

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**JÚLIA TAUBE**

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO  
DAS MISSÕES/RS**

**CERRO LARGO**

**2022**

**JÚLIA TAUBE**

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO  
DAS MISSÕES/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Raquel Müller Tones

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alcione Aparecida de Almeida Alves

**CERRO LARGO**

**2022**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Taube, Júlia

Análise de desempenho da gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS / Júlia Taube. -- 2022. 88 f.

Orientadora: Doutora Aline Raquel Müller Tones

Co-orientadora: Doutora Alcione Aparecida de Almeida Alves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária, Cerro Largo, RS, 2022.

I. Tones, Aline Raquel Müller, orient. II. Alves, Alcione Aparecida de Almeida, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

**JÚLIA TAUBE**

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO  
DAS MISSÕES/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 29/03/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



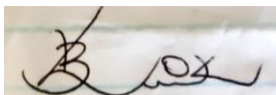
---

Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Aline Raquel Müller Tones  
Orientadora



---

Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Alcione Aparecida de Almeida Alves  
Coorientadora



---

Roberto Birck  
Licenciador Ambiental da Prefeitura Municipal de Cerro Largo/RS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Jair Taube e Valquíria da Silva, que são pessoas essenciais na minha vida, por todo o zelo e dedicação que sempre despenderam comigo, sou grata por todo o apoio e incentivo. Ao meu namorado pelo carinho, incentivo e preocupação com a minha saúde física e emocional, amo vocês incondicionalmente.

Agradeço imensamente a minha orientadora Professora Dr.<sup>a</sup> Aline Raquel Müller Tones, pelas orientações, por todo o conhecimento compartilhado e pela disponibilidade em sanar minhas dúvidas, a qual se mostrou sempre disposta a auxiliar no que fosse necessário. Da mesma forma, à minha Coorientadora professora Dr.<sup>a</sup> Alcione Aparecida de Almeida Alves, pelo apoio do início ao fim do curso de graduação. Bem como, agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) por me proporcionar a formação pública de qualidade.

Aos meus amigos os quais são parte da minha formação acadêmica, agradeço de todo o coração.

## RESUMO

A fim de sanar os problemas decorrentes da gestão inadequada e contribuir para minimização dos impactos ambientais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída no Brasil pela Lei Nº 12.305/2010 que dentre suas prerrogativas impõe a necessidade de elaboração e a implementação de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Evidencia-se que para municípios com população até 20 mil habitantes o PMGIRS pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), de modo a conter todo o conteúdo mínimo, preconizado pela PNRS. Diante disso, o presente estudo consiste na análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos nos municípios que integram a região das Missões no estado do Rio Grande do Sul, por meio da análise dos PMGIRS e PMSB. Trata-se de um estudo qualitativo e caráter exploratório, a fim de verificar se os planos atendem os conteúdos mínimos para sua elaboração, exigidos pela legislação. Para reduzir a subjetividade empregou-se a metodologia de Lima (2017) valorando os itens do conteúdo mínimo e atribuindo uma nota final para cada PMGIRS e/ou PMSB e considerando que 02 municípios possuem PMGIRS, enquanto que 23 municípios possuem o PMSB. Assim, verificou-se que a maioria dos municípios em estudo possuem uma nota inferior a 6,0, caracterizando 65% dos planos com itens da PNRS em desacordo com a legislação. Do total, 07 municípios apresentaram nota superior a 6,0, representando 35% da mostra, 08 municípios com nota inferior a 5,0, 09 municípios com nota entre 5,0 e 8,0 e 03 municípios com nota superior a 8,0. Assim, obteve-se o pior e o melhor desempenho de gestão de resíduos sólidos, correspondendo ao PMSB de RM+M14 (2,7) e ao PMGIRS (9,0) de RM+M16. Observou-se que RM+M16 apresentou um desempenho regular, pois apesar de atender ao conteúdo mínimo é perceptível a ausência de estratégias, que visam promover e contribuir no aperfeiçoamento do planejamento municipal, objetivando pela eficiência no setor de reciclagem e RM+M14 mostrou-se ineficiente em termos de estratégias, metas e programas necessários, para tornar mais eficiente e efetiva a gestão dos resíduos sólidos, visto a não atender aos requisitos da PNRS. Portanto, é imprescritível o interesse do poder público, da população e demais gestores, além de recursos financeiros disponíveis para a sua implantação e monitoramento, para que se tenha uma gestão integrada e eficiente de resíduos sólidos.

Palavras-chave: PNRS. Gerenciamento. Sustentabilidade. Indicadores de gestão. Coleta seletiva.

## **ABSTRACT**

In order to solve the problems arising from inadequate management and contribute to the minimization of environmental impacts, the National Solid Waste Policy (PNRS) was established in Brazil by Law No. Municipal Integrated Solid Waste Management Plans (PMGIRS). It is evident that for municipalities with a population of up to 20 thousand inhabitants, the PMGIRS can be included in the Municipal Basic Sanitation Plan (PMSB), in order to contain all the minimum content recommended by the PNRS. Therefore, the present study consists of analyzing the performance of solid waste management in the municipalities that make up the Missões region in the state of Rio Grande do Sul, through the analysis of PMGIRS and PMSB. This is a qualitative and exploratory study, in order to verify if the plans meet the minimum contents for their elaboration, required by the legislation. To reduce subjectivity, the methodology of Lima (2017) was used, valuing the items of the minimum content and assigning a final grade to each PMGIRS and/or PMSB and considering that 02 municipalities have PMGIRS, while 23 municipalities have the PMSB. Thus, it was found that most municipalities under study have a score below 6.0, characterizing 65% of the plans with PNRS items in disagreement with the legislation. Of the total, 07 municipalities had a score above 6.0, representing 35% of the sample, 08 municipalities with a score below 5.0, 09 municipalities with a score between 5.0 and 8.0 and 03 municipalities with a score above 8, 0. Thus, the best and worst performance in solid waste management was obtained, corresponding to the PMSB of RM+M14 (2.7) and the PMGIRS (9.0) of RM+M16. It was observed that RM+M16 presented a regular performance, because despite meeting the minimum content, the absence of strategies is noticeable, which aim to promote and contribute to the improvement of municipal planning, aiming at efficiency in the recycling sector and RM+M14 proved to be inefficient. in terms of strategies, goals and programs needed to make solid waste management more efficient and effective, as it does not meet the requirements of the PNRS. Therefore, the interest of the government, the population and other managers is imprescriptible, as well as the financial resources available for its implementation and monitoring, so that there is an integrated and efficient management of solid waste.

**Keywords:** PNRS. Management. Sustainability. Management indicators. Selective collect.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 01 – O processo da coleta de resíduos sólidos e suas inter-relações.....                                  | 18 |
| Figura 02 – Distribuição dos municípios com iniciativa de coleta seletiva .....                                  | 20 |
| Quadro 01 – Sistematização do conteúdo mínimo do PMGRS .....                                                     | 28 |
| Quadro 02 – Sistematização do conteúdo mínimo do PMGRS simplificado .....                                        | 29 |
| Quadro 03 – Sistematização do conteúdo mínimo do PMSB .....                                                      | 31 |
| Quadro 04 – Metodologias de análises de desempenho da gestão de resíduos sólidos.....                            | 32 |
| Figura 03 – Mapa de localização da região das Missões/RS.....                                                    | 35 |
| Figura 04 – Classificação dos municípios da região das Missões de acordo com a existência de PMGIRS e PMSB ..... | 38 |
| Quadro 05 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M1 .....                                        | 41 |
| Quadro 06 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M2 .....                                        | 42 |
| Quadro 07 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M3 .....                                        | 43 |
| Quadro 08 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M4 .....                                        | 44 |
| Quadro 09 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M5 .....                                        | 45 |
| Quadro 10 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M8 .....                                        | 47 |
| Quadro 11 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M9 .....                                        | 48 |
| Quadro 12 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M10 .....                                       | 49 |
| Quadro 13 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M11 .....                                       | 50 |
| Quadro 14 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M12 .....                                       | 51 |
| Quadro 15 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M13 .....                                       | 52 |
| Quadro 16 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M14 .....                                       | 53 |
| Quadro 17 – Avaliação do Plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos RM+M16 .....             | 55 |
| Quadro 18 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M17 .....                                       | 56 |
| Quadro 19 – Avaliação do Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos RM+M18 .....                    | 57 |
| Quadro 20 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M19 .....                                       | 59 |
| Quadro 21 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M20 .....                                       | 60 |
| Quadro 22 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M21 .....                                       | 61 |
| Quadro 23 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M22 .....                                       | 62 |
| Quadro 24 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M24 .....                                       | 63 |



## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 01 – Classificação dos resíduos sólidos conforme a periculosidade .....                                                 | 16 |
| Tabela 02 – Padrões de cores para os diferentes resíduos .....                                                                 | 21 |
| Tabela 03 – Atribuição de responsabilidade pela elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos, de acordo com a PNRS..... | 25 |
| Tabela 05 – Avaliação do conteúdo mínimo dos Planos de gestão de resíduos sólidos .....                                        | 36 |
| Tabela 06 – Análise da situação da gestão de resíduos sólidos na região das missões .....                                      | 39 |
| Tabela 07- Sistematização da avaliação dos municípios da região das missões/RS .....                                           | 65 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| ABNT     | Associação Brasileira de Normas Técnicas                                  |
| ALBRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| CONAMA   | Conselho Nacional do Meio Ambiente                                        |
| FEE      | Fundação de Economia e Estatística                                        |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                           |
| PERS     | Política Estadual de Resíduos Sólidos                                     |
| PGRS     | Plano de gerenciamento de resíduos sólidos                                |
| PMGIRS   | Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos                   |
| PMSB     | Plano municipal de saneamento básico                                      |
| PNRS     | Política nacional dos resíduos sólidos                                    |
| RSU      | Resíduos sólidos urbanos                                                  |
| SNIS     | Sistema Nacional de Informações sobre saneamento                          |
| UFFS     | Universidade Federal da Fronteira Sul                                     |
| RM+M     | Região das Missões e município                                            |

## SUMÁRIO

|          |                                                                                       |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                               | <b>12</b> |
| 1.1      | OBJETIVOS.....                                                                        | 13        |
| 1.1.1    | Objetivo geral .....                                                                  | 13        |
| 1.1.2    | Objetivo específico.....                                                              | 13        |
| <b>2</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                                      | <b>15</b> |
| 2.1      | RESÍDUOS SÓLIDOS .....                                                                | 15        |
| 2.1.1    | Classificação dos resíduos sólidos .....                                              | 16        |
| 2.1.2    | Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.....                                      | 17        |
| 2.1.3    | Logística reversa.....                                                                | 19        |
| 2.1.4    | Coleta seletiva .....                                                                 | 20        |
| 2.1.5    | Panorama geral dos resíduos sólidos.....                                              | 22        |
| 2.2      | POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....                                           | 24        |
| 2.2.1    | Inclusão de catadores em cooperativas .....                                           | 25        |
| 2.2.2    | Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos .....                         | 27        |
| 2.2.3    | Novo Marco Legal de Saneamento Básico .....                                           | 30        |
| 2.3      | APLICABILIDADE DO DESEMPENHO DO MANEJO DE RESÍDUOS<br>SÓLIDOS .....                   | 31        |
| <b>3</b> | <b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>                                                       | <b>34</b> |
| 3.1      | TIPO DE ESTUDO .....                                                                  | 34        |
| 3.2      | CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO.....                                                | 34        |
| 3.3      | POPULAÇÃO DA AMOSTRA .....                                                            | 35        |
| 3.4      | COLETA DE DADOS .....                                                                 | 35        |
| 3.5      | ANÁLISE DOS DADOS .....                                                               | 36        |
| 3.5.1    | Critério de exclusão para municípios estudados em detalhe .....                       | 37        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                                                  | <b>38</b> |
| 4.1      | PANORAMA DA GESTÃO DE RSU NAS REGIÕES DAS MISSÕES/RS .....                            | 38        |
| 4.2      | AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS<br>NA REGIÃO DAS MISSÕES ..... | 40        |
| 4.2.1    | RM+M1 .....                                                                           | 40        |
| 4.2.2    | RM+M2 .....                                                                           | 42        |
| 4.2.3    | RM+M3 .....                                                                           | 43        |

|        |                                                                      |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.4  | RM+M4 .....                                                          | 44 |
| 4.2.5  | RM+M5 .....                                                          | 45 |
| 4.2.6  | RM+M8 .....                                                          | 46 |
| 4.2.7  | RM+M9 .....                                                          | 48 |
| 4.2.8  | RM+M10 .....                                                         | 49 |
| 4.2.9  | RM+M11 .....                                                         | 50 |
| 4.2.10 | RM+M12 .....                                                         | 51 |
| 4.2.11 | RM+M13 .....                                                         | 52 |
| 4.2.12 | RM+M14 .....                                                         | 53 |
| 4.2.13 | RM+M16 .....                                                         | 54 |
| 4.2.14 | RM+M17 .....                                                         | 56 |
| 4.2.15 | RM+M18 .....                                                         | 57 |
| 4.2.16 | RM+M19 .....                                                         | 59 |
| 4.2.17 | RM+M20 .....                                                         | 60 |
| 4.2.18 | RM+M21 .....                                                         | 61 |
| 4.2.19 | RM+M22 .....                                                         | 62 |
| 4.2.20 | RM+M24 .....                                                         | 63 |
| 4.3    | SISTEMATIZAÇÃO DAS AVALIAÇÕES E DISCUSSÃO .....                      | 64 |
| 4.3.1  | Município com a menor nota avaliativa na região das Missões/RS.....  | 66 |
| 4.3.2  | Município com a maior nota avaliativa na região das Missões/RS ..... | 69 |
| 5      | CONCLUSÃO .....                                                      | 72 |
|        | REFERÊNCIAS.....                                                     | 74 |

## 1 INTRODUÇÃO

A intensa geração de resíduos sólidos tornou-se uma das problemáticas da atualidade, com consequências nas esferas ambiental, social e econômica, como a contaminação do solo, e da água limpa, além de que pode causar a propagação de doenças e a emissão de poluentes tóxicos (SAXENA *et al.*, 2021). Cerca de 2,01 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) são gerados a cada ano no mundo todo e deste total, 33% recebem destinação final inadequada (KAZA *et al.*, 2018).

A evolução dos processos industriais, associado a produção intensificada, sem controle e planejamento, fomenta a poluição ambiental com o acúmulo de resíduos em diversos setores do processo produtivo como, produção, distribuição ou armazenamento, causando assim impactos no meio ambiente, como o comprometimento de mananciais hídricos e a geração de odores, quando descartados de forma inadequada (ALZAMORA; BARROS, 2020; EFING; DA SILVA, 2020; SISTO *et al.*, 2017).

O aumento contínuo dos resíduos representa um desafio, especialmente para os países subdesenvolvidas ou em desenvolvimento, que não possuem a infraestrutura e os recursos financeiros necessários para gerenciar os resíduos de maneira adequada (ASSUAH; SINCLAIR, 2021). Assim, afim de sanar os problemas decorrentes da gestão inadequada e contribuir para minimização dos impactos ambientais, evidencia-se o gerenciamento de resíduos sólidos como uma ferramenta de grande importância no planejamento dos centros urbanos (MOHAMMADI *et al.*, 2019).

Partindo deste contexto, é notório que a gestão integrada de resíduos sólidos é considerada como importante instrumento que auxilia na tomada de decisões do poder público, visando por um conjunto de ações e procedimentos estratégicos com enfoque na redução da geração de resíduos, como também na minimização dos impactos ambientais (OYEDOTUN; MOONSAMMY, 2021). Desse modo, no Brasil destaca-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal Nº 12.305/2010, que é regida por estratégias que induzem a redução na geração dos resíduos, como também, estimula a prática de hábitos de consumo sustentável, a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental (BRASIL, 2010).

Com o intuito de promover a execução da política pública, a PNRS impõe a elaboração e a implementação de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos. Desse modo, surge o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), como uma ferramenta para auxiliar o poder público em questões relacionadas à gestão dos RSU, como serviços referentes a limpeza urbana, manejo e disposição correta dos resíduos, de modo a apresentar

soluções e incentivar o desenvolvimento sustentável. Assim, entende-se que a elaboração de um PMGIRS, permite aprimorar a coleta seletiva e a qualidade de vida dos catadores, como também da população em geral (COSTA; PUGLIESI, 2018; FONSECA, 2015).

Ressalta-se, que municípios com população até 20 mil habitantes, o PMGIRS pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme preconizado pela PNRS (BRASIL, 2010). Assim, trata-se de um documento da administração pública para a gestão dos resíduos sólidos, de modo a otimizar a integração entre os múltiplos autores, do setor público e privado (CARBONAI *et al.*, 2020).

No Brasil a quantidade de resíduos que segue para unidade inadequadas, ou seja, lixões e aterros controlados corresponde a 29.448.200 milhões de toneladas por ano, caracterizando 40,5% de resíduos descartados em locais não controlados (ALBRELPE, 2020). Portanto, torna-se essencial identificar e adotar métodos responsáveis de manejo e disposição final adequada, por meio da elaboração dos PMGIRS e/ou PMSB de modo a atender a PNRS e auxiliar na tomada de decisões e no planejamento dos municípios (DIAS *et al.*, 2018).

Diante da importância da elaboração do PMGIRS e do atendimento ao conteúdo mínimo previsto para sua elaboração e estabelecido na PNRS, o presente estudo tem o objetivo de realizar uma análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos nos municípios que integram região das Missões, situado no estado do Rio Grande do Sul, por meio da análise de indicadores de gestão.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo geral realizar uma análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos na região das Missões, situada no noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

### 1.1.2 Objetivo específico

- I. Caracterizar a situação atual da gestão de resíduos sólidos nos municípios situados na região das Missões/RS, por meio da existência do PMGIRS ou PMSB;
- II. Verificar se os PMGIRS e os PMSB, atendem ao conteúdo mínimo exigidos pela PNRS;
- III. Realizar análise de desempenho de gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS;

- IV. Identificar os principais desafios para o amplo atendimento dos conteúdos mínimos do PMGIRS e do PMSB.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na presente secção, encontram-se descritos os principais conceitos teóricos relativos à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, estratégias e diretrizes de gestão de políticas públicas, para amplo atendimento da PNRS.

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Na atualidade, conceitua-se resíduos sólidos com o embasamento na possibilidade de valorização do produto, ou seja, suscetível de aproveitamento antes de sua disposição final, com valores econômicos, ambientais e sociais, na qual a geração de resíduos está relacionada ao poder econômico dos indivíduos. Vale ressaltar que os resíduos diferem de rejeito, que são aqueles materiais que não são passíveis de reaproveitamento ou reciclagem, ou seja, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (WILSNON *et al.*, 2015; OLIVEIRA, 2020).

De acordo, com NBR 10004:2004, da Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT), classifica-se os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais de periculosidade ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Deste modo, a referida norma caracteriza os resíduos sólidos como todos os resíduos nos estados sólidos e semissólidos, provenientes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de variação (ABNT, 2004).

Com base, nisso o termo resíduo conduz ao princípio do reaproveitamento. De acordo com Santos (2007), o meio ambiente é capaz de absorver, reincorporar e reciclar a matéria, por meio de ciclos biogeoquímicos. No entanto, é notório que com a evolução associada a revolução industrial os padrões de produção, como também de consumo, modifiquem-se de modo a ocasionar no meio ambiente a não capacidade de absorver e nem reciclar os matérias poluentes. Dessa maneira, cabe ao homem compreender a temática dos resíduos sólidos, para que assim tenha-se um tratamento e disposição final adequada (BESEN *et al.*, 2014).

É essencial reduzir e reaproveitar os resíduos sólidos de forma eficiente. Para que isso seja possível, a identificação e classificação dos RSU, caracterizam-se como etapas indispensáveis para que se tenha o correto gerenciamento dos resíduos, em função da necessidade de conhecimento sobre os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública (GUO *et al.*, 2021; DEUS *et al.*, 2020).



### 2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são classificados de acordo com a finalidade do seu enquadramento, considerando a identificação do processo em relação aos impactos que resultaram à saúde pública e ao meio ambiente. Com base nisso, classificam-se os resíduos conforme a sua origem, como também através de sua periculosidade. Vale ressaltar que classificação dos resíduos consiste em garantir a segregação e a destinação final correta (ACRE *et al.*, 2018).

Em relação a classificação dos resíduos sólidos de acordo com o seu grau de periculosidade, pelo fato de apresentar risco a saúde pública ou ao meio ambiente, com base em suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, os resíduos são classificados conforme disposto na Tabela 01, em perigosos e não perigosos (ABN, 2004).

Tabela 01 – Classificação dos resíduos sólidos conforme a periculosidade

| Classificação |                             | Características                                                                                    |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perigoso      | Classe I                    | Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade                           |
|               | Classe II (A)<br>Não inerte | Biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água                                       |
| Não perigoso  | Classe II (B)<br>Inerte     | Não tem constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água |

Fonte: Elaborada pela autora, baseado na NBR 10004 (2004).

Outra forma de classificação que é comumente utilizada é em relação a sua origem, estabelecida pela PNRS, de modo que subdivide os resíduos sólidos em onze classes com base nas atividades que os produziu, assim tem-se os: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, RSU, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e os resíduos de mineração (BRASIL, 2010).

É notório que classificação dos resíduos sólidos de maneira correta, torna-se uma ferramenta indispensável para determinar o gerenciamento destes de forma eficaz, atendendo as questões econômicas e ambientais (FUSS *et al.*, 2018; WANG, 2021).

No intuito de gerenciar os resíduos sólidos de forma eficiente, desde a coleta até o tratamento e disposição final, faz-se necessário adotar uma conduta adequada na gestão de resíduos sólidos, para garantir uma efetiva redução dos impactos gerados (PIMENTA, 2020).

### **2.1.2 Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos**

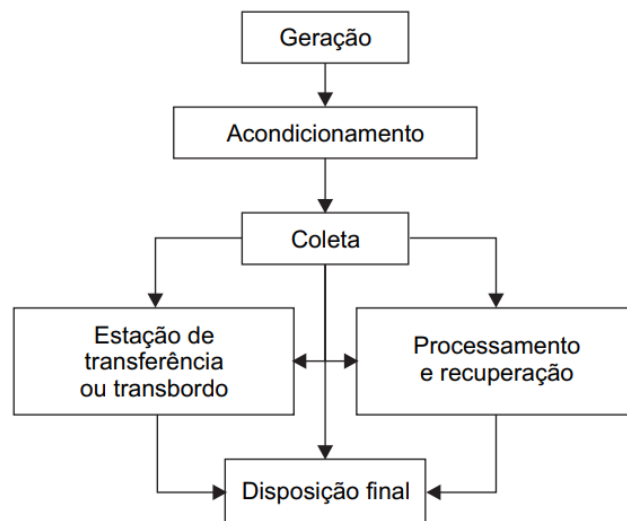
A gestão de resíduos sólidos é conceituada como um sistema completo, o qual relaciona-se com ações que visam administrar e diligenciar determinados objetivos ou resultados desejados, pois engloba diferentes instrumentos e tecnologias, como mapeamento e análise dos resíduos provenientes em cada etapa do sistema para tomada de decisões e otimização de recursos. Assim, visa adotar ações e mecanismos com enfoque estratégico para amplo atendimento das políticas públicas (SANTOS; ROVARIS, 2018; SAXENA, 2021).

O gerenciamento de resíduos sólidos, por sua vez, caracteriza-se como um conjunto de mecanismos de planejamento, implementação e gestão, com ênfase na redução da geração de resíduos, visando a minimização de custos e mitigação dos impactos. O gerenciamento está relacionado a práticas operacionais para o desenvolvimento da coleta, tratamento e disposição final que são exemplos das etapas básicas de um sistema completo (NASCIMENTO; SENHORAS, 2019).

De acordo com a PNRS, esse sistema completo engloba etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final adequada, segundo o PMGIRS ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Devem ser executados ainda, com base, nos princípios de preservação ambiental e saúde pública, visto que devem ser economicamente viáveis (BRASIL, 2010).

Entende-se que o termo gestão representa ao administrador, uma visão ampla em relação a temática dos resíduos sólidos, de modo a orientar as tomadas de decisões em níveis políticos e estratégicos. Enquanto, o gerenciamento sugere ao administrador ações voltadas em termos operacionais, para a implementação das instruções estabelecidas pela gestão. Desse modo, as ações gerenciais relacionadas aos resíduos sólidos são classificadas em seis segmentos, conforme está disposto na Figura 01, tais como, geração, acondicionamento, coleta, estação de transferência ou transbordo, processamento e recuperação e disposição final (CUNHA; FILHO, 2002; MOTA; SILVA, 2016).

Figura 01 – O processo da coleta de resíduos sólidos e suas inter-relações



Fonte: CUNHA; FILHO (2002).

O gerenciamento dos resíduos sólidos é uma questão que engloba as diretrizes da sustentabilidade, de maneira econômica, ambiental e social. Assim, deve enfatizar na elaboração de estratégias, um sistema eficaz e eficiente a população, de modo a considerar os impactos de cada alternativa e contribuir para análise de políticas públicas. Destaca-se que para obter um sistema de tratamento sustentável, em suma é um processo árduo, devido aos desafios de coleta, transporte e disposição final (SILVA *et al.*, 2019; PAES *et al.*, 2019).

Vale ressaltar que PNRS apresenta o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos como um conjunto de atitudes com ênfase em soluções para a temática em questão, de modo a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, segundo os princípios do controle social e o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010). Sendo assim, torna-se necessário desenvolver estruturas com ênfase no sistema integrado, com proposição de medidas estratégicas, (TSAI *et al.*, 2020).

Percebe-se que a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos são instrumentos que objetivam atender os princípios da prevenção a poluição, para evitar ou reduzir a produção de resíduos e poluentes maléficos à saúde e ao meio ambiente. Com base nisso, percebe-se que a gestão integrada dos resíduos sólidos é uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento e na implementação de sistemas sustentáveis (PHONPHOTON; PHARINO, 2019).

Adicionalmente, a PNRS prevê ainda a adoção de novos paradigmas como a logística reversa que estabelece uma conduta de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Proporciona deste modo, o reaproveitamento dos resíduos no processo produtivo e contribui para diminuição do descarte inadequado (NASCIMENTO; SENHORAS, 2019).

### 2.1.3 Logística reversa

A temática dos resíduos sólidos possui instrumentos normativos que auxiliam e norteiam a implementação da PNRS, tendo em vista princípios e diretrizes voltadas a gestão integrada e ao gerenciamento correto dos resíduos. Neste contexto, ressalta-se a logística reversa, como um importante procedimento metodológico, de modo a garantir e auxiliar na efetivação das normas vigentes, como também, por estar comumente associada a questões sociais e ambientais (GUARNIERI *et al.*, 2016; BOUZON, 2015).

A logística reversa, viabiliza o princípio da responsabilidade compartilhada, com o propósito de reaproveitar os produtos no processo produtivo e assim, reduzir o descarte inadequado dos resíduos (MELO, 2015). Contribui também para o desempenho sustentável e exerce um papel essencial nos processos de reciclagem, em que os produtos que perdem sua capacidade de uso, sejam gerenciados e restaurados, e gerem oportunidades de mercado (AGRAWAL; SINGH, 2019; GU *et al.*, 2019).

Segundo Barbosa (2018), a logística reversa caracteriza-se como um instrumento que busca agregar valor ao retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo. Adicionalmente, a PNRS conceitua a logística reversa como uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento econômico e social, estabelecido por um conjunto de ações, procedimentos e meios designados a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, que visam pelo reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos (BRASIL, 2010).

São obrigados a implementar os sistemas de logísticas reversas, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, como também, produtos cuja embalagem, após o uso caracteriza-se como resíduos perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e por fins, produtos eletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Vale ressaltar, que recentemente institui-se por meio das diretrizes impostas pela Lei Nº 10.388, de 05 de junho de 2020, a implementação do sistema de logística reversa para medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados ou manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Além desta, a Lei Nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020 estabeleceu práticas de logística a equipamentos eletrônicos e seus componentes de uso doméstico (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

A logística reversa é uma importante ferramenta de gestão ambiental. Vale ressaltar que para obter eficácia na aplicação e execução da logística reversa, é fundamental a implementação

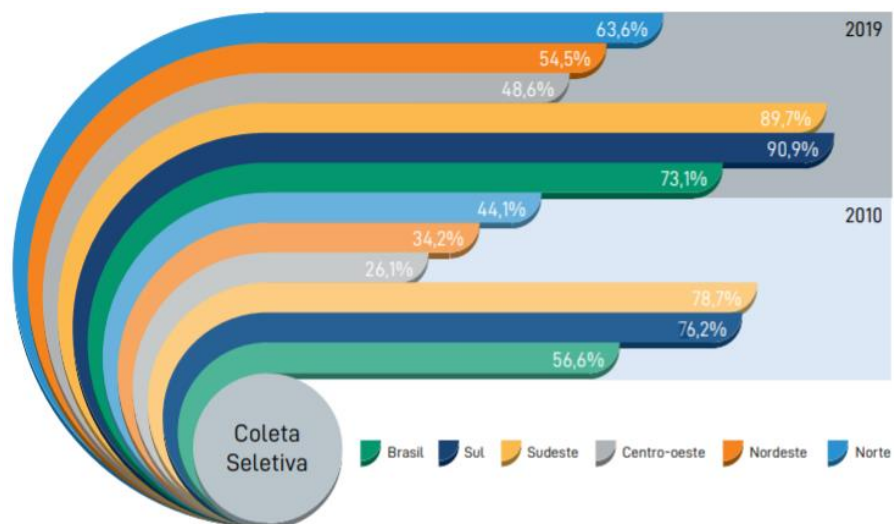
conjunta e previa de um processo de educação ambiental. Nesta contextualização, tem-se o sistema de coleta seletiva que atua simultaneamente com a educação ambiental, objetivando a separação dos produtos com potencial de reciclagem (SEHNEM *et al.*, 2019; ABDULRAHMAN *et al.*, 2014).

#### 2.1.4 Coleta seletiva

O sistema de coleta seletiva consiste em reduzir os impactos ambientais e difundir as economias locais. Tendo em vista a sustentabilidade e o ciclo dos materiais, torna-se importante ressaltar que os municípios precisam empenhar-se na construção de sistema integrado de gestão de resíduos sólidos eficaz, que priorize a relação custo benefício, e geração de renda e economia de recursos naturais e insumos, bem como amplo atendimento a PNRS. Para isso, é necessário coletar dados que possam ser utilizados no processo de planejamento e tomada de decisão (DAS; BHATTACHARYYA, 2015; CONKE; NASCIMENTO, 2018).

Segundo Besen (2017), a coleta seletiva favorece o aperfeiçoamento e fortalecimento da gestão integrada de resíduos sólidos e a sustentabilidade ambiental, econômica e social, como também, propicia melhorias na saúde pública, visto que a segregação dos resíduos é mais fácil de ser realizada na fonte de origem. Conforme estabelecido pela PNRS, caracteriza-se por coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010). Com base nos dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ALBRELPE), pode-se visualizar a distribuição dos municípios brasileiros com iniciativas de coleta seletiva (Figura 02), entre os anos de 2010 e 2019.

Figura 02 – Distribuição dos municípios com iniciativa de coleta seletiva



Fonte: ALBRELPE (2020).

É notório, uma evolução constante com o passar dos anos. Observa-se na Figura 02 que no ano de 2010, 3.152 municípios possuíam iniciativa de coleta seletiva (56,6%), enquanto que no ano de 2019, houve um aumento para 4.070 municípios (73,1%). Com destaque para região sul (90,9%) que possui o maior índice em comparação com as outras regiões (ALBRELPE, 2020).

Os sistemas de coleta seletiva, são definidos em: (a) coleta seletiva porta a porta, que se caracteriza na separação dos materiais recicláveis efetuada pela população e dispostos nas calçadas das casas, para posterior coleta a ser executada por uma equipe com caminhões específicos; e (b) coleta seletiva em postos de entrega voluntaria, em que o próprio gerador leva os materiais previamente separados, em conjunto de coletores que são instalados em pontos estratégicos da cidade. A coleta dos resíduos pode também ser realizada por (c) sistemas de troca por produtos ou serviços, e (d) através da triagem realizada por funcionários da prefeitura ou de empresas contratadas, organizações de catadores, associações e organizações não governamentais (IKUTA, 2010; BESEN *et al.*, 2017).

Nesta perspectiva, ressalta-se que a coleta seletiva é de responsabilidade municipal, e possui princípios que visam pela redução do volume e a diminuição da disposição inadequada dos resíduos. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos conforme observa-se na Tabela 02, de modo que deve ser aplicado na identificação de coletores e transportadores, assim como nas campanhas informativas para a coleta seletiva (BRASIL, 2001).

Tabela 02 – Padrões de cores para os diferentes resíduos

| <b>Cores</b> | <b>Resíduos</b>                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Azul         | Papel/papelão                                                                       |
| Vermelho     | Plástico                                                                            |
| Verde        | Vidro                                                                               |
| Amarelo      | Metal                                                                               |
| Preto        | Madeira                                                                             |
| Laranja      | Resíduos Perigosos                                                                  |
| Branco       | Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde                                       |
| Roxo         | Resíduos radioativos                                                                |
| Marrom       | resíduos orgânicos                                                                  |
| Cinza        | Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação |

Fonte: Elaborada pela autora, baseado na Resolução CONAMA Nº 275 (2001).

O código de cores supracitado, facilita a visualização da segregação dos resíduos na fonte geradora, de maneira a contribuir no processo de reciclagem e reduzir o consumo de matérias primas e insumos, e consequentemente a quantidade e volume de resíduos. Assim, é perceptível que PNRS enfatiza a implantação da gestão integrada de resíduos sólidos em todo o país, com o propósito de mitigar o problema (MELO, 2015).

### **2.1.5 Panorama geral dos resíduos sólidos**

A problemática ambiental dos resíduos sólidos tornou-se gradativamente um problema mundial, de modo que o aumento da geração de resíduos sólidos está relacionado principalmente com o crescimento populacional, a rápida urbanização e melhorias dos padrões de vida, assim torna-se um desafio de gestão e gerenciamento em todo o mundo (TOPIC; BIEDERMANN, 2015).

O descarte inadequado dos resíduos sólidos resulta em problemas relacionados a saúde pública e ao meio ambiente, ocasionado a contaminação dos corpos hídricos e solo. Portanto, é de grande necessidade reduzir e reaproveitar os resíduos sólidos de forma eficiente (GUO *et al.*, 2021; KAZA *et al.*, 2018).

Em relação a geração de RSU no Brasil, entre os anos de 2010 e 2019, verifica-se um crescimento, com 79.069.585 milhões de tonelada por ano, ocasionando um aumento de 19% em comparação com o ano de 2010 que representava 66.695.720 milhões de tonelada por ano. Neste período, a geração de RSU obteve um crescimento de 09% no índice de geração per capita. Com base, em uma avaliação regional, nota-se que a região Sudeste se destaca com a maior quantidade de resíduos produzidos, totalizando 49,88% da geração em âmbito nacional (ALBRELPE, 2020).

A quantidade de RSU coletados no Brasil, no ano de 2019 teve um acréscimo de 24%, atingindo 72.7 milhões de toneladas em comparação com os anos anteriores. Contudo, a quantidade de resíduos que foram designados para destinação inadequada cresceu aproximadamente 30%. Com isso, sugere-se que a falta de investimento de recursos tem consequência direta na execução eficiente de serviços, resulta em danos ao meio ambiente e a saúde pública, como também inviabiliza um sistema adequado de gestão de resíduos (ALBRELPE, 2020).

Conforme o diagnóstico realizado por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que discorre sobre o comportamento em âmbito nacional dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, verifica-se que no ano de 2019, a coleta seletiva

ainda não é uma prática efetuada em todos os municípios brasileiros. Cerca de 3.712 municípios participaram da edição, dos quais 1.438, que representam 38,7%, contem coleta seletiva, enquanto 2.274 municípios, totalizando 61,3%, declaram não dispor de coleta seletiva (SNIS, 2019).

Com base na geração de RSU, ressalta-se que o estado do Rio Grande do Sul atingiu 3.147.030 toneladas no ano de 2019, sendo coletados 3.004.315 toneladas de resíduos que possuem índice de cobertura de 95,5%. É notório que a geração de RSU tem obtido um representativo crescimento no decorrer dos anos, visto que em 2010 a geração de resíduos correspondia a 2.705.380 toneladas, assim como evidencia-se o aumento na cobertura de coleta de resíduos, que era de 91,9% no ano de 2010 (ALBRELPE, 2020).

No entanto, a disposição final inadequada representa ainda, um importante parcela (16,2%) no estado, tornando-se perceptível a fragilidade no gerenciamento e gestão dos RSU (ALBRELPE, 2020). A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Rio Grande do Sul foi instituída pela Lei Nº 14.528 de 16 de abril de 2014, e apresenta os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes pertinentes à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no estado (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

De acordo, com os dados do PERS do Rio Grande do Sul de 2014, dos 497 municípios situados nos estados, (i) 233 municípios, que representam 47%, declaram ter PMGIRS elaborado; (ii) enquanto 152 municípios, totalizando 30%, declaram que o plano se encontra em fase de elaboração; (iii) outros 59 municípios (12%) relataram que o plano não está sendo desenvolvido e; (iv) 53 municípios que contabilizam 11%, não possuem a informação (PERS-RS, 2014).

A elevada geração de resíduos sólidos e infraestruturas inadequadas agravam a problemática, potencializada ainda pela ausência de recursos financeiros e técnico (PHONCHITSHEKISO *et al.*, 2021). Á vista disso, o manejo e descarte inadequado refletem em consequências à saúde pública e ao meio ambiente, como também, poluição do ar e contaminação de águas subterrâneas e superficiais (NASCIMENTO; SENHORAS, 2019).

Ressalta-se a importância do desenvolvimento de técnicas e ações que estimulem processos corretos e adequados de gestão. Neste contexto, evidencia-se a PNRS cuja finalidade consiste em auxiliar no gerenciamento dos resíduos sólidos (FERRONATO; TORRETTA, 2019; BEZERRA *et al.*, 2020).



## 2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS foi instituída pela Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Apresenta-se como grande marco regulatório, que estabelece princípios, objetivos, instrumentos, assim como as diretrizes associadas a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, incluindo os resíduos perigosos, bem como delega as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Assim, a PNRS é preconizada para a elaboração de planos nacionais, estaduais e municipais de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A PNRS caracteriza-se por estruturar instrumentos que visam por uma gestão de resíduos sólidos eficaz. Nessa perspectiva, são ferramentas em que o poder público impõe padrões de condutas, de modo a orientar, responsabilizar e cobrar a participação de todos os setores sociais, interligados nas etapas de produção e destinação de resíduos sólidos (LAVNITCKI *et al.*, 2018). Assim, busca-se diminuir o volume total de resíduos gerados e aumentar a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos (TSAI *et al.*, 2021).

Os principais aspectos são direcionados para o gerenciamento integrado de resíduos, responsabilidade compartilhada, logística reversa e inclusão social de coletores (OLIVEIRA, 2020). Dentre os objetivos impostos na PNRS, ressalta-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Tais aspectos envolvem a implementação de um processo contínuo de educação ambiental e conscientização, ou seja, são resultados a ser alcançados a longo prazo (MAIELLO *et al.*, 2018).

Dentre os instrumentos supracitados pela PNRS, destacam-se os planos nacional, estadual, microrregionais e de regiões metropolitanas, intermunicipais, PMGIRS e PGRS, visto que são imprescindíveis para que se tenha uma adequada gestão dos resíduos sólidos, e são o suporte para a efetivação da política e instrumento de guia para o gerenciamento em bases mais integradas. Nessa contextualização, na Tabela 03, observam-se as características sintetizadas dos planos de gestão de resíduos sólidos (BRASIL, 2010; OLIVEIRA; GALVÃO, 2016).

Tabela 03 – Atribuição de responsabilidade pela elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos, de acordo com a PNRS

| Planos                                                                                                  | Características                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planos nacional de resíduos sólidos                                                                     | Elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente                                                                        |
| Planos estadual de resíduos sólidos                                                                     | Gestão no espaço territorial de cada estado                                                                                                   |
| Planos microrregionais e os planos de resíduos sólidos de região metropolitanas ou aglomerações urbanas | Elaboração e implementação pelos estados com a participação obrigatória dos municípios                                                        |
| Planos intermunicipais de resíduos sólidos                                                              | Consórcio entre municípios para a gestão dos Resíduos Sólidos                                                                                 |
| Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos                                               | Pode ser inserido no plano de saneamento básico, condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União |
| Planos de gerenciamento de resíduos sólidos                                                             | Ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada                           |

Fonte: Elaborada pela autora, baseado na Lei Nº 12.305 (2010).

Nesta contextualização, evidencia-se a PNRS como um instrumento que consiste em estruturar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos, descrevendo desde a forma de classificar os resíduos até a disposição ambientalmente correta, destaca a responsabilidade dos geradores e do poder público, bem como os instrumentos aplicáveis. Propõe ainda, melhorias na gestão de resíduos por meio da implementação eficaz de políticas públicas (MANNARINA *et al.*, 2016).

Trata-se de uma ferramenta que auxilia no gerenciamento dos resíduos, como também na criação de normas e regras, objetivando atribuir responsabilidades aos fabricantes, importadores, consumidores, bem como ao poder público e privado. A PNRS incentiva ainda, a valorização e a criação de ações e programas de implantação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis (MELO, 2015).

### 2.2.1 Inclusão de catadores em cooperativas

A reciclagem é uma estratégia fundamental na gestão de RSU, de modo que proporciona a redução da poluição, preservação dos recursos naturais, reduz a quantidade de resíduos com destinação inadequada, como também incentiva a implementação de cooperativas ou outro tipo

de associação de catadores. Desse modo, a PNRS visa promover a inclusão social e busca por melhorias econômicas para os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, assim reconhecendo-os como elementos essenciais para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (FIDELIS; COLMENERO, 2018; GUTBERLET, 2015).

Além dos aspectos econômicos e ambientais representado pelo catador, tem-se o aspecto social que consiste num ato informal do processo de reciclagem (FIDELIS; COLMENERO, 2018). Assim, as cooperativas efetivam o progresso social e o auxílio mútuo de seus membros, tornando economicamente viáveis as etapas de armazenamento, processamento e comercialização de resíduos sólido, e por meio da inclusão social, atingir o desenvolvimento sustentável (FATTOR; VIEIRA, 2019).

Para que se tenha uma eficiente gestão de resíduos sólidos, é essencial a formalização dos catadores em associações ou cooperativas, fortalecendo o setor e proporcionando a viabilidade econômica e estrutural aos seus associados. Pode ser considerada ainda, como uma estratégia que fomenta o desenvolvimento sustentável e reduz a precariedade e vulnerabilidade que caracterizam o trabalho do catador (GOMES; NETO, 2018).

Entre as premissas da PNRS, tem-se o reconhecimento da organização coletiva e do papel dos catadores na coleta e reciclagem dos resíduos, associando à responsabilidade compartilhada dos produtos com as organizações coletivas. Trata-se da complexidade que envolve os resíduos, e a geração de emprego e renda dos catadores, juntamente com seus direitos e desafios, sendo perceptível que tais trabalhadores se tornam autores que visam atingir os princípios voltados a gestão de resíduos sólidos (VANSETTO; GHISI, 2019; PEREIRA; SOUZA, 2017).

Nessa perspectiva, torna-se notório que para obter melhorias na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos, é fundamental a aplicabilidade de ações adequadas e capazes, de viabilizar a implementação das diretrizes e objetivos preconizados pela PNRS. Para a valorização dos catadores, é imprescindível portanto, o apoio do poder público e o desenvolvimento de estratégias para melhorar as condições de trabalho e qualidade de vida. Contudo, ressalta-se a necessidade de que também haja repasse de investimentos destinados a limpeza urbana e manejo de resíduos, por meio da elaboração de PMGIRS cuja preferência de investimentos deve destinar-se a implementação da coleta seletiva (FIGUEIREDO *et al.*, 2020; MACAMBIRA, 2021).

### **2.2.2 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

Para a efetivação da PNRS, é de suma importância incentivos e práticas sociais em âmbito municipal, que visam em melhorias para a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, de modo a obter uma abordagem que identifica os problemas e expõe soluções e alternativas tecnológicas. Nessa contextualização, surge o PMGIRS, que é caracterizado como uma ferramenta da administração pública para a tomada de decisões em relação a gestão dos resíduos sólidos (COSTA; PUGLIESI, 2018).

Cabe aos municípios e ao Distrito Federal a elaboração do PMGIRS, que tem por objetivo auxiliar e orientar no planejamento dos municípios além de ser uma condicionante ao acesso de recursos da união, destinados a serviços de limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólido e acesso a incentivos ou financiamentos de entidades federais, caracterizando-se como um instrumento de interação entre os setores público e privado (BRASIL, 2010; TEIXEIRA; ARAÚJO, 2020).

Segundo Gomes & Neto (2018), o PMGIRS é um documento que relata e descreve as condutas associadas ao manejo dos resíduos sólidos de forma detalhada, portanto possibilita maior integração na gestão e gerenciamento dos resíduos, o que evidencia sua importância para a efetivação da PNRS.

Ressalta-se que a PNRS prevê para municípios com população superior a 20 mil habitantes, a obrigatoriedade de elaboração do PMGIRS, visto que o conteúdo mínimo (Quadro 01), a ser considerado é definido pela Lei Nº 12.305/2010, correspondendo a 19 itens (BRASIL, 2010).

Quadro 01 – Sistematização do conteúdo mínimo do PMGRS

|       |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I     | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                                                                                |
| II    | Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                                                                                  |
| III   | Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                                                                             |
| IV    | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa                                                                                                       |
| V     | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                                                                                 |
| VI    | Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                                                                                                    |
| VII   | Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                                                                                |
| VIII  | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                                                                               |
| IX    | Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização                                                                                                                                 |
| X     | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                                                                           |
| 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 |
| XII   | Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos                                                                                                                |
| XIII  | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços                                                             |
| XIV   | Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem                                                                                                                                                                 |
| XV    | Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                                                                          |
| 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                                                             |
| XVII  | Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento                                                                                                                                       |
| XVIII | Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras                                                                                      |
| XIX   | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                                                                                 |

Fonte: Elaborada pela autora, baseado na Lei Nº 12.305 (2010).

No entanto, para municípios com população até 20 mil habitantes o PMGIRS pode estar inserido no PMSB, de modo a conter todo o conteúdo mínimo que consta no Art. 51 do Decreto Federal Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, conforme disposto no Quadro 02, assim

caracteriza-se no plano municipal simplificado de gestão integrada de resíduos sólidos, composto por 14 itens obrigatórios (BRASIL, 2010).

Quadro 02 – Sistematização do conteúdo mínimo do PMGRS simplificado

|      |                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I    | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             |
| II   | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              |
| III  | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            |
| IV   | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  |
| V    | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              |
| VI   | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               |
| VII  | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            |
| VIII | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        |
| IX   | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda |
| X    | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          |
| XI   | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        |
| XII  | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       |
| XIII | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         |
| XIV  | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              |

Fonte: Elabora pela autora, baseado no Decreto N° 7.404 (2010).

Nessa perspectiva, ressalta-se que para a elaboração dos presentes planos é realizado uma abordagem detalhada do conteúdo mínimo apresentado na PNRS, constituindo basicamente um termo de referência, de modo a facilitar a elaboração destes. Torna-se um detalhamento padronizado que auxilia na avaliação e monitoramento dos planos elaborados, visto que se adapta para cada contexto e peculiaridade (SANTIAGO, 2016).

### 2.2.3 Novo Marco Legal de Saneamento Básico

Recentemente, entrou em vigor a Lei Federal Nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, instituído pela Lei Nº 11.444/2007, visando estabelecer diretrizes nacionais para o aprimoramento das condições estruturais do saneamento básico e também atualiza a Lei Nº 12.305/2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Por meio desta Lei, estabeleceu-se o novo marco legal do saneamento básico no Brasil (BRASIL, 2020c).

Nessa contextualização, as principais modificações impostas pelo novo marco legal do saneamento básico compreendem a universalização do acesso a água, coleta e tratamento de esgoto, estabelecendo ações para redução de perdas e de melhorias dos processos. Partindo disso, ressalta-se também que as empresas privadas podem concorrer no processo de licitação para prestar serviços até então só realizado por empresas públicas. A nova lei altera os principais dispositivos jurídicos que regulavam o saneamento no Brasil, propiciando a iniciativa privada no setor como um todo, incluindo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (PAGANINI; BOCCHIGLIERI, 2021; SOUSA, 2020).

Em relação a temática dos resíduos sólidos, estabeleceu-se um novo prazo para o fim de operação dos lixões, com alterações nos prazos previstos inicialmente pela PNRS. O referido marco, impõe que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser executada até 31 de dezembro de 2020, para os municípios que não elaboraram os planos de resíduos sólidos. Enquanto, para os municípios com planos elaborados, o prazo caracterizava-se em até 02 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana ou de Região Integrada de Desenvolvimento de capitais. Para as cidades com mais de 100 mil habitantes o prazo é até de 2 de agosto de 2022. Para municípios entre 50 e 100 mil habitantes, o prazo é até 02 de agosto de 2023. Para cidades com população inferior a 50 mil habitantes, o prazo é de 02 de agosto de 2024 (BRASIL, 2020c).

Evidencia-se que o PMSB consiste em nortear os serviços públicos considerando as funções de gestão, bem como regular e fiscalizar (ALMEIDA *et al.*, 2017). Assim, a prestação de serviços públicos de saneamento deverá observar o plano, que de acordo com a Lei Nº 11.445/2007 deverá abranger como conteúdo mínimo o disposto no Quadro 03 (BRASIL, 2007).

Quadro 03 – Sistematização do conteúdo mínimo do PMSB

|     |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I   | Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas                       |
| II  | Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais                                                      |
| III | Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento |
| IV  | Ações para emergências e contingências                                                                                                                                                                                                |
| V   | Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas                                                                                                                                |

Fonte: Elabora pela autora, baseado na Lei Nº 11.445 (2007).

Evidencia-se a importância de investimentos nos sistemas de gestão de resíduos sólidos, através de iniciativas de ordem governamentais e municipais, visando em assegurar o cumprimento dos objetivos preconizados pela PNRS, de modo a proporcionar a efetivação de leis e regulamentos que visam pela aplicabilidade da gestão dos resíduos sólidos no Brasil (VIANA, 2021).

### 2.3 APLICABILIDADE DO DESEMPENHO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O sistema municipal de gerenciamento de resíduos sólidos, compõem um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais, que consiste em ações e diretrizes, que impõem aos municípios o desafio de melhorar o desempenho da gestão de RSU (GUERRERO *et al.*, 2013). Assim, estudos que visam avaliar o desempenho do manejo de resíduos sólidos são ferramentas imprescindíveis, que permitem uma avaliação abrangente e precisa das práticas de gestão, como também auxilia na tomada de decisões e no desenvolvimento de novas políticas públicas de gestão de resíduos sólidos (PAES *et al.*, 2019).

Busca-se pela otimização das práticas de gestão de resíduos sólidos por meio do poder público e de tecnologias que visam pela proteção ambiental. Ressalta-se neste contexto, a importância dos indicadores de desempenhos que são caracterizados como uma ferramenta de gestão, com a finalidade de auxiliar nos desenvolvimentos de estratégias e ações, identificando se os objetivos, metas e programas que visam a efetiva sustentabilidade do plano proposto, estão sendo atendidos. Assim, torna-se possível observar o nível de desenvolvimento e estabelecer



uma avaliação quanto as necessidades futuras para a efetiva implementação do PMGIRS (BERTICELLI; KORF, 2016; GREENE; TONJES, 2014).

Para contribuir com a eficácia da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, torna-se fundamental uma análise sistemática do conteúdo dos planos para constatar as possíveis limitações dos PMGRIS e assim, realizar uma revisão de seus documentos objetivando adequá-los as exigências legais e a atual realidade do município (MAROTTI *et al.*, 2017).

Ao considerar os diversos impactos causados com o gerenciamento inadequado dos RSU, evidencia-se na importância de uma abordagem adequada de gestão. No Quadro 04, observam-se algumas metodologias de análises de desempenho da gestão de resíduos sólidos que foram executadas nos municípios brasileiros, nos últimos anos.

Quadro 04 – Metodologias de análises de desempenho da gestão de resíduos sólidos

| <b>Local</b>                                                                               | <b>Descrição da metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Referência</b>             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Porto Lucena e Santa Vitória do Palmar/RS                                                  | Utiliza-se o índice de qualidade (IQ). Consiste numa análise de dez indicadores que recebem pontuações em três itens caracterizados em atendimento, suficiência e avaliação. A nota final do indicador consiste no produto destas três pontuações, sendo bom, regular ou ruim.                                                                                                          | Wartchow <i>et al.</i> (2015) |
| Bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré/SP                                                      | Avaliação da conformidade ao conteúdo mínimo dos planos. Para tanto, realizou-se consultas aos sites das prefeituras e solicitação de documentos via e-mail e telefonemas. Atribui-se notas de zero a dez ao conteúdo dos planos, observando quais incisos da PNRS eram cumpridos e por fim, estabeleceu a nota final de cada plano por meio da média aritmética das notas dos incisos. | Lima (2017)                   |
| Macaé/RJ                                                                                   | Análise da conformidade do plano em relação as exigências do PNRS. Realizou-se uma descrição por inciso que atenderam de forma satisfatória ou insatisfatória o conteúdo.                                                                                                                                                                                                               | Pinto & Nascimento (2018)     |
| Belo Horizonte/MG, Porto Alegre/RS, Colatina/ES, Patos/PB, Águia Branca/ES e Charqueada/SP | Definição de indicadores para a avaliação preliminar através de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Validação desse instrumento por especialistas na área e aplicação dos indicadores para avaliar os PMGIRS                                                                                                                                                                  | Chaves <i>et al.</i> (2020)   |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Em âmbito internacional, ressalta-se o estudo de Assuah & Sinclair (2021), que examinou a gestão de resíduos sólidos nas comunidades das Primeiras Nações no oeste do Canadá. Utilizou-se uma abordagem qualitativa de estudo de caso, em doze comunidades, abordando instalações e infraestrutura, programas de resíduos sólidos, capacidade local, programas de gestão provincial, regulamentação e fiscalização. Assim, conclui-se um avanço no sistema de gestão de resíduos dos municípios em estudos, de modo que tais programas propiciam a eficácia do sistema.

Greene & Tonjes (2014), realizaram um estudo, cuja finalidade consistia em examinar os indicadores de desempenho utilizados para avaliar os benefícios ambientais dos sistemas de resíduos de dez municípios no estado de Nova York, Estados Unidos da América. Empregou uma avaliação quantitativa de sistema de gestão com seleção de indicadores, visando influenciar as comparações municipais e as classificações. As análises indicaram que as ordens de classificação dos sistemas de resíduos, diferem substancialmente quando diferentes indicadores são empregados.

Evidencia-se também, o estudo elaborado por Behzad *et al.* (2020) que consiste numa avaliação comparativa do desempenho da gestão de resíduos sólidos nos países nórdicos. Sendo realizada pelo método de tomada de decisão de múltiplos atributos, ou seja, o método melhor-pior combinado com a avaliação baseada na distância da solução. Dessa forma, obteve-se a Suécia com o melhor perfil de gestão e Islândia com o desempenho mais inferior.

Por fim, observa-se a análise de implementação da gestão de resíduos sólidos na cidade de Ludhiana, na Índia, cujo objetivo, consistiu em investigar o cenário atual da gestão no município, embasada numa metodologia quantitativa e qualitativa. Os dados foram analisados por meio de análise de desempenho de importância, a fim de avaliar os fatores visando o aperfeiçoamento do sistema. Como resultados, o estudo propõe recomendações de políticas em termos de desafios administrativos para melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade (MIR *et al.*, 2021).

Verifica-se que por meio da avaliação, consegue-se compreender se os planos de resíduos sólidos têm efetivamente contribuído para a gestão e o gerenciamento dos resíduos em âmbito municipal. Além disso, a avaliação de políticas públicas auxilia diretamente no planejamento e na sua formulação, como também, propicia melhorias no sistema de manejo de RSU, visando reduzir e minimizar os impactos resultantes (OLIVEIRA; GALVÃO, 2016).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta secção, encontram-se descritos os instrumentos empregados para obtenção dos dados necessários para a análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS.

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de estudo qualitativo e carácter exploratório, a fim de caracterizar o desempenho da gestão dos resíduos sólidos dos municípios em estudo. Pretende-se verificar se o gerenciamento atual dos municípios da região das Missões/RS, atende ao que preconiza a legislação ambiental, principalmente ao que diz respeito à PNRS.

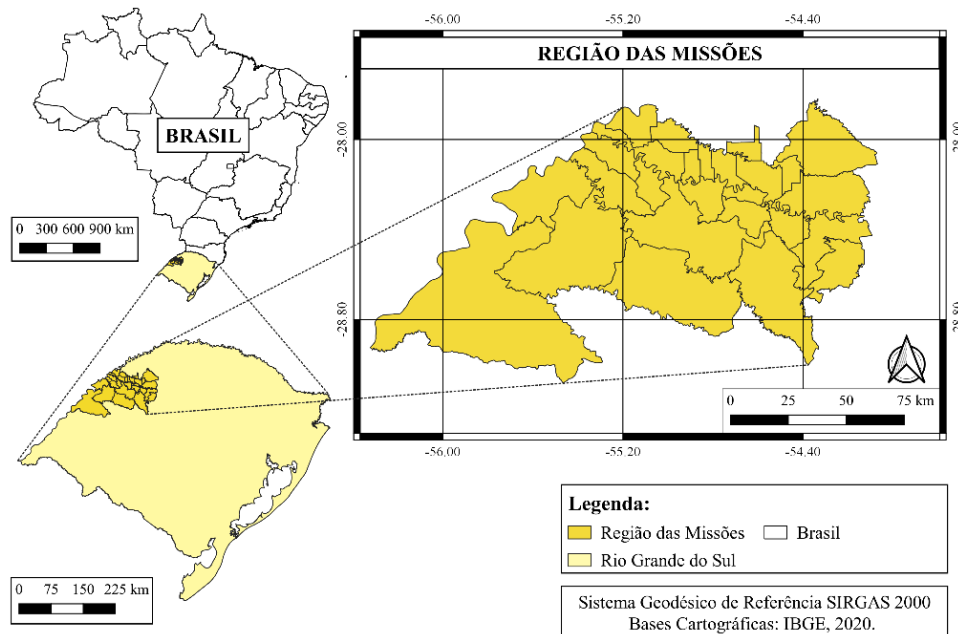
Desse modo, os estudos exploratórios permitem o entendimento acerca de determinado fenômeno, possibilitando ampliar e explorar, o conhecimento a partir da investigação pautada em procedimentos sistematizados. Associado ainda a abordagem qualitativa que pressupõe a análise, interpretação e compreensão de fatos (GIL, 2002; MARCONI; LAKATOS, 2003).

Assim, a presente pesquisa permite uma investigação da situação atual dos municípios referente a gestão de resíduos sólidos. Assumindo carácter exploratório quanto a sua natureza, sendo realizada por um estudo de caso, com abordagem qualitativa. Atrelada ainda a uma revisão bibliográfica que se constitui como um suporte teórico e conceitual. O enquadramento metodológico abordado, configura-se, como um meio instrumental, para assegurar o entendimento das relações, que resultam no objetivo do estudo.

#### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO

O presente estudo, refere-se a região das Missões, situada no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, conforme demonstrado na Figura 03. Composta por 25 municípios, sendo eles: RM+M1, RM+M2, RM+M3, RM+M4, RM+M5, RM+M6, RM+M7, RM+M8, RM+M9, RM+M10, RM+M11, RM+M12, RM+M13, RM+M14, RM+M15, RM+M16, RM+M17, RM+M18, RM+M19, RM+M20, RM+M21, RM+M22, RM+M23, RM+M24, RM+M25 (COREDE MISSÕES, 2015). Ressalta-se que se utilizou siglas visando preservar a avaliação de cada município, visto que se trata de uma avaliação teórica que não pode ser utilizada para outros fins.

Figura 03 – Mapa de localização da região das Missões/RS



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Segundo os dados da Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE), a região possui uma área territorial de  $12.861,2 \text{ km}^2$  e densidade demográfica equivalente à  $19,7 \text{ habitantes/km}^2$ . De modo, que sua área total corresponde 4,6% do território do Estado (FEE, 2020).

### 3.3 POPULAÇÃO DA AMOSTRA

A região das Missões contém uma população estimada em 239.969 habitantes. De modo que a maioria dos municípios que abrange a região em análise possui população inferior a 20 mil habitantes. Assim, tem-se 19 municípios com população inferior a 10 mil habitantes, 4 municípios com população entre 10 mil e 20 mil habitantes e 2 municípios com população superior a 20 mil habitantes. Portanto a maior parte dos municípios que abrange a região em análise são considerados de pequeno porte, ou seja, com população inferior a 10 mil habitantes.

### 3.4 COLETA DE DADOS

Para a identificação da situação atual da gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS, realizou-se um levantamento e consequente obtenção dos PMGIRS, bem como

dos PMSB dos municípios em análise, a partir da qual se definiu a amostra a ser estudada, a fim de avaliar o desempenho da gestão de resíduos sólidos de cada município.

O levantamento iniciou-se primeiramente por meio dos sites das prefeituras municipais, sendo realizado o download dos respectivos planos. Posteriormente, entrou-se em contato via e-mail, com o departamento do meio ambiente dos municípios, cujo plano não estava disponibilizado no site.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

A avaliação dos PMGIRS e PMSB, tem como intuito realizar o diagnóstico da situação atual quanto ao desempenho da gestão de resíduos em âmbito municipal, buscando propor alternativas ou formas de minimizar os impactos provenientes de seu descarte inadequado, e auxiliar na identificação das fragilidades inerentes a todas as etapas de gerenciamento, desde a geração até a destinação final ambientalmente adequada, utilizando como ferramentas a Lei Nº 12.305/2010 e a metodologia aplicada por LIMA (2017).

Para análise de desempenho, verificou-se o cumprimento do conteúdo mínimo que os planos devem conter, de acordo com o preconizado pela PNRS. Sendo caracterizados 19 itens mínimos (Quadro 01) para PMGIRS e 14 itens mínimos para o PMSB. Destaca-se que municípios com população até 20 mil, ficam possibilitados a apresentar o PMGIRS simplificado (Quadro 02), que pode estar inserido no PMSB.

Assim, consistiu-se numa avaliação qualitativa dos itens do conteúdo mínimo, com identificação do atendimento ou não atendimento do conteúdo mínimo nos planos supracitados. Para reduzir a subjetividade, empregou-se uma análise quantitativa com atribuição de nota em cada item, numa escala de 0 a 10 (Tabela 05), conforme proposto por Lima (2017).

Tabela 05 – Avaliação do conteúdo mínimo dos Planos de gestão de resíduos sólidos

| <b>Análise de avaliação</b>              | <b>Nota</b> |
|------------------------------------------|-------------|
| Não contem o item                        | 0           |
| Faz citação do item                      | 3           |
| Apresenta o item parcialmente            | 5           |
| Possui o item, mas não em sua totalidade | 8           |
| Contém o item em sua totalidade          | 10          |

Fonte: Elaborada pela autora, baseada em LIMA (2017).

Com base, nos valores estabelecidos em cada item, emprega-se uma nota de avaliação para cada plano em estudo, por meio de uma média aritmética, tornando torna-se viável observar quantos itens foram cumpridos e se em sua totalidade ou não. Assim, identificando os desafios a serem superados, bem como as oportunidades para a gestão na referida municipalidade.

### **3.5.1 Critério de exclusão para municípios estudados em detalhe**

Posterior a análise de dados e a aplicação da metodologia de Lima (2017), o presente estudo restringiu a avaliação do desempenho da gestão de resíduos sólidos de forma detalhada, para identificação das fragilidades e potencialidades, aos municípios que apresentaram o melhor e o pior desempenho de gestão de resíduos sólidos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

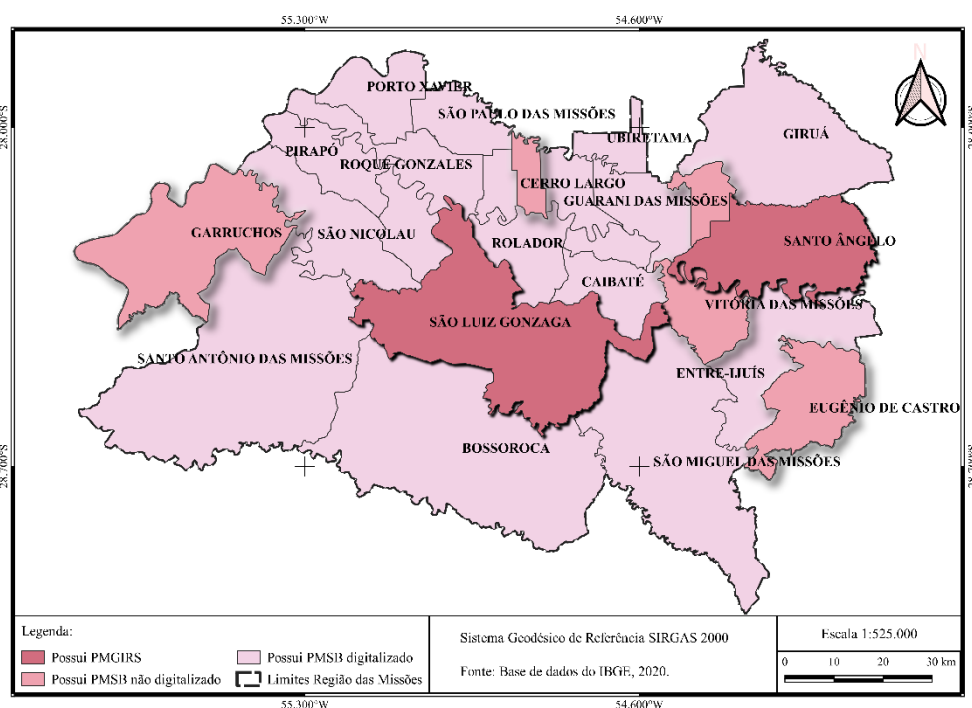
Nesta secção, encontram-se descritos os dados e a análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS. Contém os resultados obtidos e o processo de avaliação, assim como a análise das informações, efetuadas em decorrência dos objetivos e metodologia proposta nesta pesquisa.

### 4.1 PANORAMA DA GESTÃO DE RSU NAS REGIÕES DAS MISSÕES/RS

Para a análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos realizou-se um levantamento dos PMGIRS e PMSB no local de estudo. Inicialmente, verificou-se que dos 25 municípios da região das Missões/RS, 02 possuem o PMGIRS e 18 municípios o PMSB. Cinco municípios afirmaram não conter o respectivo plano digitalizado para consulta, sendo eles: RM+M6; RM+M7; RM+M15; RM+M23 e RM+M25.

Desse modo, destaca-se a Figura 04, na qual observa-se a situação atual em âmbito municipal dos municípios da região das Missões de acordo com a existência de PMGIRS e PMSB.

Figura 04 – Classificação dos municípios da região das Missões de acordo com a existência de PMGIRS e PMSB



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Acerca da implementação dos respectivos planos de gestão de resíduos, a Tabela 06, discrimina a sistematização dos municípios com o ano de elaboração e respectiva adesão aos pressupostos da PNRs.

Tabela 06 – Análise da situação da gestão de resíduos sólidos na região das missões

| Município | Ano de elaboração | PMGIRS |    | PMSB |   |
|-----------|-------------------|--------|----|------|---|
|           |                   | P      | NP | P    | N |
| RM+M1     | 2013              |        | X  | X    |   |
| RM+M2     | 2018              |        | X  | X    |   |
| RM+M3     | 2012              |        | X  | X    |   |
| RM+M4     | 2015              |        | X  | X    |   |
| RM+M5     | 2020              |        | X  | X    |   |
| RM+M6*    | -                 |        | X  | X    |   |
| RM+M7*    | -                 |        | X  | X    |   |
| RM+M8     | 2014              |        | X  | X    |   |
| RM+M9     | 2011              |        | X  | X    |   |
| RM+M10    | 2012              |        | X  | X    |   |
| RM+M11    | 2015              |        | X  | X    |   |
| RM+M12    | 2013              |        | X  | X    |   |
| RM+M13    | 2013              |        | X  | X    |   |
| RM+M14    | 2014              |        | X  | X    |   |
| RM+M15*   | -                 |        | X  | X    |   |
| RM+M16    | 2018              | X      |    | X    |   |
| RM+M17    | 2013              |        | X  | X    |   |
| RM+M18    | 2014              | X      |    | X    |   |
| RM+M19    | 2010              |        | X  | X    |   |
| RM+M20    | 2014              |        | X  | X    |   |
| RM+M21    | 2015              |        | X  | X    |   |
| RM+M22    | 2013              |        | X  | X    |   |
| RM+M23*   | -                 |        | X  | X    |   |
| RM+M24    | 2014              |        | X  | X    |   |
| RM+M25*   | -                 |        | X  | X    |   |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Nota: \*Plano não digitalizado; PMGIRS - Plano Municipal de gestão integrada de resíduos sólidos; PMSB – Plano municipal de saneamento básico; P - Possui; NP – Não possui.

Nota-se que a região das missões, contém um cenário positivo para a existência dos planos de gestão de resíduos sólidos, visto que todos os municípios em estudo apresentam o



PMSB ou PMGIRS. Também, percebe-se a evolução dos municípios com relação a elaboração dos Planos, propiciando a adesão a PNRS.

Na região sul, em geral, percebe-se um cenário positivo em relação a PNRS, no entanto, salienta-se para a elaboração e implementação de medidas que visam por um gerenciamento eficaz de resíduos sólidos, para que assim, os resíduos sejam adequadamente reutilizáveis e reciclados (CARBONAI *et al.*, 2020).

Em contrapartida, conforme Silva & Brito (2021) a região Centro-Sul do estado do Ceará apresenta um cenário contrário ao discorrido, caracterizando uma gestão inadequada a adesão a PNRS, conforme as condições dos sistemas de gestão integrada dos resíduos dos municípios estudados, decorrente o não atendimento às diretrizes estabelecidas pela PNRS e as inadequadas condições operacionais.

Os principais fatores que retratam e impactam a gestão de resíduos sólidos na região Nordeste e promovem impactos negativos no ambiente e na saúde pública, caracterizam-se como o crescimento populacional, ausência de unidades de gerenciamento e práticas de incentivos ou programas de apoio para catadores de materiais recicláveis, bem como baixos investimentos voltados para a temática em comparação às demais regiões (SILVA *et al.*, 2020; SILVEIRA, FIGUEIREDO, 2021).

## 4.2 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO DAS MISSÕES

A seguir, será apresentada a avaliação do desempenho realizada em cada município da região das missões, sendo diagnosticado: os itens de avaliação de acordo com a PNRS, seja para o conteúdo completo ou simplificado; pontuações de cada item (LIMA, 2017) e nota qualitativa do PMGIRS/PMSB.

### 4.2.1 RM+M1

O documento elaborado e avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos de RM+M1 e foi elaborado em 2013. O referido conteúdo mínimo a ser considerado é definido pela Lei Nº 12.305/2010 e corresponde a 14 itens. Além do conteúdo mínimo, observa-se no Quadro 05 a avaliação do desempenho de gestão do referido município, quanto o atendimento dos itens avaliativos.

Quadro 05 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M1

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                                            |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 10   | Contém o item em sua totalidade (p. 59-63)                                            |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 10   | Contém o item em sua totalidade (p. 64)                                               |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 3    | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 59)                            |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 5    | Apresenta o item parcialmente, porém não abrange todos os resíduos (p. 62)            |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 63)                                      |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade descrevendo de modo sucinto (p. 63)          |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 61-62)                                   |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 75-76)                                   |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 5    | Apresenta o item parcialmente, dissolvido nos programas de educação ambiental (p. 76) |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0    | Não contem o item                                                                     |
| XI                | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 76)                                      |
| XII               | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 8    | Possui o item dissolvido ao longo do Plano                                            |
| XIII              | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 0    | Não contem o item                                                                     |
| XIV               | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 0    | Não contem o item                                                                     |
| Nota qualitativa  |                                                                                                                                                                           | 5,8  |                                                                                       |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.2 RM+M2

O documento avaliado é intitulado como PMSB de RM+M2, elaborado em 2018. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 06.

Quadro 06 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M2

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 10   | Contém o item em sua totalidade (p. 140-141)                                              |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 10   | Contém o item em sua totalidade (p. 160-161)                                              |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0    | Não contem o item                                                                         |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 155-157)                                     |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 10   | Contém o item em sua totalidade (p. 125-128)                                              |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 10   | Contém o item em sua totalidade (p. 136-149)                                              |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 8    | Apresenta o item parcialmente dissolvido na participação do poder público (p. 155-157)    |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p.163)                                                   |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 5    | Apresenta o item parcialmente, porém não detalhadamente (p. 151)                          |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 10   | Possui o item em sua totalidade, descreve uma proposta de controle de custos (p. 134-135) |
| XI                | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 8    | Possui o item, mas não na totalidade, visa adaptar a infraestrutura (p. 162)              |
| XII               | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 155-157)                                              |

|                         |                                                                                                                   |            |                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras | 5          | Apresenta o item parcialmente, porém não detalhadamente (p. 31) |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                      | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 176)                        |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                   | <b>8,2</b> |                                                                 |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.3 RM+M3

O documento avaliado é intitulado como PMSB de RM+M3, elaborado em 2012. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 07.

Quadro 07 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M3

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                                            |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 62-64)                                            |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 60)                                      |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0    | Não contem o item                                                                     |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 10   | Possui o item em sua totalidade apresenta imagens da unidade de gerenciamento (p. 64) |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 60)                                      |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 5    | Apresenta o item parcialmente, porém não detalhadamente (p. 64)                       |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 0    | Não contem o item                                                                     |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 74)                                               |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade, com base em ações constantes (p. 79)        |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0    | Não contem o item                                                                     |

|                         |                                                                                                                     |            |                                          |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------|
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                  | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 78)  |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 73-74) |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras   | 0          | Não contem o item                        |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                        | 0          | Não contem o item                        |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                     | <b>5,3</b> |                                          |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.4 RM+M4

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M4, elaborado em 2015. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 08.

Quadro 08 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M4

| Item de avaliação |                                                                                                                                              | Nota | Comentário                                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 10   | Possui o item em sua totalidade, exemplifica com fluxograma (p. 116) |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                 | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 130-131)                         |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                               | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 118)                    |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                     | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 121-122)                         |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 150)                    |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                  | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 122-126)                |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                               | 5    | Apresenta o item parcialmente, dissolvido ao longo do Plano          |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                           | 10   | Possui o item, em sua totalidade (p. 150)                            |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 10         | Possui o item, em sua totalidade (p. 150)                       |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 127-130)                    |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 150)               |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 120-121)                      |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 3          | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 91)      |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 5          | Apresenta o item parcialmente, porém não detalhadamente (p. 31) |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>7,9</b> |                                                                 |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.5 RM+M5

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M5, elaborado em 2020. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 09.

Quadro 09 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M5

| Item de avaliação |                                                                                                                          | Nota | Comentário                                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                            | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 301-304)                                            |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                             | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 383-384)                                            |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios           | 10   | Possui o item em sua totalidade, argumentos que embasa a tomada de decisão (p. 347-348) |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa | 10   | Possui o item em sua totalidade, tabela exemplificativa (p. 354-356)                    |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| V                       | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 384-385)                         |
| VI                      | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 358-369)                                  |
| VII                     | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 5          | Apresenta o item parcialmente dissolvido no item 7.13 (p. 358-369)            |
| VIII                    | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade descreve ações (p. 416-418)                   |
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade aborda como ações imediatas (p. 440) |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0          | Não contem o item                                                             |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade descreve ações (p. 439)                       |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 10         | Possui o item em sua totalidade, contém fluxograma (p. 300)                   |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade aborda no item 7.21 (p. 385)         |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 432)                             |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>8,4</b> |                                                                               |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.6 RM+M8

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M8, elaborado em 2014. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 10.

Quadro 10 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M8

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 217-220)                        |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 228)                                     |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0    | Não contem o item                                                            |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 5    | Apresenta o item parcialmente não aborda sobre logística reversa (p. 273)    |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 3    | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 284)                  |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 221-236)                                 |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 0    | Não contem o item                                                            |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 8    | Apresenta o item parcialmente, com enfoque na consciência ecológica (p. 258) |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 3    | Faz citação do item (p. 217)                                                 |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0    | Não contem o item                                                            |
| XI                | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 257)                                     |
| XII               | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 0    | Não contem o item                                                            |
| XIII              | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 0    | Não contem o item                                                            |
| XIV               | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 273-276)                                 |
| Nota qualitativa  |                                                                                                                                                                           | 4,8  |                                                                              |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).



#### 4.2.7 RM+M9

O documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de Guarani das Missões/RS, elaborado em 2011. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 11.

Quadro 11 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M9

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 85-89)                 |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 92)           |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0    | Não contem o item                                          |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 0    | Não contem o item                                          |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 94-95)        |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 5    | Apresenta o item parcialmente dissolvido ao longo do plano |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 29)                      |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 111)                   |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 116)                   |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0    | Não contem o item                                          |
| XI                | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 3    | Faz citação do item (p. 90)                                |
| XII               | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 5    | Apresenta o item parcialmente dissolvido ao longo do plano |
| XIII              | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 3    | Faz citação do item (p. 94)                                |

|                         |                              |            |                                              |
|-------------------------|------------------------------|------------|----------------------------------------------|
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 124-127) |
| <b>Nota qualitativa</b> |                              | <b>5,5</b> |                                              |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.8 RM+M10

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M10, elaborado em 2012. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 12.

Quadro 12 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M10

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                  |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 83-85)                  |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 87)                       |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 3    | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 121) |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 0    | Não contem o item                                           |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 87-89)                    |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 3    | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 81)  |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 0    | Não contem o item                                           |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 104)                    |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 109)                    |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0    | Não contem o item                                           |
| XI                | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 5    | Apresenta o item parcialmente dissolvido (p. 109)           |

|                         |                                                                                                                     |            |                                                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa | 3          | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 13) |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras   | 0          | Não contem o item                                          |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 117-120)               |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                     | <b>4,6</b> |                                                            |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.9 RM+M11

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M11, elaborado em 2015. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 13.

Quadro 13 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M11

| <b>Item de avaliação</b> |                                                                                                                                              | <b>Nota</b> | <b>Comentário</b>                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| I                        | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 117)                   |
| II                       | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                 | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 133-134)      |
| III                      | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                               | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 118-119)               |
| IV                       | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                     | 5           | Apresenta o item parcialmente dissolvido ao longo do plano |
| V                        | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 124-126)      |
| VI                       | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                  | 3           | Faz citação do item (p. 118)                               |
| VII                      | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                               | 0           | Não contem o item                                          |
| VIII                     | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                           | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 157)          |
| IX                       | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais                                            | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 179)                   |

|                         |                                                                                                                                                                  |            |                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|
|                         | reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda                                                                                          |            |                                                            |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 130-132)               |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                               | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 157)                     |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                              | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 122-123)                 |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                | 3          | Faz citação do item, descreve em forma de objetivo (p. 89) |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                     | 0          | Não contem o item                                          |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                  | <b>6,8</b> |                                                            |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.10 RM+M12

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M12, elaborado em 2013. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 14.

Quadro 14 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M12

| <b>Item de avaliação</b> |                                                                                                                                              | <b>Nota</b> | <b>Comentário</b>                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| I                        | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 5           | Apresenta o item parcialmente dissolvido (p. 68-70) |
| II                       | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                 | 0           | Não contem o item                                   |
| III                      | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                               | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 67)             |
| IV                       | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                     | 0           | Não contem o item                                   |
| V                        | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 3           | Faz citação do item (p. 67)                         |
| VI                       | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                  | 0           | Não contem o item                                   |
| VII                      | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                               | 5           | Apresenta o item parcialmente (p. 69)               |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|
| VIII                    | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 3          | Faz citação do item descreve com a educação sanitária (p. 11) |
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 69)              |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0          | Não contem o item                                             |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 76-77)           |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 0          | Não contem o item                                             |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 74)              |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 146-149)                  |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>4,3</b> |                                                               |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.11 RM+M13

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M13, elaborado em 2013. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 15.

Quadro 15 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M13

| Item de avaliação |                                                                                                                | Nota | Comentário                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                  | 5    | Apresenta o item parcialmente dissolvido (p. 101-103) |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                   | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 104-105) |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios | 0    | Não contem o item                                     |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| IV                      | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 0          | Não contem o item                                 |
| V                       | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 3          | Faz citação do item (p. 103)                      |
| VI                      | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 108)            |
| VII                     | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 0          | Não contem o item                                 |
| VIII                    | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 126)          |
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 136) |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 103) |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 0          | Não contem o item                                 |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 0          | Não contem o item                                 |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 3          | Faz citação do item (p. 81)                       |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 0          | Não contem o item                                 |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>3,6</b> |                                                   |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.12 RM+M14

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M14, elaborado em 2014. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 16.

Quadro 16 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M14

| Item de avaliação |                                                                                              | Nota | Comentário                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                | 3    | Faz citação do item (p. 106)                          |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 110-111) |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| III                     | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0          | Não contem o item                                 |
| IV                      | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 0          | Não contem o item                                 |
| V                       | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 112) |
| VI                      | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 0          | Não contem o item                                 |
| VII                     | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 0          | Não contem o item                                 |
| VIII                    | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 5          | Não dispõem o horizonte temporal (p. 126)         |
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 5          | Não dispõem o horizonte temporal (p. 140)         |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0          | Não contem o item                                 |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 5          | Não dispõem o horizonte temporal (p. 128)         |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 0          | Não contem o item                                 |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 3          | Faz citação do item (p. 90)                       |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 0          | Não contem o item                                 |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>2,7</b> |                                                   |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.13 RM+M16

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município de RM+M16, elaborado em 2018. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 17.

Quadro 17 – Avaliação do Plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos

RM+M16

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                                                                              | Nota | Comentário                                       |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                                                                                | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 09-19)       |
| II                | Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                                                                                  | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 42-45)       |
| III               | Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                                                                             | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 62) |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa                                                                                                       | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 62) |
| OV                | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                                                                                 | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 62)          |
| VI                | Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                                                                                                    | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 62) |
| VII               | Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                                                                                | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 62)          |
| VIII              | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                                                                               | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 63)          |
| IX                | Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização                                                                                                                                 | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 63)            |
| X                 | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                                                                           | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 63)          |
| 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 | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 63)          |
| XII               | Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos                                                                                                                | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 63) |
| XIII              | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços                                                             | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 63)          |
| XIV               | Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem                                                                                                                                                                 | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 63) |
| XV                | Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                                                                          | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 64)          |
| XVI               | Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e                                                                                                                               | 10   | Possui o item sua totalidade (p. 64)             |



|                         |                                                                                                                                         |            |                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------|
|                         | operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos                                                                       |            |                                                                  |
| XVII                    | Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento                                                  | 5          | Apresenta o item parcialmente, com enfoque no saneamento (p. 64) |
| XVIII                   | Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 64)                          |
| XIX                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                            | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 64)                          |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                         | <b>9,0</b> |                                                                  |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.14 RM+M17

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M17, elaborado em 2013. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 18.

Quadro 18 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M17

| Item de avaliação |                                                                                                                                              | Nota | Comentário                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 0    | Não contem o item                       |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                 | 0    | Não contem o item                       |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                               | 0    | Não contem o item                       |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                     | 0    | Não contem o item                       |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 3    | Faz citação do item (p. 96)             |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                  | 3    | Faz citação do item (p. 75)             |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                               | 0    | Não contem o item                       |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                           | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 75) |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais                                            | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 82)   |

|                         |                                                                                                                                                                  |            |                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|
|                         | reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda                                                                                          |            |                                                            |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços | 0          | Não contam o item                                          |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                               | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 82-83)        |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                              | 5          | Apresenta o item parcialmente dissolvido ao longo do plano |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                | 0          | Não contam o item                                          |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                     | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 87-89)                 |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                  | <b>3,2</b> |                                                            |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.15 RM+M18

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município de RM+M18, elaborado em 2014. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 19.

Quadro 19 – Avaliação do Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos RM+M18

| <b>Item de avaliação</b> |                                                                                                                                              | <b>Nota</b> | <b>Comentário</b>                                 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|
| I                        | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 64-80)        |
| II                       | Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                  | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 111) |
| III                      | Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                             | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 151) |
| IV                       | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa                       | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade          |
| V                        | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 93)           |

|                         |                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                       |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| VI                      | Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                                                                                                    | 5          | Faz citação do item (p. 41)                           |
| VII                     | Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                                                                                | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 64)               |
| VIII                    | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                                                                               | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 148-149)            |
| IX                      | Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização                                                                                                                                 | 3          | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 92)      |
| X                       | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                                                                           | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 114-115)          |
| 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 | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 53-54)   |
| XII                     | Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos                                                                                                                | 0          | Não contem o item                                     |
| XIII                    | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços                                                             | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 146-147)          |
| XIV                     | Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem                                                                                                                                                                 | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 120-124) |
| XV                      | Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                                                                          | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 63)               |
| 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                                                             | 3          | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 148)     |
| XVII                    | Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento                                                                                                                                       | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 148)     |
| XVIII                   | Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras                                                                                      | 0          | Não contem o item                                     |
| XIX                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                                                                                 | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 147-150)          |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                                                                              | <b>7,1</b> |                                                       |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.16 RM+M19

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M19, elaborado em 2010. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 20.

Quadro 20 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M19

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                                 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 64)                      |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 3    | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 78)           |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0    | Não contem o item                                          |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 0    | Não contem o item                                          |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 56-57)        |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 0    | Não contem o item                                          |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 0    | Não contem o item                                          |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 71)                    |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 76)                    |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 29)                      |
| XI                | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 71)                    |
| XII               | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 5    | Apresenta o item parcialmente dissolvido ao longo do plano |
| XIII              | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 0    | Não contem o item                                          |

|                         |                              |            |                                            |
|-------------------------|------------------------------|------------|--------------------------------------------|
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 80-81) |
| <b>Nota qualitativa</b> |                              | <b>4,8</b> |                                            |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.17 RM+M20

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M20, elaborado em 2014. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 21.

Quadro 21 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M20

| Item de avaliação |                                                                                                                                                                           | Nota | Comentário                                            |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                                             | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 111-114)          |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                                              | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 203)                |
| III               | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 106)              |
| IV                | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 5    | Apresenta o item parcialmente (p. 107)                |
| V                 | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 108-111) |
| VI                | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 5    | Apresenta o item parcialmente ao longo do plano       |
| VII               | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 3    | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 221)     |
| VIII              | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 119-121)          |
| IX                | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 0    | Não contem o item                                     |
| X                 | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 232)     |

|                         |                                                                                                                     |            |                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                  | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 189) |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa | 0          | Não contam o item                                 |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras   | 0          | Não contam o item                                 |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 245-246)      |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                     | <b>5,9</b> |                                                   |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.18 RM+M21

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M21, elaborado em 2015. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 22.

Quadro 22 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M21

| <b>Item de avaliação</b> |                                                                                                                                              | <b>Nota</b> | <b>Comentário</b>                                     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|
| I                        | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 122-123)          |
| II                       | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                 | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 135-136)          |
| III                      | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                               | 0           | Não contam o item                                     |
| IV                       | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                     | 8           | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 124-126) |
| V                        | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 3           | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 122)     |
| VI                       | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                  | 5           | Apresenta o item parcialmente (p. 134-137)            |
| VII                      | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                               | 0           | Não contam o item                                     |
| VIII                     | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                           | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 159)              |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 180) |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 128)          |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 179)            |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 124)            |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 0          | Não contem o item                                 |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 0          | Não contem o item                                 |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>5,9</b> |                                                   |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.19 RM+M22

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M22, elaborado em 2013. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 23.

Quadro 23 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M22

| <b>Item de avaliação</b> |                                                                                                                                              | <b>Nota</b> | <b>Comentário</b>                            |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| I                        | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                                                                | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 197-199) |
| II                       | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos                                                 | 8           | Apresenta o item parcialmente (p. 204-212)   |
| III                      | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                               | 0           | Não contem o item                            |
| IV                       | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                     | 10          | Possui o item em sua totalidade (p. 201-203) |
| V                        | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos | 5           | Apresenta o item parcialmente (p. 202-203)   |

|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| VI                      | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 203)     |
| VII                     | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 3          | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 214)     |
| VIII                    | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 217-2019)         |
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 220)     |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 0          | Não contem o item                                     |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 214-217) |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 222-230)          |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 0          | Não contem o item                                     |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 30)               |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>6,5</b> |                                                       |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.2.20 RM+M24

Documento avaliado intitulado como Plano municipal de saneamento básico de RM+M24, elaborado em 2014. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, podem ser observados no Quadro 24.

Quadro 24 – Avaliação do Plano municipal de saneamento básico RM+M24

| Item de avaliação |                                                                                              | Nota | Comentário                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
| I                 | Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território                | 10   | Possui o item em sua totalidade (p. 117-120)          |
| II                | Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos | 8    | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 126-128) |



|                         |                                                                                                                                                                           |            |                                                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| III                     | Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios                                                            | 0          | Não contem o item                                     |
| IV                      | Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa                                                  | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 120-124)            |
| V                       | Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos                              | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 124-126) |
| VI                      | Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos                                                                                               | 5          | Apresenta o item parcialmente (p. 122-125)            |
| VII                     | Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização                                                                                            | 3          | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 123)     |
| VIII                    | Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração                                                                                                        | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 149-150) |
| IX                      | Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda | 8          | Possui o item, mas não em sua totalidade (p. 170)     |
| X                       | Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços          | 3          | Faz citação do item em forma de objetivo (p. 125)     |
| XI                      | Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos                                                                                                                        | 10         | Possui o item em sua totalidade (p. 169)              |
| XII                     | Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa                                                       | 0          | Não contem o item                                     |
| XIII                    | Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras                                                         | 0          | Não contem o item                                     |
| XIV                     | Periodicidade de sua revisão                                                                                                                                              | 0          | Não contem o item                                     |
| <b>Nota qualitativa</b> |                                                                                                                                                                           | <b>4,9</b> |                                                       |

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

#### 4.3 SISTEMATIZAÇÃO DAS AVALIAÇÕES E DISCUSSÃO

Ressalta-se que dos 25 municípios em estudos, todos afirmaram possuir o PMGIRS ou PMSB. No entanto, vale destacar o seguinte resultado: os municípios RM+M6; RM+M7; RM+M15; RM+M23 e RM+M25 não disponibilizaram o plano digitalizado, assim não sendo possível realizador a avaliação dos respectivos. Portanto, a análise em estudo consiste em 20 municípios.

A Tabela 07 dispõe sobre a sistematização da avaliação dos PMGIRS/PMSB dos municípios da região das Missões/RS, contendo a nota qualitativa correspondente aos itens cumpridos do conteúdo mínimo exigido pela PNRS.

Tabela 07- Sistematização da avaliação dos municípios da região das missões/RS

| <b>Município</b> | <b>Nota Qualitativa</b> |
|------------------|-------------------------|
| RM+M16           | 9,0                     |
| RM+M5            | 8,4                     |
| RM+M2            | 8,2                     |
| RM+M4            | 7,9                     |
| RM+M18           | 7,1                     |
| RM+M11           | 6,8                     |
| RM+M22           | 6,5                     |
| RM+M20           | 5,9                     |
| RM+M1            | 5,8                     |
| RM+M9            | 5,5                     |
| RM+M3            | 5,3                     |
| RM+M21           | 5,3                     |
| RM+M24           | 4,9                     |
| RM+M14           | 4,8                     |
| RM+M19           | 4,8                     |
| RM+M10           | 4,6                     |
| RM+M12           | 4,3                     |
| RM+M13           | 3,6                     |
| RM+M17           | 3,6                     |
| RM+M14           | 2,7                     |

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Ao observar os dados da Tabela 07, verifica-se que a maioria dos municípios em estudo possuem uma nota qualitativa inferior a 6,0, sendo estes: RM+M20, RM+M1, RM+M9, RM+M3, RM+M21, RM+M24, RM+M8, RM+M19, RM+M10, RM+M12, RM+M13, RM+M17 e RM+M14, caracterizando 65% dos planos com itens da PNRS em desacordo com a legislação.

Somente 07 municípios com nota qualitativa superior a 6,0, sendo estes: RM+M16, RM+M5, RM+M2, RM+M4, RM+M18, RM+M11, RM+M22, representando 35% da amostra estudada.

Deste modo, ao estratificar os municípios avaliados encontra-se: 08 municípios com nota menor que 05 (RM+M24, RM+M8, RM+M19, RM+M10, RM+M12, RM+M13, RM+M17, RM+M14), 09 municípios com nota entre 05 e 08 (RM+M20, RM+M1, RM+M9, RM+M3, RM+M21, RM+M4, RM+M18, RM+M11, RM+M22) e 03 municípios com nota maior que 08 (RM+M16, RM+M5, RM+M2).

Na sequência, é possível verificar a avaliação do desempenho da gestão de resíduos sólidos de forma detalhada aos municípios que apresentaram o melhor e o pior desempenho de gestão de resíduos sólidos, correspondendo ao PMGIRS do município RM+M16 e ao PMSB do município RM+M14.

#### **4.3.1 Município com a menor nota avaliativa na região das Missões/RS**

O documento avaliado é intitulado como Plano Municipal De Saneamento Básico de RM+M14, elaborado em 2014 e caracterizou-se como o município com pior desempenho na gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS, de acordo com a metodologia aplicada, obtendo uma nota igual a 2,7. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, puderam ser observados no Quadro 16.

Segundo o IBGE, RM+M14 contém uma população estimada de 6.750 habitantes possui uma área territorial de 349,074  $km^2$  e densidade demográfica equivalente à 20,78 *habitantes/km<sup>2</sup>* (IBGE, 2021). Durante a leitura do plano proposto, foi possível encontrar algumas discrepâncias e também complicações que atrapalham a gestão dos atores públicos. O fato do plano ser muito complexo e pouco diretivo, torna a leitura cansativa e pouco prática, quando se precisa tomar uma decisão. Também dificulta a identificação dos resíduos e orientações quanto a sua correta gestão.

Para a efetivação da PNRS, os municípios brasileiros precisam enfrentar os desafios quanto a elaboração e implementação dos seus planos, de modo, que os mesmos se apresentam como importantes instrumentos para o planejamento das ações de gerenciamento dos resíduos sólidos. Portanto, a comunicação e a clareza na elaboração dos PMGIRS/PMSB são imprescindíveis para estabelecer ligações entre as diferentes áreas, isto implica leitura reflexiva de diferentes textos e clareza na troca de conhecimentos (RODRIGUES, FONSECA, 2021).

Ressalta-se que a supressão de conhecimento e planejamento sobre a temática, influencia na gestão do município, de modo que a realização de cálculos para estimar/verificar

a eficiência na gestão, cobertura de coleta, gerenciamento e da limpeza pública não são possíveis, devido a carência de dados na administração pública.

A prefeitura não disponibiliza registros, como, da taxa da população atendida pela coleta e população urbana atendida pela coleta do tipo porta-porta, identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a elaboração de PGRS ou ao sistema de logística reversa, bem como dados completos referentes a classificação, quantificação e ao diagnóstico, da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, o que é extremamente relevante para a proposição de um gerenciamento eficiente, por exemplo. Sendo estes, dados básicos para compreensão da administração realizada e que auxiliam na busca de melhorias, tornando visível a necessidade de planejamento prévio e a carência de infraestrutura por parte do poder público (FILIPPI, 2022).

Segundo Rodrigues & Blattmann (2014) gerenciar um município orientado ao conhecimento, representa empregar o recurso de maneira benéfica, bem como, aumentar a eficiência e renovar a qualidade, com base nas informações e dados disponíveis transformando-o em vantagens competitivas sustentáveis acerca da gestão da informação.

A carência de informações sobre os resíduos sólidos, conduz a um sistema de gestão integrada de resíduos sólidos deficiente. Planos completos e que atendam a PNRS, refletem o bom andamento das políticas públicas no município e conseqüentemente conduzem a melhores práticas de gestão de resíduos sólidos. A ausência de informações e de atendimento ao conteúdo mínimo em 07 itens dos 14 exigidos pela PNRS, bem como o cumprimento parcial dos demais, torna-se um desafio para o município e também um alerta sobre questões relacionadas a proteção da saúde pública, segurança e meio ambiente (JERIN *et al*, 2022; DOORG *et al*. 2022).

O município RM+M14 possui sistema de coleta seletiva e a separação dos resíduos sólidos, no entanto, não detalha a maneira que isso ocorre. É muito importante garantir a destinação segura e adequada dos resíduos sólidos recicláveis gerados para manter a eficiência da gestão. Desse modo, necessita-se de planejamento e divulgação de informações, com metas de curto, médio e longo prazo, para que o sistema funcione efetivamente, conforme as condições do município. A viabilização de uma Central de Triagem para reciclagem e educação ambiental dos cidadãos quanto a correta segregação dos resíduos, conforme os preceitos dispostos na legislação vigente precisam ser discutidas (CUDJOE *et al*, 2021).

Além disso, sugere-se uma atualização e fiscalização da quantidade/estado de lixeiras em áreas públicas e do itinerário dos caminhões de coleta. Ressalta-se que o plano não abordou como foco de atenção os conteúdos, como, responsabilidade compartilhada, estratégias para a gestão, cooperação intermunicipal, e sobretudo, considerações sanitárias e ambientais. Segundo

Banaszewska (2022) esses conceitos, são pontos fundamentais da PNRS, por “imputarem conjuntos de atribuições individualizadas para todos os autores envolvidos na cadeia produtiva, a fim de responsabilizar todos que estejam relacionados a produção de resíduos”.

A gestão de resíduos sólidos no município incorre em vários problemas, que podem ser associados a restrições de recursos, dificuldades técnicas, falta de conscientização pública, falta de coordenação entre o município e os setores privado (JERIN *et al.*, 2022). Mediante essa realidade, o município precisa idealizar e organizar, a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Há uma eminente necessidade de revisão e atualização do PMSB, para o atendimento ao conteúdo mínimo da PNRS.

Conforme, já mencionado a PNRS permite que o PMGIRS esteja inserido no PMSB do município, desde que o conteúdo mínimo seja inserido. Segundo Rodrigues & Fonseca (2021), a diversidade e a complexidade dos requisitos mínimos impostas pelas normativas legais exigem que elaboração dos planos represente uma obrigação muito complexa para os municípios, principalmente no âmbito técnico-administrativo. Assim, a complexidade da elaboração do PMGIRS/PMSB resulta em uma dificuldade para os municípios brasileiros por conta de limitações orçamentárias.

Diante deste cenário, cita-se a cooperação intermunicipal como uma medida viabilizadora, tendo em vista às externalidades socioambientais e econômicas do município. Santos (2022) cita que os municípios que atendem como alternativa os consórcios públicos, otimizam recursos humanos e financeiros, pois viabiliza união entre dois ou mais municípios com a finalidade de prestar serviços e desenvolver ações conjuntas, objetivando ao interesse coletivo e aos benefícios públicos. Assim, a gestão compartilhada é um ponto chave da PNRS.

Observa-se que município RM+M14 não dispõe de um plano de gestão atualizado, capaz de atender as demandas do setor. Há falta de informações ambientais, o poder público local pode ter dificuldades orçamentárias para a contratação de pessoas da área, aptas a contribuir na elaboração do plano abordando da importância da temática, viabilizando o desenvolvimento sustentável e evidenciando a necessidade de reverter esse cenário e que novas personalidades assumam as perspectivas da gestão pública, principalmente da área ambiental.

Algumas iniciativas neste sentido se fazem necessárias, para garantir um sistema de gestão de resíduos sustentável no município, especialmente: a) classificação e quantificação dos resíduos sólidos gerados, afim de realizar um diagnóstico completo dos resíduos; b) implementação do sistema de logística reversa, bem como, descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa; c) definição de regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento; d) atribuições de responsabilidades

quanto à sua implementação e operacionalização; e) inserção de dados, para verificação da eficiência municipal na gestão de resíduos sólidos, como, cobertura de coleta, gerenciamento e da limpeza pública; f) revisão e atualização do PMSB, para o atendimento ao conteúdo mínimo da PNRS;

#### **4.3.2 Município com a maior nota avaliativa na região das Missões/RS**

Documento avaliado é intitulado como Plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos de RM+M16, elaborado em 2018. Caracteriza-se como o município com melhor desempenho de resíduos sólidos na região das Missões/RS. Os itens avaliativos quanto ao conteúdo mínimo definido pela Lei Nº 12.305/2010 e respectivos comentários da sua avaliação, foram observados no Quadro 17 apresentado anteriormente. Desse modo, o PMGIRS apresentou-se uma nota qualitativa de 9,0.

Segundo o IBGE, RM+M16 contém uma população estimada de 77.544 habitantes possui uma área territorial de 679,340  $km^2$  e densidade demográfica equivalente à 112,09 *habitantes/km<sup>2</sup>* (IBGE, 2021). Com base na verificação do desempenho da gestão dos resíduos no município, verificou-se que o plano possui um desempenho regular, pois apesar de atender ao conteúdo mínimo exigido pela PNRS, tem-se carência de proposição de estratégias que propiciam o aperfeiçoamento do planejamento dos resíduos sólidos.

Diante deste quadro, cabe ao município desenvolver estratégias e propostas, que visam promover e contribuir para o aperfeiçoamento do planejamento municipal, objetivando aumentar a eficiência do setor de reciclagem e melhoria das condições de trabalho dos catadores independentes de reciclagem, bem como, oferecer treinamento e cursos de capacitação aos gestores públicos, assim aprimorando a formação técnica e política, auxiliando na tomada de decisões quanto ao modelo de gestão a adotar.

Segundo Beltrán e Bovea (2014) as principais dificuldades que influenciam a participação da população nos sistemas de coleta seletiva são provenientes pela ausência de informações, deficiência de infraestruturas operacionais, desinteresse pelas questões ambientais, carência de espaço no domicílio, bem como, a falta de tempo para separar o resíduo.

Na adoção de estratégias e propostas que possam contribuir em âmbito municipal para um melhor gerenciamento de resíduos sólidos, Souza *et al.* (2022), cita como exemplos, o desenvolvimento de programas custeado pelo município e iniciativa privada, para oferecer treinamentos e cursos de capacitação, com o objetivo de desenvolver a formação técnica e política dos catadores, articulação e delineamento de uma coleta seletiva que possibilite a

integração de todas as etapas da gestão, de modo a envolver todos os representantes da sociedade, implementação de oficinas, cursos, audiências públicas e outros eventos, que auxiliam para que tenha-se uma gestão eficaz de resíduos sólidos.

Em relação a aplicação no município dos resíduos passíveis de logística reversa (embalagem de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos), tem-se um cenário positivo. Os resíduos possuem locais para devolução por parte do consumidor e são destinados para locais adequados, no entanto não se tem um controle sobre a quantidade destes materiais recebidos.

Segundo Rossit e Nesmachnow (2022), a logística reversa, caracteriza-se como um instrumento suma importância, no âmbito econômico e social, pois viabiliza a coleta e a restituição de resíduos sólidos para que possam ser reaproveitados no ciclo produtivo. Neste contexto, sugere-se que o município RM+M16 assuma o controle de fiscalização para que a logística reversa seja bem sucedida em todos os sentidos, e entenda quais são os aspectos na cadeia produtiva que podem inibir a totalidade ou parte dos fluxos reversos e como essas falhas podem ser corrigidas. Além disso, que estabeleça metas a curto prazo para identificação dos quantitativos destinados corretamente, para fiscalização e melhoria contínua do sistema (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Torna-se notável a ausência de um controle de acompanhamento e fiscalização, por parte da prefeitura, relacionado ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Tem-se a carência de informações precisas, e principalmente quantitativas, dos resíduos gerados visto que pôde-os acarretar consequências negativas significativas para a saúde humana e para o meio ambiente.

Desse modo, a segregação e remoção inadequada de resíduos sólidos, resulta em todos os tipos de poluição, englobando solo, água e ar, causando o comprometimento de mananciais hídricos e geração de odores, quando descartados de forma inadequada (MUHEIRWE *et al.*, 2022). De acordo com Kundariya *et al.* (2021), o gerenciamento de resíduos sólidos caracteriza-se como um dos indicadores dos desafios do planejamento urbano, devido a carência nas estratégias institucionais, legislativas e participativas.

O poder público local precisa construir e aperfeiçoar a elaboração de um PMGIRS moderno e bem articulado com a sociedade, catadores e órgãos privados, tendo como objetivo, atender as demandas repressada do setor e as metas intitulados pela PNRS. Propondo metas integradas e com capacidade para criar alternativas ambientalmente sustentáveis (RODRIGUES, FONSECA, 2021).

Segundo Souza *et al.* (2021) deve-se adotar na elaboração de PMGIRS a incrementação de informações quantitativas, buscando pela descentralização da gestão de resíduos sólidos com profissionais capacitados e especializados na área abordada, bem como, visando pela atualização dos planos, a divulgação acerca do tema por meio de campanhas ambientais conscientizando a população através da educação ambiental.

Ressalta-se que o plano não detalha, de modo integrado e planejado as etapas de segregação, triagem e armazenamento dos materiais recicláveis. Além disso, não propicia uma perspectiva adequada ao manejo dos materiais e com capacidade para atender os princípios da sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, o município RM+M16 possui ainda alguns desafios para uma gestão ampla e eficiente dos resíduos sólidos, especialmente para a formulação de metas claras e objetivos detalhados, com provisões adequadas para a gestão de resíduos sólidos



## 5 CONCLUSÃO

Neste estudo, objetivou-se realizar uma análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos na região das Missões/RS, com base nos planos de gestão de resíduos sólidos municipais, para proporcionar ao poder público reflexões e discussões visando por uma gestão integrada de resíduos, bem como para a composição de informações na realização de seus planejamentos estratégicos.

Na análise do desempenho da gestão de resíduos sólidos verificou-se que dos 25 municípios da região das Missões/RS, apenas 02 continham o PMGIRS e 18 municípios o PMSB. Cinco municípios afirmaram não conter o respectivo plano digitalizado para consulta, assim não sendo possível realizar a avaliação dos respectivos.

Por meio da metodologia de Lima (2017), observou-se que a maioria dos municípios em estudo possuem uma nota qualitativa inferior a 6,0, caracterizando 65% dos planos com itens da PNRS em desacordo com a legislação. Somente 07 municípios com nota qualitativa superior a 6,0, representando 35% da mostra. Sintetizando os municípios avaliados, encontrou-se: 08 municípios com nota inferior a 05; 09 municípios com nota entre 05 e 08 e; 03 municípios com nota superior a 08. De modo que o município de RM+M14 apresentou o pior desempenho de gestão de resíduos sólidos, com nota igual a 2,7 e RM+M16 o melhor entre os municípios da região das Missões/RS, com nota igual a 9,0.

Com base na análise direcionada aos municípios supracitados, conclui-se que o município RM+M16 apresentou um desempenho regular, pois apesar de atender ao conteúdo mínimo exigido pela PNRS é perceptível a ausência de estratégias e propostas, que visam promover e contribuir no aperfeiçoamento do planejamento municipal, objetivando aumentar a eficiência do setor de reciclagem e melhoramento das condições de trabalhos dos catadores de reciclagem. Bem como, não possui um controle de acompanhamento e fiscalização, relacionado ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Assim, tem-se a carência de informações precisas, e principalmente quantitativas, dos resíduos gerados.

O município RM+M14, mostrou-se ineficiente em termos de estratégias, metas e programas necessários, para tornar mais eficiente e efetiva a gestão dos resíduos sólidos. Portanto, constata-se a não aderência nos aspectos de monitoramento e gerenciamento, ausência de metas detalhadas e claras, com enfoque em redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem, logística reversa, visando pela implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Assim, o município não atende aos requisitos da PNRS.

Ressalta-se, o advento da pandemia da COVID-19 aponta para o potencial agravamento das condições, propiciando impactos de curto e longo prazo nas práticas de gestão de resíduos sólidos e, portanto, são motivos de preocupação, sobretudo orçamentárias, para que os municípios venham a elaborar seus PMGIRS/PMSB e, em um espectro mais amplo, com adoção de medidas adequadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos e que, conjuntamente, atendam os preceitos ambientais, sanitários e socioeconômicos.

Levando-se em consideração o exposto, é imprescritível o interesse do poder público, da população e demais gestores, além de recursos financeiros disponíveis para a implantação e monitoramento de uma gestão integrada e eficiente de resíduos sólidos, que atenda as diretrizes da PNRS.

Por fim, verifica-se a necessidade de estabelecimento de metas coerentes com a realidade do município, ou seja, que sejam avaliadas quanto à disponibilidade de recursos financeiros, quadro técnico apropriado, evolução dos sistemas implementados. É necessário analisar a viabilidade de implantação de cada ação proposta quanto ao atendimento às legislações e quanto aos benefícios econômicos, ambientais e sociais. Portanto, espera-se que o presente estudo auxilie na atualização dos planos e direcione a implementação de políticas públicas ou programas de gestão eficazes, que favoreçam o meio ambiente e a saúde da população.

## REFERÊNCIAS

- ABDULRAHMAN, Muhammad; GUNASEKARAN, Angappa; SUBRAMANIAN, Nachiappan. Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. **International Journal of Production Economics**, v. 147, pp. 460-471, 2014. DOI: 10.1016/j.ijpe.2012.08.003. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527312003349#>. Acesso: 28/06/2021.
- ABNT, Associação Brasileira de normas técnicas. **NBR 10004**. Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Rio de Janeiro, 2004. Disponível: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>. Acesso: 22/06/2021.
- ABRELPE, Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**, 2020. Disponível: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso: 28/06/2021.
- ACRE, Fernanda Galindo; PRADO, Larissa; SANTOS, Letícia de Jesus; CHAGAS, Elidiane; CRUZ, Douglas Fernando. Caracterização dos resíduos sólidos gerados em uma instituição de ensino superior no município de Jaboticabal, SP. **1º Congresso Sul-Americano de resíduos sólidos e sustentabilidade**, 2018. Disponível: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/IV-046.pdf>. Acesso: 22/06/2021.
- AGRAWAL, Saurabh, SINGH, Rajesh. Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: Triple Bottom Line approach. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 150, 2019. DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.104448. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344919303490>. Acesso: 28/06/2021.
- ALMEIDA, Ian Rocha de; WARTCHOW, Dieter; OLIVEIRA, Joice Viviane de. Importância da atualização periódica do plano municipal de saneamento básico: caso de Ijuí-RS. **Congresso Internacional RESAG**, 2017. Disponível: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/175054/001065570.pdf?sequence=1>. Acesso: 09/08/2021.
- ALZAMORA, Bruno Ribas; BARROS, Raphael Tobias. Revisão dos métodos de cobrança da gestão de resíduos municipais em diferentes países. **Gestão de resíduos**, v.115, pp 47-55, 2020. DOI: 10.1016/j.wasman.2020.07.020. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X2030386X?via%3Dihub>. Acesso: 21/06/2021.
- ASSUAH, Anderson; SINCLAIR, John. Solid waste management in western Canadian First Nations. **Waste Management**, v. 129, pp. 54-61, 2021. DOI: 10.1016/j.wasman.2021.05.007. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X21002671#!>. Acesso: 27/07/2021.
- BANASZEWSKA, Monika; BISCHOFF, Ivo; BODE, Eva. Does inter-municipal cooperation help improve local economic performance? – Evidence from Poland. **Regional Science and Urban Economics**, v. 92, 2022. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2021.103748. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046221001083>. Acesso: 05/03/2022.

BARBOSA, Tailine Silva Pinheiro. A logística reversa como instrumento de vantagem competitiva. **Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG-Ser**, v. 11, n. 1, p. 05-23, 2018. Disponível: <http://revistas.ung.br/index.php/3setor/article/view/2098>. Acesso: 28/06/2021.

BEHZAD, Masoud; ZOLFANI, Sarafaraz Hashemkhani; PAMUCAR, Dragan; BEHZAD, Moein. A comparative assessment of solid waste management performance in the Nordic countries based on BWM-EDAS. **Journal of Cleaner Production**, v. 266, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122008. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620320552>. Acesso: 09/08/2021.

BELTRÁN, Bernad; BOVEA, Simó. Attitude towards the incorporation of the selective collection of biowaste in a municipal solid waste management system. A case study. **Waste Management**, v. 34, n. 12, p. 2434-2444, 2014. DOI: 10.1016/j.wasman.2014.08.023. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1400378X>. Acesso: 08/03/2022.

BERTICELLI, Ritielli; KORF, Eduardo Pavan. Diretrizes para elaboração de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. **Revista de Engenharia Civil IMED**, v. 3, n. 1, pp. 19-24, 2016. DOI: 10.18256/2358-6508/rec-imed.v3n1p19-24. Disponível: <http://seer.imed.edu.br/index.php/revistaec/article/view/1274>. Acesso: 13/07/2021.

BESSEN, Gina Rizpah; GUNTHER, Wanda Maria Risso; RIBEIRO, Helena; JACOBI, Pedro Roberto; DIAS, Sonia Maria. Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade. **São Paulo: Faculdade de saúde pública/USP**, 2017. Disponível: [http://paineira.usp.br/pics/sites/default/files/anexos/livro\\_GestaoColetaSeletivaIEE-USP-edicao-pd-DOI-2020.pdf](http://paineira.usp.br/pics/sites/default/files/anexos/livro_GestaoColetaSeletivaIEE-USP-edicao-pd-DOI-2020.pdf). Acesso: 28/06/2021.

BESSEN, Gina Rizpah; RIBEIRO, Helena; GUNTHER, Wanda Maria Risso; JACOBI, Pedro Roberto. Coleta seletiva na região metropolitana de São Paulo: impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, pp. 259-278, 2014. DOI: 10.1590/S1414-753X2014000300015. Disponível: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/Znmt43xbcJ8jN6yLDj6mgtv/abstract/?lang=pt>. Acesso: 16/07/2021.

BEZERRA, Daniel Epifânio; SILVA, Andreia Freitas; SILVA, Gabriel Roberto Borges; CAMPOS, Hebert Jonathan Figueiredo; PEQUENO, Lucas Alves Batista; MARINHO, Petra Rucielle Medeiros; LIMA, Raphael Almeida; PAIVA, William. Panorama dos resíduos sólidos urbanos sob a perspectiva de um grupo de moradores da Cidade de Areia-PB. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3472-3483, 2020. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6306/5597>. Acesso: 02/07/2021.

BOUZON, Marina; GOVINDAN, Kannan; RODRIGUEZ, Carlos Manuel Taboada. Reducing the extraction of minerals: Reverse logistics in the machinery manufacturing industry sector in Brazil using ISM approach. **Resources Policy**, V. 46, pp. 27-36, 2015. DOI: 10.1016/j.resourpol.2015.02.001. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420715000173>. Acesso: 28/06/2021.

**BRASIL, Lei Nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020.** Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020b. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10240.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10240.htm). Acesso: 28/06/2021.

**BRASIL, Lei Nº 10.388, de 5 de junho de 2020.** Institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020a. Disponível: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.388-de-5-de-junho-de-2020-260391756>. Acesso: 28/06/2021.

**BRASIL, Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2007. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm). Acesso: 09/08/2021.

**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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso: 21/06/2021.

**BRASIL, Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001. Disponível: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso: 29/06/2021.

**BRASIL. Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, cria o comitê interministerial da Política nacional de resíduos sólidos e o comitê orientador para a implantação dos sistemas de Logística Reversa, e da outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso: 09/07/2021.

**BRASIL. Lei Nº 14.026, 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e da outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020c. Disponível: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso: 09/07/2021.

CARBONAI, Davide; BAUM, Juliana; CAMIZ, Sergio. Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul. **EURE (Santiago)**, v. 46, n. 138, pp. 139-153, 2020. DOI: 10.4067/S0250-71612020000200139. Disponível:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612020000200139&script=sci\\_arttext&tlng=e](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612020000200139&script=sci_arttext&tlng=e). Acesso: 02/09/2021.

CARBONAI, Davide; BAUM, Juliana; CAMIZ, Sérgio. Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul. **Scielo**, 2020. DOI: 10.4067/S0250-71612020000200139. Disponível: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612020000200139&script=sci\\_arttext&tlng=e](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612020000200139&script=sci_arttext&tlng=e). Acesso: 07/03/2022.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 1. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, pp. 167-179, 2020. DOI: 10.1590/S1413-4152202020180120A. Disponível: <https://www.scielo.br/j/esa/a/rbgH3WKG3c4qnN5XjVYRFvF/?lang=pt#>. Acesso: 13/07/2021.

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, n. 1, pp. 199-212, 2018. DOI: 10.1590/2175-3369.010.001.AO14. Disponível: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?lang=pt>. Acesso: 28/06/2021.

COREDE MISSÕES. **Perfil socioeconômico COREDE Missões**. Conselho Regional de desenvolvimento Missões, 2015. Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201603/28140705-perfis-regionais-2015-missoes.pdf>. Acesso em: 10/08/2021.

COSTA, Alline Marchesin; PUGLIESI, Érica. Análise dos manuais para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 3, p. 509-516, 2018. DOI: 10.1590/S1413-4152201813298. Disponível: <https://www.scielo.br/j/esa/a/dqLP4pJwLxHxRybxLBtFLwp/?lang=pt>. Acesso: 21/06/2021.

CUDJOE, Dan *et al.* Assessment of the potential energy and environmental benefits of solid waste recycling in China. **Journal of Environmental Management**, v. 295, 2021. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113072. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721011348>. Acesso: 08/03/2022.

CUNHA, Valeriana; FILHO, José Vicente Caixeta. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão & Produção**, v.9, n.2, pp. 143-461, 2002. DOI: 10.1590/S0104-530X2002000200004. Disponível: <https://www.scielo.br/j/gp/a/TxmD8rFrVsC8h4xL4nDn95p/?lang=pt#>. Acesso: 25/06/2021.

DAS, Swapan; BHATTACHARYYA, Bidyut. Optimization of municipal solid waste collection and transportation routes. **Waste Management**, v. 43, pp. 9-18, 2015. DOI: 10.1016/j.wasman.2015.06.033. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X15004432#>. Acesso: 28/06/2021.

DEUS, Rafael Mattos; MELE, Fernando Daniel; BEZERRA, Barbara Stolte; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes. A municipal solid waste indicator for environmental impact: Assessment and identification of best management practices. **Journal**

of **Cleaner Production**, v. 242; 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118433. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619333037>. Acesso: 28/07/2021.

DIAS, Pablo; MACHADO, Arthur; HUDA, Nazmul; BERNARDES, Andréa Moura. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, pp. 7-16, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.219. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617325295>. Acesso: 28/07/2021.

DOORGA, Jay *et al.* A geospatial approach for addressing long-term solid waste management issues: Extracting value from waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 334; 2022. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.130282. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621044474>. Acesso: 07/03/2022.

EFING, Antônio Carlos; DA SILVA, Jéssica Fernanda Maciel. O enfrentamento de geração e destinação inadequada dos resíduos sólidos sob o viés ambiental e o consumo consciente. **Revista da faculdade de direito do sul de Minas**, v. 36, n. 1, 2020. Disponível: <https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/281>. Acesso: 21/06/2021.

FATTOR, Marcus Vinicius; VIEIRA, Melissa Gurgel Adeodato. Application of human HAZOP technique adapted to identify risks in Brazilian waste pickers' cooperatives. **Journal of Environmental Management**, v. 246, pp. 247-258, 2019. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.05.128. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147971930756X>. Acesso: 06/07/2021.

FEE. Fundação de economia e estatística do estado do Rio Grande do Sul. **Corede Missões**, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2020. Disponível: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Miss%F5es>. Acesso: 10/08/2021.

FERRONATO, Navarro; TORRETTA, Vincenzo. Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. **International Journal of**, v. 16, pp. 1060, 2019. DOI: 10.3390/ijerph16061060. Disponível: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/6/1060>. Acesso: 02/07/2021.

FIDELIS, Reginaldo; COLMENERO, João Carlos. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 130, pp. 152-163, 2018. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.12.002. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917304329>. Acesso: 06/07/2021.

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca; SILVEIRA, Raquel Maria da Costa; SILVA, Paula Vivian Oliveira. A produção acadêmica sobre a inclusão sócio-produtiva de catadores de recicláveis no Brasil. **GEOgraphia**, v. 22, n. 48, 2020. DOI: 10.22409/GEOgraphia2020.v22i48.a43321. Disponível: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/43321>. Acesso: 07/07/2021.

FILIPPI, Maria Evangelina. A role for municipal governments in leveraging transformative change for urban disaster risk management: The experience of Santa Fe, Argentina, with urban flood risk. **Climate Risk Management**, v. 35, 2022. DOI: 10.1016/j.crm.2022.100397.

Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096322000043>. Acesso: 05/03/2022.

FONSECA, Sergio Azevedo. Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos mito ou realidade? Guaju. **Revista Brasileira de Desenvolvimento territorial sustentável**, v.1, n.1, p. 106-122, 2015. DOI: 10.5380/guaju.v1i1.43411. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/43411>. Acesso: 21/06/2021.

FUSS, Maryegli; BARROS, Raphael Tobias Vasconcelos; POGANIETZ, Witold-Roger. Designing a framework for municipal solid waste management towards sustainability in emerging economy countries - An application to a case study in Belo Horizonte (Brasil). **Journal of Cleaner Production**, v.178, pp. 655-664, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.01.051. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618300313?via%3Dihub>. Acesso: 24/06/2021.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. **Editora Atlas S. A.**, 4ª edição, São Paulo, 2002. Disponível: [https://wwwp.fc.unesp.br/Home/helberfreitas/tcci/gil\\_como\\_elaborar\\_projetos\\_de\\_pesquisa\\_-anto.pdf](https://wwwp.fc.unesp.br/Home/helberfreitas/tcci/gil_como_elaborar_projetos_de_pesquisa_-anto.pdf). Acesso: 10/08/2021.

GOMES, Ana Virginia Moreira; NETO, Francisco de Assis Aragão. A política de inclusão dos catadores de resíduos sólidos: um estudo na cidade de Fortaleza. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 4, pp. 2947-2987, 2018. DOI: 10.12957/rdc.2018.29922. Disponível: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/29922>. Acesso: 06/07/2021.

GREENE, Krista; TONJES, David. Quantitative assessments of municipal waste management systems: Using different indicators to compare and rank programs in New York State. **Waste Management**, v. 34, n. 4, pp. 825-836, 2014. DOI: 10.1016/j.wasman.2013.12.020. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X14000051#>.

GU, Wei; WEI, Lirong; ZHANG, Wenqing, YAN, Xiangbin. Evolutionary game analysis of cooperation between natural resource- and energy-intensive companies in reverse logistics operations. **International Journal of Production Economics**, v. 218, pp. 159-169, 2019. DOI: 10.1016/j.ijpe.2019.05.001. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527319301707>. Acesso: 28/06/2021.

GUARNIERI, Patricia; SILVA, Lucio Camara; LEVINO, Natallya. Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case. **Journal of Cleaner Production**, v. 133, pp. 1105-1117, 2016. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.06.025. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616307004>. Acesso: 28/06/2021.

GUERRERO, Lilliana Abarca; MAAS, Ger; HOGGLAND, William. Desafios de gestão de resíduos sólidos para cidades em países em desenvolvimento. **Gerenciamento de resíduos**, v. 33, n. 1, pp. 220-232, 2013. DOI: 10.1016/j.wasman.2012.09.008. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X12004205>. Acesso: 12/07/2021.

GUO, Wei; XI, Beidou; HUANG, Caihong; LI, Jiayi; TANG, Zhurui; LI, Wei; MA, Caiyun; WU, Weixia. Solid waste management in China: Policy and driving factors in, 2004–2019.



**Resources, Conservation and Recycling**, V. 173, 2021. DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105727. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344921003360#bib0027>. Acesso: 29/06/2021.

GUTBERLET, JUTTA. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. **Waste Management**, v. 45; pp. 22-31, 2015. DOI: 10.1016/j.wasman.2015.06.023. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X15004377#>. Acesso: 06/07/2021.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Censo demográfico**, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>. Acesso em: 10/08/2021.

IKUTA, Flavia Akemi. **Resíduos sólidos urbanos no Pontal do Paranapanema – SP: inovação e desafios na coleta seletiva e organização de catadores**. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, 2010. Disponível: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101435>. Acesso: 29/06/2021.

JERIN, Delufa Tuz *et al.* An overview of progress towards implementation of solid waste management policies in Dhaka, Bangladesh. **HELIYON**, v. 8, n. 2, 2022. DOI:10.1016/j.heliyon. 2022.e08918. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022002067>. Acesso: 07/03/2022.

KAZA, Silpa; YAO, Lisa; BHADA-TATA, Perinaz; WOERDEN, Frank Van. What a Waste 2.0: Um Instantâneo Global da Gestão de Resíduos Sólidos até 2050. **Banco Mundial, Washinton**, 2018. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=bnN\\_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&ots=f9OcxqbZMc&sig=mg7zeC9l6eKBCqjMexMEoF0gQcA&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=bnN_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&ots=f9OcxqbZMc&sig=mg7zeC9l6eKBCqjMexMEoF0gQcA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso: 29/06/2021.

KUNDARIYA, Nidhi *et al.* A review on integrated approaches for municipal solid waste for environmental and economical relevance: Monitoring tools, technologies, and strategic innovations. **Bioresource Technology**, V.342, 2021. DOI: 10.1016/j.biortech.2021.125982. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852421013249>. Acesso: 06/03/2022.

LAVNITCKI, Laís; BAUM, Camila Angelica; BECEGATO, Valter Antonio. Política nacional dos resíduos sólidos: abordagem da problemática no brasil e a situação na região sul. **Revista de educação ambiental**, v. 23, n. 3, 2018. Disponível: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/7783/5616>. Acesso: 03/07/2021.

LIMA, Túlio Queijo. **Avaliação da situação dos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13) frente aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Dissertação (Mestrado em ciências: engenharia hidráulica e saneamento) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017. Disponível: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-18072017-150004/en.php>. Acesso: 09/08/2021.

MACAMBIRA, Maria Cristiane Damásio Pereira. **A política nacional de resíduos sólidos quanto à inclusão social dos catadores autônomos e em associação no município de**

**Teresina/PI.** Dissertação (Mestrado em Direito Constitucional) – Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP), Brasília, 2021. Disponível: <https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/3050>. Acesso: 07/07/2021.

MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, v. 52, pp. 24-51, 2018. DOI: 10.1590/0034-7612155117. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rap/a/tn3MvKggXHXHfgxw7xZD9Xy/?lang=pt>. Acesso: 05/07/2021.

MANNARINA, Camille Ferreira; FERREIRA, João Alberto; GANDOLLA, Mauro. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, p. 379-385, 2016. DOI: 10.1590/S1413-41522016146475. Disponível: <https://www.scielo.br/j/esa/a/6zk8GWTtkKhdf4g77xKWFXq/?lang=pt>. Acesso: 15/07/2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. **Editora Atlas S. A.**, 5ª edição, São Paulo, 2003. Disponível: <https://biblioteca.isced.ac.mz/handle/123456789/717>. Acesso: 10/08/2021.

MAROTTI, Ana Cristina Bagatini; SANTIAGO, Cristine Diniz; PUGLIESI, Erica. Aplicação de instrumento para avaliação de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos ante às políticas públicas: estudo de caso do município de Rio Claro (SP). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 41, 2017. DOI: 10.5380/dma.v41i0.46020. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/46020>. Acesso: 12/07/2021.

MELO, Antonio Antunes. **Gestão integrada dos resíduos sólidos no município de Cuité/PB, numa perspectiva de atendimento a política nacional dos resíduos sólidos.** Tese (Doutorado em recursos naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2015. Disponível: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/1012>. Acesso: 28/06/2021.

MIR, Ishfaq Showket; CHEEMA, Puneet Pal Singh; SINGH, Sukhwinder Pal. Implementation analysis of solid waste management in Ludhiana city of Punjab. **Environmental Challenges**, v. 2, 2021. DOI: 10.1016/j.envc.2021.100023. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667010021000020>. Acesso: 09/08/2021.

MOHAMMADI, Maryam; JOUNELA, Sirkka; HARJUNKOSKI, Iiro. Optimal planning of municipal solid waste management systems in an integrated supply chain network. **Computers and Chemical Engineering**, v.123, pp. 155-169, 2019. DOI:10.1016/j.compchemeng.2018.12.022. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098135418302813#bib0045>. Acesso: 21/06/2021.

MOTA, Antonio Roney Sousa, SILVA, Neliton Marques da Silva. Aspectos norteadores da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. **Observatório de lá economia Lationoamericana**, n.223, 2016. Disponível: <https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2016i22337.html>. Acesso: 25/06/2021.

MUHEIRWE, Florence; KOMBE, Wilbard, Kombe; KIHILA, Jacob. The paradox of solid waste management: A regulatory discourse from Sub-Saharan Africa. **Habitat International**,

v. 119, 2022. DOI: 10.1016/j.habitatint.2021.102491. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397521001806>. Acesso: 06/03/2022.

NASCIMENTO, Francisleile Lima; SENHORAS, Elói Martins. Produção mais limpa, logística reversa e consórcios públicos intermunicipais na gestão de resíduos sólidos em Roraima. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 1, n. 1, pp. 32-40, 2019. DOI: 10.5281/zenodo.3751813. Disponível: <https://revista.ufrr.br/boca/article/view/PDF6>. Acesso: 03/08/2021.

OLIVEIRA, Daniel Rodrigues de. **Avaliação da sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos urbanos e participação de atores chave nas propostas de melhorias: caso de estudo município de Manaus–AM**. 2020. Dissertação (Mestrado em cidadania ambiental e Participação) – Universidade Aberta. Disponível: <http://hdl.handle.net/10400.2/10680>. Acesso: 22/06/2022.

OLIVEIRA, Thais Brito; GALVÃO, Alceu de Castro Junior. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva Inclusão de catadores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, pp. 55-64, 2016. DOI: 10.1590/S1413-41520201600100155929. Disponível: <https://www.scielo.br/j/esa/a/gnVCZpn36Y8K4XP8nsbGz4Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 08/07/2021.

OLIVEIRA, Ualison Rébula *et al.* Risk management applied to the reverse logistics of solid waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 296, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126517. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262100737X>. Acesso: 08/03/2022.

OYEDOTUN, Temitope; MOONSAMMY, Stephan. Linking national policies to beneficiaries: Geospatial and statistical focus to waste and sanitation planning. **Environmental Challenges**, v. 4, 2021. DOI: 10.1016/j.envc.2021.100142. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667010021001219>. Acesso: 21/06/2021.

PAES, Luis Alberto Bertolucci, BEZZERRA, Barbara Stolte, DEUS, Rafael Mattos; JUGEND, Daniel; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes. Organic solid waste management in a circular economy perspective – A systematic review and SWOT analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 239, 2019. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118086. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619329567>. Acesso: 25/06/2021.

PAES, Michel Xocaira; MEDEIROS, Gerson Araujo; MANCINI, Sandro Donnnini; BORTOLETO, Ana Paula; OLIVEIRA, José A. Puppim; KULAY, Luiz Alexandre. Municipal solid waste management: Integrated analysis of environmental and economic indicators based on life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 254, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119848. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619347183#!>. Acesso: 12/07/2021.

PAGANINI, da Silva; BOCCHIGLIERI, Miriam Moreira. O Novo Marco Legal do Saneamento: universalização e saúde pública. **Revista USP**, n. 128, pp. 45-60, 2021. DOI:

10.11606/issn.2316-9036.i128p45-60. Disponível:  
<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/185407>. Acesso: 09/07/2021.

PEREIRA, Marlene de Paula; SOUZA, Kayque Silva. Política nacional de resíduos sólidos (PNRS): avanços ambientais e viés social nos municípios de pequeno porte. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista**, v. 17, n. 32, p. 189-210, 2017. Disponível: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/17509>. Acesso: 07/07/2021.

PERS-RS, Rio Grande do Sul. Plano estadual de resíduos sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034 (PERS-RS). **Porto Alegre: Ministério do Meio Ambiente/Governo do Estado do Rio Grande do Sul/FEPAM/RS/Engbio**, 2014. Disponível: <https://www.sema.rs.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos>. Acesso: 01/07/2021.

PHONCHI-TSHEKISO, Nametso; MMOPELWA, Gagoitseope; CHANDA, Raban. From public to private solid waste management: Stakeholders' perspectives on private-public solid waste management in Lobatse, Botswana. **Chinese Journal of Population, Resources and Environment**, 2021. DOI: 10.1016/j.cjpre.2021.04.015. Disponível:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2325426221000152#>. Acesso: 02/07/2021.

PHONPHOTON, Nuchcha; PHARINO, Chanathip. A system dynamics modeling to evaluate flooding impacts on municipal solid waste management services. **Waste Management**, v. 87, pp. 525-536, 2019. DOI: 10.1016/j.wasman.2019.02.036. Disponível:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19301072>. Acesso: 25/06/2021.

PIMENTA, Samuel Soares; COSTA, Daiane Silva; SILVA, Elisabeth Regina Alves; AROUCHE-LIMA, Ione Marly. Análise da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Alcântara (Maranhão - Brasil). **Meio Ambiente (BRASIL)**, v.2, n.1, pp 025-033, 2020. Disponível:  
<http://www.meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/3/3>. Acesso: 24/06/2021.

PINTO, Augusto Eduardo Miranda; NASCIMENTO, Raphael Motta. Sustentabilidade e precaução: uma avaliação do plano municipal de gerenciamento de resíduos de Macaé referenciados na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 1, pp. 78-94, 2018. DOI: 10.12957/rdc.2018.29600. Disponível: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/29600/23337>. Acesso: 13/07/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOSSOROCA. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Bossoroca/RS, 2013. Disponível em:  
<https://www.bossoroca.rs.gov.br/site/leis/39183-plano-municipal-de-saneamento-basico>  
 Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIBATÉ. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Caibaté, 2018. Disponível: <https://www.caibate.rs.gov.br/site/conteudos/1103-plano-municipal-de-saneamento-basico>. Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CERRO LARGO. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Cerro Largo/RS, 2012. Disponível: <https://www.cerrolargo.rs.gov.br/site/>. Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GIRUÁ. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Giruá/RS, 2014. Disponível: <https://www.girua.rs.gov.br/site/leis?tipo=13&tipo=13>. Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUIZ GONZAGA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.** São Luís Gonzaga/RS, 2014. Disponível: <https://www.saoluizgonzaga.rs.gov.br/site/leis/21740-aprova-o-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs-do-municipio-de-sao-luiz-g>. Acesso em: 14/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MATO QUEIMADO. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Mato Queimado/RS, 2012. Disponível: [https://www.matoqueimado-rs.com.br/Arquivos/270/Conte%C3%BAdos/2695/PLANIO%20MUNICIPAL%20SANEAMENTO%20BASICO%20-%20Mato%20Queimado\\_2621.pdf](https://www.matoqueimado-rs.com.br/Arquivos/270/Conte%C3%BAdos/2695/PLANIO%20MUNICIPAL%20SANEAMENTO%20BASICO%20-%20Mato%20Queimado_2621.pdf). Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAPÓ. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Pirapó/RS, 2015. Disponível: [https://www.pirapo.rs.gov.br/Arquivos/380/Leis/21363/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20Pirap%C3%B3%202015\\_288M.pdf](https://www.pirapo.rs.gov.br/Arquivos/380/Leis/21363/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20Pirap%C3%B3%202015_288M.pdf). Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO XAVIER. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Porto Xavier/RS, 2013. Disponível: <https://www.portoxavier.rs.gov.br/site/leis/1735-homologa-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-do-municipio-de-porto-xavier---rs>. Acesso em: 12/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ÂNGELO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólido de Santo Ângelo-RS.** Santo Ângelo/RS, 2018. Disponível: <https://pmsantoangeloambiental.abase.com.br/site/ConteudosDiversos/14-vol-ix---pmgirs-sto-angelo-residuos-solidos>. Acesso em: 14/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO DAS MISSÕES. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** São Paulo das Missões/RS, 2015. Disponível: [https://www.saopaulodasmissoes.rs.gov.br/Arquivos/210/Conte%C3%BAdos/653/1%20Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20de%20S%C3%A3o%20Paulo%20das%20Miss%C3%B5es%202015\\_2528.pdf](https://www.saopaulodasmissoes.rs.gov.br/Arquivos/210/Conte%C3%BAdos/653/1%20Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20de%20S%C3%A3o%20Paulo%20das%20Miss%C3%B5es%202015_2528.pdf). Acesso em: 16/06/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DO BUTIÁ. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** São Pedro do Butiá/RS, 2013. Disponível: <https://saopedrodobutia.rs.gov.br/conteudos/relatorios/pmspb2a23766677b60b6d3c728d9185e6ca5c.pdf>. Acesso em: 16/06/2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Nº 14.528, de 16 de abril de 2014.** Instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, 2014. Disponível: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/lei%2014.528.pdf>. Acesso: 01/07/2021.

RODRIGUES, Charles; BLATTMANN, Ursula. Gestão da informação e a importância do uso de fontes de informação para geração de conhecimento. **SciELO: Perspectivas em ciência da informação**, v. 19, 2014. DOI: 10.1590/1981-5344/1515. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/pci/a/RMwpcd5QyLSBnTxkM3YHtDw/?lang=pt>. Acesso: 13/02/2022.

RODRIGUES, Vinícius; FONSECA, Sergio. Calços e percalços no processo de elaboração dos planos municipais de gestão de resíduos sólidos: indícios na região administrativa central do estado de São Paulo. **Colóquio-Revista do Desenvolvimento Regional**, v.18, n.2, pp. 274-296, 2021. DOI: 10.26767/coloquio.v18i2.2046. Disponível: <http://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/2046>. Acesso: 01/02/2022.

ROSSIT, Gabriel; NESMACHNOW, Sérgio. Waste bins location problem: A review of recent advances in the storage stage of the Municipal Solid Waste reverse logistic chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 342, 2022. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.130793. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622004310>. Acesso: 05/03/2022.

SANTIAGO, Cristine Diniz. **Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: desafios na implementação da política nacional de resíduos sólidos na bacia hidrográfica Tietê Jacaré-SP**. Tese (Dissertação em ciências ambientais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2016. Disponível: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8042>. Acesso: 08/07/2021.

SANTOS, Simone Machado. **Gerenciamento do destino final dos resíduos sólidos municipais na região metropolitana do Recife: histórico e proposições**. Tese (Doutorado em tecnologia ambiental e recursos hídricos) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007. Disponível: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/5321/1/arquivo6257\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/5321/1/arquivo6257_1.pdf). Acesso: 22/06/2021.

SANTOS, Tabatha; ROVARIS, Nicole Regina Souza. Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva. **Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**, v.14, n.11, 2018. Disponível: <https://singep.org.br/6singep/resultado/430.pdf>. Acesso: 24/06/2021.

SAXENA, Sumit; RAJENDRAN, CHANDRASEKHARAN, Rajendra; SANJEEVI, V.; SHAHABUDEEN, P. Optimization of solid waste management in a metropolitan city. **Materials Today: Proceedings**, 2021. DOI: 10.1016/j.matpr.2021.03.219. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321022483#>. Acesso: 24/06/2021.

SEHNEM, Simone; JABBOUR, Charbel Jose Chiappetta; PERREIRA, Susana Carla Farias. Improving sustainable supply chains performance through operational excellence: circular economy approach. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 149, pp. 236-248, 2019. DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.05.021. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344919302344#>. Acesso: 28/06/2021.

SILVA, Cristian Luiz; WEINS, Niklas; POTINKARA, Maija. On informal waste management in the BRICS through the lens of institutional economics. **Waste Management**, v. 99, pp 79-89, 2019. DOI: 10.1016/j.wasman.2019.08.023. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19305422>. Acesso: 21/06/2021.

SILVA, Manoel Mariano Neto; CARVALHO, Carla Caroline Aves; LIMA, Daniela de Freitas; ALVES, Larissa da Silva Ferreira. Análise da gestão de resíduos sólidos na região

Nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9; n° 2, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1796. Disponível: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1796>. Acesso: 04/03/2022.

SILVA, Valdenira Carlos; BRITO, Maria Gorethe. Avaliação da gestão de resíduos sólidos em municípios da região Centro Sul/Ceará. **Research, Society and Development**. V.10, n.14, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22026. Disponível: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22026/19683>. Acesso: 31/01/2021.

SINIR, Sistema Nacional de Informações sobre o saneamento. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. **Ministério do desenvolvimento regional e secretaria nacional de saneamento**, Brasília, 2019. Disponível: [http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico\\_RS2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf). Acesso: 01/02/2021.

SISTO, Roberta; SICA, Edgardo; LOMBARDI, Mariarosaria; PROSPERI, Maurizio. Organic fraction of solid urban waste recovery in southern Italy: the contribution of stakeholders to a definition of long-term strategy. **Journal of Cleaner Production**, v.168, pp 302-310, 2017. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.08.186. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617319194>. Acesso: 21/06/2021.

SOUSA, Ana Cristina Augusto de. O que esperar do novo marco do saneamento? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00224020. Disponível: <https://www.scielo.br/j/csp/a/S4RRsCRpr4XqGYwzCh5gnwz/?format=html&lang=pt>. Acesso: 09/07/2021.

SOUZA, Caio Cezar *et al.* Avaliação de desempenho da coleta de resíduos sólidos em municípios do estado do Pará: proposta de um indicador multivariado. **Gaia Scientia**, v. 15, 2021. DOI: 0.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n1.55499. Disponível: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/55499>. Acesso: 06/03/2022.

SOUZA, Fernando Silva *et al.* Mapping and recycling proposal for the construction and demolition waste generated in the Brazilian Amazon. Resources. **Conservation and Recycling**, v. 176, 2022. DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105896. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092134492100505X>. Acesso: 06/03/2022.

TEIXEIRA, Jeanne Christine Mendes; ARAÚJO, Maria Arlete Duarte. Implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Natal (Rn): O Papel dos Atores. **Administração Pública e Gestão Social**, 2020. DOI: 10.21118/apgs.v12i4.6224. Disponível: <https://periodicos.ufv.br/apgs/article/view/6224>. Acesso: 08/07/2021.

TOPIC, Milan; BIEDERMANN, Hubert. Planning of integrated/sustainable solid waste management (ISWM)-model of integrated solid waste management in Republika Srpska/B&H. **Serbian Journal of Management**, v. 10, n. 2, pp. 255-267, 2015. DOI: 10.5937/sjm10-7360. Disponível: <http://scindeks.ceon.rs/Article.aspx?artid=1452-48641502255T>. Acesso: 29/06/2021.

TSAI, Feng Ming; BUI, Tat-Dat, TSENG, Ming-Lang, WU, Kuo-Jui, CHIU, Anthony. A performance assessment approach for integrated solid waste management using a sustainable balanced scorecard approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119740. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619346104>. Acesso: 25/06/2021.

VANSETTO, Carla Cristina; GHISI, Tatiana. Resíduos sólidos e cooperativas de reciclagem: a Arquitetura como promotora social e ambiental. **Labor & Engenho**, v. 13, 2019. DOI: 0.20396/labore.v13i0.8657063. Disponível: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8657063/21774>. Acesso: 07/07/2021.

VIANA, Fernando Luiz Emerenciano. Economia circular e gestão de resíduos sólidos: perspectivas para o Brasil e o Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 52, n. 1, pp. 9-25, 2021. Disponível: <https://www.hubine.com.br/revista/index.php/ren/article/view/1329>. Acesso: 09/07/2021.

WANG, Wen-Jing; YOU, Xue-Yi. Benefits analysis of classification of municipal solid waste based on system dynamics. **Journal of Cleaner Production**, v.279, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.123686. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620337318>. Acesso: 24/06/2021.

WARTCHOW, Dieter; DARONCO, Giuliano Crauss; NICKNIG, Marcio Alexandre. A importância da gestão no PMSB: um estudo de caso. **XIX Exposição de experiências municipais em saneamento**, 2015. Disponível: <http://www.trabalhosasemae.com.br/sistema/repositorio/2015/1/trabalhos/36/135/t135t10e1a2015.pdf>. Acesso: 13/07/2021.

WILSON, David *et al.* 'Wasteaware' benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities. **Waste Management**, v. 35, pp. 329-342, 2015. DOI: 10.1016/j.wasman.2014.10.006. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X14004905>. Acesso: 22/06/2021.