis buscando comunicar e conscientizar os consumidores quanto aos impactos negativos que a destinação inadequada dos pneus acarreta, seja para a saúde diante da proliferação de focos de mosquitos transmissores de doenças, como para o meio ambiente. Alguns pesquisados apresentaram panfletos que são entregues aos consumidores com tais informações, conforme apresentado na figura 3. Entretanto, nenhum dos pesquisados têm placas, faixas ou painéis fixados com tais informações conforme estabelece a referida lei.



PRESEERVE O MEIO AMBIENTE

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Resolução do CONAMA 416/2009

NOSSAS LOJAS POSSUEM ECOPONTO

MANAUS - AM PNEU FORTE - PARQUE 10 Av. Mario Ypiranga, 2285 (92)3642-5050	MANAUS - AM PNEU FORTE - COROADO Av. Cosme Ferreira, 5028 (92)3644-8855	MANAUS - AM PNEU FORTE - COMPENSA Av. Compensa, 76 (92)3671-1934
MANAUS - AM PNEU FORTE - PRAÇA 14 Av. Tefé, 793 (92)3233-8911	MANAUS - AM PNEU FORTE - CHAPADA Av. Darcy Vargas, 770 (92) 3085-6080	BELÉM - PA PNEU FORTE - BARRIO DO MARCO Av. Duque de Caxias, 937 (91) 3085-1460
MARITUBA - PA PNEU FÁCIL - MARITUBA BR-316, Km 11 (91)3286-7105	BELÉM - PA PNEU FÁCIL - MANGUEIRÃO Rod. Augusto Montenegro (91)3347-7002	PORTO VELHO - RO Av. Gov. Jorge Teixeira, 1791 Bairro: São Cristóvão (69)3221-1227

Deixe seus pneus inservíveis,
que nós facilitaremos a destinação
ecologicamente correta.

PNEUFORTE
RECICLAGEM AMBIENTAL
RESPONSABILIDADE ECOLÓGICA CORRETA.

Figura 3. Panfleto de um Distribuidor pesquisado

Fonte: Distribuidor Pesquisado

Por fim, quanto à comprovação da destinação dos pneus inservíveis recebidos pelos

consumidores, a lei estabelece que esses estabelecimentos ficam obrigados a comprovar, a cada noventa dias, sua destinação final perante a Prefeitura Municipal, junto à SEMA. Contudo, todos os pesquisados declararam que esse trâmite não é realizado, uma vez que a coleta é realizada por transportadora autorizada pela SEMA e diante dessa circunstância desconhecem tal obrigatoriedade imposta pela lei. Ademais, a coleta é realizada mediante documento comprobatório, conforme apresentado na figura 4, que é arquivado para possíveis fiscalizações. O timbre do documento com o nome do distribuidor e seu endereço, assim como a assinatura de seu representante foi ocultado.

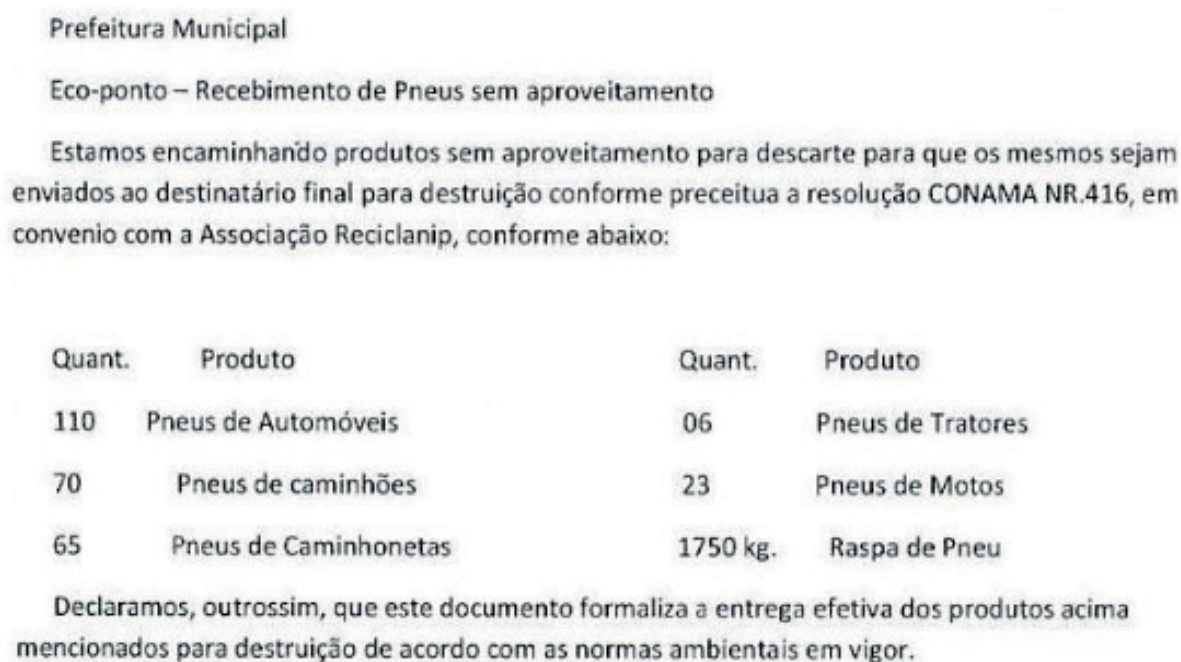


Figura 4. Documento de coleta de pneus do Eco-ponto de um distribuidor para destinação ao Eco-ponto da SEMA

Fonte: Distribuidor Pesquisado

5 | CONCLUSÃO

Diante do objetivo proposto conclui-se de forma indutiva por meio da amostra pesquisada entre varejistas e distribuidores, que a cidade de Porto Velho vem realizando a logística reversa dos pneus inservíveis conforme estabelece a Lei 12.305/2010.

Todos os pesquisados possuem Eco-ponto e a retirada dos pneus inservíveis destes para o Eco-ponto gerenciado pela SEMA é realizado por transportadora que tem Termo de Cooperação Técnica entre esta Secretaria e a Reciclanip, receptora dos pneus inservíveis e responsável pelo co-processamento do resíduo e destinação para outros processos produtivos entre os quais tapetes de automóveis, pisos industriais e pisos para quadras poliesportivas, asfaltos, solas de calçados, entre outros. Entretanto, foi diagnosticado que ainda há consumidores pouco conscientes e até mesmo sem conhecimento, diante da percepção dos varejistas, quanto às suas responsabilidades de acordo com a PNRS, o que

dificulta o processo da logística reversa.

Também foi diagnosticado que há lacunas quanto a efetividade e cumprimento da lei municipal visto que não é realizada pelos pesquisados a fixação de faixas e cartazes visíveis para os consumidores quanto aos impactos à saúde e ao meio ambiente se a destinação dos pneus inservíveis não for adequada, conforme estabelece a lei. E ainda quanto a lei municipal, não há prestação de contas junto a SEMA a cada 90 dias conforme estabelece a lei municipal no que tange a destinação dos pneus inservíveis Na visão dos pesquisados, o documento da coleta dos pneus inservíveis do seu Eco ponto para o da SEMA, por transportadora autorizada por esta Secretaria, tem sido o documento comprobatório para fins de fiscalização, em que estão dando a destinação ambientalmente adequada diante da legislação.

REFERENCIAS

ANIP, **Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos**. Disponível em: <http://www.anip.org.br/destinacao-ambientalmente-correta/> >. Acessado em: 14 Fev 2019.

BARROS, M.V.; PIEKARSKI, C. M.; TESSER, D.P. **Análise do Panorama da Logística Reversa no Brasil em termos de óleos lubrificantes**. In: IX Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Anais. Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em: <<http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/706>>. Acesso em: 10 Fev 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução No 258 de 26 de agosto de 1999**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de dezembro de 1999. Seção 1, p. 39., 1999.

BRASIL. **Lei No 12.305, de 02 de agosto de 2010**: Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução No 416 de 30 de setembro de 2009**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 de outubro de 2009. Seção 1, p. 64-65., 2009.

CUNHA, E. R.; DE SOUZA, F. E; MACHADO, U. S. **Panorama da reutilização dos pneus inservíveis na cidade de Manaus – AM**. In: V Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Anais. Manaus, AM, 2018. Disponível em: < <http://www.seminariodoambiente.ufam.edu.br/2018/anaiscompletos.html>>. Acesso em: 09 Fev 2019.

FECOMÉRCIO-RO, **Federação do Comércio do Estado de Rondônia**. Disponível em: < <http://www.fecomercio-ro.sicomercio.org.br>>. Acessado em: 14 Fev 2019.

MARQUES, R. S.; COSTA, W. A. S. **Logística Reversa de Pneus: Em busca de um futuro sustentável**. In: III Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac. Anais. Disponível em:<<http://www.https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/viewFile/58/65>>. Acesso em: 09 Fev 2019.

PORTO VELHO. PREFEITURA MUNICIPAL. **Lei Nº 1.902 de 30 de agosto de 2010**. Diário Oficial

SIMONETTI, C.; BAUER, A. L.; PACHECO, F; TUTIKIAN, B. F. **Logística Reversa e Legislação Ambiental dos Pneus Inservíveis no Brasil**. In: IX Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Anais. Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em: <<http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/695>>. Acesso em: 09 Fev 2019.

SOUSA, João Vitor De Oliveira; RODRIGUES, Stênio Lima. **Sistema de Logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina: um estudo exploratório da aplicação prática da resolução de nº 416/2009 do CONAMA**. In: Encontro Internacional sobre Gestão empresarial e Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/28.pdf>>. Acessado em: 09 Fev 2019.

RECICLANIP. **Site institucional ligada a empresas fabricantes de pneus**. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/v3/quem-somos-institucional> >. Acessado em: 14 Fev 2019.

RODRIGUES, A.M.; RODRIGUES, I. C.; REBELATO, M. G.; SCHUINDT, A. **A logística reversa como instrumento de geração de renda e inclusão social: o caso de uma empresa produtora de pneus remoldados**. In: XII Simpep. Anais. Bauru, SP, 2005. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_12/copiar.php?arquivo=rodrigues>. Acesso em: 09 Fev 2019.

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

Data de submissão: 03/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Yuri Ongaro

Grupo de Aplicação Interdisciplinar à
Aprendizagem - GAIA Social
Campinas – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6463722708162121>

Maíra de Souza Pereira

Grupo de Aplicação Interdisciplinar à
Aprendizagem - GAIA Social
Indaiatuba – São Paulo

Juliana Navea

Grupo de Aplicação Interdisciplinar à
Aprendizagem - GAIA Social
Indaiatuba – São Paulo

Raquel Pagan

Grupo de Aplicação Interdisciplinar à
Aprendizagem - GAIA Social
Campinas – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/7664015156022166>

RESUMO: Este artigo retrata a experiência na fundação, formação e formalização da RECISP (Rede de Comercialização do Interior de São Paulo). São analisados aspectos que facilitaram o desenvolvimento da RECISP como solução territorial para gestão de resíduos, assim como para inclusão socioprodutiva.

PALAVRAS-CHAVE: Rede de cooperativas; Geração de renda; Mercado de resíduos sólidos.

CASE STUDY: FOUNDATION AND DEVELOPMENT OF A COOPERATIVE MARKET NETWORK

ABSTRACT: This article describes the experience in the foundation, formation and formalization of RECISP (Rede de Comercialização do Interior de São Paulo). Aspects that facilitated the development of RECISP as a territorial solution for waste management, as well as for socio-productive inclusion, are analyzed.

KEYWORDS: Network of cooperatives; Income generation; Solid waste market.

1 | INTRODUÇÃO

A destinação correta de resíduos sólidos é um tema que tem sido priorizado no mundo todo desde a Conferência Rio 92. Esta é uma preocupação global em virtude do aumento da população, da ausência de locais para disposição final dos materiais e da falta de um gerenciamento ambientalmente correto por parte dos municípios (Besen & Jacobi, 2011). Mais especificamente no Brasil, foi

promulgada em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei 12.305, regulamentada pelo Decreto 7.404, também de 2010, que cria o marco regulatório para gestão dos resíduos sólidos no país. Esta Política especifica os deveres de cada ator da sociedade quanto à produção, descarte, coleta, processamento, comercialização e destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos, e é inovadora por destacar os princípios da responsabilidade compartilhada e da gestão integrada.

Antes da promulgação da PNRS e mesmo da Conferência Rio 92, no Brasil sempre existiu a figura do catador de materiais recicláveis. Os primeiros trabalhadores desta área eram conhecidos como “garrafeiros”, pois coletavam principalmente garrafas e materiais ferrosos. Nas últimas décadas, com o aumento da urbanização e crescimento das cidades, aumento da população e diminuição do trabalho humano nas indústrias com adoção de novas tecnologias, houve concomitantemente uma nova conformação do trabalho urbano. Esta nova realidade abriu espaço para uma precarização da atividade produtiva da população das cidades, o surgimento de subempregos e o aumento do desemprego (Braga et Al, 2015).

Nesta nova realidade, com o aumento de pessoas sem trabalho e novas formas de produção, houve também mudança no perfil de consumo da população urbana. Se adequando a este novo cenário, o catador que coletava garrafas de vidro e sucatas, passou a também trabalhar com outros materiais que adquiriram valor comercial, como o papel e o plástico, este último amplamente difundido em embalagens nas últimas décadas. No decorrer dos anos os catadores formaram um grupo importante para a gestão dos resíduos sólidos nas cidades. Apesar disso, a maioria destes trabalhadores atua em condições precárias, de forma isolada e comercializando os resíduos em valores muito baixos (IPESA, 2013).

A partir da década de 1990, são fortalecidas campanhas de coleta seletiva e um movimento político de inclusão de catadores. Neste sentido, governos, organizações não governamentais e setores da academia começam a atuar apoiando estes catadores na gestão dos resíduos sólidos. Novas alternativas surgem para aumento de autonomia destes trabalhadores, como a organização e constituição em cooperativas (IPESA, 2013). Neste cenário, desde 2010 o Grupo GAIA tem desenvolvido projetos e ações para fortalecimento destas cooperativas e, em 2015, lançou o Programa ViraSer – Responsabilidade Compartilhada no Gerenciamento de Resíduos com uma metodologia própria de intervenção nestas organizações.

2 | OBJETIVO

O propósito do presente trabalho é apresentar uma avaliação do desempenho da RECISP através da intervenção técnica do Programa ViraSer do Grupo GAIA. Esta avaliação abrangerá um descritivo das ações realizadas pelo referido Programa, através de sua metodologia de atuação com cooperativas de catadores, assim como os resultados obtidos pela RECISP ao longo deste tempo de intervenção.

Outro objetivo deste trabalho é o de jogar luz para a importância de as intervenções

técnicas em cooperativas abrangerem também essa área de atuação e comercialização em rede. Para além da criação e melhoria de ferramentas de controle administrativo, financeiro e de produção, intervenções com vistas à maior coesão grupal, mediação e resolução de conflitos, e campanhas, ações e eventos de educação ambiental, é relevante fortalecer as cooperativas quanto à sua articulação com outras cooperativas, assim como agregar maior valor ao material comercializado com ganho de volume.

3 | METODOLOGIA

Este estudo de caso, formulado a partir do método da pesquisa-ação, busca avaliar qualitativamente a intervenção do Programa ViraSer na estruturação e desenvolvimento da RECISP, de modo a destacar relações entre ações e resultados alcançados por esta intervenção. Da mesma forma, esta pesquisa tem um caráter propositivo externa e internamente, com disseminação das boas práticas avaliadas depois da intervenção. A opção metodológica pela pesquisa-ação ocorreu em virtude da observação participativa do pesquisador na atuação com a RECISP, assim como na formulação da presente pesquisa, mas também pelo objetivo deste trabalho subsidiar melhorias ao objeto estudado.

A pesquisa-ação, que surge da necessidade de ação do pesquisador sobre o objeto pesquisado, é especialmente interessante para as ciências sociais aplicadas, por se prestar a uma observação participante crítica (BERTOLIN et. al, 2011). Ancorado na perspectiva socioconstrucionista, este método vem não apenas fundamentar pesquisas que abrangem a complexidade dos fenômenos humanos, como superar uma suposta neutralidade da ciência na relação entre pesquisador e objeto pesquisado. A pesquisa-ação é propositiva. Não apenas há uma relação dialética no método, na qual sujeito e objeto se transformam, como ele, o método, se constrói necessariamente transformando a realidade que se estuda.

O Programa ViraSer, parte do objeto desta pesquisa, trabalha em 3 frentes de intervenção: 1. Governança e Eficiência Produtiva; 2. Educação Ambiental e 3. Atuação em Rede. Estas frentes são distribuídas em produtos específicos que, por sua vez, possuem atividades que são desempenhadas para entrega destes produtos. Além da intervenção nas cooperativas e nos municípios, o Programa ViraSer atua em articulação com consórcios intermunicipais, promotores públicos, prefeituras e empresas signatárias do Acordo Setorial de Embalagens, estas últimas investidoras dos projetos de intervenção. O Programa ViraSer se configura, assim, como uma metodologia desenvolvida pelo Grupo GAIA, abrangendo intervenções técnicas e articulações institucionais para criar e desenvolver soluções para gestão dos resíduos sólidos.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Particularmente no que tange à intervenção junto à RECISP, foram adotadas as

práticas da frente 3 do Programa ViraSer, de criação, formação, fortalecimento e formalização de uma rede de cooperativas. Este trabalho foi iniciado em agosto de 2017, com investimento do próprio Grupo GAIA para um técnico responsável por sensibilizar lideranças e demais cooperados, articular processos e registros de resíduos e realizar ensaios de comercialização com 4 cooperativas, sendo 3 de Campinas/SP e uma de Nova Odessa/SP. O estabelecimento da rede foi gradativo, conforme os processos de comercialização foram se consolidando e as cooperativas se acostumando com esta nova forma de venda dos resíduos sólidos pós-consumo que triavam.

Entre agosto de 2017 e setembro de 2018 a rede comercializou apenas papéis brancos (offset), papelões (ondulados), embalagens cartonadas de produtos longa vida e demais embalagens de papéis. A partir de outubro de 2018 a rede passou a comercializar também resíduos plásticos, como embalagens e materiais de PET (politereftalato de etileno), PEAD (polietileno de alta densidade), PEBD (polietileno de baixa densidade), PP (polipropileno), PS (poliestireno) e PVC (policloreto de vinila). Este aumento no número de materiais veio atender tanto a demandas das cooperativas para melhores preços no material quanto do parceiro que iniciou investimento em julho de 2018, e solicitou a inclusão de plásticos na comercialização da RECISP, por ser o principal material de suas embalagens. Abaixo o aumento no volume de material comercializado pela RECISP desde seus primeiros ensaios:

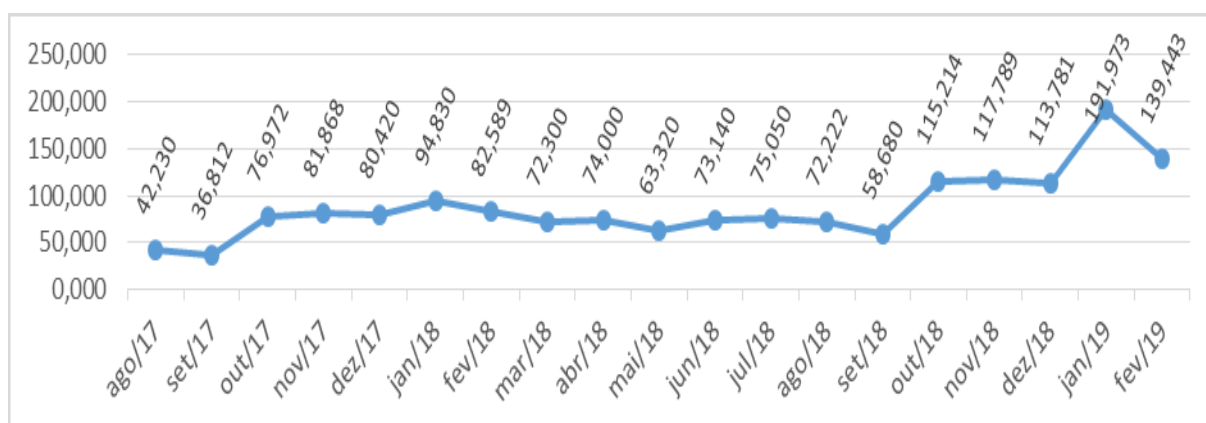


Figura 1. Total de material comercializado pela RECISP (ton) desde seu início em agosto de 2017

Com o investimento iniciado em julho de 2018, e encerramento em março de 2019, integrantes da RECISP passaram por 6 oficinas formativas, sendo duas de cada tema (Modelo de Negócios, Fortalecimento de Vínculo e Governança da Rede). As oficinas de Modelo de Negócio tiveram como objetivo apresentar a RECISP como um empreendimento, no panorama fornecido pela ferramenta do Business Model Canvas, assim como a integração entre as partes do negócio. As oficinas de Fortalecimento de Vínculo tiveram como propósito estreitar os laços entre os cooperados e associados dos grupos de catadores pertencentes à RECISP, com trocas de experiências profissionais, mas também pessoais. Importante destacar que o fortalecimento de vínculo foi tema transversal em todas as oficinas e reuniões, com mistura de grupos para atividades, tour pelas cooperativas para maior proximidade etc. Por fim, as oficinas de Governança tiveram como objetivo a consolidação de processos de

governança da RECISP, sobretudo quanto à tomada de decisão da diretoria e do colegiado, processos de comercialização e relação entre assessoria técnica e cooperativas, assim como relacionamentos institucionais.

Além disso, com este investimento, o projeto possibilitou a criação de uma identidade visual da rede, materiais de comunicação como um banner, placas para as organizações integrantes e, em março de 2019, a formalização da RECISP como uma central cooperativa, ou cooperativa de segundo grau, com CNPJ e possibilidade de emissão de notas fiscais. A formalização com emissão de notas fiscais possibilitará à RECISP a comercialização direta com as indústrias de reciclagem, com melhores preços para os materiais e profissionalização da rede e suas cooperativas.

Estas ações realizadas com as cooperativas da RECISP, e fundamentadas na metodologia de intervenção do Programa ViraSer, trouxeram resultados quantitativos e qualitativos expressivos. O volume de material comercializado pela RECISP aumentou em 54,41% de março de 2018 a março de 2019. Outros indicadores também variaram positivamente, como um aumento de 75,17% no preço médio de venda e de 170,48% no faturamento da RECISP no mesmo período, entre março de 2018 e março de 2019, com agregação de novos materiais e negociação com novos compradores.

Estes aumentos no volume de material comercializado, no preço médio e no faturamento da RECISP se deram por alguns fatores. A inclusão dos materiais plásticos nas comercializações possibilitou variação no volume, no preço médio e no faturamento, pois é um material com maior valor agregado. Estes aumentos também ocorreram pelo investimento em consultoria e assessoria de gestão destas comercializações, o que possibilitou uma negociação mais constante e qualificada para melhoria de preços dos materiais. Além disso, a proximidade do Grupo GAIA com as cooperativas, fortalecida pelo projeto de agosto de 2018 a março de 2019, pode ter favorecido não apenas a adesão dos grupos à RECISP, como também aumento no número de materiais comercializados em virtude de intervenções de outros projetos nestas cooperativas com escopos de educação ambiental.

Outro fator preponderante, com perspectiva de melhoria ainda maior nos indicadores, foi a formalização da RECISP como central cooperativa, ou cooperativa de segundo grau, com certificação digital para emissão de notas fiscais. Nesta nova etapa, contatos já estão sendo realizados diretamente com a indústria recicladora para comercialização dos materiais com um melhor valor agregado, mas também com maior rigor em controle de qualidade nas cooperativas.

5 | CONCLUSÃO

Com base no método de pesquisa-ação, com avaliação qualitativa da intervenção do Programa ViraSer na RECISP, algumas conclusões se destacam. De início, a importância de uma assessoria técnica qualificada, com uma metodologia própria de intervenção, fundamentada em projetos passados de fortalecimento de cooperativas e associações

de catadores, traz melhorias qualitativas e quantitativas a uma rede de cooperativas. Os aumentos nos indicadores de volume de material comercializado, preço médio e faturamento refletem as intervenções realizadas em aprimorar a comercialização das cooperativas integrantes da RECISP.

O apoio do Grupo GAIA com as primeiras comercializações, o investimento em assessoria técnica para inclusão de materiais, negociação de preços, oficinas formativas, criação de identidade visual e peças de comunicação e, finalmente, na formalização da cooperativa de segundo grau foram preponderantes para alavancagem da RECISP.

Muitas vezes as cooperativas de catadores pelo país trabalham de forma isolada, dependentes de comerciantes informais, que revendem os materiais para outros comerciantes informais ou para indústrias recicladoras. A comercialização em rede proporciona melhores negociações, pelo aumento no volume e padronização dos materiais, com ganho de escala para comerciantes informais e mesmo para indústrias recicladoras. A gestão administrativa e financeira centralizada proporcionada pela intervenção do programa, é fator crucial para um melhor funcionamento da rede. Da mesma forma, esta centralização possibilita a manutenção de um técnico dedicado às atividades da RECISP, procurando novas oportunidades, operacionalizando as comercializações e organizando os registros para controles e prestações de contas.

Assim, como conclusão da pesquisa visando melhorias no objeto estudado, tem-se a relevância de fomentar, e aprimorar, a metodologia do Programa ViraSer de criação e fortalecimento de redes de cooperativas. Uma assessoria qualificada, e articulada em diversas frentes de desenvolvimento de rede, atua na melhoria de indicadores financeiros, comerciais, e mesmo de coesão e troca e experiência entre cooperativas e associações de catadores. Uma gestão centralizada das comercializações proporciona um alcance maior de melhorias para estes grupos que ficam, muitas vezes, isolados. Assim, é também intuito deste trabalho destacar estes resultados e fortalecer a metodologia do Programa ViraSer, para maiores e melhores resultados para logística reversa com inclusão socioprodutiva e geração de renda.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, e em nome da equipe técnica do Grupo GAIA, a todos cooperados, associados, cooperativas e associações que aderem ao Programa ViraSer, o nos ajudam a ter uma intervenção cada vez mais eficiente.

Aos parceiros investidores que nos possibilitam realizar as intervenções para melhoria das vidas dos cooperados e associados, assim como para a profissionalização das cooperativas e associações.

Aos parceiros dos poderes públicos e consórcios intermunicipais, que trabalham de forma conjunta para concretização de melhorias na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Por fim à população que participa das ações do Programa ViraSer, somando,

multiplicando e potencializando a apropriação com qualidade desta responsabilidade compartilhada pela destinação dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

BESSEN, G; JACOBI, P. Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados. V.25, n.71, p. 135-158, 2011.

BRAGA, N; LIMA, D; MACIEL, R. “Não Tinha Trabalho, mas Tinha Reciclagem”: Sentidos do Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis. Temas em Psicologia. V.23, n.4, p.1051-1059, 2015.

BERTOLIN, R; ZWICK, E; VILAS BOAS, A. A Pesquisa-ação na Construção Social da Ação: Uma Abordagem Emancipatória. III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2011.

IPESA. Do Lixo à Cidadania – Guia para a Formação de Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis. São Paulo: Peirópolis, 2013. 242 p.

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

Data da submissão 18/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Marli Aparecida Sampaio

USP - Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Programa de Pós-graduação em Saúde Global e Sustentabilidade.

São Paulo - SP

<http://lattes.cnpq.br/7801531627080972>

marli.samp@uol.com.br

Wanda Maria Risso Günther

<http://lattes.cnpq.br/3519732742853340>

USP - Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental São Paulo - SP

wgunther@usp.br

RESUMO: Introdução. A Prefeitura de São Paulo adotou em seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS-2014) a meta da universalização da coleta seletiva (CS) para seus 96 distritos. Em 2016, contando com apoio de verbas federais, publicou o cumprimento da referida meta. Em maio de 2018 constatou-se redução da implantação da CS no município.

Objetivo. Este trabalho analisa a meta proposta pelo gestor municipal em 2014 e os resultados alcançados entre 2016 e 2018.

Método. Os dados sobre a implantação de coleta seletiva (porta a porta e por PVs) foram

obtidos pela Lei de Acesso à Informação e ordem judicial. Variáveis como o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) e o percentual de cobertura de CS foram aplicados a todos os distritos municipais visando identificar a universalização do serviço. **Resultados.** Em 2016, do total de 96 distritos, 44 contavam com implantação parcial da CS. Desses, 41 abrigavam população mais pobre e vulnerável. No período estudado (junho 2016 a maio de 2018) constatou-se que das 31 Subprefeituras 14 mantiveram estável a implantação da CS, 10 diminuíram e apenas sete ampliaram. **Conclusões.** Apesar da expansão do sistema de CS a todos os distritos, não se pode afirmar que o sistema esteja universalizado, pois o acesso ainda é restrito, principalmente à população mais vulnerável economicamente. Isso porque a universalização implica o acesso do serviço público indistintamente a todos os cidadãos, independentemente de seu local de moradia. o serviço de CS não está universalizado no município, mas expandido, o que evidencia o descumprimento da meta de universalização da CS, contrariando o quanto restou propalado pela municipalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos; Coleta seletiva; Universalização.

ABSTRACT: Introduction. The City of São Paulo adopted in its Integrated Solid Waste Management Plan (PGIRS-2014) the goal of the universalization of selective waste collection (CS) for its 96 districts. In 2016, with the support of federal funds, it published the fulfillment of this goal. In May 2018, there was a reduction in the implantation of CS in the municipality. **Objective.** This paper analyzes the goal proposed by the municipal manager and the results achieved in the period between 2016 and 2018. **Method.** The data on the implantation of selective waste collection (door to door and for PVs), were obtained by the Law of Access to Information and court order. Variables such as the Paulista Social Vulnerability Index (IPVS) and the percentage of CS coverage applied to all municipal districts, aiming to identify the universalization of the service. **Results.** By 2016, of the total 96 districts 44 had partial implantation of CS. Of these, 41 housed the poorest and most vulnerable population. In the study period (June 2016 to May 2018), it was verified that of the 31 Subprefeituras 14 they maintained stable the implantation of CS, 10 decreased and seven extended. **Conclusions.** Despite the expansion of the CS system to all districts, it not said that the system universalized, since access is still restricted. Universalization implies access without distinction to all citizens, regardless of their place of residence. Therefore, the system of selective collection not universalized in the municipality, but expanded, which evidences the noncompliance with the goal of universalization of CS, as promoted by the municipality. **KEYWORDS:** Urban Solid Waste; Selective collect; Universalization.

1 | INTRODUÇÃO

Ainda que a universalização da coleta seletiva não esteja expressamente prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos¹ como uma das metas a ser alcançada para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, o município de São Paulo adotou em seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS-2014) a meta da universalização da coleta seletiva para todos os seus 96 distritos. Precedida de campanhas, a partir de 2014 até o final de 2016, a Prefeitura do Município de São Paulo, ao divulgar o Plano de Metas 2013-2016, anunciou em agenda oficial que teria universalizado a coleta seletiva a todos os seus distritos pela modalidade porta a porta e pontos de entrega voluntária - PVs.

No entanto, quando da publicação em Diário Oficial do referido Plano de Metas em dezembro de 2016, constou que “a coleta seletiva porta-a-porta foi expandida para todos os 96 distritos da cidade, sendo que destes, 46 estão com o serviço universalizado” (SÃO PAULO, 2016, p. 22). Assim, o que no PGRIS-2014 fora identificado como “universalização da coleta seletiva aos 96 distritos”, na divulgação final do referido Plano de Metas 2013-2016 tornou-se “expansão” e a universalização se restringiu a um número consideravelmente menor de distritos (48%).

1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem como marco regulatório a Lei Federal 12.305/2010 e seu decreto regulamentador, o Decreto Federal 7.404/2010.

A questão trazida à discussão é: o sistema de coleta seletiva no município de São Paulo estaria universalizado, expandido ou ampliado? A Constituição Federal brasileira de 1988 (CF-88) em seu art. 225 determina, ao Poder Público e à coletividade, o dever de proteção do meio ambiente e sua preservação enquanto bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida para as presentes e futuras gerações. Cumprindo esse comando constitucional a Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) inseriu no seu rol de princípios fundamentais a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos (art. 2º, I e II), e os elegeu enquanto instrumentos de proteção à saúde pública e ao meio ambiente (art. 2º, III). É do instituto da universalização de acesso à CS, enquanto um dos princípios fundamentais da Política Federal de Saneamento Básico e da CS enquanto ferramenta essencial para alcançar a meta da disposição final ambientalmente adequada de rejeitos (art. 9º, §1º do Decreto 7404/2010) na PNRS que cuida o presente trabalho.

2 | OBJETIVO

O objetivo do trabalho é analisar o sistema de coleta seletiva implantado no Município de São Paulo quanto à sua abrangência, no período de 2016 a 2018.

3 | METODOLOGIA

O método empregado baseou-se em revisão bibliográfica seguida de levantamento de dados e levantamento documental. Os dados sobre a CS foram obtidos por meio da Lei de Acesso à Informação e ordem judicial. Para tratamento dos dados foram adotadas como variáveis o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) e o percentual de cobertura de CS, aplicadas a todos os distritos municipais. A revisão bibliográfica perseguiu a correlação entre a legislação municipal e federal sobre os temas: universalização do acesso aos serviços públicos e manejo adequado de resíduos sólidos.

3.1 Levantamento de dados

Em uma ação civil pública (Processo n. 1002618-14.2015.8.26.0053) o Tribunal de Justiça de São Paulo determinou que a Prefeitura do Município de São Paulo apresentasse os números da implantação da coleta seletiva, assim como números da evolução do sistema. Em resposta, foi possível o acesso à “Tabela de Implantação da Coleta Seletiva”, onde constam os dados da referida implantação com a porcentagem implantada em cada um dos 96 distritos. Adicionalmente, por meio da Lei de acesso à informação, foram formulados e encaminhados pedidos de informações aos órgãos da administração municipal de São Paulo. As respostas foram disponibilizadas em relatórios técnicos, agregando dados da implantação da coleta seletiva até maio de 2018.

3.2 Levantamento do índice Paulista de vulnerabilidade Social (IPVS)

Para investigar os locais do Município de São Paulo, onde se faz premente a necessidade de melhoria no acesso à coleta seletiva, o estudo adotou o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), indicador criado pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo em conjunto com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação SEADE). Esse indicador foi construído com base nos resultados do Censo 2010, no intuito de oferecer uma visão mais detalhada das condições de vida da população dos municípios do Estado de São Paulo, identificando e localizando espacialmente as áreas que abrigam segmentos populacionais mais vulneráveis à pobreza. Constituem o IPVS os seguintes indicadores: (i) vulnerabilidade baixa renda: indicador que classifica famílias de baixa renda, com renda igual ou inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo *per capita* ou renda familiar mensal de até três salários mínimos; (ii) vulnerabilidade pobreza: indicador que classifica famílias em situação de pobreza, com renda de até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo *per capita*; (iii) vulnerabilidade extrema pobreza: indicador que classifica famílias em situação de extrema pobreza, com renda de até $\frac{1}{8}$ do salário mínimo *per capita* (SEADE, 2010). Assim, os dados da coleta seletiva levantados, por distrito e por subprefeitura, foram correlacionados com o IPVS de cada localidade, permitindo identificar a universalidade de acesso a este serviço público em função da vulnerabilidade social.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Universalização e expansão do acesso à coleta seletiva

O princípio da universalidade do acesso ao serviço público é considerado uma decorrência da confluência entre outros princípios explícitos no ordenamento jurídico pátrio, como o princípio da legalidade, da dignidade da pessoa humana, da moralidade, da impessoalidade e da eficiência. Esse princípio pode ser entendido como o dever de prestar serviço público a todo cidadão, sem distinção de pessoas, podendo ser também denominado “princípio da igualdade entre os usuários”, porquanto deverá ser fornecido a todos que se encontrarem na mesma situação de isonomia jurídica sem poder haver preferência entre um ou outro (LAHOZ, DUARTE, 2015).

Consta do dicionário Aurélio (2017) que a palavra universalizar significa: tornar universal, generalizar, tornar comum, propagar. Porém, não é o significado literal da palavra que aqui se busca, mas seu significado em relação à Administração Pública (Direito Administrativo). Isso porque a Lei 11.445 de 2007, que estabelece as diretrizes gerais do Saneamento Básico traz a universalização do acesso aos serviços públicos, à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos adequados em seu rol de princípios fundamentais (art. 2º, I e II) e os elege enquanto instrumentos de proteção à saúde pública e ao meio ambiente (art. 2º, III).

Mas, qual o significado do termo aplicado ao caso concreto quando a Prefeitura de São Paulo anuncia que universalizaria a coleta seletiva a todos os seus 96 distritos?

Para a Autoridade Municipal da Limpeza Urbana de São Paulo (AMLURB), a expressão “universalização da coleta seletiva”, se refere ao serviço de coleta seletiva que abrange 100% das vias oficiais de todos os distritos do Município, e, no caso de São Paulo, onde se localizam cada um dos seus 3.573.510 domicílios, somando área rural e urbana; enquanto que a expressão “expansão da coleta seletiva” se refere ao serviço de coleta seletiva que estando disponível nos distritos, somente abrange alguns setores e, portanto, pode ocorrer a cobertura entre 1% a 99% das vias (Lei de Acesso à Informação, protocolo de atendimento n. 024669). Assim, mesmo nas localidades onde exista somente 1% de vias públicas servidas por coleta seletiva, a Prefeitura de São Paulo considera que ali a CS está “expandida” e, se ali naquela localidade houver distritos com cobertura de 100%, a CS estará universalizada. Com o esclarecimento sobre o que significam, para a Prefeitura do Município de São Paulo, os referidos termos, volta-se para a análise dos dados da coleta seletiva levantados.

4.2 Dados da implantação da coleta seletiva no município de São Paulo (junho de 2016)

Analisando os dados da “Tabela de Implantação da Coleta Seletiva”, formulada em 21 de junho de 2016 pela AMLURB, foi possível observar que do total de 96 distritos, a Prefeitura do Município de São Paulo considerava que a coleta seletiva estava implantada em 52 distritos, com 100% de cobertura.

Distrito	Cobertura CS (%)	Distrito	Cobertura CS (%)
Alto de Pinheiros	100	Vila Leopoldina	100
Barra Funda	100	Vila Mariana	100
Bela Vista	100	Vila Matilde	100
Bom Retiro	100	Vila Prudente	100
Cambuci	100	São Miguel Paulista	94
Campo Belo	100	Vila Formosa	92
Campo Grande	100	Vila Sônia	90
Campo Limpo	100	Pirituba	88
Capão Redondo	100	Raposo Tavares	88
Carrão	100	Rio Pequeno	88
Cidade Ademar	100	Artur Alvim	84
Cidade Dutra	100	Iguatemi	81
Cidade Tiradentes	100	Vila Aricanduva	78
Consolação	100	Vila Curuçá	70
Cursino	100	Casa Verde	67
Ermelino Matarazzo	100	Morumbi	67
Grajaú	100	Vila Guilherme	64
Guainazes	100	Freguesia do Ó	63
Ipiranga	100	Butantã	62
Itaim Bibi	100	Mooca	62
Itaim Paulista	100	Itaquera	60
Jabaquara	100	José Bonifácio	58
Jaguara	100	Vila Maria	58

Jaguaré	100	Limão	56
Jardim Helena	100	São Mateus	56
Jardim Paulista	100	Jaçanã	50
Lajeado	100	Tremembé	50
Lapa	100	Vila Jacuí	50
Liberdade	100	Parque do Carmo	48
Mandaqui	100	Tatuapé	48
Moema	100	Cidade Líder	47
Pedreira	100	Vila Medeiros	46
Penha	100	São Domingos	44
Perdizes	100	Belém	42
Pinheiros	100	Brás	37
Ponte Rasa	100	Pari	37
República	100	Cangaíba	32
Sacomã	100	São Rafael	30
Santa Cecília	100	Água Rasa	13
Santana	100	Jardim São Luiz	11
Santo Amaro	100	Parelheiros	10
São Lucas	100	Jaraguá	10
Sapopemba	100	Anhanguera	5
Saúde	100	Jardim Ângela	5
Sé	100	Marsilac	5
Socorro	100	Perus	5
Tucuruvi	100	Cachoeirinha	2
Vila Andrade	100	Brasilândia	1

Tabela 1. Implantação e cobertura da coleta seletiva por distritos.

Município de São Paulo, junho de 2016

Fonte: Adaptado com base nos dados do Tribunal de Justiça de São Paulo.

Processo n. 1002618-14.2015.8.26.0053, fls. 881.

Da Tabela 1 é possível identificar 44 distritos que tinham cobertura parcial da CS (variando entre 1% a 99%), em junho de 2016.

Os dados de cobertura da CS por distrito foram agrupados pelas 31 Subprefeituras (Tabela 2), onde cada distrito foi incluído na subprefeitura a que pertence. O cálculo da cobertura por Subprefeitura, considerou a média aritmética entre os respectivos distritos (Tabela 2).

Assim a Tabela 2 traz a comparação entre a cobertura da CS e o número de domicílios em situação de alta vulnerabilidade social, considerando Subprefeituras.

Subprefeitura	Cobertura da CS (%)	No. domicílios com alta vulnerabilidade social – (IPVS 2010)
Vila Mariana	100	000
Pinheiros	100	000
Santana/Tucuruvi	100	329
Sé	100	428
Santo Amaro	100	470
Jabaquara	100	606
Lapa	100	669
Ipiranga	100	3.078
Ermelino Matarazzo	100	3.910
Vila Prudente/ Sapopemba	100	6.247
Cidade Ademar	100	9.051
Campo Limpo	100	13.076
Cidade Tiradentes	100	16.692
Guaianazes	100	21.891
Capela do Socorro	100	29.301
São Miguel Paulista	97	13.509
Aricanduva/Formosa	90	1.395
Itaim Paulista	85	24.634
Butantã	79	2.132
Penha	79	2.674
Pirituba/Jaraguá	77	7.256
Vila Maria/Vila Guilherme	56	3.909
São Mateus	55	27.613
Itaquera	53	12.066
Jaçanã/Tremembé	50	9.569
Casa Verde/Cachoeirinha	41	4.038
Mooca	39	123
Freguesia do Ó/Brasilândia	32	13.476
Parelheiros	7,5	16.007
M' Boi Mirim	6	29.750
Perus	5	7.065

Tabela 2. Cobertura da coleta seletiva por Subprefeitura. Município de São Paulo, 2016

Fonte: Adaptado com base nos dados do IPVS-2010 e do Tribunal de Justiça de São Paulo. Processo n. 1002618-14.2015.8.26.0053, fls. 881

Na configuração da Tabela 2 é possível verificar que, em 2016, a CS estava implantada em 15 Subprefeituras com cobertura de 100%. Porém, dessas 15 as 11 primeiras Subprefeituras apresentam menos de 10 mil domicílios em situação de vulnerabilidade social. Em Vila Mariana e Pinheiros o número de domicílios em situação de vulnerabilidade social era igual a zero.

Nas demais 16 Subprefeituras, a cobertura da CS variou de 5% a 97%; entre estas, seis Subprefeituras apresentavam cobertura inferior a 50% (Casa Verde/Cachoeirinha

41%, Mooca 39%, Freguesia do Ó/Brasilândia 32%, Parelheiros 7,5%, M' Boi Mirim 6% e Perus com 5%). Ainda quanto a essas 16 Subprefeituras foi observado que se localizam em regiões periféricas, logo guardam maior distância em relação à região central. M' Boi Mirim (Subprefeitura que abriga os distritos de Jardim Ângela e Jardim São Luís, localizados no extremo sul, nas “franjas” do Município) é a região que tem maior IPVS do município (29.750) e, em contrapartida, é a que conta com uma das menores coberturas de coleta seletiva do município (6%).

A Figura 1 ilustra a representação gráfica da Tabela 2, com a distribuição dos domicílios em situação de vulnerabilidade social.

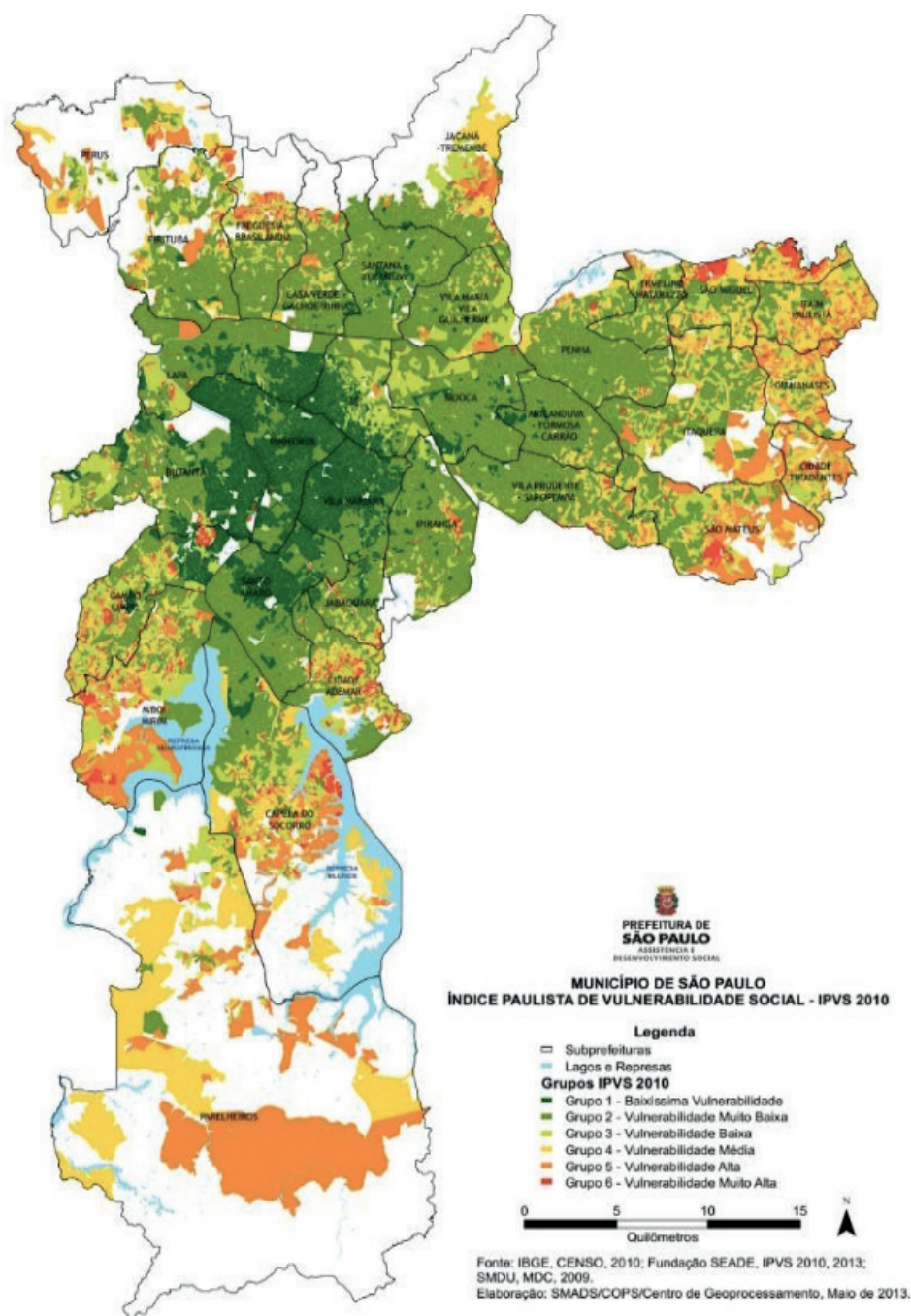


Figura 1. Mapa da distribuição de domicílios em situação de vulnerabilidade social

IPVS, 2010

Fonte: INFOCIDADE, 2010

O Mapa indicativo do IPVS 2010 da capital paulista (Figura 1) indica os agrupamentos em cores para as regiões onde se encontram os índices de vulnerabilidade muito alta (Grupo 6 - vermelha), alta (Grupo 5 - laranja) e média (Grupo 4 - amarela). Nessas cores estão representados setores com baixíssimo conforto socioeconômico e ambiental, com pouca oferta de serviços públicos básicos, dentre outras privações. Nesses setores são encontradas as extremas periferias, chamadas pelo IPVS de “franjas do município” (SEADE, 2010).

Os tons de verde mostram a baixíssima vulnerabilidade (Grupo 1 - verde escuro), vulnerabilidade baixa (Grupo 2 - verde mais claro), vulnerabilidade muito baixa (Grupo 3 - verde claro-limão). Nessas condições estão as Regiões de Vila Mariana, Pinheiros, Sé, Santo Amaro, Lapa, Mooca, Ipiranga, com alguma abrangência em Capela do Socorro, Santana, Aricanduva. A cor branca indica as regiões de parques florestais.

Correlacionando-se o mapa da Figura 1 com a expansão da CS (Tabela 2) verifica-se que as regiões de cores verdes (baixo IPVS) como Vila Mariana, Pinheiros, Santana, Sé, Jabaquara, Lapa e outras tinham, em 2016, a CS universalizada (100%). Contrastam com essas regiões as denominadas “franjas do município” (cores amarelas e alaranjadas – alto e altíssimo IPVS) onde se pode verificar na Tabela 2 a baixa cobertura de CS, tomando como exemplo M’Boi Mirim, Parelheiros, Perus, Freguesia do Ó/Brasilândia, São Mateus e outros.

Resulta da correlação entre o mapa da Figura 1 e os dados da Tabela 2 que quanto maior o IPVS (maior quantidade de famílias com vulnerabilidade baixa renda: famílias com renda igual ou inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo per capita ou renda familiar mensal de até três salários mínimos; com vulnerabilidade pobreza: famílias com renda de até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo per capita; e vulnerabilidade extrema pobreza: famílias com renda de até $\frac{1}{8}$ do salário mínimo per capita - SEADE, 2010) tanto menor se apresenta a cobertura da CS, seja por distritos (Tabela 1), ou por Subprefeituras (Tabela 2).

Essa correlação abrangeu o ano de 2016, ano em que a Prefeitura de São Paulo preconizou ter universalizado a CS por seus 96 distritos.

Resta verificar se a implantação da CS evoluiu no Município de São Paulo, ou seja, se a Administração Pública deu prosseguimento ao projeto de implantação da coleta seletiva nos anos seguintes (2017 a 2018).

4.3 Evolução da implantação da coleta seletiva no município de São Paulo (dados de maio de 2018)

Comparando os dados de junho de 2016 com os de maio de 2018 (Lei de Acesso à Informação, Pedido de informação n. 028602), foi possível analisar a redução, manutenção e ampliação da cobertura da CS, conforme consta da Tabela 3.

Dentre as 14 Subprefeituras que mantiveram a cobertura da CS, 13 destas continuaram com cobertura de 100%. Vila Maria/Vila Guilherme manteve sua cobertura em 56%.

Das sete Subprefeituras que ampliaram a cobertura, verifica-se que somente Aricanduva/Formosa alcançou 100% de cobertura, ou seja, universalizou a CS. Para as demais (excetuando Itaquera que ampliou em 22%), o resultado foi pouco significativo com cinco Subprefeituras apresentando ampliação de menos de dois dígitos: Casa Verde (+1%), Parelheiros (+1,5%), M’Boi Mirim (+2%), Mooca (+9%) e Perus (+9%).

Verifica-se que entre as 10 Subprefeituras que reduziram a cobertura, Guaianazes e Lapa que já haviam conseguido universalizar a CS (100% de cobertura) até junho de 2016, em 2018 tiveram redução. Guaianazes, radicada em região de extrema periferia, apresenta 21.891 domicílios em condição de alta vulnerabilidade social, que em 2016 tinha 100% de cobertura de CS, após 2 anos chegou a 74%, o que sinaliza um retrocesso de 26%.

Mesmo a Subprefeitura da Lapa, região que apresenta baixo IPVS (669 domicílios) e está localizada em região próxima ao centro, também apresentou queda de 9% na cobertura, passando de 100 para 91%, no período.

Subprefeitura	Cobertura coleta seletiva 2016 (%)	Cobertura coleta seletiva 2018 (%)	Evolução 2016-2018 (%)
Campo Limpo	100	100	0
Capela do Socorro	100	100	0
Cidade Ademar	100	100	0
Cidade Tiradentes	100	100	0
Ermelino Matarazzo	100	100	0
Ipiranga	100	100	0
Jabaquara	100	100	0
Pinheiros	100	100	0
Santana/Tucuruvi	100	100	0
Santo Amaro	100	100	0
Vila Mariana	100	100	0
Vila Prudente/Sapopemba	100	100	0
Sé	100	100	0
Vila Maria/Vila Guilherme	56	56	0
Aricanduva/Formosa	90	100	+10
Itaquera	53	75	+22
Casa Verde/Cachoeirinha	41	42	+1
Mooca	39	48	+9
Parelheiros	7,5	9	+1,5
M' Boi Mirim	6	8	+2
Perus	5	14	+9
Guaianazes	100	74	-26
Lapa	100	91	- 9
São Miguel Paulista	97	58	-39
Itaim Paulista	85	37	-48
Butantã	79	35	-44
Penha	79	71	- 8
Pirituba/Jaraguá	77	34	-43
São Mateus	55	40	-15
Jaçanã/Tremembé	50	22	-28
Freguesia do Ó/Brasilândia	32	31	- 1

Legenda: (+) = ampliação da cobertura; (-) = redução da cobertura. Fonte: Elaborada a partir do Pedido de Informação n. 028602 – Lei de Acesso à Informação.

Tabela 3. Evolução da cobertura da coleta seletiva. Município de São Paulo, 2016 e 2018

Analisando-se a Tabela 3, pode-se concluir que dentre as 31 Subprefeituras:

i) 14 Subprefeituras mantiveram a CS universalizada (100%). São elas: Campo Limpo, Capela do Socorro, Cidade Ademar, Cidade Tiradentes, Ermelino Matarazzo, Ipiranga, Jabaquara, Pinheiros, Santana/Tucuruvi, Santo Amaro, Vila Mariana, Vila Prudente/Sapopemba e Sé.

ii) 10 Subprefeituras reduziram sua abrangência. São elas: Guaianazes (-26%), Lapa (-9%), São Miguel Paulista estando esta redução entre 1% (Freguesia do Ó/Brasilândia) e 48% (Itaim Paulista).

iii) sete Subprefeituras tiveram ampliação pouco significativa (cinco com menos de dois dígitos, variando entre 1% e 9%),

iv) duas Subprefeituras com ampliação de 10% (Aricanduva/Formosa) e 22% (Itaquera);

Esse resultado indica uma provável estagnação do programa entre os anos de 2017 e 2018, devido à redução da abrangência da CS apresentar-se maior (26,10%) que a ampliação (7,78%), chegando em alguns casos essa redução a localidades onde a CS se encontrava, anteriormente, universalizada.

4.4 Utilização de verbas federais para implantação da coleta seletiva

Em resposta ao pedido de informação n. 027594, consta que o montante desembolsado pela Prefeitura do Município de São Paulo para implantação da CS, entre os anos de 2013-2016, foi de R\$ 71.401.900,12.

Consta do Relatório Técnico elaborado como resposta ao Pedido de Informação n. 030968 que, dentre as 85 entidades que receberam a verba distribuída pelo projeto-atividade de CS, no município e no período estudado, a Hiplan Construções e Serviços de Manutenção Urbana Ltda. recebeu R\$ 32.920.698,66 (46%). Consta do Portfólio da referida empresa que: “Prestamos serviços para a Secretaria de serviços - Limpurb - PMSP, a Subprefeitura do Campo Limpo, a Subprefeitura da Lapa, a Subprefeitura do Butantã e a Prefeitura de Diadema” (HIPLAN, 2019). No período de distribuição das verbas (2013-2016) Campo Limpo e Lapa contavam com o serviço de CS universalizado (100%) e Butantã com 79% de cobertura.

O estudo não avançou no sentido de verificar se a Hiplan atuou nessas 3 subprefeituras com a utilização do referido recurso, mas o Relatório Técnico informou ter sido a verba entregue para as 85 entidades, entre elas a Hiplan, entre os anos de 2013 a 2016 (pedido de informação n. 030968).

5 | CONCLUSÕES

Em 2016, o Município de São Paulo considerou a CS universalizada em seu território. No entanto, informações prestadas pela própria administração indicam alijamento de parcela significativa de sua população do direito de acesso à coleta seletiva, em especial aqueles que residem em áreas que abrigavam segmentos populacionais mais vulneráveis.

Buscando o significado das expressões “universalização” e “expansão” da coleta seletiva foi possível compreender que o sistema de CS implantado entre 2013-2016 não foi universalizado na área total das Subprefeituras do Município, mas sim “expandido” em parte delas, ainda que, em alguns casos a expansão abranja 0,37%, como é o caso da Subprefeitura de Cidade Tiradentes. Por esses critérios, com a expansão significando a presença da CS, a Prefeitura considera que existindo CS na Subprefeitura, esta integra o sistema de coleta seletiva, logo este serviço está expandido até a respectiva Subprefeitura.

Há diferença entre a expansão da CS nos distritos e a universalização do serviço de CS. No primeiro caso significa levar o programa para os 96 distritos, ainda que se tenha 1% ou 5% de vias públicas cobertas. No segundo caso significa levar o serviço de CS a todos os domicílios e a todos os cidadãos (acesso e abrangência). Por esses critérios, considerando que a universalização do serviço público de CS deve abranger todos os domicílios, conclui-se que a meta da universalização NÃO está cumprida.

Para alcançar tal meta será necessário que o serviço esteja disponível para cada cidadão dos 3.573.510 domicílios do Município, ou seja que todos os 12.106.9201 habitantes do Município de São Paulo possam ter acesso à CS.

Com relação ao investimento, mesmo com apoio de verbas federais, não houve cobertura de 100% da CS em todo o território paulista, sendo verificada redução de cobertura em 10 Subprefeituras, no período estudado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico**. Brasília, DF: 2007.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010a. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br> Acesso em: 20 ago. 2017.

_____. Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010b. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010**, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de dez 2010. p. 1 (edição extra).

DICIONÁRIO AURÉLIO on line: Publicado em: 2016-09-24, revisado em: 2017-02-27 e disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/implantar>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

HIPLAN Construções e Serviços de Manutenção Urbana Ltda. Fonte: <http://www.hiplan.com.br/portifolio.html> - acesso 28.03.2019.

LAHOZ, R.A.L., DUARTE. F.C. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC** v. 35.1, jan./jun. 2015. P. 329-343.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. **Decreto municipal nº 53.623, de 12 de dezembro de 2012**, que regulamenta a Lei Federal nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, no âmbito do Poder Executivo (Lei do Acesso à Informação).

_____. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de São Paulo**. Decreto nº 53.323, de 30 de julho de 2012 e revisado em 2014, Edição reelaborada em 2014.

_____. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo** de 31 de dezembro de 2016 (São Paulo, 61 (246) – Suplemento).

SEADE, Fundação. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/> >. Acesso em: 10 fev. 2016.

OS DESAFIOS DE TRABALHAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE NÍVEL BÁSICO

Data de submissão: 05/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Aldenira Alves Dantas

Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Currais Novos-RN
<http://lattes.cnpq.br/9662173567208633>

Fellipe Gustavo Silva Firmino dos Santos

Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Currais Novos-RN
<http://lattes.cnpq.br/9651533550473396>

Karla Dayane Bezerra Cruz

Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Currais Novos-RN
<http://lattes.cnpq.br/6075870748639932>

RESUMO: O presente artigo constitui-se em uma investigação sobre os desafios de trabalhar com Educação Ambiental dentro da escola, tendo como objetivo entender a importância que tem a mesma aliada na formação escolar do sujeito, como alternativa para propor uma nova relação entre homem e natureza. A metodologia utilizada para construção do artigo foi uma pesquisa bibliográfica, tendo como principais autores Carvalho (2004), Grun (1996), Loureiro (2002) onde partiu-se do contexto da

sociedade atual e a crise ambiental em que se expande cada dia mais. A partir deste cenário é essencial a participação e efetivação de todos na conscientização e colaboração de trabalhar assuntos relevantes aos cuidados a Educação Ambiental enquanto meio de amenizar essa “crise” e criar novos métodos, modos e práticas de ações educativas, agindo diretamente na relação entre o homem e a natureza, na perspectiva de trabalhar a Educação Ambiental inserido a em ambientes escolares, com objetivo de vencer os desafios e a sensibilização por parte do educando ocorrendo de forma voluntária, pois, o aluno estará preocupado em ser responsável quanto às problemáticas ambientais naquela local. Como resultado o estudo bibliográfico serve de base de dados para futuras gerações, contribuindo como uma ferramenta de conscientização e humanização, interligada a temática do meio ambiente. Assim, foi possível verificar a importância da Educação Ambiental para formação de cidadãos que tenha um olhar mais aguçado quanto às problemáticas ambientais e compreender os desafios de trabalho no âmbito educacional.

PALAVRAS-CHAVE: Escola; Meio ambiente; Educação Ambiental.

ABSTRACT: This article is an investigation about the challenges of working with Environmental Education within the school and aims to understand the importance of Environmental Education combined with the subject's school education, as an alternative to propose a new relationship between man and nature. The methodology used to construct the bibliographic research, whose main authors were Carvalho (2004), Grun (1996), Loureiro (2002), started from the context of the current society, the environmental crisis in which it expands every day. Based on this scenario, the effective participation of all in raising awareness and collaboration to work on issues relevant to Environmental Education is relevant, while, a means of easing this "crisis" and creating new methods and practices of educational actions, acting directly in the relationship between man and nature, in the perspective of working with Environmental Education inserted in school environments, aiming to overcome the challenges and that the sensitization on the part of the student occurs on a voluntary basis, becoming concerned and responsible about the environmental problems in that place. The bibliographic study serves as a database for future generations, contributing as an awareness and humanization tool, interconnected with the environment theme. Thus, it was possible to verify the importance of Environmental Education for the formation of citizens who have a closer look at environmental issues and understand these work challenges in the educational field.

KEYWORDS: School; Environment; Environmental education.

1 | INTRODUÇÃO

Muitas vêm sendo as discussões ao longo dos anos sobre as problemáticas ambientais que estão sendo intensificados por diversos fatores, esses em sua maioria causados pela ação antrópica, como o uso desmedido dos recursos naturais, causando a poluição, o desmatamento, à destruição da biodiversidade, enfim a devastação do meio ambiente como um todo.

De modo que gradativamente vem ocorrendo um debate a respeito dos problemas ambientais e tem-se pensando alternativas de como combater e ou amenizar essa situação. Uma maneira é a Educação Ambiental enquanto processo responsável por formar sujeitos conscientes das questões ambientais e convictos de sua responsabilidade enquanto pertencente a este meio.

A Educação Ambiental é uma temática transversal, pois se compreende que o homem construa uma realidade socioambiental rica em diversidade, com direitos, deveres e responsabilidades, conscientizando a população e região ao respeito coletivo e individual com a participação da comunidade e repartições públicas, correspondendo a questões de interesse público e que devem ser compartilhados em ambientes escolares para uma melhor conscientização de todos, e assim contribuir para uma qualidade de vida harmoniosa e saudável.

Analisando como foco o crescente número de desafios enfrentados pela falta de sensibilização na temática citada, o estudo tem uma importância reflexiva, observando-se os

maus hábitos da população, e remetendo a uma relevante necessidade de mudanças nos paradigmas que são enfrentados diariamente, assim, tornará a comunidade mais “pensante” e disposta a agir de forma diferente, numa perspectiva coletiva e acima de tudo, humana.

A comunidade em geral tendo esta sensibilização aborda com mais consciência a temática, percebendo que no decorrer das ações geradas sobre o principiante método de reflexão, estipulará um novo entendimento e um espaço que se irá fundamentar em elos importantes para a complexidade ambiental.

Assim, refletir sobre a complexidade ambiental passa a ser um meio inteligente, pois resulta em um processo educativo planejado, organizado e compromissado com as questões socioambientais, acarretando valores que permearão transformações relevantes no conhecimento e nas práticas educativas.

Autores como Carvalho (2004) e Loureiro (2002) tratam da Educação Ambiental como um caminho a seguir na formação do novo sujeito atento para as questões ambientais. O presente trabalho traz no primeiro capítulo a importância da Educação Ambiental na sociedade atual e no segundo os desafios de trabalhar com Educação Ambiental no ambiente escolar.

2 | OBJETIVOS

Entender a importância que tem a Educação Ambiental aliada na formação escolar do sujeito, como alternativa para propor uma nova relação entre homem e natureza. Dentro dos objetivos específicos estão: sensibilizar a respeito da Educação Ambiental; refletir a questão ambiental na sociedade atual; apresentar desafios enfrentados com a Educação Ambiental no ambiente escolar; analisar alternativas de como reconhecer que o homem e o meio ambiente dependem um do outro; conscientizar através da pesquisa, novos métodos de pensar a respeito de ações ambientais.

3 | METODOLOGIA

Este estudo obteve como abordagem a pesquisa qualitativa de caráter exploratório, demonstrando os procedimentos metodológicos. Segundo Gil (2002, p.41) “pesquisas exploratórias tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas e torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, incluir levantamentos bibliográficos e entrevistas” neste trabalho, o foco foi o levantamento bibliográfico.

Os critérios utilizados para a construção do universo de estudo foi o embasamento de autores estudados e pesquisados nas ferramentas: Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online, Periódico CAPES, durante os meses de setembro a dezembro 2018. A pesquisa exploratória, para Severino (2007), busca levantar informações sobre um determinado objeto, permitindo uma maior familiaridade do pesquisador com o tema estudado.

Neste sentido, o tema foi estudo com profundidade a partir de textos que apresentam

diferentes concepções do trabalho com a Educação Ambiental no âmbito escolar, trazendo reflexões sobre a importância do mesmo como subsídios para a formação de cidadãos críticos e responsáveis no tocante às questões ambientais. Trabalhou-se também com estudo bibliográfico dos livros da coletânea Educação Ambiental para um desenvolvimento sustentável da Embrapa (2012), que tratam de diferentes temáticas dentro da Educação Ambiental. Conforme esclarece Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. “As pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica procuram referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta” (FONSECA, 2002, p. 32).

A pesquisa bibliográfica faz uma revisão de literatura que pode ser realizada em livros, periódicos e artigos aos quais discorrem sobre a determinada temática, sendo um trabalho investigativo de referências teóricas.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Educação Ambiental é toda ação educativa que contribui para a formação de cidadãos conscientes de preservação ambiental, apto a tomarem decisões coletivas sobre questões ambientais que favoreçam uma sociedade sustentável e equilibrada. Sendo então fundamental e devendo acontecer também na escola, que é considerada como centro da formação humana, formando cidadãos de bem, com objetivos e princípios a serem transformados, claro, com parceria da família, que tem a função de desenvolver habilidades e promover o acesso a informação.

Neste sentido, espera-se que ao trabalhar com Educação Ambiental, a escola possa contribuir com o processo de formação do educando, e conseqüentemente, reformular os conceitos, saberes e as hábitos, inclusive as questões e conhecimentos relacionados às nossas trajetórias vivenciais e nosso papel enquanto sujeito e cidadãos tornando-os capaz de uma visão global da crise ambiental que nos encontramos e quanto isso pode influenciar na sua vida e de todos os seres vivos. Busca-se não apenas despertar a consciência, mas ao mesmo tempo sensibilizar para que sinta realmente o desejo de criar novos hábitos que contribua para melhorar a qualidade ambiental e conseqüentemente a qualidade de vida desta e das futuras gerações.

4.1 Importância da Educação Ambiental na sociedade atual

O termo ambiental é frequentemente comentado nos meios de comunicação, instituições, escolas, empresas ou até mesmo em conversas informais, pois gera inquietações e questionamentos acerca da temática. Como diz: “em um terreno altamente político e ideológico, a Educação Ambiental surgiu como proposta ao enfrentamento dessa crise através da articulação entre as dimensões social e ambiental” (VENTURA; SOUZA, 2010,

p.14 apud ROOS & BECKER. p. 81, 2012).

Para isso, a importância do planejamento é fundamental para sobrevivência da espécie humana, visto que é necessário a contribuição e envolvimento de todos para uma qualidade de vida com responsabilidade e condições favoráveis, no que diz respeito à moradia, lazer, trabalho. Sendo a escola o ambiente adequado para a construção de uma sociedade sensibilizada a práticas, tendo como princípios a formação de cidadãos responsáveis, conscientizando a hábitos saudáveis, estabelecendo uma cultura consciente a respeito da temática ambiental.

O autor Leff (2001, p.61-62) afirma que a escola é um dos elementos para que Educação Ambiental se efetive, mas diz também que:

Os princípios da gestão ambiental e de democracia participativa propõem a necessária transformação dos Estados nacionais e da ordem internacional para uma convergência dos interesses em conflito e dos objetivos comuns dos diferentes grupos e classes sociais em torno do desenvolvimento sustentável e da apropriação da natureza. O fortalecimento dos projetos de gestão ambiental local e das comunidades de base está levando os governos federais e estaduais, como também intendenções e municipalidades, a instaurar procedimentos para dirimir pacificamente os interesses de diversos agentes econômicos e grupos de cidadãos na resolução de conflitos ambientais, através de um novo contrato social entre o Estado e a sociedade civil.

Ao longo dos anos a sociedade vem sofrendo essas mudanças, uma dessas ocorre com a industrialização e o desenvolvimento tecnológico, com isso as pessoas passam a ter outro modo de vida que vem marcado pelo consumismo exagerado, pela necessidade de ter sempre mais, uma urgência em obter lucros que está acima de qualquer situação, tudo isso acarretou na devastação do meio ambiente de modo contínuo. Neste sentido, Zeppone (1999) afirma que é significativo o quanto o homem danifica o meio ambiente em busca de benefícios próprios, sem a preocupação de preservar e/ou conservar a terra e a natureza nela encontrada, da qual faz parte. Para isso, se faz necessário uma auto reflexão, para que ações como essa não se propaguem, tendo que haver uma fiscalização e acima de tudo conscientização por parte do “agressor”.

Há na sociedade como um todo, uma crise ambiental que precisa ser amenizada, e se nada for feito para conter os avanços desta situação, a vida está ameaçada, pois o homem vem destruindo seu habitat e dos outros seres existentes, por meio de suas ações.

Na perspectiva de tentar modificar esse paradigma, pode-se enfatizar a Educação Ambiental, como uma alternativa de conscientizar e sensibilizar o sujeito para as problemáticas ambientais favorecendo uma nova visão centrada na sua responsabilidade ambiental como ser pertencente a este meio. Essa temática já vem sendo discutida desde algum tempo no âmbito internacional como mostra:

Seguindo as recomendações da Conferência de Estocolmo, em 1975 UNESCO promove o Encontro de Belgrado, Iugoslávia, onde foram formulados alguns princípios básicos para um programa de Educação Ambiental. Em 1977, novamente a UNESCO e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA promovem, em Tbilisi, Geórgia, ex-URSS, a primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental. Este encontro tem

sido considerado um dos eventos decisivos nos rumos que a Educação Ambiental vem tomando, sobretudo porque figura como marco conceitual no novo campo (DIAS, 1993, p. 138).

Como se pode observar a Educação Ambiental vem sendo discutida em outros países já algum tempo. Outro momento marcante neste cenário de discussões sobre a Educação Ambiental ocorreu em 1992, com uma nova conferência internacional, promovida com intuito de avaliar os resultados obtidos e traçar estratégias e ações voltadas para Educação Ambiental no período seguinte.

O fruto desta conferência, a Agenda 21, que se traduz em um significativo compromisso assumido pelas nações participantes com ações a curto, médio e longo prazo e metas definindo como as nações iriam caminhar para alcançar o desenvolvimento sustentável. Enfim, pode-se ver que a Educação Ambiental surge como uma alternativa para tentar amenizar os problemas ambientais, que em sua maioria são efetuados pela ação antrópica.

4.2 Os desafios de trabalhar com Educação Ambiental na escola

Nesta perspectiva de efetivação da Educação Ambiental tem-se como grande aliada à escola, pois ela é o principal lugar de formação do sujeito crítico responsável e atuante. Inserir a Educação Ambiental no âmbito da formação escolar é abrir espaço para construir um novo sujeito pensante nas questões ambientais e que seja capaz de criar e fomentar novas de viver e conviver harmonicamente com o meio ambiente.

De acordo com Baeta et al (2002, p.69):

Educação Ambiental é uma práxis educativa e social quem tem por finalidade a construção de valores, de conceitos, de habilidades e de atitudes que possibilitem o entendimento da realidade da vida e atuação lúdica e responsável de atores sociais, individuais e coletivos no ambiente.

Assim trabalhar a Educação Ambiental dentro do ambiente escolar com o objetivo de garantir a formação do educando dentro dos princípios básicos do respeito à natureza, a vida e meio em que está inserido construir outro modo de vida que garanta a sustentabilidade.

Apesar de alguns documentos apresentarem a Educação Ambiental em seu conteúdo como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais, na qual aparece como um dos temas transversais, esse trabalho ainda vem sendo realizado de modo esporádico e fragmentado, se limitando há projetos que são trabalhados principalmente na semana do meio ambiente. Quando não fica apenas a cargo do professor de ciências, não tendo conexão as diferentes áreas do saber.

Autores como Carvalho (2004), Loureiro (2000) e Layrargues (2000) vêm apontar essa situação, na qual as práticas de Educação Ambiental dentro das escolas ainda não são satisfatórias.

É constante a destruição do meio ambiente nos dias atuais, o que aponta a prioridade da inserção da Educação Ambiental dentro da escola de forma concreta integrando o próprio

currículo da mesma. Cujo trabalho seja efetivado por meio da interdisciplinaridade que de acordo com Carvalho (2004, p.121):

A interdisciplinaridade, não pretende a unificação dos saberes, mas deseja a abertura de um espaço de mediação entre conhecimentos e articulação de saberes, no qual as disciplinas estejam em situação de mútua coordenação e cooperação, construindo um marco conceitual e metodológico comum para a compreensão de realidades complexas.

Para tal, os educadores também precisam conhecer e ser sensíveis à temática ambiental, não basta apenas conhecer a teoria, mas principalmente atuar na realidade do problema, levando os educando a exercer atividade que envolva o saber e fazer em seu cotidiano, e assim modificar a atitude dos educando tornando um cidadão responsável de seus deveres para com a preservação ambiental e manutenção da qualidade de vida. Assim a aprendizagem será mais significativa se a atividade estiver adapta a vida real da cidade, ou do meio do aluno e do professor. Quando lidamos com experiências diretas, o processo de interdisciplinaridade ocorre quando essas duas ou mais disciplinas são expressas por meio de inter-relações concretas, tornando a aprendizagem mais eficiente e eficaz. O professor tem grande responsabilidade, pois no exercício de sua função tem a tarefa de ampliar no educando as suas capacidades intelectuais, desenvolver o senso crítico despertando um olhar mais profundo diante de si, do outro e do meio que está inserido.

Na vida nada é estático, tudo muda, a cada momento surgem novas possibilidades, novos modos de ver e fazer as coisas, do mesmo modo, é assim também na escola ela precisa estar aberta a enfrentar os novos desafios que vão surgindo ao longo do caminho, é a Educação Ambiental um destes desafios que se faz necessário à escola enfrentar e assumir para a si esta responsabilidade. Sabe-se que não é apenas a Educação Ambiental responsável por salvar o mundo da drástica crise ambiental em que se encontra, porém ela pode contribuir significativamente na medida em que trabalha no homem a criação de uma nova postura enquanto sujeito que é responsável por grande parte dos problemas ambientais.

A partir dos desafios encontrados, das necessidades advindas das novas demandas da própria sociedade, as escolas requerem com urgência a formação seus professores, também voltada para área ambiental, uma vez que muito não estão preparados para trabalhar com essa demanda. Neste sentido:

A Educação Ambiental transcende conceitos, integra áreas de conhecimento, assim como faz pensar o papel da educação, e conseqüentemente, no papel do professor, que não pode limitar-se a transmitir conhecimentos. É necessária uma sensibilização diante da crise ambiental em que vivemos para que seja discutida uma nova ética na educação –a ética ambiental – na qual o homem não poderá mais ser o centro de tudo (GRUN, 1996, p. 41).

Diante do exposto, nota-se que é fundamental toda uma mudança de paradigmas que não são apenas ideológicos, mas político, social e também econômico, pois quando se trata de preservar o meio ambiente, está se trabalhando com a questão da redução da exploração

desenfreada dos recursos naturais, entre outras coisas, onde estão incluídas diversas da sociedade. A partir desta perspectiva percebe-se que é um grande desafio para escola, para o professor realizar um trabalho significativo com Educação Ambiental “As concepções dos professores acerca desta temática vai ser orientar a maneira como eles interpretam suas finalidades e o tipo de práticas a que recorrem para alcançá-las” (VALENTIN; SANTANA, 2010, p. 389). Porém, quanto mais o professor se aprofundar no tema, mas interpretações e práticas podem ocorrer no âmbito escolar sobre as questões ambientais, facilitando assim a assimilação e aprendizado pelos alunos:

No âmbito da Educação Ambiental, percebe-se uma intensificação na produção de material pedagógico, audiovisual e ou impresso, relacionado ao meio ambiente, mas que, contudo, ainda em grande parte não refletem os objetivos explicitados no Programa Nacional de Educação Ambiental e muito menos a realidade socioambiental do lugar, região e país, normalmente tendo uma ótica disciplinar, segmentada, e por vezes tendo como referência apenas valores de determinados segmentos sociais, variando em qualidade e consistência (RODRIGUES; COLESANTI, 2008, p. 53).

Essa ausência de ferramentas pedagógicas e capacitação dos docentes fazem necessárias e de certa forma, deixa-os “aprimorados” a um modelo de educação formal, não conseguindo desenvolver práticas educativas e inovadoras acerca da temática, informando e instruindo o aluno apenas sobre o tema gerador meio ambiente, resultando que o educando não exponha sua opinião e nem reflita, tendo como consequência a não geração de conhecimento:

A visão equivocada de que a inserção da Educação Ambiental nos currículos consiste no estudo da natureza e em práticas voltadas para a destinação do lixo está sendo substituída pelas atuais propostas, que envolvem o estudo crítico da realidade social, cultural e econômica em que as escolas se situam, aproximando-as de seu papel de instituições formadoras de cidadãos. A proposição de práticas de pesquisa, observação e participação em atividades dentro e fora da escola, visando o equacionamento de questões ambientais, faz parte da atual metodologia da Educação Ambiental (JUSTEN, 2006, p. 133).

Contudo, faz-se necessário à compreensão de um conjunto de fatores como peças fundamentais para construção de uma visão integral, compreendendo que a Educação Ambiental refere-se a todo o ambiente e que o local que nos encontremos hoje está inserido a essa extensão, assim a autoconscientização é primordial e relevante para uma sociedade mais digna e sustentável.

5 | CONCLUSÃO

Com este trabalho de pesquisa foram alcançados os objetivos pretendidos ao compreender com mais ênfase a necessidade e ao mesmo tempo os desafios de trabalhar a Educação Ambiental como parte integrante na formação escolar, partindo de um cenário que se configurara na sociedade atual, onde os problemas ambientais tornam-se cada dia mais

intenso, embora muitas vezes as pessoas não percebam essa realidade.

A partir de uma fundamentação teórica envolvendo o tema e da realização de uma pesquisa bibliográfica, na qual foram incluídos diversos pensamentos no campo da Educação Ambiental, conseguiu-se refletir o sentido da importância que tem a referida temática, como caminho pra transformação do sujeito no intuito de conscientiza-lo e sensibiliza-lo na adoção de novos hábitos e práticas no tocante as questões ambientais, de modo que suas ações sejam as mínimas possíveis em relação à degradação do meio ambiente.

Por meio da pesquisa verificou-se também, que a Educação Ambiental vem sendo debatida há bastante tempo, porém, dentro do ambiente escolar ela ainda não está sendo trabalhada adequadamente para que tenha resultados satisfatórios. Isso ocorre por fatores diversos, como falta de formação do professor nesta temática, o fato Educação Ambiental não ser parte dos conteúdos determinados no currículo das escolas, embora a mesma faça parte dos temas transversais apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Assim, foi possível perceber alguns desafios que precisam ser enfrentados para que Educação Ambiental seja trabalhada na escola, garantindo a formação do cidadão crítico consciente e responsável quanto as questões ambientais. De tal modo, que é necessário que haja uma sensibilização tanto de quem ensina como daquele que aprende, quanto aos fatores que causam os problemas ambientais, fica compreendido que suas ações influenciam de forma consistente na natureza, pois existe uma relação de interdependência entre homem-natureza.

Ao final deste trabalho, ficam contribuições no âmbito reflexivo sob a ótica do pensar para a nova consciência ambiental sustentável com respeito ao planeta, pois se observa que há muito ainda o que fazer para amenizar as problemáticas ambientais. E aponta-se, a Educação Ambiental no âmbito escolar como primordial para mudança de paradigma, uma vez que a educação pode mudar as pessoas, transformando, evoluindo e vislumbrando uma sociedade justa e igualitária.

REFERÊNCIAS

BAETA, Anna Maria Bianchini et al. **Educação Ambiental: repensando o espaço**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

CARVALHO, Isabel C. de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 3. ed. São Paulo: Gaia, 1993.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

HAMMES, Valéria Sucena. **Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável: Construção da proposta pedagógica**. Brasília-DF: Embrapa, 2012.

HAMMES, Valéria Sucena. **Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável: Meio ambiente e escola**. Brasília-DF: Embrapa, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.

GRUN, M. **Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária**. 3.ed. Campinas: Papirus, 1996.

JUSTEN, Liana Márcia. **Trajetórias de um Grupo Interinstitucional em um Programa de Formação de Educadores Ambientais no Estado do Paraná (1997-2002)**. Curitiba: UFPR, 2006.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LOUREIRO, C.F.B. (org.). **Sociedade e meio ambiente: a Educação Ambiental em debate**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T de M. **Educação Ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadnatureza/article/viewFile/9398/5743>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

ROOS & BECKER. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Santa Maria: REGET/UFSM. 2012.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

VALENTIN, L.; SANTANA, L. C. **Concepções e práticas de Educação Ambiental de professores de uma escola pública**. Ciência & Educação, Bauru, v. 16, n. 2, 2010, p. 387-399.

ZEPPONE, R.M.O. **Educação Ambiental: teoria e práticas escolares**. Araraquara: JM, 1999.

GESTÃO DE RESÍDUOS: A PARTIR DO CONHECIMENTO EMPÍRICO

Data de aceite: 12/06/2020

Roseli Maria de Jesus Soares

Especialização em Lato Sensu em Didática do Ensino superior, Graduada em Licenciatura Plena em Química pela Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal
roseli.soares2486@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0321-0938>.

Renata Ramos Rocha de Mattos

Especialização Em Química Industrial, Graduada Em Química Pela Faculdade De Ciências Biomédicas De Cacoal/Rondônia.
professorarenatamattos@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/9401145357798397>

Geisila Patricia da Silva Saar

IFRO- Instituto Federal de Rondônia-Campus Cacoal

Especialização em Perícia Criminal e Ciências forenses, Graduada Em Química Pela Faculdade De Ciências Biomédicas De Cacoal/Rondônia.
geislasaar4@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5004-4736>.

RESUMO: O diálogo e o processo de observação feito juntamente com a comunidade de Rolim de Moura do Guaporé foi transformado em um projeto, que priorizou a gestão de resíduos e os problemas relacionados a esse tema. Passou-se então por um processo quali-quantitativo utilizando questionários, resultando

nesse estudo, que irá explicar a pesquisa de campo realizada a partir do conhecimento empírico, acerca da presença ou não dos métodos utilizados na destinação dos lixos produzidos pela população e pelos turistas que frequentam periodicamente o local. Concluiu-se que há a existência de uma coleta, não sendo seletiva, sem o devido descarte apropriado, mesmo com a existência de um conhecimento sobre o que são materiais recicláveis e os métodos de separação, bem como a ciência de que os destinos finais dos resíduos são prejudiciais aos recursos naturais, à saúde pública e também reduzindo a biodiversidade presente na ilha resultando no aspecto turístico. **PALAVRAS-CHAVE:** Quali-quantitativo. Lixo. Descarte. Materiais Recicláveis.

WASTE MANAGEMENT: FROM EMPIRICAL KNOWLEDGE

ABSTRACT: The dialogue and observation process carried out together with the Rolim de Moura do Guaporé community was transformed into a project, which prioritized waste management and the problems related to this topic. We then went through a qualitative and quantitative process using questionnaires, resulting in this study, which will explain the field research carried out based on empirical knowledge, about the presence or not of the

methods used in the destination of the waste produced by the population and by the tourists who periodically attend the place. It was concluded that there is a collection, not being selective, without the proper appropriate disposal, even with the existence of a knowledge about what are recyclable materials and the separation methods, as well as the knowledge that the final destinations of the residues are harmful to natural resources, public health and also reducing the biodiversity present on the island resulting in the tourist aspect.

KEYWORDS: Quali-quantitative. Garbage. Discard. Recyclable Materials.

INTRODUÇÃO

A natureza trabalha em ciclos – “nada se perde, tudo se transforma”. Animais, excrementos, folhas e todo tipo de material orgânico morto se decompõem com a ação de milhões de microrganismos decompositores, como bactérias, fungos, vermes e outros, disponibilizando os nutrientes que vão alimentar outras formas de vida.

Recentemente começamos a perceber que, assim como não podemos deixar o lixo acumular dentro de nossas casas, é preciso conter a geração de resíduos e dar um tratamento adequado ao lixo no nosso planeta. Para isso, será preciso conter o consumo desenfreado, que gera cada vez mais lixo, e investir em tecnologias que permitam diminuir a geração de resíduos, além da reutilização e da reciclagem dos materiais em desuso. Porém ainda existem populações que desconhecem os métodos para gerir os resíduos sólidos produzidos em suas residências, utilizam porém seus conhecimentos empíricos para destinar tais resíduos.

Existem algumas definições para conhecimento empírico, e, segundo o portal da educação conhecimento empírico pode ser definido como:

O conhecimento chamado também como conhecimento popular, é o conhecimento que adquirimos através da observação e da interação do ser humano com o ambiente ao redor. É resultante do senso comum, e pode ser baseado em experiências, sem a necessidade de uma comprovação científica (PORTAL DA EDUCAÇÃO, 2014).

As informações obtidas relacionadas as populações que habitam entorno da comunidade, se tratando de uma área de conservação, e das relações existentes entre a comunidade e o meio ambiente, são importantes para a criação de política de preservação para estas áreas (Krauspenhar, 2001).

A gestão dos resíduos vem sendo discutidos em razão das consequências do descaso em sua correta destinação, o custo de tratamento e preparação de um local para seu destino são um dos principais motivos pelos quais ainda não se destina corretamente os resíduos sólidos.

Segundo BRASIL (2005), os resíduos sólidos dispostos inadequadamente, podem contaminar os recursos naturais, assumindo proporções agravantes devido à falta de um espaço preparado para deposição dos rejeitos e seu alto potencial de contaminação do meio ambiente. O gerenciamento desses resíduos envolve um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que apresenta, como objetivo principal, a

eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do lixo. Tendo como objetivo a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos processos desde a sua geração até a disposição final de forma segura, considerando, para tanto, ações como a reciclagem e reutilização de materiais, bem como mudanças nos padrões de consumo que permitam reduções na geração (CONSONI *et al.*, 2000).

Entretanto a necessidade de estudar a fundamentação teórica para completar a pesquisa de campo sobre o tema Gestão de Resíduos tem sua devida importância para o conhecimento empírico e nos informar sobre as necessidades dessa comunidade, tendo em vista a educação ambiental como mecanismo de conscientização na prevenção da biodiversidade.

Atualmente a Gestão de Resíduos estabelecida na Política Nacional de Resíduos Sólidos sancionada em 2010 para regulamentação das práticas das reciclagens e também fazer manejo dos resíduos domésticos e industriais, sendo assim conscientizar os consumidores, dono das empresas na destinação correta do lixo urbano, industrial e principalmente o residencial.

Reichert (1999), relata-se que em toda América Latina existem ações sobre gerenciamento de resíduos, destacando a necessidade da atenção dobrada sobre a coleta seletiva e a limpeza geral das cidades, tanto nas residências quanto nas indústrias, assim mudando e melhorando a gestão dos resíduos.

A lei 12.305/2010 segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece algumas regras na gestão dos resíduos sólidos, direcionando novas regras para minimizar a gestão de 57 milhões de toneladas de lixo urbano entre outros fins (MMA, 2010). A Lei Federal nº 12.305 /2010 a PNRS refere-se:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluída os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2012, p.9).

Segundo o Instituto Akatu (2010), essa lei veio especialmente para regulamentar a prática da reciclagem e diminuir os impactos ambientais e direcionar o manejo adequado do lixo. Segundo a lei 12.305 (2010) questiona-se que:

“XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2017).”

No entanto essa lei veio para facilitar todo gerenciamento da reciclagem do lixo, visando a preservação do meio ambiente, obtendo a sustentabilidade dentro âmbito residencial, industrial e empresarial. Entretanto foram de suma importância essa pesquisa sobre a gestão

de resíduos a partir desse conhecimento.

O objetivo deste trabalho, portanto, foi analisar a percepção ambiental da comunidade localizada a margem direita do Rio Guaporé, por meio de entrevistas da qual foram questionados sobre os diferentes resíduos produzidos por eles e o destino em que se dava após a coleta residencial. Foi feita também uma análise sobre o “depósito” de lixo encontrado na comunidade e os problemas causados direta e indiretamente pelo acúmulo desses resíduos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na comunidade Rolim de Moura do Guaporé conhecida também por Porto Rolim, é um distrito pertencente ao município de Alta Floresta d'Oeste no Estado de Rondônia. Trata-se de uma comunidade formada por uma população mista com comunidades quilombolas, indígenas, ribeirinha, brancos e imigrantes bolivianos, apresentando um cenário de múltiplos olhares com características únicas (COTA *et al*, 2019).

De acordo com os objetivos do projeto a pesquisa foi qualitativa e descritiva com uma análise de dados feita através de um questionário, os métodos definidos como condutores desta pesquisa foram análise documental e a pesquisa de campo através de entrevistas.

Os grupos de pesquisa da escola EEMTI Cândido Portinari na cidade de Rolim de Moura, no estado de Rondônia, desenvolveram um projeto de pesquisa na comunidade de Rolim de Moura do Guaporé localizado em um distrito próximo em Alta Floresta do Oeste-RO, situado na margem direita do rio Mequém que desagua no Rio Guaporé.

Inicialmente o projeto de pesquisa constituiu em uma estrutura quantitativa, passando a ser qualitativa em seu processo, obtendo um conhecimento classificativo referente aos resíduos produzidos na comunidade. A FIGURA 1 mostra como foi realizada a estrutura do projeto e como foi elaborado cada passo da realização da pesquisa de campo. Com a ajuda desse modelo de estudo de caso, facilitou-se a aplicação da pesquisa de forma estratégica para a execução do projeto.

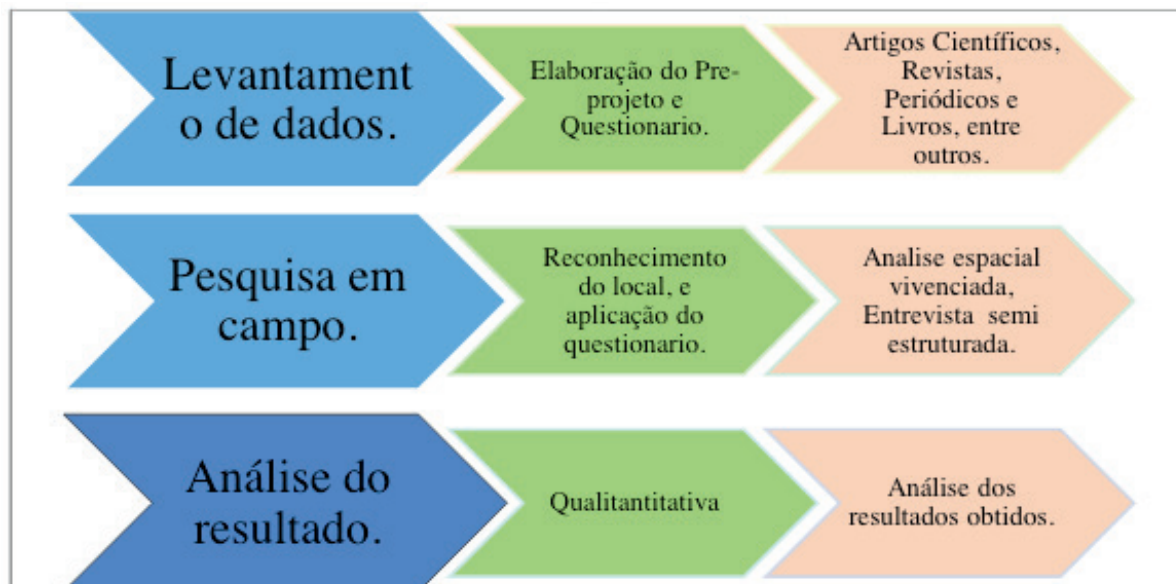


FIGURA 1: Estrutura do projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Foi aplicado um questionário em 14 famílias pelos pesquisadores no dia 15 de novembro de 2018 na comunidade Ribeirinha de Rolim de Moura do Guaporé.

Na FIGURA 2 apresenta-se o questionário formado de sete questões expondo as principais temáticas e interesse sobre os temas principais.

1. Há coleta de lixo na comunidade Rolim de Moura do Guaporé?
Sim () Não ()
2. Há um depósito de lixo na comunidade?
Sim () Não ()
3. Existe reciclagem na comunidade? (Separação de lixo)
Sim () Não ()
4. Houve alguma doença causada pelo lixo?
Sim () Não ()
5. Você sabe o destino do lixo da comunidade?
Sim () Não ()
6. Quais os principais lixos produzidos na comunidade?
7. Quais são os principais benefícios da reciclagem?

FIGURA 2 – Questionário aplicado a comunidade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O estudo de caso foi dividido em quatro etapas, na primeira etapa foi realizado o planejamento das ações com a definição da pesquisa na construção das ferramentas a serem utilizadas (questionário). Na segunda etapa foram reutilizadas diversas pesquisas (fundamentações teóricas) sobre o assunto, em sites como Scielo, Google Acadêmico, Revistas, e artigos periódicos entre outros materiais, com a confiabilidade internacional e nacional, levantamento de dados e a elaboração desse artigo com as informações coletadas

durante a pesquisa.

Na terceira etapa realizou-se a coleta de dados se dividindo em três pontos, como por exemplo, Gestão de Resíduos, destinação do lixo, coleta seletiva entre outras informações necessárias no ato da pesquisa, sendo assim foram definidas as ações do projeto antes da aplicação na comunidade.

E por fim na quarta etapa os resultados serão apresentados por meio de gráficos relatando as informações coletadas, sendo elaboradas no programa do *Excel* (2018).

Dessa forma as etapas foram executadas de forma específica adquirindo o diagnóstico, para desenvolvimento do resultado do projeto e também na elaboração deste trabalho.

DISCUSSÕES E RESULTADOS

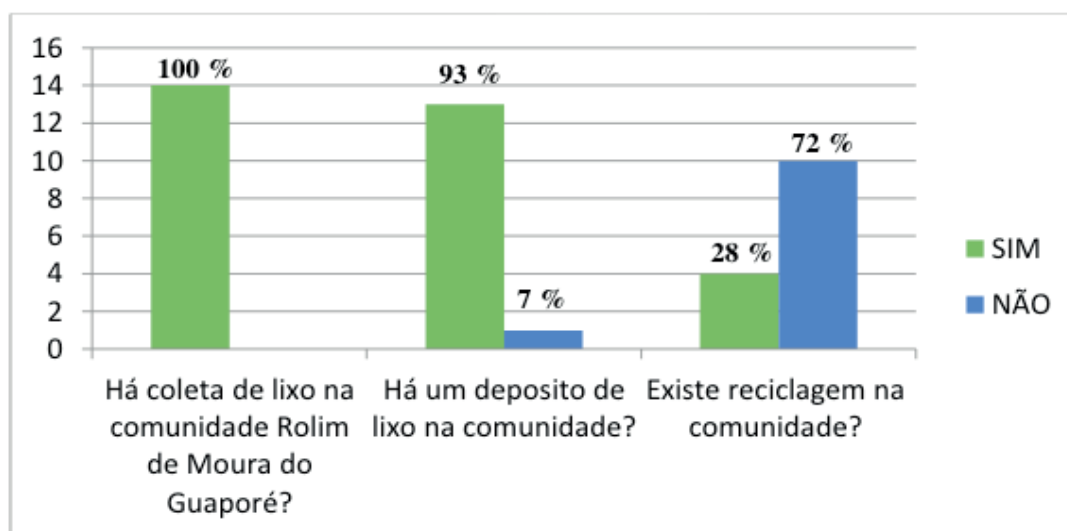


GRÁFICO 1 – Questões realizadas na pesquisa de campo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O GRÁFICO 1 define os resultados obtidos a partir da pesquisa sobre a coleta seletiva presente na comunidade Rolim de Moura do Guaporé e objetivou em 100% sobre o tema, relatando obter uma coleta de lixo residencial. Também demonstra os resultados sobre a presença de um depósito de lixo presente no local, onde 93 % das famílias entrevistadas afirmaram que existe um local onde é depositado esse lixo coletado em suas residências, mesmo explicando que esse depósito não é um aterro sanitário ou um lugar preparado para o devido fim. Ainda sobre o tema abordado entende-se que a redução do lixo retirado de cada residência pode ser de grande valia, adotando o princípio da reciclagem para se obter tal resultado, com esse entendimento foi realizado a questão sobre reciclagem resultando em 28% a realização de algum tipo de reciclagem realizado na comunidade.

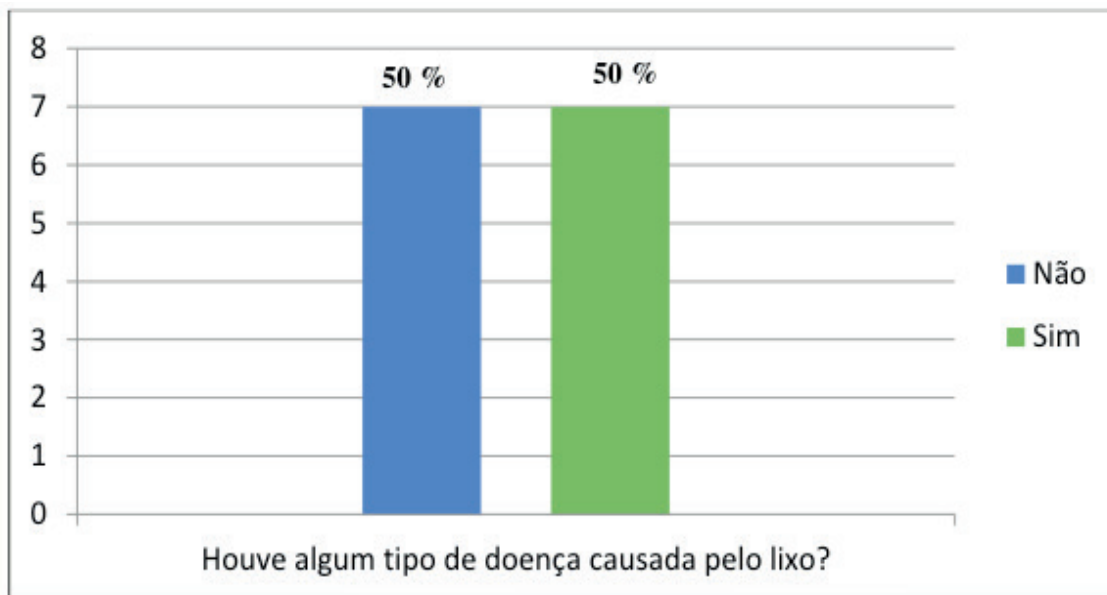


GRÁFICO 2 – Questões realizadas na pesquisa de campo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O GRÁFICO 2 demonstra o conhecimento das doenças que podem ser causadas pela falta de saúde pública provocada pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos em local inapropriado. Observou-se que metade da população (50%) acredita ser lesionada por algum tipo de doença causada pela falta de cuidado com os lixos e também pela contaminação do solo e da água devido à proximidade do local de descarte de suas residências. Foi relatado também que as doenças mais comuns diagnosticadas na população, estão entre elas a diarreia, vômitos, vermes, dentre outras.

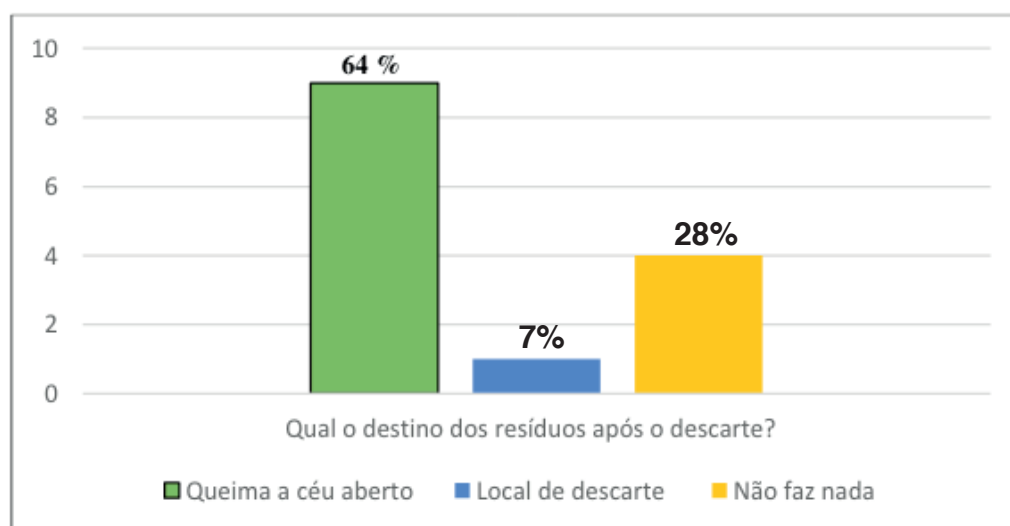


GRÁFICO 3 – Questões realizadas na pesquisa de campo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Observou-se no GRÁFICO 3 que 64% dos resíduos sólidos tem destinação para queima em céu aberto na própria residência dos moradores, 7% desses resíduos vão para o local

de descarte (lixão) situado na comunidade e 28% não destinam o lixo a nenhum outro local.

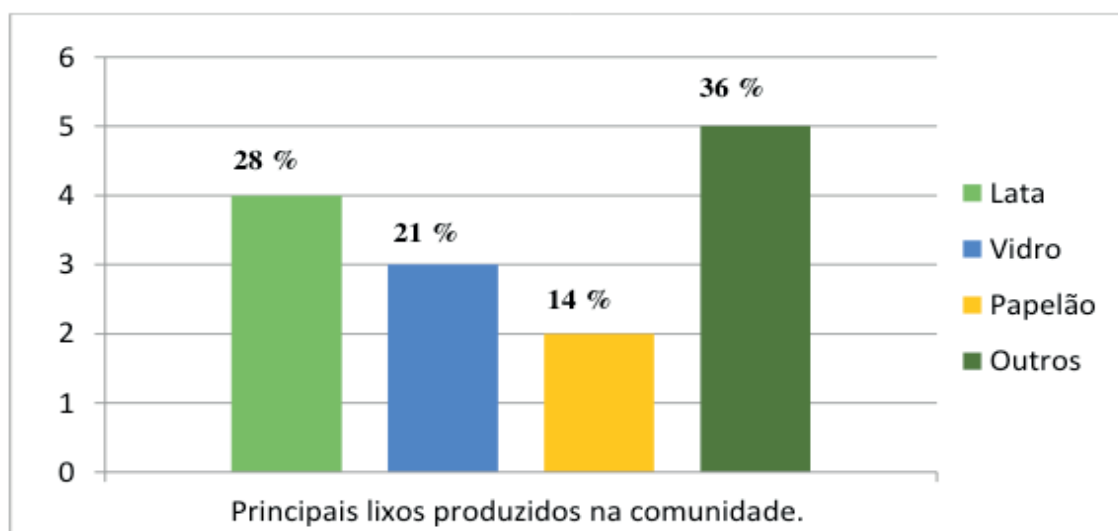


GRÁFICO 4 – Questões realizadas na pesquisa de campo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

No GRÁFICO 4 pode-se observar os principais materiais recicláveis produzidos na comunidade, entre eles estão: Lata, vidro, papelão e outros, sendo que 28% é produzido em latas, 21% em vidros, 14% em papelão e 36% entre outros tipos de resíduos recicláveis.

CONCLUSÃO

Foi de grande importância o conhecimento do local de pesquisa e a gestão de resíduos sólidos presentes na comunidade Rolim de Moura do Guaporé. Observando principalmente o conhecimento empírico da população e o processo envolvido na coleta e no descarte final do lixo total produzido.

Presenciou-se os principais materiais descartados no meio ambiente sem a separação dos lixos orgânicos e inorgânicos desenvolvendo e levando as devidas informações de maneira que a população pudesse compreender a importância de uma gestão correta do início do processo até o final, sendo assim trazendo a população os conceitos sobre o gerenciamento, as legislações, os danos ambientais, as doenças causadas pela falta de cuidado com o descarte e principalmente o manejo correto de todo lixo produzido pela comunidade e pelos turistas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MMA/ MEC/ IDEC - **CONSUMO SUSTENTÁVEL**: Manual de educação. Brasília: Consumers International, 2005. 160 p.

CONSONI, A. J.; SILVA, I. C.; GIMENEZ FILHO, A. **Disposição final do lixo**. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/ CEMPRE, 2000.

INSTITUTO AKATU. Senado aprova **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Em 2010. Disponível em: <http://www.akatu.org.br/central/especiais/2010/senado-aprovapolitica-nacional-dos-residuos-solidos-1>. Acesso em 19 de dezembro de 2018 às 17h00min.

KRAUSPENHAR, T. **Estudo etnobiológico das comunidades vizinhas da unidade de conservação ambiental desterro (UCAD)**. Rev. Virtual de Antropologia

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos** é sancionada pelo presidente Lula. 2010.

Disponível : <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=ascom.noticiaMMA&idEstrutura=8&codigo=6021>. Acesso em 19 de dezembro de 2018 às 16h23min .

Ministério da agricultura e pecuária e abastecimento. **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Disponível http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia_agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/lei-no-12-305-de-02-de-agosto-de-2010. Acesso 19/12/18 às 16h54min.

Portal da educação. **Conhecimento Empírico: o que é?**

Disponível <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/diaadia/conhecimento-empirico-o-que-e/53477> .Acesso 19/12/2018 às 17:19.

GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E INSERÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM CAMPINA GRANDE-PB

Data de aceite: 12/06/2020

Monica Maria Pereira da Silva

Bióloga. Doutora. em Recursos Naturais.
Professora Aposentada (UEPB). Colaboradora
do Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia
Ambiental (UEPB). <http://lattes.cnpq.br/8972860324282858>

RESUMO: A problemática de resíduos sólidos é complexa e atinge de forma adversa os diferentes sistemas ambientais, sociais, econômicos e políticos. Demanda dos poderes públicos tomada de decisão para que os princípios que regem a gestão desses resíduos perpassem as ações humanas cotidianas. Objetivou-se nesse trabalho avaliar a gestão municipal de resíduos sólidos domiciliares em Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil, no contexto de inserção socioeconômica de catadores de materiais recicláveis organizados em associação. Os dados foram coletados por meio de acompanhamento do exercício profissional de catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, desempenhado no bairro Catolé, em Campina Grande. Foram realizados três acompanhamentos de novembro de 2019 a março de 2020. Foram aplicadas também entrevistas não estruturadas aos catadores e aos praticantes da coleta seletiva.

A implantação do Projeto Recicla Campina no bairro Catolé constitui um importante passo ao alcance dos objetivos delineados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande-PB, há, no entanto, a necessidade de mudanças urgentes, principalmente em relação à assinatura do Contrato de Prestação entre as organizações de catadores de materiais recicláveis e a Prefeitura de Campina Grande, à inserção socioeconômica, ao respeito a identidade e a história dessa associação, ao aumento do número de bairros e de famílias contemplado com a coleta e o transporte diferenciados de resíduos sólidos recicláveis secos e às condições de trabalho e de renda. Os catadores de materiais recicláveis são os principais agentes de transformação da gestão integrada de resíduos sólidos, todavia, as suas condições de trabalho e de vida ainda necessitam de mudanças. São profissionais responsáveis em evitar que toneladas de matéria prima se transformem em lixo, no entanto, no seu fazer cotidiano, a sua emancipação e inserção socioeconômica ainda é uma utopia.

PALAVRAS-CHAVE: meio ambiente; resíduos sólidos; educação ambiental; catadores de materiais recicláveis.

MUNICIPAL MANAGEMENT OF SOLID HOUSEHOLD WASTE AND INSERTION OF COLLECTORS OF RECYCLABLE MATERIALS IN CAMPINA GRANDE-PB

ABSTRACT: The problem of solid waste is complex and adversely affects the different environmental, social, economic and political systems. Public authorities demand decision-making so that the principles that govern the management of this waste permeate everyday human actions. The objective of this work was to evaluate the municipal management of household solid waste in Campina Grande, state of Paraíba, Brazil, in the context of the socioeconomic insertion of recyclable material collectors organized in association. Data were collected by monitoring the professional practice of recyclable material collectors associated with ARENSA, performed in the Catolé neighborhood, in Campina Grande. Three follow-ups were carried out from November 2019 to March 2020. Unstructured interviews were also applied to waste pickers and practitioners of selective collection. The implementation of the Recicla Campina Project in the Catolé neighborhood constitutes an important step towards achieving the objectives outlined in the Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste in Campina Grande-PB, however, there is a need for urgent changes, especially in relation to the signing of the Installment Contract between the organizations of collectors of recyclable materials and the City of Campina Grande, the socioeconomic insertion, the respect for the identity and history of this association, the increase in the number of neighborhoods and families contemplated with the different collection and transportation of dry recyclable solid waste and working and income conditions. The collectors of recyclable materials are the main agents for transforming the integrated management of solid waste, however, their working and living conditions still need changes. They are professionals responsible for preventing tons of raw material from becoming waste, however, in their daily work, their emancipation and socioeconomic insertion is still a utopia.

KEYWORDS: environment; solid waste; environmental education; recyclable material collectors.

1 | INTRODUÇÃO

A problemática de resíduos sólidos é complexa e atinge de forma adversa os diferentes sistemas ambientais, sociais, econômicos e políticos. Demanda dos poderes públicos tomada de decisão para que os princípios que regem a gestão de resíduos sólidos perpassem as ações humanas cotidianas e para que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida por meio da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), seja implementada em nível estadual e municipal.

Em Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil, a Política Municipal de Resíduos Sólidos, instituída através da Lei Complementar 087 de 12 de junho de 2014 (CAMPINA GRANDE, 2014), resultou de intenso movimento de diferentes segmentos sociais que por meio de conferências, fóruns, seminários, audiências e sessões públicas e grupos de trabalhos, pressionaram os poderes públicos locais a tomar decisão em relação à problemática que abrange os resíduos sólidos (SILVA, 2020).

A Política Municipal de Resíduos Sólidos (CAMPINA GRANDE, 2014), seguindo o perfil

da Política Nacional Brasileira (BRASIL, 2010) objetivou, dentre outros, a separação de resíduos sólidos na fonte geradora, a inserção socioeconômica de catadores de materiais recicláveis; a redução da geração de resíduos sólidos e da quantidade desse material que se transformaria em rejeitos, anteriormente denominado de lixos, e a integração de catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Essas ações que tem início na coleta de resíduos sólidos recicláveis secos na fonte geradora, (domicílios horizontais e verticais, dentre outras) e estendem-se até a reintrodução desses materiais no setor produtivo (comercialização), as indústrias, constituem a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRES), defendida por vários autores como principal alternativa para reverter a referida problemática (BARROS et al., 2019; CAMPOS & ALVES, 2019; VIEIRA et al., 2019; SILVA et al., 2020; SILVA et al., 2020a).

A integração de catadores de materiais recicláveis deve promover, principalmente, a inserção socioeconômica desses profissionais que são imprescindíveis à obtenção dos objetivos previstos nas leis municipal e federal. Essa inserção demanda condições de trabalho e de renda dignas (SILVA, 2020; SILVA et al., 2020a). Requer respeito à história do movimento que motivou a organização desses profissionais em associação ou cooperativa.

Em Campina Grande a história da maioria das organizações que atua na cidade ultrapassa três décadas. Atualmente, cinco organizações operam no município: COTRAMARE- Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis, CATAMAIS- Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, ARENSA- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida, CAVI- Centro de Artes em vidros. CATA CAMPINA- Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande (SILVA, 2020).

O Projeto Recicla Campina implantado há um ano, compreende uma das ações que contempla o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande (CAMPINA GRANDE, 2014), embora anteriormente desenhado, pensado e debatido entre os distintos setores da sociedade envolvidos na elaboração e na sua implantação, a exemplo das organizações de catadores de materiais recicláveis, das instituições de ensino superior públicas (UEPB e UFCG) e das organizações não governamentais (CENTRAC), demanda avaliação e mudanças.

De acordo com o artigo 3º da Lei Complementar 087/2014, o Plano Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos do Município de Campina Grande (PMGIRS-CG) deverá ser atualizado no máximo a cada quatro anos, conforme artigo 19, inciso XIX, da Lei Federal nº 12.305, de 12 de agosto de 2020 (CAMPINA GRANDE, 2014). O trabalho ora apresentado constitui importante oportunidade aos responsáveis pela implantação do Projeto Recicla Campina a repensarem a sua configuração. Compreende também uma oportunidade para os pesquisadores da área refletirem sobre a prática cotidiana dos catadores de materiais recicláveis, no sentido de identificar se a inclusão socioeconômica tão comentada e registrada na legislação ambiental e nos trabalhos científicos, constitui uma realidade local e nacional.

Nesse contexto, o principal objetivo desse trabalho foi avaliar a gestão de resíduos

sólidos domiciliares institucionalizada em Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil, no contexto de inserção socioeconômica de catadores de materiais recicláveis organizados em associação.

2 | METODOLOGIA

O município de Campina Grande distante 120 km da capital do estado da Paraíba, João Pessoa, tem área territorial de 593,026 km² e população estimada em 409.731 habitantes (IBGE, 2019). A densidade demográfica de 648,31 hab/km² (IBGE, 2010) e índice de desenvolvimento humano municipal de 0,72 (IBGE, 2010).

A institucionalização da gestão de resíduos sólidos no contexto de inserção de catadores de materiais recicláveis em Campina Grande-PB foi iniciada em 17 de maio de 2019 com o lançamento do Projeto Recicla Campina (CAMPINA GRANDE, 2019). Neste trabalho, as ações do referido projeto foram avaliadas tomando-se por base os princípios da pesquisa participante (THIOLLENT, 2008).

Os dados foram coletados por meio de acompanhamento do exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, desempenhado no bairro Catolé, em Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil. Foram realizados três acompanhamentos de novembro de 2019 a março de 2020. Cada acompanhamento ocorreu nos setores A, B e C. Foram analisadas as variáveis: forma de coleta e acondicionamento de resíduos sólidos recicláveis secos (separação, higienização e acondicionamento), meios de transportes empregados, organização dos catadores de materiais recicláveis, uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), modo de abordagem aos moradores e impactos provocados pelo Projeto Recicla Campina e as respectivas alternativas.

Foram aplicadas entrevistas não estruturadas aos responsáveis em destinar os resíduos sólidos recicláveis secos aos catadores de materiais recicláveis, envolvendo as variáveis: importância, reconhecimento do trabalho dos catadores de materiais recicláveis e satisfação em relação ao projeto.

Para assegurar o sigilo dos entrevistados, nesse trabalho os geradores de resíduos sólidos foram nominados por meio da sigla GRS (Gerador de Resíduos Sólidos) e os profissionais pela sigla CRM (Catador de Materiais Recicláveis). Todos foram enumerados de um a dez, em ordem de entrevistas para os dois grupos.

Após os acompanhamentos, discutiu-se o cenário identificado na primeira etapa com os associados da ARENSA e na segunda etapa com quatro organizações de catadores de materiais recicláveis (80% das organizações de catadores de materiais recicláveis): COTRAMARE, CATAMAIS, ARENSA e CAVI. Nesse momento, participaram também apoiadoras desses empreendimentos. Na terceira e última etapa, os dados coletados e organizados foram apresentados e debatidos com os associados da ARENSA.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Forma de coleta e acondicionamento de resíduos sólidos recicláveis secos

A coleta de resíduos sólidos recicláveis secos acontece de forma diferenciada, porta a porta, diretamente das residências das famílias que aderiram à coleta seletiva. Um caminhão tipo baú é empregado para coleta desses materiais (Figura 1). Os catadores de materiais recicláveis anunciam a sua chegada dizendo coleta seletiva ou reciclagem. O termo reciclagem é bastante usado ao longo de sua jornada de trabalho em outros bairros do município que tem coleta seletiva ainda não institucionalizada (Jardim Paulistano, Liberdade, Malvinas, Rocha Cavalcante, Sandra Cavalcante, Tambor, dentre outros).



Figura 1. Caminhão empregado para coleta seletiva porta a porta no Projeto Recicla Campina.

Os moradores saem às portas com o material separado e acondicionado, geralmente em sacolas plásticas com capacidade para armazenar até 100 L, cedidas gratuitamente pela Prefeitura Municipal de Campina Grande. Algumas pessoas a reutilizam várias vezes, expressando cuidado com o meio ambiente.

A maior parte do material é destinada segregada e higienizada, atitude que reduz expressivamente os riscos que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis e potencializa a comercialização.

No início da pesquisa, a coleta diferenciada acontecia três vezes por semana (terça-feira, quinta-feira e sábado), mas, as críticas foram várias, tanto de geradores de resíduos sólidos quanto de catadores de materiais recicláveis. Quando o catador de materiais recicláveis anunciava a sua chegada, o morador questionava e às vezes, o atendia de forma rude. Alguns desses questionamentos estão apresentados no Quadro 1.

A avaliação dos geradores e dos catadores de materiais recicláveis fomentou a alteração na frequência da coleta diferenciada, passando a ser realizada duas vezes por semana (terça-feira e sábado), porém, ainda não é a frequência ideal, como também não é a esperada pelos geradores.

Nº	Comentários de participantes da coleta seletiva	Gerador
1	Outra vez?	GRS1
2	Já entreguei essa semana	GRS2
3	A gente não pode está o tempo todo atendendo a porta	GRS3
4	Não tem material. Não deu tempo juntar	GRS4
5	Produzimos muito pouco. Não tem nem mesmo para uma semana	GRS5
6	Vocês estão desperdiçando tempo	GRS6
7	Um dia chega um, quando a gente menos espera chega outro	GRS7
8	Estou achando bom, dá emprego, só não precisa ser tantos dias	GRS8
9	Olha é muito pouco. Não deu tempo juntar	GRS9
10	É muito bacana. Ajuda o meio ambiente. Não podia ser menos dias? É bem pouquinho o material que guardei	GRS10

Quadro 1. Avaliação dos geradores de resíduos sólidos sobre a frequência de coleta diferenciada semanal realizada no Bairro Catolé

A maioria dos geradores apontou que a frequência da coleta deveria ser apenas uma vez por semana, tempo suficiente para armazenar uma quantidade significativa de material reciclável no interior da residência. Em outros municípios brasileiros a coleta diferenciada ocorre uma vez por semana.

Aos sábados, historicamente, os catadores de materiais recicláveis, organizados em associação e cooperativa, não trabalham. De segunda à sexta-feira a jornada diária já ultrapassa às oito horas, carga horária prevista pela legislação pertinente (BRASIL, 1943; 1988; 2017).

De acordo com os estudos de Costa et al. (2017), a média semanal de produção de resíduos sólidos recicláveis secos por família no Bairro Malvinas em Campina Grande é de 3,4 kg. Esse dado ratifica a inviabilidade de frequência semanal da coleta diferenciada por mais de um dia e aponta para a perda de tempo, de energia e de recursos financeiros e materiais, além de limitar a ampliação da coleta seletiva para outros bairros ou áreas. Constitui um entrave à efetivação dos objetivos delineados na Lei Complementar do município de Campina Grande 87/2014 (CAMPINA GRANDE, 2014) e na Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

Em conformidade com os dados obtidos, no bairro Catolé a coleta seletiva ocorria em média em dez ruas por setor. Em cada rua, uma média de cinco famílias destinava os resíduos sólidos recicláveis secos aos catadores de materiais recicláveis. Estima-se que nesse bairro o projeto Recicla Campina abrange um total de 30 ruas e de 150 famílias.

Evidenciou-se que a ausência de um Programa de Educação Ambiental precedendo a implantação do Projeto Recicla Campina constituiu um dos principais entraves à adesão das famílias à prática cotidiana da coleta seletiva. Como também prejudicou o exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis que precisavam caminhar vários quilômetros, rua acima e rua abaixo, para coletar os resíduos sólidos recicláveis secos. Em alguns setores, há avenidas bastante extensas, como Elpídio de Almeida e Vigário Calixto com um número mínimo de praticantes da coleta seletiva. Em alguns momentos, o esforço foi compensado por comerciantes sensíveis (material de construção e padaria) e profissionais da educação que os repassavam os resíduos sólidos secos recicláveis secos selecionados.

O número reduzido de moradores que separava os resíduos sólidos recicláveis secos e encaminhava aos catadores de materiais recicláveis, em média 150 moradores, e a frequência da coleta diferenciada, duas vezes por semana, justificam a baixa quantidade de resíduos sólidos recicláveis secos recolhida pela ARENSA no primeiro ano do Projeto Recicla Campina, 3.196 kg, configurando-se numa média de 128 kg por coleta e 0,85 kg por família (Tabela 1). Essa quantidade é inferior àquela registrada em outros bairros de Campina Grande, a exemplo de Malvinas, cuja média em 2016 foi 276,08 kg/coleta (COSTA et al., 2017), em 2017 foi 364,22 kg/coleta e em 2018 essa média aumentou para 410 kg/coleta (SOUSA, 2018). Destaca-se que há rodízio entre as organizações de catadores de materiais recicláveis para a execução da coleta porta a porta. No período estudado, a ARENSA realizou 25 coletas (Tabela 1).

A quantidade de resíduos sólidos coletada no bairro Malvinas aumentou em função dos trabalhos de Educação Ambiental aplicados naquela área envolvendo líderes comunitários, catadores de materiais recicláveis e profissionais da educação e da saúde. O processo de sensibilização e de formação proporcionou mudanças significativas, dentre as quais, a elevação do número de família que aderira à coleta seletiva e repassara aos catadores de materiais recicláveis, dentre os trabalhos destacam-se Bispo (2013), Ribeiro e Silva (2015), Silva et al. (2017), Sousa (2018), Araújo et al. (2019, 2019a), Santos Sobrinho et al. (2019), Soares (2019) e Silva et al. (2020a).

Nº	Data	Dia	Quantidade (kg)
1	25/05/2019	Sábado	119
2	20/06/2019	Quinta-feira	158
3	29/06/2019	Sábado	159
4	18/07/2019	Quinta-feira	58
5	21/07/2019	Sábado	115
6	06/08/2019	Terça-feira	187
7	15/08/2019	Quinta-feira	208
8	24/08/2019	Sábado	121
9	05/09/2019	Quinta-feira	133
10	14/09/2019	Sábado	173
11	24/09/2019	Terça-feira	128
12	05/10/2019	Sábado	127
13	09/10/2019	Quinta-feira	78
14	24/10/2019	Quinta-feira	129
15	05/11/2019	Terça-feira	189
16	13/11/2019	Quarta-feira	70
17	14/11/2019	Quinta-feira	83
18	23/11/2019	Sábado	97
19	07/12/2019	Sábado	77
20	18/01/2020	Sábado	137
21	28/01/2020	Terça-feira	137
22	06/02/2020	Quinta-feira	100
23	15/02/2020	Sábado	160
24	04/03/2020	Terça-feira	88
25	14/03/2020	Quinta-feira	165
Total (kg)			3.196
Média por coleta (kg)			127,84
Média por família (kg)			0,85

Tabela 1. Quantidade de resíduos sólidos recicláveis secos coletadas pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA nas residências situadas no bairro Catolé no primeiro ano de execução do Projeto Recicla Campina

No bairro Malvinas, de acordo com o último estudo gravimétrico realizado por Sousa (2018), 342 famílias, distribuídas em 29 ruas, praticavam a coleta seletiva e repassavam o material selecionado e higienizado aos catadores de materiais recicláveis, perfazendo a média semanal por família, de 1,2 kg de resíduos sólidos recicláveis secos. Esses dados contrapõem os argumentos dos gestores públicos para iniciar a institucionalização da coleta seletiva no bairro Catolé. De acordo com os coordenadores do projeto, este foi escolhido por ser considerado um bairro onde as pessoas tem mais poder aquisitivo, produzem maior quantidade de material reciclável e por ter maior nível de escolaridade. Argumentos contrapostos na prática.

A principal estratégia para alcançar os objetivos delineados para a gestão de resíduos sólidos constitui investir na formação em Educação Ambiental de diferentes atores sociais, especialmente de líderes comunitários, catadores de materiais recicláveis e profissionais da educação e da saúde (SILVA, 2020; SILVA et al., 2020b). Esse tipo de formação não acontece por meio de campanhas, distribuição de folders ou de palestras. Há necessidade de investimentos em cursos de formação continuada, oficinas e seminários. As palestras e a distribuição de folders são ações que podem compor os eventos, no entanto, não expressam o processo de formação, sensibilização e de mobilização.

A média de resíduos sólidos recicláveis secos coletada pelos catadores de materiais recicláveis no bairro Catolé (127,84 kg/coleta) confirma que a coleta diferenciada com frequência superior a mais de um dia representa severos prejuízos financeiros e físicos aos grupos abrangidos e aos cofres públicos, além de majorar a pressão sobre os recursos naturais, haja vista que são necessárias mais sacolas plásticas, maior quantidade de combustível e haverá maior depreciação dos equipamentos.

Considerando a média de preço atual dos materiais recicláveis praticada no mercado local de R\$ 0,50/kg e que a única contribuição da Prefeitura do município estudado foi a disposição do caminhão baú com o respectivo motorista e funcionário “assistente”, constata-se que os recursos arrecadados pela ARENSA no primeiro ano do Projeto Recicla Campina (R\$ 1.598,00/ano; R\$ 63,92/coleta) não foram suficientes para pagar as despesas com o deslocamento de seus associados. O que caracteriza prejuízos múltiplos, pois deixaram de coletar em residências e condomínios que já realizavam a coleta seletiva há mais de seis anos. Denota também, o desrespeito a história de organização e de mobilização dos catadores de materiais recicláveis que ultrapassa três décadas.

De acordo com os dados coletados, em várias reuniões, defendeu-se que a coleta seletiva fosse iniciada nos bairros que já acontecia a coleta seletiva. Com investimentos em programas e projetos de Educação Ambiental e em divulgação em diferentes mídias sociais e de contatos dos próprios catadores de materiais recicláveis com as famílias para sensibilização, denominados por eles de “conquista de áreas”, infere-se que haverá

condições de aumentar o número de famílias que aderirá à coleta seletiva na fonte geradora, elevando assim, a quantidade do material coletada e abrindo espaço para a ampliação da coleta seletiva para outros bairros e áreas.

A preocupação política, todavia, sobressaiu o que foi discutido e aprovado pelos grupos comprometidos com o meio ambiente e com a sociedade. Prejudicando sobremaneira o alcance dos objetivos previstos na Política Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande (Lei Complementar 087/2014). Prejudicou os catadores de materiais recicláveis que não tem nem mesmo o direito de usar o seu uniforme, descaracterizando a sua identidade e a sua história.

Silva et al. (2020) analisando a gestão de resíduos sólidos no nordeste brasileiro, verificaram que entre os fatores que impactam essa gestão, destaca-se os baixos investimentos, comparando-se a outras regiões. Explicam que os planos municipais são instrumentos de grande importância no planejamento socioambiental e que cabem aos municípios a responsabilidade de gerenciar os seus resíduos.

Maia et al. (2013) expõem que a coleta seletiva é uma eficiente ferramenta da gestão de resíduos sólidos, por possibilitar mudanças positivas significativas sociais, ambientais e econômicas. Dentre os ganhos sociais as autoras citam que a aplicação da coleta seletiva motiva a comunidade a sentir-se responsável pelos resíduos que produzem. Dentre os ganhos ambientais as autoras mencionam a redução da quantidade de resíduos sólidos que chega aos lixões e aterros sanitários. Entre os econômicos, as autoras destacam a inclusão dos catadores de materiais recicláveis.

Souza et al. (2014) pesquisando os avanços das políticas implantadas em favor dos catadores de materiais recicláveis de 1980 a 2013, concluíram que “a luta dos catadores de materiais recicláveis provocou avanços, principalmente depois que passaram a se organizar em cooperativa ou associação”. Essa organização proporcionou o fortalecimento desses trabalhadores enquanto movimento nacional e a construção de sua identidade junto ao governo e à sociedade. Entretanto, ainda segundo as autoras, os catadores de materiais recicláveis persistem explorados pelos diferentes segmentos sociais e sem acesso às condições de trabalho e vida dignas.

Rosa e Stedile (2020) constataram que os catadores estavam expostos a riscos provenientes de resíduos de serviços de saúde e estavam desamparados, não pela falta de legislação que disciplina o seu exercício profissional, mas pela falta do cumprimento dessa legislação por parte dos geradores que não realizavam devidamente a seleção dos resíduos sólidos na fonte geradora, nos domicílios.

Enfatiza-se que o cenário ora narrado, demanda mudanças urgentes, no sentido de evitar prejuízos ainda maiores aos catadores de materiais recicláveis, principalmente em relação às condições de trabalho e de renda dignas. Não é possível que esse cenário persista. É deprimente observar aqueles profissionais que passaram por formação em Educação Ambiental (SILVA, 2012), que conseguiram sair do lixão e se organizarem em associação, que entendem o seu papel no meio ambiente e na sociedade e que sonhavam em dias melhores, estarem trabalhando e não conseguindo nem mesmo renda suficiente

para o seu deslocamento. São vários os catadores de materiais recicláveis que saem de suas casas a pé até o local de trabalho. É deveras lamentável constatar o esforço físico despendido e os riscos que estão submetidos ao longo de sua jornada de trabalho e não receberem pelos serviços prestados. Esses profissionais estão laborando no Projeto Recicla Campina sem receber pelos serviços prestados. Não foi identificada a celebração de um Contrato de Prestação de Serviço estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Campina Grande e as organizações de catadores de materiais recicláveis.

Em relação ao acondicionamento em sacolas plásticas, entre os geradores há a preocupação com o seu descarte, sobretudo por conta do tempo requerido para degradação no meio ambiente. Outro aspecto importante é a entrega gratuita das sacolas. De acordo com a legislação relativa à gestão de resíduos sólidos (BRASIL, 2010; CAMPINA GRANDE, 2014), os geradores são responsáveis pelos seus resíduos e devem acondicionar de forma correta. Por conseguinte, embora avaliada como uma estratégia essencial para motivar a separação na fonte geradora no início da implantação do projeto, não convém ao gestor municipal investir recursos públicos em recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos no interior das residências, principalmente ao ponderar que a coleta seletiva não ocorre de forma universal no município. Ao privilegiar um bairro, os gestores municipais estão desconsiderando os princípios de universalidade, impessoalidade e de justiça ambiental. Em tese, se são aplicados recursos públicos, todos os demais geradores deveriam receber essas sacolas.

Os geradores de resíduos sólidos que praticam a coleta seletiva podem ser motivados a adquirir ou confeccionar os seus próprios recipientes. Usando-se da criatividade será possível desenvolver diferentes tipos de coletores para acondicionar os materiais recicláveis no interior de suas residências. Em tempos de pandemia do coronavírus, os coletores em tecido são os mais adequados à higienização.

3.2 Meios de transporte empregados pelos catadores de materiais recicláveis no seu exercício profissional

Em dois setores observados, A e B, os resíduos sólidos recebidos dos moradores em sacolas de 100 L são colocados em big bags, grandes sacolas com capacidade para armazenar 60 kg. Esses são transportados de forma manual, sendo arrastados ao longo das ruas, exigindo muito esforço físico dos catadores de materiais recicláveis (Figura 2), ação denominada pelos catadores de materiais recicláveis de “rasga saco”. Quando a quantidade era expressiva, big bag cheio, os materiais armazenados eram dispostos em pontos estratégicos para aguardar o caminhão (Figura 3).



Figura 2. Arraste de big bag por um catador de materiais recicláveis ao longo da coleta porta a porta



Figura 3. Materiais recicláveis acondicionado em big bag para ser encaminhado ao carro coletor

No setor C, com percurso mais longo (2 a 4 km), a coleta era realizada em carrinho de tração manual adaptado a uma bicicleta. Os resíduos recolhidos eram coletados em sacolas plásticas e colocados na carroceria do carrinho. Quando a capacidade de carga era superada, os catadores de materiais recicláveis comunicavam-se com o motorista do caminhão que prontamente se encaminhava ao local. Em percursos superiores a 4 km, um catador de materiais recicláveis fazia a coleta com o caminhão. Destaca-se que esse tipo de caminhão auxilia na coleta de resíduos sólidos recicláveis secos apenas em locais de fácil acesso.

O carrinho adaptado de bicicleta era levado no caminhão para o bairro onde acontecia o Projeto. Para isso, era necessário desmontá-lo antes e depois da coleta. Uma prática bastante exaustiva. Este tipo de carrinho favorece a coleta em área de relevo plano. Em área com declive, ladeiras, o esforço despendido era intenso, demandando gasto energético alto, incompatível com as condições nutricionais dos trabalhadores.

Observou-se que o uso do carrinho bicicleta ocorria sem preocupação com a Legislação de Trânsito (BRASIL, 1997). Pedalavam na contramão, e algumas vezes, as manobras eram arriscadas. Disputavam a via pública com outros veículos e pedestres. Além de terem a visão prejudicada quando o carrinho atingia a sua capacidade de carga (100 a 150 kg). Logo, o modo como o carrinho bicicleta era operado potencializava os riscos de acidentes que comumente já os submetem durante o exercício profissional.

Em conformidade com Silva et al. (2020a), os catadores de materiais recicláveis exercem as suas atividades em condições primárias, submetendo-se a vários riscos ambientais. Dentre

os riscos, prevalecem os ergonômicos e de acidentes. Esses estão diretamente relacionados aos equipamentos que usados e à falta de uso EPIs adequados.

Verificou-se que o exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis pode ser otimizado quanto à produtividade e à diminuição de esforços físicos e aos riscos de acidentes e ergonômicos com a instalação de uma Estação de Transbordo Temporário (ETT) e com o planejamento adequado da rota e do horário de coleta. Essas ações não podem ser pensadas e planejadas apenas pelos gestores municipais e assessores, os catadores de materiais recicláveis que são os principais responsáveis pela efetivação dos objetivos da gestão integrada de resíduos sólidos devem participar de todas as discussões. Nenhum outro profissional detém conhecimento da prática da coleta seletiva dos que esses trabalhadores. Devem participar também do processo de sensibilização, formação e de mobilização em vista a implantação da coleta seletiva em outros bairros ou áreas. Esse processo está acontecendo em escolas, creches, dentre outras instituições sem a participação efetiva daqueles que sabem como ninguém a forma correta de selecionar os resíduos sólidos na fonte geradora, realizar a triagem e encaminhar ao mercado da reciclagem.

A ETT constitui um local onde os resíduos sólidos recicláveis secos podem ser destinados temporariamente. Nesse local, podem ficar guardados os carrinhos empregados na coleta porta a porta. Compreende uma das ações que pode melhorar as condições de trabalho e de renda dos catadores de materiais recicláveis.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande, instituído pela Lei 087/2014 (CAMPINA GRANDE, 2014) determina que os catadores de materiais recicláveis participem do processo de sensibilização e de mobilização, devendo receber por essas ações. Essas são ações de Educação Ambiental e integram as alternativas que constituem a gestão integrada de resíduos sólidos conforme Silva (2016; 2020) e Silva et al. (2020b), amparadas pela legislação ambiental vigente, a exemplo das Leis 9.795/99 (BRASIL, 1999), 11.445/2007 (BRASIL, 2007), 12.305/2010 (BRASIL, 2010) e 13.312/2016 (BRASIL, 2016).

A gestão de resíduos sólidos compreende um dos caminhos indispensáveis ao alcance dos 17 objetivos que compõem a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2030). Sem Educação Ambiental, esses objetivos não serão impetrados.

A ausência desses profissionais nesse processo tem impulsionado ao público envolvido a selecionar e acondicionar os resíduos sólidos de maneira equivocada, provocando o aumento da quantidade de rejeito após a triagem que acontece no galpão da associação. Com a maior quantidade de rejeito, notou-se que resíduos sólidos recicláveis secos estão sendo encaminhados ao aterro sanitário e os catadores de materiais recicláveis estão desperdiçando tempo, recursos humanos e materiais. Estão coletando e transportando material que se transformará em rejeito.

3.3 Organização dos catadores de materiais recicláveis durante o exercício

profissional no Projeto Recicla Campina

De acordo com os acompanhamentos, os catadores de materiais recicláveis organizavam-se em três grupos (A, B e C), formados por homens e mulheres, de modo que os trabalhos que exigiam maior esforço físico, fossem executados por homens. Nos setores, eles ainda se dividiam em subgrupos para agilizar a coleta nas residências, devido à extensão das ruas e ao número reduzido de famílias que disponibilizava os resíduos sólidos recicláveis secos (em média 05/rua).

Cada grupo formado em média por quatro catadores de materiais recicláveis ficava responsável pela coleta em um setor. O processo de comunicação e de sensibilização era feito pelas mulheres. Essas percorriam as ruas anunciando: “coleta seletiva” ou “reciclagem”. Quando os catadores de materiais recicláveis gritavam coleta seletiva, algumas pessoas não entendiam, por estarem acostumadas com o termo reciclagem. Este compreendeu um momento que impôs o uso demorado das cordas vocais. O emprego de um megafone ou outro tipo de dispositivo sonoro mitigaria este tipo de impacto negativo.

Os catadores de materiais recicláveis não podem anunciar o Recicla Campina, porque prejudicaria o seu trabalho, haja vista que o projeto não atende a todos os bairros de Campina Grande. Esses catadores, independente do projeto ora avaliado, realizam a coleta de resíduos sólidos recicláveis secos em mais de 90% das famílias que já praticam a coleta seletiva no município.

Os catadores de materiais recicláveis são identificados com a camiseta do projeto Recicla Campina, descaracterizando o respectivo empreendimento e desconsiderando todo o processo de organização e formalização que foi iniciado em Campina Grande, antes mesmo da Conferência Rio 92. Como há rodízio entre as cooperativas e associações, não há como os moradores distinguirem qual é a organização de catadores de materiais recicláveis que está coletando o seu material, pois em nenhum local há referência às cooperativas e às associações.

Os nomes das entidades e seus logotipos estão consolidadas no município. São bens imateriais e devem ser preservados. A história das organizações de catadores de materiais recicláveis que ultrapassa três décadas não pode ser abafada, suprimida e renegada. Uma das profissionais envolvida no projeto quando questionada sobre a ausência dos logotipos das cooperativas e associações alegou que não poderia ter porque o projeto era da prefeitura.

Os catadores de materiais recicláveis trabalham sem um contrato de prestação de serviços, não recebem pelo seu trabalho, deixam de coletar nas áreas onde a coleta seletiva acontece há anos, nas quais obtém maior quantidade de resíduos sólidos recicláveis secos, como esses profissionais não podem expor a sua identidade? Este tipo de comportamento não configura uma ação centrada nos princípios que regem a gestão de resíduos sólidos, dentre os quais o princípio de corresponsabilidade. Este tipo de comportamento posterga o que foi debatido nas audiências e sessões para elaboração e aprovação da Política Municipal de Resíduos Sólidos, estabelecida na Lei complementar 087/2014.

No período estudado, não foi verificada nenhuma indicação às organizações de

catadores de materiais recicláveis nas camisetas usadas por elas, nos folhetos distribuídos aos moradores, nos meios de divulgação e no caminhão tipo baú empregado na coleta (Figura 1). Parece que o projeto não constitui parte da política municipal de resíduos sólidos. Omite a participação de diferentes segmentos sociais, contrapondo o que prevê a gestão ambiental: nenhuma gestão ambiental ocorre sem a participação dos diferentes segmentos sociais.

Destaca-se que a camiseta usada pelos catadores de materiais recicláveis foi a única peça cedida pela prefeitura e essa não atende aos requisitos necessários para compor o fardamento e EPIs- Equipamentos de Proteção Individual. Esses devem atender à legislação vigente e a sua composição e cores devem ser discutidas com os próprios catadores de materiais recicláveis, de modo a preservar a identidade de cada organização.

A aquisição desses materiais tem por principal objetivo reduzir e/ou evitar os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes que comumente estão submetidos os catadores de materiais recicláveis durante o seu exercício profissional, conservando-se a integridade física e emocional desses trabalhadores.

Dentre os EPIs, conforme trabalho desenvolvido por Santos (2016) citam-se: camisa com faixas refletivas, colete, calça com faixa refletiva, luvas, botas, boné, óculos de proteção, capa de chuva e máscaras. O uso de cada tipo de equipamento está diretamente relacionado à atividade por eles exercida. Os EPIs são regulados pela NR-6, editada pelo Ministério do Trabalho em 08 de junho de 1978. Nessa norma, é considerado EPI “ todo dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde no trabalho” (BRASIL, 1978). As faixas refletivas incorporadas aos uniformes reduzem os riscos de acidentes, por melhorarem significativamente a visualização desses trabalhadores pelos motoristas e são disciplinadas pela NBR 15292/2013 (ABNT, 2013). Essa norma objetiva aumentar a segurança do trabalhador, possibilitando-lhe visibilidade 24 horas e 360 graus.

Os catadores de materiais recicláveis devem usar as suas respectivas fardas. Nessas fardas pode ser inserido o apoio da Prefeitura, porque nesse momento o papel refletido pela prefeitura é unicamente de apoio.

O projeto Recicla Campina não pode omitir todo o trabalho realizado ao longo dessas três décadas, por meio de pesquisas e de projetos de extensão aplicados pelas instituições públicas de ensino superior e de organizações não governamentais que lutaram para proporcionar o processo de formação, sensibilização e mobilização de líderes comunitários, profissionais da educação e da saúde, catadores de materiais recicláveis e tantos outros profissionais. Omitir a identidade das organizações de catadores de materiais recicláveis é suprimir a sua própria história. A história da gestão de resíduos sólidos em Campina Grande se inicia com a participação efetiva dos catadores de materiais recicláveis, já ultrapassa três décadas.

Se há em Campina Grande atualmente cinco organizações de catadores de materiais recicláveis formalizadas, são resultados de vários projetos de pesquisas e de extensão que retiraram do lixão e das ruas dezenas de catadores de materiais recicláveis que eram invisíveis

aos olhos da população e fomentaram a sua formação e organização, sendo atualmente empreendimentos com autonomia e que vislumbram vários horizontes, sobretudo, serem tratados e respeitados enquanto profissionais indispensáveis à consolidação da política municipal de resíduos sólidos.

São profissionais. Não querem esmolas, nem caridade. Almejam parcerias não predatórias, reconhecimento e pagamento pelos serviços prestados. Vislumbram condições de trabalho e de vida dignas para si mesmo e para as suas famílias. Como mencionaram os entrevistados: “saímos do lixão, a gente se organizou, formou a associação, a gente quer receber pelos nossos serviços” (CRM₅); “Somos profissionais, temos orgulho de nossa profissão” (CRM₇).

3.4 Impactos provocados pelo Projeto Recicla Campina e alternativas apontadas para mudança de cenário

De acordo com os dados coletados, foram identificados 26 impactos provocados pelo Projeto Recicla Campina (Quadro 2, Figura 4). Desses, 12 foram positivos (46%) e 14 negativos (54%). Entre os positivos prevaleceram os ambientais (6). Entre os impactos negativos, dominaram os sociais (6) e econômicos (6).

Os impactos positivos ambientais relacionam-se à institucionalização da coleta seletiva, à redução da quantidade de resíduos sólidos recicláveis secos dispostas em aterro sanitário, à implantação de política pública de gestão de resíduos sólidos e ao retorno de resíduos sólidos recicláveis ao setor produtivo, as indústrias. Os positivos econômicos referem-se à redução de custos com a coleta municipal de resíduos sólidos, à coleta e ao transporte diferenciado, ao envolvimento do comércio local, ao compromisso de profissionais responsáveis pelo projeto e à divulgação da coleta seletiva. Os impactos positivos sociais são relativos à inserção dos catadores de materiais recicláveis na gestão de resíduos sólidos, embora parcial, e às parcerias entre as secretárias municipais.

Dentre os impactos ambientais negativos, destacaram-se o número reduzido de famílias que realizava a segregação dos resíduos sólidos recicláveis secos na fonte geradora e as ações de Educação Ambiental realizadas na forma de campanha sem a participação dos catadores de materiais recicláveis. De acordo com a Lei 9.795/99 (BRASIL, 1999), o tema meio ambiente deve permear todas as disciplinas e áreas do conhecimento, é, portanto, um processo contínuo de Educação, cujo ponto de partida e de chegada, segundo Silva (2020), é o próprio meio ambiente.

Nº	Impactos	Modalidade	Dimensão
1.	Aquisição de um caminhão para coleta diferenciada	Positivo (+)	Econômico
2.	Atendimento aos objetivos do PMGIRS	Positivo (+)	Ambiental
3.	Ausência de logomarcas das organizações de catadores de materiais recicláveis na divulgação do Projeto	Negativo (-)	Social

4.	Ausência de Contrato de Prestação de Serviço entre a PMCG e às organizações de catadores de materiais recicláveis	Negativo (-)	Econômico
5.	Baixa renda obtida pelas organizações de catadores de materiais recicláveis com a venda dos materiais recolhidos	Negativo (-)	Econômico
6.	Coleta e transporte diferenciados no bairro Catolé	Positivo (+)	Ambiental
7.	Compromisso dos profissionais envolvidos no Projeto	Positivo (+)	Social
8.	Despesas com sacolas de polietileno para o acondicionamento no interior das residências	Negativo (-)	Econômico
9.	Destinação de resíduos sólidos recicláveis secos aos catadores de materiais recicláveis	Positivo (+)	Ambiental
10.	Diminuição da quantidade de resíduos sólidos encaminhada ao aterro sanitário do município	Positivo (+)	Ambiental
11.	Divulgação da coleta seletiva no bairro Catolé	Positivo (+)	Ambiental
12.	Divulgação do Projeto Recicla Campina	Positivo (+)	Econômico
13.	Educação Ambiental aplicada nas escolas	Positivo (+)	Ambiental
14.	Educação Ambiental realizada por meio de campanhas e sem a participação dos catadores de materiais recicláveis.	Negativo (-)	Ambiental
15.	Envolvimento do comércio local	Positivo (+)	Econômico
16.	Exclusão de catadores de materiais recicláveis no planejamento das ações para ampliação do Projeto	Negativo (-)	Social
17.	Falta de continuidade da coleta seletiva já existente em Campina Grande	Negativo (-)	Econômico
18.	Falta de EPIs adequados para os catadores de materiais recicláveis	Negativo (-)	Social
19.	Fardamento sem a identidade das organizações de catadores de materiais recicláveis	Negativo (-)	Social
20.	Frequência excessiva da coleta diferenciada	Negativo (-)	Econômico
21.	Intensificação de riscos ergonômicos e de acidentes	Negativo (-)	Social
22.	Número reduzido de famílias que pratica a coleta seletiva no bairro Catolé	Negativo (-)	Ambiental
23.	Parceria entre as secretarias municipais	Positivo (+)	Social
24.	Participação limitada dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvem o Projeto	Negativo (-)	Social
25.	Percurso extenso com número pequeno de famílias que pratica a coleta seletiva no bairro Catolé	Negativo (-)	Econômico
26.	Redução de custos da coleta municipal de resíduos sólidos	Positivo (+)	Econômico

PMGIRS: Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Campina Grande **PMCG:** Prefeitura Municipal de Campina Grande.

Quadro 2. Impactos provocados pelo Projeto Recicla Campina implantado no Bairro Catolé. Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil.

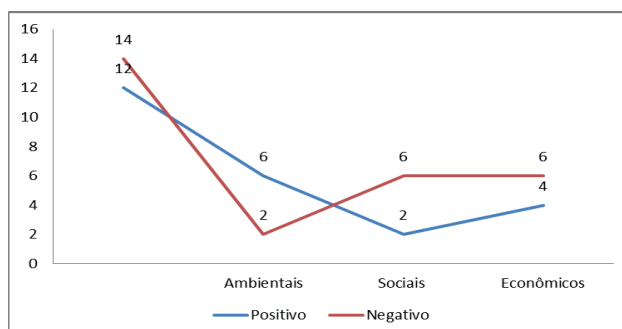


Figura 4. Impactos provocados pelo Projeto Recicla Campina e as suas respectivas dimensões

Dentre os impactos econômicos negativos, foram considerados mais graves a ausência de um Contrato de Prestação de Serviço, o não recebimento dos catadores de materiais recicláveis pelos serviços prestados à Prefeitura Municipal, a frequência da coleta e do transporte diferenciados, a baixa renda obtida pelos catadores de materiais recicláveis, a supressão da identidade e da história das organizações de catadores de materiais recicláveis e a falta de referência dessas organizações nos materiais de divulgação.

Dentre os impactos sociais negativos, sobressaíram a falta de EPIs adequados, à ausência da identificação das organizações de catadores de materiais recicláveis nas camisetas, EPIs e nos materiais de divulgação.

Compreende-se que o Projeto Recicla Campina expressa importância expressiva no que tange a mitigação da pressão sobre os recursos ambientais e a redução das despesas com transporte e aterramento de resíduos sólidos, entretanto, em relação aos catadores de materiais recicláveis os avanços constatados são ínfimos. Há uma relação não simbiótica entre a prefeitura e os catadores de materiais recicláveis. A inserção socioeconômica desses profissionais está longe de ser alcançada. Há muita propaganda, e pouca ação em relação a esses profissionais.

Prevalece o entendimento de que a gestão municipal já faz muito por eles. Há sempre o cenário sombrio quando os catadores de materiais recicláveis lutam pelos seus direitos. Esse tipo de luta é compreendido enquanto ingratidão. Os gestores públicos esquecem que é dever do município promover a gestão de resíduos sólidos e que essa gestão não se concretiza sem a inserção e a integração dos catadores de materiais recicláveis.

Nesse interim, Sousa, Pereira e Calbino (2019, p. 223) estudando a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável (ASMARE), uma das mais antigas organizações de catadores de materiais recicláveis do Brasil, atua em Minas Gerais desde 1990, concluíram que o trabalho destes profissionais “ocupa lugar de contradição na cadeia da reciclagem”. Por um lado, obtém “renda e produção de sentido”, por outro, as suas condições de trabalho são precárias e ainda estão invisíveis aos olhos da sociedade e dos próprios gestores, como foi observado nesse trabalho.

Com o propósito de potencializar os impactos positivos e evitar e/ou mitigar os impactos negativos identificados a partir das ações do Projeto Recicla Campina, foram elencadas alternativas apontadas e discutidas com os catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA (Quadro 3).

Nº	Atividade	Alternativas
----	-----------	--------------

1	Acondicionamento de resíduos sólidos recicláveis secos no interior das residências	<p>Acondicionamento pelos geradores (moradores) dos resíduos recicláveis secos higienizados em recipiente separado dos demais resíduos sólidos.</p> <p>Extinção da entrega gratuita de sacolas de polietileno para acondicionamento de resíduos sólidos recicláveis secos no interior das residências dos geradores.</p> <p>Substituição por parte dos geradores de sacolas de polietileno por sacolas confeccionadas com tecido para facilitar a higienização e a reutilização.</p>
2	Coleta diferenciada de resíduos sólidos recicláveis secos	<p>Coleta diferenciada semanal por bairro.</p> <p>Aquisição de outros caminhões para coleta e transporte diferenciados.</p> <p>Fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) de acordo com a legislação pertinente aos catadores de materiais recicláveis.</p> <p>Uso de dispositivo sonoro para anunciar a coleta dos resíduos sólidos recicláveis secos nas ruas do bairro.</p>
3	Cronograma para coleta diferenciada de resíduos sólidos recicláveis secos	Cronograma da coleta diferenciada de resíduos sólidos recicláveis secos, excluindo-se sábado e domingo.
4	Rota para coleta diferenciada de resíduos sólidos recicláveis secos	<p>Otimização da rota para coleta diferenciada de resíduos sólidos recicláveis secos com a participação das organizações dos catadores de materiais recicláveis.</p> <p>Institucionalização da coleta seletiva nos bairros onde as organizações de catadores de materiais recicláveis já atuavam antes do Projeto Recicla Campina.</p> <p>Ampliação da coleta seletiva diferenciada para outros bairros do município.</p> <p>Rodízio semanal por bairro das organizações de catadores de materiais recicláveis que coletam os resíduos sólidos recicláveis secos no Projeto Recicla Campina.</p>

Quadro 3. Alternativas para o Projeto Recicla Campina. Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil.

Nº	Atividade	Alternativas
5	Educação Ambiental	<p>Investimento em Programas e Projetos de Educação Ambiental que permitam o processo de sensibilização e formação de diferentes atores sociais de forma continuada.</p> <p>Fomento em Programas e Projetos de Educação Ambiental para os catadores de materiais recicláveis formais e informais.</p> <p>Investimentos em Programas e Projetos em Educação Ambiental para os profissionais da educação e da saúde.</p>

6	Divulgação e difusão da coleta seletiva	<p>Respeito à história e à identidade das organizações de catadores de materiais recicláveis que atuam no Projeto Recicla Campina.</p> <p>Inserção de catadores de materiais recicláveis nos Programas e Projetos de Educação Ambiental.</p> <p>Confecção de materiais informativos e de divulgação da coleta seletiva em Campina Grande com a participação das organizações de catadores de materiais recicláveis e a inserção de seus respectivos logotipos nesses materiais.</p> <p>Inclusão dos logotipos das organizações de catadores de materiais recicláveis nos materiais informativos e de divulgação, nos fardamentos e EPIs.</p>
7	Coleta e transporte de resíduos sólidos recicláveis secos	<p>Discussão e elaboração com as organizações de catadores de materiais recicláveis de rota para coleta seletiva diferenciada para otimizar o tempo e aumentar a produtividade e a renda.</p> <p>Aquisição de caminhões para ampliação da coleta seletiva para outros bairros.</p> <p>Disponibilização de carrinhos motorizados e/ou de tração humana adaptada de bicicleta para auxiliar na coleta seletiva diferenciada, seguindo-se as indicações das organizações de catadores de materiais recicláveis e a legislação pertinente.</p> <p>Instalação em locais estratégicos de pontos de apoio, Estação de Transbordo Temporário (ETT), para guardar os carrinhos empregados pelos catadores de materiais recicláveis, evitar o arraste por longas distâncias de big bags, otimizar o tempo e aumentar a produtividade e a renda desses profissionais.</p>
8	Serviços Prestados	<p>Assinatura do Contrato de Prestação de Serviços entre a Prefeitura Municipal de Campina Grande e as organizações de catadores de materiais recicláveis que estão atuando no Projeto Recicla Campina para o pagamento pelos serviços prestados por esses profissionais.</p>
9	Avaliação Participativa do Projeto Recicla Campina	<p>Promoção de eventos envolvendo os geradores de resíduos sólidos, os profissionais e as autoridades competentes para avaliar anualmente o Projeto Recicla Campina.</p>
10	Avaliação Participativa do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	<p>Realização de avaliação participativa do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, seguindo-se o que está estabelecido na Lei Complementar 087/2014 e Lei Federal 12.305/2010.</p>

Quadro 4. Alternativas para o Projeto Recicla Campina. Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil (continuação).

Vislumbra-se em futuro próximo que o cenário evidenciado nesse trabalho seja modificado e que os catadores de materiais recicláveis conquistem condições de trabalho e de vida dignas.

4 | CONCLUSÃO

A implantação do Projeto Recicla Campina no bairro Catolé constitui um importante passo ao alcance dos objetivos delineados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande-PB, há, no entanto, a necessidade de mudanças urgentes, principalmente em relação à assinatura do Contrato de Prestação entre essas organizações de catadores de materiais recicláveis e a Prefeitura de Campina Grande, à inserção socioeconômica, ao respeito a identidade e a história dessas organizações (associações e cooperativas), ao aumento do número de bairros e de famílias contemplado com a coleta e o transporte diferenciados de resíduos sólidos recicláveis secos e às condições de trabalho e de renda.

Os catadores de materiais recicláveis são os principais agentes de transformação da gestão integrada de resíduos sólidos, todavia, as suas condições de trabalho e de vida ainda necessitam de mudanças. São profissionais responsáveis em evitar que toneladas de matéria prima se transformem em lixo, no entanto, no seu fazer cotidiano, a sua emancipação e inserção socioeconômica ainda é uma utopia.

É urgente que os poderes constituídos escutem o grito desses trabalhadores que clamam por condições de trabalho e de vida dignas. São trabalhadores, não são mendicantes. São seres humanos outrora isolados e invisíveis, atualmente, organizados e presentes nas lentes de muitos paraibanos. São seres humanos conscientes e que reconhecem os seus direitos e deveres. São cidadãos do mundo em constante transformação. São também responsáveis por um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR. 15292. Artigos Confeccionados- vestimenta da segurança de alta visibilidade.** Rio de Janeiro-RJ: ABNT, 2013.

ARAÚJO, E. C. S.; SILVA, M. M. P.; SILVA, A. V.; SANTOS SOBRINHO, J. B. Tratamento aeróbio de resíduos sólidos orgânicos em sistemas descentralizados móveis. **Anais.** 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal- RN, 2019.

ARAÚJO, E. C. S.; GOMES, I.; SILVA, A. V.; SANTOS SOBRINHO, J. B.; SILVA, M. M. P. **Tecnologias sociais para tratamento aeróbio de resíduos sólidos orgânicos aplicadas no município de Campina Grande, estado da Paraíba.** In FRANCISCO, P. R. M.; MORAES NETO, J. M.; PEDROZA, J. P. (Orgs.). Caderno de Ciência, Pesquisa e Inovação. Campina Grande-PB: Epgraf, v. 2, n.2, p. 36-49. 2019.

BARROS, R. T.; SILVEIRA, A. V. F. Uso de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental.** V. 24, n, 2, p. 411-433, 2019.

BISPO, A. L. **Educação Ambiental na formação de líderes comunitários: um instrumento de inserção da temática ambiental na comunidade do bairro das Malvinas em Campina Grande – PB.** 2013. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Campina Grande-PB: UEPB, 2013.

BRASIL. **Decreto-lei nº. 5452 de 1 de maio de 1943.** Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília-DF: Tribunal Regional do Trabalho, 1943. Disponível em: <https://www.trt2.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/Cit.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

BRASIL. **Norma Reguladora de Segurança e Saúde do Trabalho n. 6. Equipamento de Proteção Individual - EPI.** Portaria GM. N. 3.214 de 08 de junho de 1978. Brasília –DF: Ministério do Trabalho. Disponível em: http://trabalho.gov.br/legislacao/portarias/1978/p_19780608_3214.pdf. Acesso em: 16 abr. 2020.

BRASIL. **Constituição da Republica Federativa do Brasil.** Brasília- DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em 03 abr. 2020.

BRASIL. **Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997.** Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília- DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503Compilado.htm. Acesso em: 08 abr. 2020.

BRASIL. **Lei 9.795 de 27 de abril de 1999.** Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 03 abr. 2020.

BRASIL. **Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 08 abr. 2020.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 03 abr. 2020.

BRASIL. **Lei 13.312 de 12 de julho de 2016.** Altera a Lei 11. 445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13312.htm. Acesso em: 08 abr. 2020.

BRASIL. **Lei 13.467 de 13 de julho de 2017.** Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Brasília: Tribunal Regional do Trabalho, 2017. Disponível em: https://www.trt2.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/Leis/13467_17.html. Acesso em: 03 abr. 2020.

CAMPINA GRANDE. **Lei complementar 087 de 15 de agosto de 2014.** Aprova o Plano Municipal de Resíduos Sólidos. Campina Grande-PB, 2014.

CAMPINA GRANDE. **Romero Rodrigues lança o Programa Recicla Campina.** Campina Grande-PB: Prefeitura Municipal de Campina Grande, 17 de maio de 2019. Disponível em: <https://campinagrande.pb.gov.br/romero-rodrigues-lanca-o-programa-recicla-campina/>. Acesso em: 08 mai. 2020.

CAMPOS, I. M.; ALVES, J. B. Participação social na gestão de resíduos sólidos na cidade de Teixeira (PB). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 323-339, 2019.

COSTA, M. P.; SILVA, M. M. P.; ARAÚJO, E. C. S.; SILVA, A. V. Alternativas tecnológicas para coleta seletiva e viabilização do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, no bairro malvinas, campina grande-pb. Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. 29. 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABES, 2017.

MAIA, H. J. L.; SILVA, P. A.; CAVALCANTE, L. P. S.; SOUZA, M. A.; SILVA, M. M. P. **Coleta seletiva: benefícios da sua implantação no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB.** Revista Polêmica, v. 12, n.2 , p. 352-368, 2013.

ONU- Nações Unidas. **Agenda 2030. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

RIBEIRO, L. A.; SILVA, M. M. P. Tecnologia social para coleta e transporte de resíduos sólidos: uma contribuição ao exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. **Revista Polêmica**, Rio de Janeiro/RS. v.15, n.3, p.68-89, 2015.

ROSA, L. R.; STEDILE, N. L. Resíduos sólidos de serviço de saúde presentes na coleta seletiva: uma análise dos riscos aos catadores de materiais recicláveis. **Scientia Cum Industria**, v. 8. N. 1, p. 1-6, 2020.

SANTOS, B. D. **Alternativas mitigadoras de riscos ocupacionais no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis vinculados à arensa, campina grande-pb**. 2016. 126 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2016.

SANTOS SOBRINHO, J. B.; SOUSA, M. U.; ARAÚJO, E. C. S.; SILVA, M. M. P. **Ampliação da coleta seletiva no bairro Malvinas, Campina Grande-PB; estratégias para favorecer o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis**. In: FRANCISCO, P. R. M.; MORAES NETO, J. M.; PEDROZA, J. P. (Orgs.). Caderno de Ciência, Pesquisa e Inovação. Campina Grande-PB: Epgraf, v. 2, n.2, p. 27-35. 2019.

SILVA, M. M. N.; CARVALHO, C. C. A.; LIMA, D. F.; ALVES, L. S. F. Análise da gestão de resíduos sólidos na região nordeste do Brasil. **Revista Society and Development**, v. 9, n. , p- 1-16, 2020.

SILVA, M. M. P. **Manual teórico metodológico de Educação Ambiental**. ISBN 978 85 62198-8. Campina Grande-PB: Maxgraf Ltda. 2016. 174 p.

SILVA, M. M. P. **Manual de educação ambiental: uma contribuição à formação de agentes multiplicadores em educação ambiental**. ISBN 978 85 473 3873-2. Curitiba- PR, Brasil: Appris Editora, 2020. 233 p.

SILVA, M. M. P.; RIBEIRO, L. A.; SANTOS, B. D.; ARAÚJO, E. C. S.; COSTA, M. P. Tecnologias sociais para viabilização do exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e da coleta seletiva na fonte geradora. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 29. 2017. São Paulo. **Anais...** São Paulo-SP: ABES, 2017.

SILVA, M. M. P.; SOUSA, M. U.; SANTOS, B. D.; COSTA, M. P.; SOARES, E. S.; RIBEIRO, L. A.; CAVALCANTE, L. P. S. Tecnologias sociais para gestão de resíduos sólidos recicláveis secos e prevenção de riscos no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. **Brazilian Journals; International Scientific Journals**. ISSN 2525-8761. Curitiba, v. 6, n.3, p. 14951-14978, 2020.

SILVA, M. M. P.; LIMA, R. A.; GOMES, R. B.; MENDES, R. A.; SANTOS SOBRINHO, J. B.; ARAÚJO, E. C. S.; LIMA, V. G. S.; BARBOSA, G. F. Educação ambiental: ferramenta indispensável à gestão municipal de resíduos sólidos. **Brazilian Journal of Development; International Scientific Journals**. ISSN 2525-8761. Curitiba, v. 6, n. 5, p. 28743-28757, may. 2020.

SOARES, E. S. **Plano de prevenção para controle e eliminação de riscos ocupacionais de catadores de materiais recicláveis**. 2019. 170 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2019.

SOUSA, M. U. **Gestão de resíduos sólidos sob a ótica da tecnologia social; uma experiência em Campina Grande-PB**. 2018. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2018.

SOUZA, M. A.; SILVA, M. M. P.; BARBOSA, M. F. N. Os catadores de materiais recicláveis e sua luta pela inclusão e reconhecimento social no período de 1980 a 2013. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3998-4010, dez. 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16^a ed. São Paulo: Cortez, 2008. 136 p.

VIEIRA, M. C.; GALDINO, A. L. C.; AGUIAR, A. O.; GAUDERETO, G. L. Plano de gestão integrada de resíduos sólidos na perspectiva da avaliação ambiental estratégica. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p1-16, 2019.

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio: Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, atua como membro de equipe multidisciplinar do NUTEAD da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia e Geotecnologia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

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