

# 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2062018061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2062018062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2062018063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>40</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2062018064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2062018065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>63</b>
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**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>128</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20620180612</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>138</b>
GESTÃO DE RESÍDUOS: A PARTIR DO CONHECIMENTO EMPÍRICO	
Roseli Maria de Jesus Soares	
Renata Ramos Rocha de Mattos	
Geisila Patricia da Silva Saar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20620180613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>147</b>
GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E INSERÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM CAMPINA GRANDE-PB	
Monica Maria Pereira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20620180614</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>170</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>171</b>



## 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 km<sup>2</sup> (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 m<sup>3</sup>, peso = 5 t e área = 31 m<sup>2</sup>).

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.

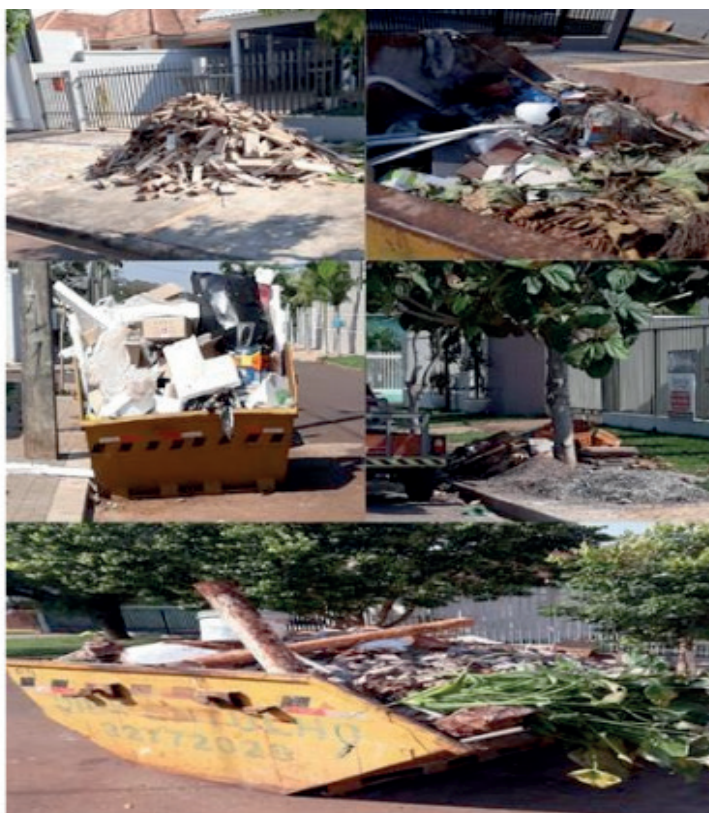


Figura 1. Disposição de RCCs

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 PMIGRCCRIV 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 PMIGRCCRIV, 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 PMIGRCCRIV, 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](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](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](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](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](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](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.

## 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**