

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa  
(Organizadoras)



# Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Geisa Mayana Miranda de Souza**  
**Ana Carolina Sousa Costa**  
(Organizadoras)

# **Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
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  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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  
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  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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

M514 Meio ambiente: inovação com sustentabilidade 1 [recurso eletrônico]  
/ Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos,  
Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. –  
Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente.  
Inovação com Sustentabilidade; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-645-4

DOI 10.22533/at.ed.454190110

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa. IV. Série.

CDD 363.7

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

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

Atena  
Editora

Ano 2019

## DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE 28 MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL

### Ian Rocha de Almeida

Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela UFRGS

### Ana Raquel Pinzon de Souza

Engenheira Ambiental pela UFRGS

### Paula Sulzbach Rilho

Engenheira Ambiental pela UFRGS

### Carla Fernanda Trevizan

Graduanda em Engenharia Ambiental pela UFRGS

### Dieter Wartchow

Professor Adjunto da UFRGS

**RESUMO:** O trabalho apresenta um diagnóstico dos resíduos sólidos de 28 municípios do Rio Grande do Sul, que integraram o TED da FUNASA em parceria com a UFRGS. Foram analisados dados coletados durante a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico referentes a existência de legislação municipal, de composição gravimétrica e de coleta seletiva, disposição final nas áreas urbanas e rurais, prática de compostagem, gestão de resíduos da construção civil, de serviços de saúde e especiais e índice de atendimento de coleta. A inexistência de legislação municipal relacionada ao tema em muitos municípios, a quantidade bastante significativa de municípios que dispõe seus resíduos sólidos de forma inadequada e o índice elevado de população

que ainda não possui coleta mostram a falta de um gerenciamento ambientalmente correto. A importância do TED está na identificação destas situações que fogem do que é preconizado na Lei N° 12.305/2010, e desenvolver programas, projetos e ações para melhorar o panorama geral dos municípios do estado nesta temática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos, Municípios; FUNASA; TED.

### DIAGNOSIS OF SOLID WASTE OF 28 MUNICIPALITIES OF RIO GRANDE DO SUL

**ABSTRACT:** This article shows a diagnosis of the situation of solid waste of 28 Rio Grande do Sul' municipalities that were part of TED of FUNASA made in partnership with the Federal University of Rio Grande do Sul – UFRGS. Were analyzed data collected during the elaboration of Municipal Sanitation Plans concerning of municipal legislation, gravimetric composition and selective collection, final disposition in urban and rural areas, composting practice, construction residue management, health and special services and collection attendance index. The absence of municipal legislation related to the theme in many municipalities, the very significant quantity of municipalities that disposes of their solid waste inadequately and the high population amount that does not yet possess collection show the lack of

environmentally correct management. The importance of TED is in identifying these situations that are in disagreement with Law No. 12.305/2010, and developing programs, projects and actions to improve the overall panorama of the municipalities of the state in this thematic.

**KEYWORDS:** Solid waste, Municipalities, FUNASA, TED.

## 1 | INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade. Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem e quanto a sua periculosidade e deverão ser gerenciados corretamente de acordo com sua classificação. O gerenciamento de resíduos sólidos compreende o conjunto de ações exercidas para cada tipo de resíduo, incluindo as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A gestão destes resíduos abrange questões estratégicas, administrativas e financeiras e o planejamento técnico operacional destes serviços de gerenciamento.

A Lei Nº 12.305/2010 reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Dentre os instrumentos desta política, há o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), previsto na Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, desde que respeitado o conteúdo mínimo exigido.

O TED 02/2015 é um Termo de Execução Descentralizada firmado entre a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) com a finalidade de dar apoio técnico aos municípios do Rio Grande do Sul de até 50.000 habitantes para a elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico. Arambaré, Arvorezinha, Áurea, Chuí, Dois Lajeados, Dom Pedro de Alcântara, Dona Francisca, Espumoso, Garruchos, Herval, Horizontina, Hulha Negra, Ipê, Iraí, Lajeado do Bugre, Marau, Minas do Leão, Novo Xingu, Palmeira das Missões, Pantano Grande, Pedras Altas, Porto Vera Cruz, Roca Sales, Salvador das Missões, Santa Margarida do Sul, São José das Missões, São Pedro das Missões e Vista Alegre são os 28 municípios que integraram a primeira etapa do TED 02/2015, já finalizada.

## 2 | OBJETIVO

Apresentar um diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos dos 28 municípios

integrantes da primeira etapa do Termo de Execução Descentralizada (TED) da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), destacando aspectos relevantes abordados na Lei N° 12.305 de 2 de agosto de 2010.

### 3 | METODOLOGIA

A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica de cunho exploratório acerca da temática abordada, além da busca de informações em plataformas oficiais como o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento Básico (SNIS) e visitas in loco objetivando complementar o diagnóstico dos municípios estudados.

Buscou-se conhecer a situação dos 28 municípios integrantes do TED no que tange aos seguintes questionamentos apresentados a seguir: Há legislação municipal acerca dos resíduos sólidos?; Qual a destinação dada aos resíduos sólidos na área urbana?; Qual a destinação dada aos resíduos sólidos na área rural?; Há caracterização gravimétrica dos resíduos?; Há coleta e destinação final correta dos resíduos da construção civil?; Há coleta e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde?; Há coleta e destinação final dos resíduos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias,...)?; Há coleta seletiva?; Há compostagem? e; Qual o índice de atendimento?. A partir dos questionamentos respondidos, foram elaborados gráficos para melhor visualização dos resultados.

### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 mostra a situação dos municípios no que diz respeito à presença de legislação municipal sobre resíduos sólidos.

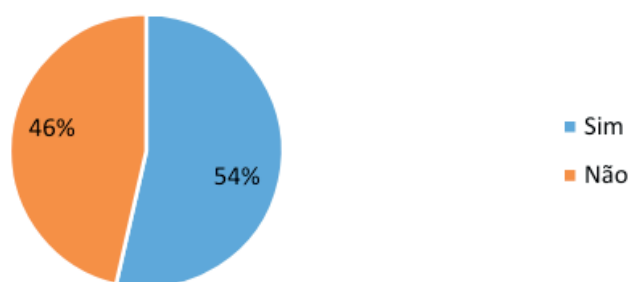


Figura 1- Existência de legislação.

É possível observar que a maioria dos municípios em estudo possui legislação municipal relacionada a resíduos sólidos, entretanto a parcela que não possui é bastante expressiva. Para tais municípios, a participação no TED é de crucial importância, visto que fundamentará estudos e a partir daí, Programas, Projetos e Ações serão definidos para a gerenciar a questão dos resíduos sólidos.

No que diz respeito à disposição dos resíduos sólidos na área urbana, a Figura 2 mostra o panorama dos municípios em estudo.

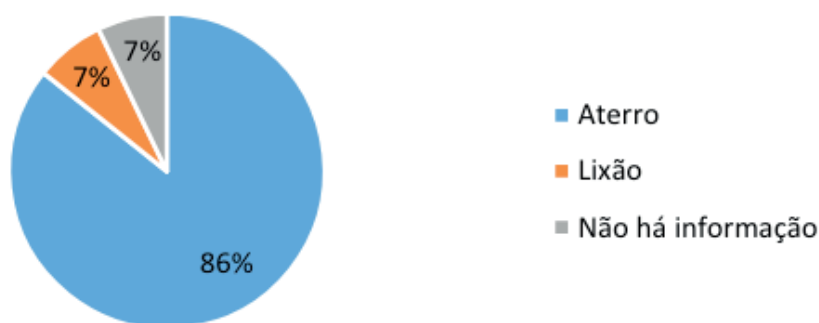


Figura 2 - Disposição final.

Observa-se que a maioria dos municípios integrantes do TED destinam seus resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários, projetados para atender aos requisitos de proteção sanitária e ambiental. Nota-se que 7% dos municípios ainda dispõem os seus resíduos em lixões. Uma das metas da PNRS é a eliminação de lixões, tido como uma disposição final inadequada e com grande potencial poluidor. Ainda, outros 7% não possuem informações sobre a destinação final dos seus resíduos, o que é um dado relevante visto que não se sabe para onde são destinados os resíduos sólidos dessas localidades.

O gráfico a seguir (Figura 3) apresenta a forma de disposição dos resíduos nas áreas rurais dos municípios.

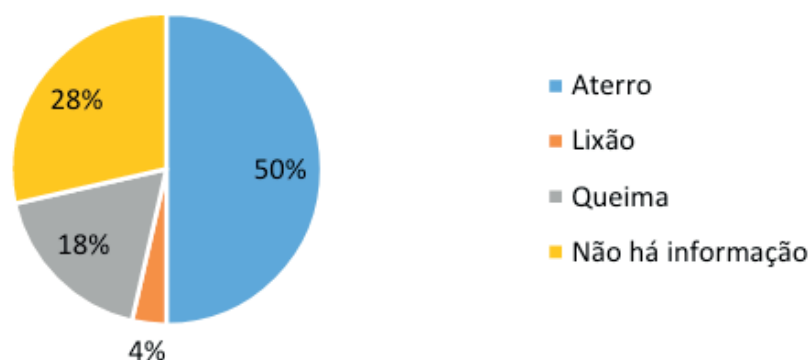


Figura 3 - Disposição final dos resíduos na zona rural.

Verifica-se que a metade dos municípios dispõem seus resíduos em aterros sanitários, 3,57% em lixões e 17,86% praticam a queima. Os 28,57% restantes não possuem informação. Dessa maneira, é possível observar que a disposição inadequada de resíduos ocorre com maior frequência na área rural em comparação à área urbana dos municípios, e para boa parte desses resíduos não há informações quanto à destinação final. Esse quadro geralmente é retratado na disposição *in natura*



de resíduos sólidos em canteiros de estradas, nas proximidades de córregos, dentre outras localidades inapropriadas.

A Figura 4 mostra a situação dos municípios no que tange a caracterização gravimétrica.

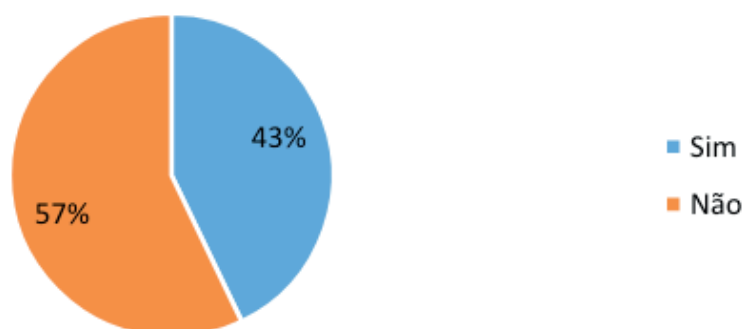


Figura 4 - Municípios com gravimetria.

É possível observar que a minoria dos municípios realiza a caracterização gravimétrica dos seus resíduos. Tal prática é de fundamental importância para a tomada de decisões, principalmente no que diz respeito ao potencial de aproveitamento de resíduos e a manutenção da vida útil dos aterros sanitários.

A Figura 5 mostra a porcentagem de municípios que possuem coleta seletiva de resíduos.

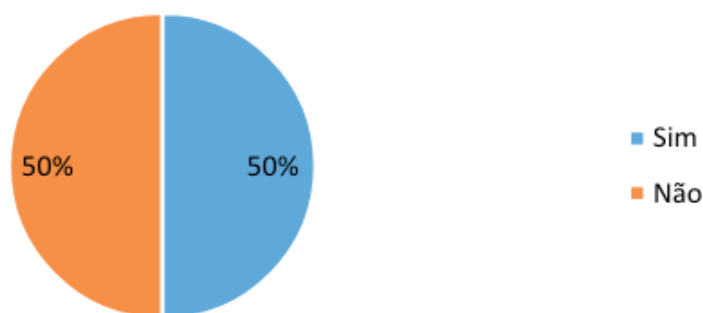


Figura 5 - Municípios com coleta seletiva.

A metade dos municípios efetua a coleta seletiva. Além de ser um instrumento da PNRS, a coleta seletiva é um dos requisitos de priorização no acesso de recursos da União para a elaboração de projetos na área. Em virtude disso, essa prática deve ser difundida e aprimorada. O TED possui importância no sentido do cumprimento da legislação nesse sentido através da capacitação dos agentes municipais para a elaboração e aplicação do PMSB.

A Figura 6 mostra a situação dos municípios estudados no que diz respeito à gestão dos resíduos da construção civil (RCC).

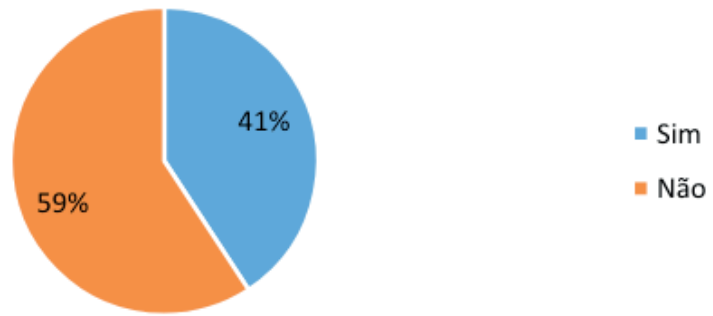


Figura 6 - Municípios que realizam gestão dos seus RCC.

A maioria dos municípios não possui gestão dos resíduos de construção civil, e essa disposição inadequada dos resíduos pode resultar em áreas de passivo ambiental e gerar termos de ajuste de conduta para o poder público municipal. A Lei N° 12.305/2010 estabelece que municípios que apresentam gestão dos resíduos de construção civil possuem prioridade no repasse de verbas da União para obras na área dos resíduos sólidos.

A Figura 7 apresenta a realidade dos municípios quanto à gestão de serviços de resíduos dos serviços de saúde (RSS).

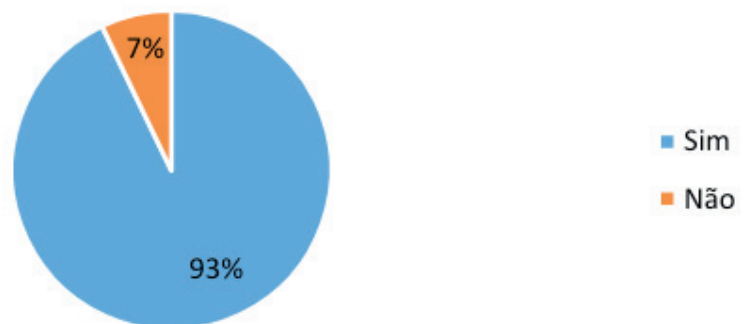


Figura 7 - Municípios que realizam a gestão dos seus RSS.

Observa-se que a grande maioria dos municípios fazem a gestão dos resíduos dos serviços de saúde, e a totalidade dessa gestão é efetuada por empresas terceirizadas. A gestão desse tipo de resíduo é de fundamental importância, visto que estes apresentam potencial risco de contaminação.

A Figura 8 mostra a situação dos municípios no que diz respeito a resíduos especiais, os quais, de acordo com a Lei N° 12.305/2010, incluem agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes e seus componentes; produtos

eletroeletrônicos e seus componentes.

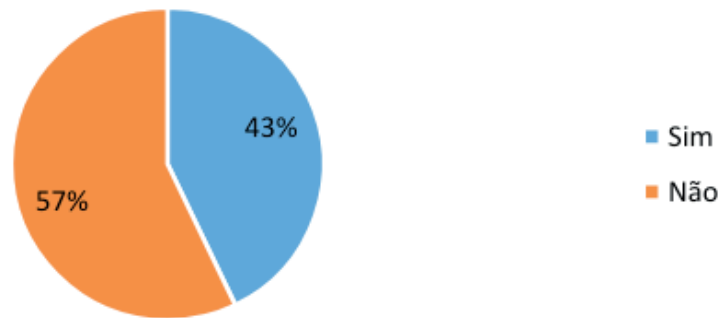


Figura 8 - Municípios que realizam a gestão dos resíduos especiais.

Depreende-se que a maioria dos municípios possuem gestão desses resíduos especiais. A Lei Nº 12.305/2010 prevê em seu Art. 33º que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos resíduos especiais são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa dos produtos após seu uso, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Essa gestão dos resíduos especiais nos municípios aqui estudados, em sua maioria, diz respeito às embalagens de agrotóxicos visto que quase a totalidade da área de estudo tem como principal atividade econômica a agricultura, pecuária e a suinocultura.

A Figura 9 mostra o panorama do quantitativo dos municípios no que tange a prática de compostagem como destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos orgânicos.

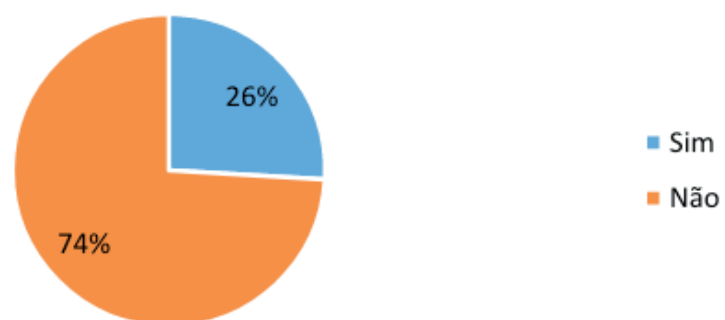


Figura 9 - Municípios que realizam compostagem.

Nota-se que a maioria dos municípios não pratica a compostagem. É importante salientar que a prática da compostagem, além de reduzir o volume dos resíduos destinados ao aterro sanitário, gera adubo para ser usado na agricultura, principal atividade econômica desenvolvida no interior do Rio Grande do Sul. Em virtude disso, é interessante que tal prática seja difundida nesses municípios.

Por fim, analisou-se o percentual de atendimento de coleta de resíduos sólidos para a população dos municípios estudados.

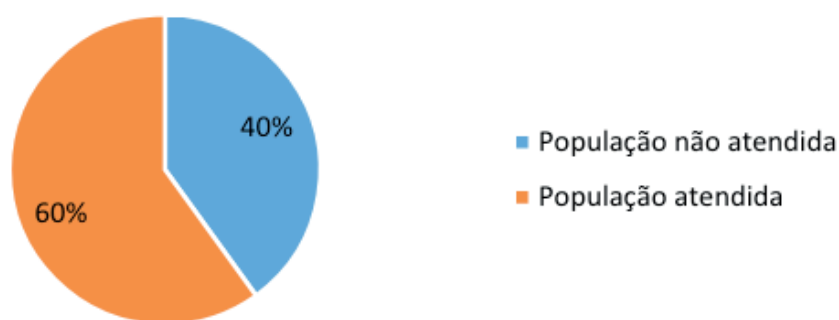


Figura 10 - Atendimento da coleta de resíduos.

Observa-se que para a população total abrangida pelo TED 02/2015 (estimada em 210.318 habitantes), mais da metade é contemplada pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos. Isso é um dado relevante, contudo a Figura 10 mostra que esse serviço ainda é incipiente em grande parte dos municípios da área de estudo, indicando uma necessidade de aprimoramento.

A importância do TED reside na identificação das situações que fogem do que é preconizado na Política Nacional de Saneamento Básico, em especial na vertente dos resíduos sólidos. Feito o diagnóstico dos municípios contemplados, Programas, Projetos e Ações foram discutidos e elaborados para atingir os objetivos estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico, buscando a universalização do saneamento básico, em especial, do atendimento com coleta e destinação final de resíduos sólidos.

Durante a elaboração dos PMSB pôde-se identificar que os municípios estudados possuem carência técnica e financeira para mitigar a questão dos serviços de saneamento básico, em especial os resíduos sólidos. Nisso, o TED visa atenuar essa carência através da capacitação técnica dos agentes municipais para a elaboração e prosseguimento do PMSB, que engloba o Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

No geral, observou-se que ainda há uma incipiência na prestação dos serviços de resíduos sólidos nos municípios estudados, com exceção do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde e dos resíduos especiais. Nesse sentido, maiores investimentos técnicos e financeiros são imprescindíveis, bem como a necessidade do maior protagonismo do poder público municipal dessas localidades na gestão dos resíduos sólidos.

## 5 | CONCLUSÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual foi abordado neste diagnóstico,

deve ser inserida e estar em consonância com o Plano de Saneamento Básico dos municípios, que é indispensável para a manutenção da saúde da população e requisito para o repasse de verbas públicas da União para obras relacionadas ao saneamento básico.

Como destacado, os municípios estudados ainda precisam se adequar conforme a Lei Nº 12.305/2010 para terem acesso aos recursos da União e, dessa forma, avancarem na área de saneamento básico. Nesse contexto, o TED tem como seu maior objetivo capacitar os municípios de pequeno porte abrangidos para elaborarem e implementarem o Plano Municipal de Saneamento Básico de suas localidades, em especial a área dos resíduos sólidos que ainda possui uma incipiência na prestação dos serviços.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 7 de janeiro de 2017.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília-DF, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 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. Brasília – DF, 2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA). **Termo de Execução Descentralizada – TED nº 02/2015.** Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/documents/20182/47176/Apresentacao+atividades+do+TED.pdf/dab57cde-fa5d-4d54-a36d-6d7c27eda38c>>, Acesso em 30 mai. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO (SNIS). **Série Histórica.** Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>, Acesso em 30 mai. 2019.