

# Gestão de Resíduos Sólidos 2

Leonardo Tullio  
(Organizador)



**Leonardo Tullio**  
(Organizador)

# **Gestão de Resíduos Sólidos**

## **2**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de resíduos sólidos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). 3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Neste Volume II, são apresentados 18 artigos que analisaram o potencial de uso de diversos materiais em vários setores, propondo destino correto a esses resíduos.

A construção civil apresenta-se como elevado potencial na incorporação desses resíduos industriais, que podem ser utilizados como matéria-prima alternativa, uma vez que disponíveis em grandes quantidades e sem destinação pela indústria que o produz, sua utilização pode levar a vantagens econômicas, técnicas e ecológicas, ademais solução de muitos problemas da indústria.

Também se observa o potencial de utilização de resíduos da atividade agrícola no meio urbano, sendo assim o aproveitamento, além de minimizar os problemas ambientais, é visto como atividade complementar, que pode contribuir para a diversificação dos produtos e para a diminuição do custo final de produtos.

Todavia, a correta destinação de um resíduo deve ser estudada e tratada com cautela, pois o "desleixo" causa impactos ambientais incalculáveis na sociedade.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
SUSTENTABILIDADE: USO DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Cristine Machado Schwanke</i> <i>Juliana Young</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
UTILIZAÇÃO DE CARVÃO DE CAROÇOS DE BUTIÁ ( <i>BUTIA CAPITATA</i> ) COMO MEIO DEPURIFICAÇÃO ALTERNATIVA DE ÁGUAS PARA CONSUMO HUMANO	
<i>Beatriz Stoll Moraes</i> <i>Ferdinando Bisogno de Castro</i> <i>Maick Bravo da Silva</i> <i>Paulo Roberto Diniz da Silva</i> <i>Daniela Lilge Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
USO DE RESÍDUOS DE CELULOSE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	
<i>Genyr Kappler</i> <i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i> <i>Regina Célia Espinosa Modolo</i> <i>Juliana Damasio Waschevicz</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
REJEITOS RADIOATIVOS DO MAIOR ACIDENTE RADIOLÓGICO DO BRASIL	
<i>Lení Maria de Souza</i> <i>Francisco Itami Campos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
PRODUÇÃO DE CARBOXIMETILCELULASE E AVICELASE PELO BACILLUS SP SMIA-2 EM MEIO CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR	
<i>Andréia Boechat Delatorre</i> <i>Silvania Alves Ladeira</i> <i>Marcela Vicente Vieira Andrade Gonçalves</i> <i>Cristiane de Jesus Aguiar</i> <i>Thiago Freitas de Almeida</i> <i>Meire Leles Leal Martins</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER	
<i>Felipe Elsemann Barreto</i> <i>Ana Júlia Senna Sarmiento Barata</i> <i>Ricardo Ribeiro Alves</i> <i>Djulia Regina Ziemann</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914036</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 68**

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO DE JANEIRO EM SEROPÉDICA

*Hélio Fernandes Machado Júnior*

*Rui de Góes Casqueira*

*Fabíola Oliveira da Cunha*

**DOI 10.22533/at.ed.8861914037**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA SERICINA EMPÓ RESULTANTE DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS DESIDRATADA EM “SPRAY DRYER”

*Ana Paula Sone*

*Camilo Freddy Mendoza Morejon*

*Marcelino Luiz Gimenes*

**DOI 10.22533/at.ed.8861914038**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM RESÍDUOS DE CHAMOTE E CASCA DE ARROZ

*Ivando Stein*

*Maurício Livinali*

*Éder Claro Pedrozo*

*Lucas Fernando Krug*

**DOI 10.22533/at.ed.8861914039**

**CAPÍTULO 10 ..... 103**

ESTUDO COMPARATIVO DO LIXIVIADO GERADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICO E ELETROELETRÔNICO EM SIMULAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

*Beatriz Rodrigues de Barcelos*

*Caio Soares Camargos*

*Gabriel Alves Teixeira*

*Lorena Silva Pereira*

*Ygor dos Santos Carneiro*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140310**

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

DESMONTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE LÂMPADAS LED PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS

*Emanuele Caroline Araujo dos Santos*

*Alini Luísa Diehl Camacho*

*Leonardo Daniel Rauber*

*Carlos Alberto Mendes Moraes*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140311**

**CAPÍTULO 12 ..... 126**

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

*David José Oliveira da Silva*

*Iago Santos Calábria*

*Walter de Moraes Calábria Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140312**

**CAPÍTULO 13 ..... 136**

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE COMO MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A INDÚSTRIA CIMENTEIRA

*Joana Gomes Meller*  
*Letícia Torres Maia*  
*Oscar Rubem Klegues Montedo*  
*Dachamir Hotza*  
*Hiany Mehl Zanlorenzi*  
*Silvana Meister Sommer*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140313**

**CAPÍTULO 14 ..... 147**

ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

*Daniel Poletto Tesser*  
*Luciana Janoni Botelho de Freitas do Nascimento*  
*Antônio Carlos de Francisco*  
*Cassiano Moro Piekarski*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140314**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DO AQUECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DE UM AQUECEDOR SOLAR FEITO COM MATERIAL RECICLÁVEL

*Maiara Stein Wünsche*  
*Nadine Rech Medeiros Serafim*  
*Rafaela Picolotto*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140315**

**CAPÍTULO 16 ..... 170**

ANÁLISE DA MISTURA DO AGREGADO RECICLADO DE RCD ASSOCIADO AO SOLO LATERÍTICO PARA UTILIZAÇÃO NA CAMADA DE BASE DE PAVIMENTOS

*Natássia da Silva Sales*  
*Caio César Luz Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140316**

**CAPÍTULO 17 ..... 182**

ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM USINA SUCROALCOOLEIRA NO PIAUI

*Lilian de Castro Moraes Pinto*  
*Maria do Socorro Lira Monteiro*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140317**

**CAPÍTULO 18 ..... 191**

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

*Manoela Paiva de Amorim Santos*  
*Rafael de Freitas Taves*  
*Alexandre Lioi Nascentes*  
*Armando Borges de Castilhos Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140318**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 203**

## ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

### **Daniel Poletto Tesser**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

### **Luciana Janoni Botelho de Freitas do Nascimento**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

### **Antônio Carlos de Francisco**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

### **Cassiano Moro Piekarski**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

**RESUMO:** A criação da Lei Federal 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos propôs a obrigatoriedade de alguns instrumentos de gestão de resíduos, entre eles os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), a serem elaborados pelos municípios. Este trabalho busca analisar a adesão dos municípios paranaenses, com população superior a 20.000 habitantes, a esta legislação e a adequação dos instrumentos aos requisitos previstos na lei. O estudo propôs uma metodologia de busca para identificar quais municípios disponibilizam o documento para consulta a população por meio digital. Em seguida, a partir das metodologias propostas por Oliveira e Galvão

Júnior (2016) foi elaborado um procedimento de análise para avaliar se os documentos atendiam aos requisitos legais propostos na lei. Verificou-se que o estado do Paraná conta com 399 municípios sendo 92 com a população correspondente a seleção em estudo. Foram encontrados PMGIRS em apenas 19 deles. O município com maior atendimento aos requisitos atendeu 80% dos requisitos e em mais de 60% dos casos menos de 35% dos requisitos foram atendidos. Ressalta-se como conclusão, a necessidade avaliações contínuas dos documentos e seu aprimoramento, tanto por parte dos municípios como por parte das secretarias estaduais e órgãos fiscalizadores ambientais. O desenvolvimento de novas metodologias de análise dos conteúdos e requisitos devem ser incentivados como forma de aprimorar a gestão de resíduos sólidos urbanos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos sólidos (PMGRS), Indicadores de Sustentabilidade, Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Resíduos Sólidos Urbanos.

**ABSTRACT:** The creation of the Federal Law 12.305/2010 that deals with the national solid waste policy has proposed the obligation of some waste management instruments, among



them the Municipal Plans for Solid Waste Integrated Management (PMGIRS), to be Prepared by the municipalities. This work seeks to analyse the adequacy of the instruments elaborated by the municipalities of Paraná, with a population greater than 20,000 inhabitants, to the requirements laid down in the law. The study proposed a search methodology to identify which municipalities provide the document to consult the population by digital means. Then, based on the methodologies proposed by Oliveira and Galvão Júnior (2016), an analysis procedure was elaborated to assess whether the documents complied with the legal requirements proposed by law. It was found that the state of Paraná has 399 municipalities, being 92 with the population corresponding to the selection under study. PMGIRS were found in only 19 of them. The municipality with the highest attendance to the requirements met 80% of the requirements and in more than 60% of cases less than 35% of the requirements were attended. It is noteworthy the need for continuous assessments of the documents and their improvement, both by the municipalities and by the state secretariats and environmental inspector agencies. The development of new methodologies for content analysis and requirements should be encouraged as a way to improve the management of urban solid waste.

**KEYWORDS:** National solid waste policy (NSWP), Municipal solid waste management plans (MSWMP), sustainability indicators. Solid Waste Management, Urban Solid Waste.

## 1 | INTRODUÇÃO

O histórico das atividades humanas tem como característica essencial, a modificação do local em que este grupo ou população está. Para que tais transformações ocorram, são utilizados diversos materiais, parte deles serão descartados após cumprir sua função; conforme é abordado por Bibone e Povinelli (1999, p.120). Da mesma forma como a humanidade evoluiu, a complexidade dos materiais descartados no decorrer de seu desenvolvimento, também. O que inicialmente eram materiais com características de composição basicamente orgânica, tornou-se complexa, como componentes eletrônicos, plástico, pilhas, baterias, entre outros.

A partir do momento que um recurso ou material deixa de ter empregabilidade no setor em que é ou deveria ser consumido, ele passa a ser um resíduo, mas não necessariamente deixa de ter potencial de utilização em outra atividade. Ou seja, este ainda pode contar com novas aplicações para outros setores produtivos e/ou potenciais consumidores.

Uma das preocupações da sociedade atual tem sido a respeito dos significativos impactos causados ao meio ambiente pela destinação final dos resíduos sólidos, provenientes de diferentes fontes dentre eles os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), gerados na busca por melhor qualidade de vida (ARCILA, 2008, p.1). Ainda de acordo com a autora (ARCILA, 2008, p.1): “O cuidado com a disposição dos RSU não tem crescido na mesma proporção que a sua produção, tornando um fato preocupante a

má disposição dos RSU,...”.

Neste sentido muitos estudos tem surgido para avaliar a gestão de resíduos sólidos. Wilson et. al. (2012) analisou 20 cidades do mundo considerando alguns aspectos indicadores que considerou universais para avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Outros trabalhos se seguiram como Allesch e Brunner (2014) que realizou um estudo bibliográfico para propor uma seleção de métodos de avaliação para auxiliar na tomada de decisão em relação ao gerenciamento de resíduos. Outros ainda, como Starostina et al. (2018) utilizam simulações para comparar alternativas para a gestão de resíduos sólidos considerando o impacto ambiental das alternativas.

No Brasil a gestão dos resíduos sólidos tem avançado especialmente a partir da evolução da legislação pertinente. A legislação também tem evoluído buscando responder ao aumento do volume e da complexidade dos resíduos gerados. Vilhena (2010, p.307) destaca algumas dela: a Lei Nacional de Saneamento Básico, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o artigo 23 da Constituição Federal que trata das responsabilidades perante a fauna e a flora e o combate à poluição em qualquer forma. Por estas e outras legislações complementares o conjunto de instrumentos e parâmetros legais e técnicos disponíveis está posto para tratar da questão está definido.

A PNRS (BRASIL, 2010) foi instituída em 2010 e, desde então, dita o conteúdo mínimo que deve estar disposto em planos de gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. E tem como um de seus objetivos a proteção ambiental e da população do município, promovendo metas de redução de geração de resíduos, iniciativas de comercialização dos resíduos com potencial reciclável, promoção da capacitação das pessoas envolvidas direta e indiretamente ao processo de gerenciamento, entre outros.

A PNRS prevê para municípios com população superior a 20.000 habitantes, a obrigatoriedade de elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) com conteúdo descrito nos incisos do Art. 19, a fim de que a cultura de gerenciamento dos resíduos sólidos possa ser aplicada de acordo com o perfil de cada município em relação aos requisitos destacados.

Desta feita, no caso brasileiro é mister considerar os elementos propostos pela legislação para a gestão dos resíduos sólidos. Assim, apesar de existirem propostas de ferramentas e indicadores para avaliar e comparar a gestão de resíduos em cidades de diferentes países este trabalho será voltado para analisar o desempenho das ferramentas de gestão de resíduos impostas aos municípios pela PNRS. Apesar de restringir a comparação com cidades de outros países a metodologia proposta pode permitir uma melhor avaliação das iniciativas dos municípios brasileiros devido a homogeneidade dos requisitos legais a que estão submetidos.

O estudo teve como objeto analisar em que condição os municípios paranaenses com mais de 20.000 habitantes atendem a legislação vigente no que refere-se a

elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas. A primeira envolveu a definição da amostra e obtenção dos PMGIRS a serem analisados. A segunda etapa tratou da estruturação dos requisitos a serem analisados por meio de um modelo desenvolvido a partir da proposta apresentada por Oliveira e Galvão Júnior (2016) e a análise propriamente dita. Cada uma destas etapas está descrita abaixo.

### 2.1 Definição da amostra de municípios e planos para a coleta de dados

Os dados referentes aos municípios do estado do Paraná que foram utilizados neste trabalho para compor a amostra foram obtidos com base na última versão desenvolvida pelo Sistema Nacional de Informação sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) no ano de 2015. Foi realizada uma pesquisa à página digital do SINIR na rede mundial de computadores a fim de obter dados referentes aos municípios que contam com a população superior a 20.000 habitantes no estado do Paraná. Vale salientar que as informações referentes ao número de habitantes dos municípios declarados no SINIR, tem como base os dados apresentados pelo IBGE em 2013. Assim, a amostra de trabalho definida foi composta por 92 municípios.

De acordo com a PNRS, o conteúdo referente à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos pode estar disposto tanto nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) quanto em planos destinados exclusivamente para o tema (PMGIRS ou PMGRS).

Ressalte-se que a PNRS tem como um de seus princípios o controle social, ou seja:

“conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010).

Desta forma, o PMGIRS, como principal ferramenta da gestão de resíduos no município deveria estar disponível e acessível a toda a sociedade. Além, é claro, de garantir-se a participação da comunidade na sua elaboração. Isso, somado a outros princípios da administração pública como a transparência foi ponto de partida para a busca da documentação em *sites* na Rede Mundial de Computadores conforme descrito a seguir.

Os Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos (PMGR) podem ter diversas nomenclaturas como: Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), Plano

Municipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), Plano Municipal de Coleta Seletiva (PMCS), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e ainda pode ter o conteúdo referente ao gerenciamento de RS incluso no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Com base nas declarações de existência de planos, para cada município, na base documental no SINIR, foram buscados os documentos propriamente ditos, na Internet, por meio do buscador *Google*, com o uso das expressões: “Plano Resíduos Sólidos (nome do município)”, “Gestão/Gerenciamento Resíduos Sólidos (nome do município)”, “PMGIRS (nome do município)”, “PGRS (nome do município)”; “PMSB (nome do município)”. E, por fim, foram pesquisadas nas páginas oficiais competentes a cada prefeitura que havia declarado possui tal documentação no SINIR as legislações e o Plano Diretor, utilizando as mesmas expressões anteriormente citadas e, ainda, em alguma página anexa à legislação municipal quando disponível. As buscas foram realizadas respectivamente nesta ordem.

A partir do conteúdo encontrado, deu-se sequência para próxima etapa de análise dos conteúdos.

## 2.2 Análise do conteúdo dos planos encontrados

A metodologia empregada nesta etapa foi inspirada na utilizada por Oliveira e Galvão Júnior (2016). Estes autores realizaram um trabalho no qual tiveram uma amostra de 17 cidades com população superior a 200.000 habitantes. Todavia, a pesquisa realizada por aqueles autores foi direcionada à coleta seletiva de resíduos e foram selecionados apenas alguns dos requisitos compulsórios aos PMGIRS previstos nos incisos do Art. 19 da PNRS.

Para construir o sistema de avaliação dos planos municipais, utilizado neste estudo, em relação ao conteúdo completo previsto na PNRS, os incisos do artigo 19 foram separados nas seguintes categorias: Diagnóstico; Metas, Programas e Ações, e; Sistemas de Monitoramento. A partir de então para cada inciso foi atribuída uma pontuação condizente com a quantidade de itens nele abordados, por exemplo: um inciso que aborda conteúdos referentes a reciclagem, reutilização e redução, aborda 3 aspectos diferentes; logo será composto por 3 pontos de avaliação. Desta forma desdobrou-se os 19 incisos em 35 elementos a serem considerados na análise dos planos encontrados nos municípios.

Desta feita, a análise desenvolveu-se em três etapas. Na primeira etapa da análise foram verificados os itens relacionados a categoria Diagnóstico referentes a situação dos RSU de cada município e ao conteúdo declarado pelo seu plano. Nesta etapa foram analisados 8 aspectos que representam cerca de 22% do total da avaliação.

Os aspectos contidos na categoria Metas, Programas e Ações são os que norteiam os planos, nelas são definidos os objetivos de curto, médio e longo prazo e as formas como se pretende atingi-los. É importante que o planejamento seja gradativo, para que

cada conquista esteja bem consolidada e possa ser duradoura, por meio da alocação ideal de recursos para cada uma das etapas (OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016). Tendo ao todo 19 elementos para serem analisados esta categoria representa 54% da pontuação total que um plano pode obter.

E, por fim, os aspectos da categoria Sistemas de Monitoramento contidos (ou não) nos planos permite desenvolver indicadores de desempenho, limitações, as medidas emergenciais, entre outras informações. Com 8 elementos definidos como critérios para avaliação desta categoria ela representa pouco mais de 22% do total de elementos avaliados.

Assim, este modelo permite não apenas constatar quais municípios possuem planos mais completos e quais os incompletos, mas, também, identificar os pontos de maior deficiência de cada município, e ainda, verificar quais os critérios com maior dificuldade de adesão pelo conjunto de municípios. Desta forma, o modelo permite um processo de avaliação e melhoria contínua individualizado, assim como do conjunto, possibilitando acompanhar a evolução do Planos e a criação de políticas estaduais e regionais para melhoria dos pontos com baixo desempenho.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nos dados das populações dos municípios paranaenses disponibilizados pelo SINIR através de dados do MMA, dos 399 que compõem o estado, apenas 23% (92 municípios) se enquadraram no perfil estabelecido nesta pesquisa (municípios com mais de 20 mil habitantes). Destes, 78 declararam possuir PMGIRS, conforme dados do SNIR, em cumprimento com os requisitos da lei 12.305.

Partindo desta amostra de foram encontrados PMGIRS em apenas 11 e PMSB em 8 municípios. No restante dos 59 municípios não foi encontrado nenhum dos planos. Tampouco, algum conteúdo nas legislações municipais que fizesse menção aos RSU para que fosse possível identificar o posicionamento do município ao tema. Todavia houve apenas menção, em alguns casos, às formas de identificação e a classificação dos RS e orientações para elaboração de PGRS não tendo sido identificado nenhum outro documento que, pelas características das informações, pudesse ser submetido à continuidade da análise pretendida por esta pesquisa. Para estes municípios não houve continuidade para a etapa de análise de conteúdo dos documentos. Neste caso a primeira constatação é que 80% dos municípios com mais de 20 mil habitantes ou não possuíam, na data em que os dados foram coletados, os PMGIRS ou, se possuíam, eles não estavam facilmente acessíveis à população, ao menos nos meios de comunicação digitais, conforme espera-se ao considerar o atendimento do princípio do acesso a informação e ao controle social, previstos na própria PNRS.

Nos 19 municípios onde foi possível encontrar algum dos planos, sejam eles PMGIRS, PMSB, deu-se continuidade para o processo seguinte de análise do conteúdo

conforme proposto no objetivo deste estudo.

Diferentemente da abordagem realizada por Oliveira e Galvão Júnior (2016), cada um dos incisos selecionados contou com uma respectiva pontuação atribuída a eles. Conforme representado nos quadros que seguem, eles apresentam os incisos separados nas categorias de análise considerados nesta pesquisa e com a pontuação relativa ao número de aspectos considerados em cada inciso.

Observam-se, a partir do Quadro 1, que apenas seis municípios, 31%, obtiveram pontuação igual a 2 ou inferior, ou seja, praticamente foram ignorados requisitos em seus planos PGRS. Os aspectos avaliados nesta primeira etapa são importantes pois a partir deles serão desenvolvidos os demais critérios fundamentados no cenário enfrentado pelo município. Com base dos dados avaliados no Quadro 1 observa-se que apenas 25% dos municípios analisados, avaliaram 75% ou mais dos requisitos relacionados a identificação do cenário que enfrentam. O que leva a questionamentos sobre a efetividade dos planos propostos.

Uma das principais dificuldades encontradas neste primeiro quesito de avaliação, o Diagnóstico, se deu na identificação dos passivos ambientais. Entre a questão dos passivos a preocupação com a extinção de áreas inconformes de disposição final dos resíduos também foi pouco abordada nos planos. Não havia estipulação de prazos ou análises de locais ideais à esta prática.

Outro elemento com baixa adesão nos planos foi referente a identificação dos resíduos e dos geradores sujeitos ao PMGIRS ou a logística reversa. Em alguns municípios foram encontrados apenas formulários para cadastro dos grandes geradores, mas não havia a lista destes, tampouco informações referentes a sistemas de logística reversa em funcionamento, ou não, no município.

Quadro 1 – Pontuação parcial dos municípios paranaenses que possuíam planos na forma de busca adotada no quesito Diagnóstico

DIAGNÓSTICO																				
Incisos	Pontos atribuídos por artigo das PNRS	Pontuação dos Municípios aos artigos da PNRS																		
		Andará	Arapongas	Campina Grande do Sul	Campo Largo	Cascavel	Colombo	Curitiba	Fazenda Rio Grande	Foz do Iguaçu	Guarapuava	Maringá	Palotina	Paranaguá	Pinhais	Ponta Grossa	Pontal do Paraná	Rio Negro	Toledo	Umuarama
I	4	4	3	0	2	4	0	4	0	3	1	1	1	4	4	4	4	4	4	
II	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
III	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
IV	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
XVIII	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<b>Total Parcial</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Incisos que compõem o quesito																				
I – diagnóstico da situação dos RS gerados no respectivo território, contendo a origem (item 1), o volume (item 2), a caracterização dos resíduos (item 3) e as formas de destinação e disposição final adotadas (item 4);																				
II - identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor e o zoneamento ambiental, se houver; (item único)																				
III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais; (item único)																				
IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; (item único)																				
XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras (item único);																				

Fonte: elaborado pelos autores

Neste quesito, apenas um dos municípios atendeu mais de 75% dos requisitos legais. Os municípios têm dificuldade em estabelecer metas que sejam direcionadas exclusivamente para seu território. A maioria descreve de maneira genérica, podendo ser empregada em qualquer município.

Um dos itens que apresentou pior desempenho foi o relacionado a responsabilidade compartilhada. Esta, por sua vez, consiste na integração de todos os setores que participam do ciclo de vida do produto/material/item. O mau desempenho deste item acaba refletindo no desempenho de outros que envolvem as especificações para disposição final e as regras para o transporte. Percebeu-se que estes critérios foram ignorados, pois na grande maioria não existe nenhuma forma de identificação ou separação do resíduo antes de disponibilizá-lo ao sistema de coleta municipal ou dispô-lo no local destinado a esta função.

METAS, PROGRAMAS E AÇÕES																				
Incisos	Pontos atribuídos por artigo das PNRS	Pontuação dos Municípios aos artigos da PNRS																		
		Andirá	Arapongas	Campina Grande do Sul	Campo Largo	Cascavel	Colombo	Curitiba	Fazenda Rio Grande	Foz do Iguaçu	Guarapuava	Maringá	Palotina	Paranaguá	Pinhais	Ponta Grossa	Pontal do Paraná	Rio Negro	Toledo	Umuarama
V	2	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
VII	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
VIII	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
IX	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2
X	4	0	1	0	3	1	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	4	
XI	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
XII	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
XIII	2	1	0	0	2	2	0	1	0	2	0	2	1	1	2	1	1	0	2	
XIV	4	2	0	0	0	4	0	4	0	1	1	0	1	0	3	0	1	0	0	
XV	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
<b>Total Parcial</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
Incisos que compõem o quesito																				
V – procedimentos operacionais (item 1) e especificações mínimas (item 2) a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RS, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;																				
VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual (item único);																				
VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público (item único);																				
IX – programas e ações para a capacitação técnica voltadas para sua implementação (item 1) e operacionalização (item 2);																				
X – programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração (item 1), a redução (item 2), a reutilização (item 3) e a reciclagem de RS (item 4);																				
XI – programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver (item único);																				
XII – mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos RS (item único);																				
XIII – sistemas de cálculo dos custos (item 1) da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RS, bem como a forma de cobrança desses serviços (item 2);																				
XIV – metas de redução (item 1), reutilização (item 2), coleta seletiva (item 3) e reciclagem (item 4), entre outra, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;																				
XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (item único);																				

Quadro 2 – Pontuação parcial dos municípios paranaenses que possuíam planos na forma de busca adotada no quesito Metas, Programas e Ações

Fonte: Autoria própria

Os programas de não geração, redução, reutilização e os voltados às cooperativas, têm pouca participação nos planos analisados. Não existe a preocupação em mobilizar a comunidade, apenas a ideia de intenção.

As metas só foram consideradas válidas nos planos que contavam com uma descrição plausível do cenário enfrentado pelo município, para que o alcance dos programas de conscientização, capacitação, educacionais, de redução de indicadores de geração de resíduos, coleta de materiais com potencial reciclável; entre tantas outras para poder relatar em que ponto se pretendia chegar com eles.

De maneira geral no item planejamento o desempenho deixou muito a desejar. Em metade dos requisitos do grupo o desempenho geral dos municípios foi de menos



de 25% da pontuação esperada.

SISTEMAS DE MONITORAMENTO																				
Incisos	Pontos atribuídos por artigo das PNRS	Pontuação dos Municípios aos artigos da PNRS																		
		Andirá	Arapongas	Campina Grande do Sul	Campo Largo	Cascavel	Colombo	Curitiba	Grande	Foz do Iguaçu	Guarapuava	Maringá	Palotina	Paranaguá	Pinhais	Ponta Grossa	Pontal do Paraná	Rio Negro	Toledo	Umuarama
VI	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
XVI	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
XVII	3	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0
XIX	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Total Parcial</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Incisos que compõem o quesito</b>																				
VI – indicadores de desempenho operacional (item 1) e ambiental (item 2) dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RS.																				
XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (item 1) e dos sistemas de logística reversa (item 2);																				
XVII – ações preventivas (item 1) e corretivas (item 2) a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento (item 3);																				
XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal (item único).																				

Quadro 3 – Pontuação parcial dos municípios paranaenses que possuíam planos na forma de busca adotada no quesito Sistemas de Monitoramento

Fonte: Autoria própria

Este quesito de análise foi o que obteve pior desempenho, visto que grande parte dos planos considerados ignoraram estes critérios, e os que consideraram, tiveram desempenho mediano. Os municípios apresentaram dificuldade em desenvolver sistemas de monitoramento para os programas que já são ou serão implementados. A falha neste tópico compromete as futuras versões dos PMGIRS, porque sem esta não é possível consolidar um histórico para acompanhamento do comportamento futuro.

Todavia, o péssimo desempenho dos municípios neste grupo era de certa forma esperado considerando a grande dificuldade e desempenho baixo obtido no grupo anterior, Metas, Programas e Ações. Afinal, se já existe uma dificuldade em planejar as atividades é de se esperar que os sistema de monitoramento e avaliação também fiquem a desejar.

O controle e a fiscalização da logística reversa não foram apresentados em nenhum dos planos envolvidos na análise, sequer a intenção de desenvolvê-la. Os critérios com melhor desempenho foram os direcionados ao monitoramento, período de revisão e ao desempenho operacional; que permite constatar que algumas cidades apresentam a preocupação com o futuro e querem se posicionar de forma crítica com os objetivos estabelecidos para que a versão seguinte de seus planos sejam mais ambiciosas.

## 4 | CONCLUSÃO

Com o intuito de conhecer em que condições os municípios paranaenses estão frente à PNRS, os incisos do Art. 19 da Lei nº 12.305 foram desmembrados para análise individual dos critérios considerados essenciais aos PMGIRS.

Considerando que a PNRS possuía mais de 6 anos de vigência na data da realização do estudo e que, tanto os estados, quanto os municípios tiveram 2 anos para se adequar, a situação encontrada foi a seguinte: em um estado com 399 municípios, 92 deles com população superior a 20.000 habitantes para compor a amostra da pesquisa; e, em tal amostra, foram encontrados apenas 19 municípios com PMGIRS no critério de busca adotado. Ou seja, apenas 21% dos municípios.

A primeira dificuldade encontrada no desenvolvimento desta pesquisa foi justamente com a forma de busca designada para os PMGIRS ou PMSB. Nos municípios em que não os foram encontrados é de se esperar que estes ainda estejam em processo de desenvolvimento ou não estejam disponíveis para a forma de pesquisa adotada. Todavia, é essencial que os órgãos públicos tenham ciência da importância de tornar documentos como PMGIRS da forma mais acessível à comunidade. A própria Lei da PNRS prevê isso ao considerar o controle social como princípio de referência da legislação.

Em seguida, foram encontradas algumas legislações municipais com menção a autorização ao processo de elaboração de PMGIRS, mesmo que com datas anteriores a PNRS, estes planos também não foram encontrados utilizando-se a metodologia proposta no estudo. Ou seja, esta legislação municipal anterior a PNRS também não foi atendida. E existem ainda conceitos e conteúdos desatualizados dispostos nestas legislações que não sofreram revisão. Sem mencionar ainda os municípios em que nenhum conteúdo foi encontrado.

Nos municípios em que planos foram encontrados, a maioria conta com conteúdo disposto como forma de instrução de como proceder, ou seja, um conteúdo genérico podendo ser aplicado a qualquer município. O PMGIRS de um município deve conter dados exclusivos de seu local de atuação, pois a partir de sua elaboração que se desenvolve um histórico de indicadores para estipular metas e planos de ações para o processo; deve ser o reflexo da realidade vivenciada para que se busque transformá-la.

Quando o conteúdo descrito no plano aborda dados característicos do que é vivenciado, se torna mais compreensível acompanhar as transformações. As metas são condizentes e bem estruturadas, para que quando houver a revisão do conteúdo disposto no plano, os novos objetivos estejam adequados ao que foi desenvolvido pela edição antecessora e se busque o sucesso da sucessora.

Por se tratar de uma política pública relativamente recente, é de se esperar que adesão e adequação correta ao conteúdo apresentado nela exijam um tempo para se tornar satisfatório. Mas, ainda assim, surgem dúvidas no que se refere a forma como

o monitoramento dos órgãos responsáveis é realizado, vista a realidade encontrada na pesquisa.

Dos 19 municípios envolvidos na pesquisa, nenhum atingiu os 35 pontos empregados na pesquisa e a maior pontuação feita por um município foi de 80%, alcançada por Curitiba, a capital do estado. E ainda 12 dos 19 municípios envolvidos, não superaram 30% da pontuação empregada na análise, o que levanta questionamentos a respeito da real validade destes PMGIRS.

Encerrando, é importante que haja acompanhamento constante tanto dos conteúdos dispostos nos Planos, quanto da execução dos conteúdos declarados, para avançar no aperfeiçoamento da ferramenta e no desempenho ambiental do município.

O estado do Paraná ainda tem o que melhorar neste assunto. A forma de pesquisa realizada neste trabalho demonstrou isso, e a mesma poderá ser refeita periodicamente para que se acompanhe a evolução da adesão e adequação dos municípios a PNRS e dos conteúdos dispostos nos planos, a fim de monitorar o desenvolvimento do tema no decorrer dos períodos em estudo. De forma análoga sugere-se a realização de estudos semelhantes em outras unidades da federação como forma de avaliar e identificar oportunidades de melhoria nos planos e mesmo na capacitação das pessoas envolvidas em sua elaboração, implementação e avaliação.

## REFERÊNCIAS

ALLESCH e BRUNNER. Assessment methods for solid waste management: A literature review. *Waste Management & Research*. V. 32, n. 6, p.461-473, 2014.(2014).

ARCILA, Rafaela Iliana Alves. Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte do Brasil. 2008. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento em Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandyr. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP, 1999. 120 p.

BRASIL - Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 4 jul. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/default2000.asp?>>. Acesso em: 27 set. 2016.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Conceitos e principais aspectos da Política Nacional de Resíduos sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos>>. Acesso em: 10 out. 2016.

OLIVEIRA, Thais Brito de; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, [s.l.], v. 21, n. 1, p.55-64, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41520201600100155929>.

SINIR – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC. Ano de referência: 2013. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/2.5-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 22 set. 2016.

STAROSTINA ET AL.. Waste management in the Irkutsk region, Siberia, Russia: An environmental assessment of alternative development scenarios. Waste Management & Research. p. 1-13, 2018.

VILHENA, André (coord. geral). Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 3. ed. São Paulo: Cempre, 2010. (Publicação CEMPRE)

WILSON ET AL.. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities Waste anagement & Research. V. 30, N.3 ,p. 237-254, 2018.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Leonardo Tullio** - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências 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-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-188-6

