

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

**JAQUELINE STEFFLER LEOBETT**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CERRO LARGO/RS:**  
**AValiação DA GESTÃO DE RESÍDUOS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS**  
**AMBIENTAIS**

**CERRO LARGO**

**2023**

**JAQUELINE STEFFLER LEOBETT**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CERRO LARGO/RS:  
AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS  
AMBIENTAIS**

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 Muller Tones

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

**CERRO LARGO**

**2023**

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

Leobett, Jaqueline Steffler

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CERRO  
LARGO/RS: AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS E PROPOSIÇÃO  
DE MELHORIAS AMBIENTAIS / Jaqueline Steffler Leobett. --  
2023.

93 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, 2023.

1. Resíduos Sólidos. 2. Plano Municipal de Saneamento  
Básico. 3. Plano Municipal de Gestão Integrada de  
Resíduos Sólidos. I. Tones, Aline Raquel Müller, orient.  
II. Alves, Alcione Aparecida de Almeida, co-orient. III.  
Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

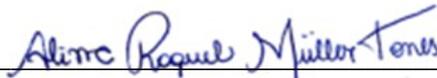
**JAQUELINE STEFFLER LEOBETT**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CERRO LARGO/RS:  
AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS  
AMBIENTAIS**

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 09/02/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



---

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

Orientadora



---

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

Avaliadora



---

Roberto Birck  
Avaliador

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) por me proporcionar uma formação superior gratuita e de ótima qualidade. Agradeço de coração à minha família por todo apoio, e por me proporcionarem realizar esse estudo. Agradeço também a minha orientadora Professora Dr.<sup>a</sup> Aline Raquel Müller Tones, por todo auxílio prestado, a qual esteve sempre disposta a sanar minhas dúvidas, e igualmente agradeço a minha Coorientadora Professora Dr.<sup>a</sup> Alcione Aparecida de Almeida Alves, por todos os ensinamentos compartilhados.

## RESUMO

De forma a considerar as exigências impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal Nº 12.305/2010, e pela Lei Federal de Saneamento Básico, instituída pela Lei Nº 11.445/2007, destaca-se como instrumento de gestão para os resíduos sólidos urbanos (RSU) a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) o qual deve estar contido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), para municípios com população inferior a 20.000 habitantes, sendo necessário atender ao conteúdo mínimo estabelecido pelo Decreto Federal Nº 7.404/2010 para PMGIRS elaborados até 2022, PMGIRS elaborados a partir de janeiro de 2022 devem atender ao conteúdo mínimo estabelecido pelo Decreto Federal Nº 10.936/2022. A partir disso, o principal objetivo do presente estudo baseia-se na revisão do antigo (2012) e atual (2022) PMSB do município de Cerro Largo/RS, com o intuito de verificar se o mesmo atende ao conteúdo mínimo exigido pela PNRS, pelo Decreto Federal Nº 7.404/2010 e pela Lei Federal Nº 11.445/2007 alterada pela Lei Nº 14.026/2020, afim de propor melhorias conforme as modificações ambientais, sociais e legislação vigente, além de verificar os principais avanços e modificações em relação ao antigo (2012) PMSB. Trata-se de um estudo de caso, caracterizado como pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, a fim de analisar o conteúdo que contempla o PMSB. A coleta dos dados foi realizada de maneira documental, e como instrumento de pesquisa utilizou-se os PMSB do município de Cerro Largo/RS. A realização do presente estudo foi de suma importância, uma vez que a partir dele foi possível detalhar as conformidades e não conformidades de atendimento do conteúdo mínimo relacionado aos quatro eixos do saneamento básico, como também específico dos RSU, e ainda realizar a proposição de melhorias ambientais para as não conformidades identificadas, no que tange ao gerenciamento dos RSU em Cerro Largo/RS.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Gerenciamento. PNRS. Saneamento Básico.

## **ABSTRACT**

In order to consider the requirements imposed by the National Solid Waste Policy (NSWP), instituted by Federal Law N° 12.305/2010, and by the Federal Basic Sanitation Law, instituted by Law N° 11.445/2007, it stands out as a management instrument to solid urban waste (SUW) the preparation of the Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste (MPIMSW) which must be contained in the Municipal Basic Sanitation Plan (MBSP), for municipalities with a population of less than 20,000 inhabitants, being necessary to comply with the content minimum established by Federal Decree No. 7,404/2010 for MPIMSW prepared until 2022, MPIMSW prepared from January 2022 must meet the minimum content established by Federal Decree No. 10,936/2022. From this, the main objective of the present study is based on the review of the old (2012) and current (2022) MBSP of the municipality of Cerro Largo/RS, in order to verify if it meets the minimum content required by the NSWP, by Federal Decree No. 7,404/2010 and Federal Law No. 11,445/2007 amended by Law No. 14,026/2020, in order to propose improvements according to environmental and social changes and current legislation, in addition to verifying the main advances and modifications in relation to the former (2012) MBSP. This is a case study, characterized as a descriptive research with a qualitative approach, in order to analyze the content that includes the MBSP. Data collection was carried out in a documental manner, and the MBSP of the municipality of Cerro Largo/RS was used as a research instrument. Carrying out this study was of paramount importance, since it made it possible to detail compliance and non-compliance with the minimum content related to the four axes of basic sanitation, as well as specific to MSW, and also propose improvements for identified nonconformities, regarding the management of SUW in Cerro Largo/RS.

**Keywords:** Solid Waste. Management. PNRS. Sanitation.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a sua periculosidade .....	18
Quadro 2 – Programas Nacionais de logística reversa .....	26
Quadro 3 – Princípios da PNRS .....	29
Quadro 4 – Conteúdo mínimo do PMSGIRS .....	31
Quadro 5 – Conteúdo mínimo para elaboração do PMGIRS .....	32
Quadro 6 – Conteúdo mínimo do PMSB.....	34
Quadro 7 – Categoria de Atendimento .....	38
Quadro 8 – Avaliação do conteúdo mínimo do PMSB (2012).....	40
Quadro 9 – Avaliação do conteúdo mínimo do PMSB (2022).....	49
Quadro 10 – Avaliação do conteúdo mínimo para elaboração de PMSGIRS (2012) .....	56
Quadro 11 – Avaliação do conteúdo mínimo para elaboração de PMGIRS (2022) .....	61
Quadro 12 – Comparação entre o PMSB (2012) e o PMSB (2022) no que tange ao conteúdo dos RSU.....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Atendimento dos itens analisados do PMSB (2012).....	42
Gráfico 2 - Atendimento dos itens analisados do PMSB (2022).....	51
Gráfico 3 – Atendimento dos itens do PMSGIRS (2012) .....	58
Gráfico 4 – Atendimento dos itens do PMGIRS (2022) .....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ações executadas entre 2012-2022 na área do saneamento básico.....	47
Tabela 2 – Comparação entre os PMSB no que tange ao atendimento do conteúdo mínimo exigido para PMGIRS .....	66

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Mapa de localização do município de Cerro Largo/RS .....	36
Figura 2 – Etapas para a realização do estudo.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
DEMAM	Departamento do Meio Ambiente
FEE	Fundação de Economia e Estatística
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSGIRS	Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSGIRS	Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
RCC	Resíduos de Construção Civil
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos sólidos urbanos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1	OBJETIVOS.....	16
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	17
2.2	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	17
2.3	PANORAMA DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ...	19
<b>2.3.1</b>	<b>Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Acondicionamento e armazenamento dos resíduos sólidos urbanos .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Disposição Final de RSU .....</b>	<b>23</b>
2.4	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) .....	25
<b>2.4.1</b>	<b>Logística Reversa.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Coleta Seletiva.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Instrumentos da PNRS .....</b>	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	35
3.2	LOCAL DE ESTUDO E POPULAÇÃO DA AMOSTRA.....	35
3.3	COLETA DE DADOS .....	36
3.4	ANÁLISE DE DADOS.....	37
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
4.1	DIAGNÓSTICO DA PRIMEIRA ETAPA .....	39
<b>4.1.1</b>	<b>Avaliação geral do PMSB (2012) .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Avaliação geral do PMSB (2022) .....</b>	<b>48</b>
4.2	DIAGNÓSTICO DA SEGUNDA ETAPA .....	56
<b>4.2.1</b>	<b>Análise do PMSB (2012) referente ao PMGIRS.....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Análise do PMSB (2022) referente ao PMGIRS.....</b>	<b>61</b>
4.3	TERCEIRA ETAPA – COMPARAÇÃO ENTRE OS PMSB.....	66
<b>4.3.1</b>	<b>Proposição de melhorias para o PMSB (2022) .....</b>	<b>70</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente geração de RSU juntamente com a gestão inadequada dos mesmos provoca a contaminação dos oceanos, entupimento de drenos e inundações, prejudicando de forma direta a vida animal e o ser humano, além de afetar o desenvolvimento econômico das cidades (KAZA *et al.*, 2018).

Segundo dados do *World Bank Group* (2021), o Brasil conta com cerca de 213,9 milhões de habitantes. Em 2020 o País gerou aproximadamente 82.477.300 toneladas de resíduos sólidos, sendo assim cada habitante gerou cerca de 390 kg de resíduos naquele ano, e os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul foram responsáveis por cerca de 10,8% de todo o resíduo gerado (ABRELPE, 2021). Com relação à quantidade gerada no estado do Rio Grande do Sul, segundo informações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em 2019 houve uma geração de 9,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos.

Chanthakett *et al.* (2021) destacou que frente a preocupante situação dos resíduos e a necessidade urgente de mudanças na última década, o avanço da tecnologia permitiu um aprimoramento e evolução das questões referentes à gerência dos RSU, visto que há uma busca crescente por tratamentos alternativos, visando transformá-los em energia ou material de construção alternativo, elaborados de maneira sustentável.

Conforme explanado por Amaro e Verдум (2016), no Brasil, dentre os procedimentos desempenhados para minimizar os malefícios provocados pela disposição e destinação incorreta dos resíduos, está a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal N° 12.305/2010, a qual instrui normativas com o intuito de promover a gestão eficiente dos RSU, e a disposição final ambientalmente adequada para rejeitos.

A referida Lei traz avultados instrumentos de gestão, bem como estabelece o desenvolvimento de planos federais, dentre eles destacam-se o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), o qual pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), para municípios com menos de 20.000 habitantes, sendo uma importante ferramenta de gerenciamento municipal, executada por meio das prefeituras, as quais devem proporcionar bons resultados, para garantir o desenvolvimento de índices sociais e econômicos do município (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017; BRASIL, 2010; SILVA, 2022).

A obtenção dos dados do setor de Saneamento Básico brasileiro tem sido efetuado por diversas instituições, que visam realizar o levantamento de informações sobre o manejo de RSU

e aspectos de gestão; As informações são obtidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e pela Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), entretanto esses sistemas utilizam diferentes metodologias para a obtenção dos dados, o que gera informações discrepantes, e como consequência tem-se a elaboração de políticas públicas incompatíveis com as necessidades e demandas da sociedade, o que acaba retardando o processo de melhoria da qualidade de vida (CAMPOS, 2013; CONDURÚ; PEREIRA, 2017).

Concordante às Leis Nº 11.445/2007, alterada pela Lei Nº 14.026/2020, e a Lei Nº 12.305/2010 os PMSB e os PMGIRS deverão ser revisados e atualizados em um prazo máximo de 10 anos. Consoante a Chaves, Siman e Sena (2020), essa medida é essencial para garantir o progresso no saneamento, visto que PMSB elaborados e revisados há mais de 10 anos podem conter informações desatualizadas, prejudicando a elaboração de políticas públicas.

Conforme evidenciado por Sousa *et al.* (2021), muitos municípios não possuem um PMSB, muito menos PMGIRS, mesmo sendo exigido pela Lei Federal Nº 12.305/2010, o que traz questionamentos sobre as ferramentas utilizadas pelos gestores para solucionar problemáticas dos serviços de saneamento, bem como se estes serviços estão sendo prestados de forma correta.

Segundo Pereira e Heller (2015), os PMSB que envolverem a participação social, bem como métodos de planejamento, tendem a alcançar resultados positivos, com maiores perspectivas de evoluir a qualidade de vida da população em decorrência do aprimoramento do saneamento básico.

Frente a isso, a atualização do PMSB é fundamental, visto que permite a ascensão dos indicadores de serviços de saneamento básico, permite mitigar problemáticas oriundas do crescimento populacional, garante uma maior eficiência das metas e ações estabelecidas no PMSB, e ainda permite rever os investimentos realizados, bem como investimentos futuros, para que possam ser direcionados para áreas que apresentam diversidades de desenvolvimento (ALMEIDA; WARTCHOW; OLIVEIRA, 2017).

De maneira geral o presente estudo tem o intuito de identificar os avanços entre os Planos Municipais de Saneamento Básico do município de Cerro Largo, contribuir para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos municipais, além de identificar as inconformidades perante as Leis Federais Nº 12.305/2010 e Nº 11.445/2007 alterada pela Lei Nº 14.026/2020.

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos foram subdivididos em objetivo geral e objetivos específicos.

### 1.1.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo geral revisar o antigo (2012) e o atual (2022) Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Cerro Largo/RS, e estabelecer melhorias conforme as modificações ambientais, sociais e legislação vigente.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- I. Avaliar o antigo (2012) e atual (2022) PMSB do município de Cerro Largo/RS com relação ao atendimento do conteúdo mínimo, exigido pela Lei Federal Nº 11.445/2007, conforme as alterações da Lei Nº 14.026/2020;
- II. Avaliar antigo (2012) e atual (2022) PMSB do município de Cerro Largo/RS com relação ao atendimento do conteúdo mínimo no que tange a gestão dos RSU, exigido pela Lei Federal Nº 12.305/2010 e pelo Decreto Federal Nº 7.404/2010;
- III. Detalhar as conformidades e não conformidades de atendimento do conteúdo mínimo dos PMSB analisados;
- IV. Detalhar as conformidades e não conformidades de atendimento do conteúdo mínimo específicos dos RSU;
- V. Verificar as principais mudanças impostas na revisão do PMSB publicada em 2022, em relação ao PMSB anterior, elaborado em 2012;
- VI. Propor melhorias e adequações para as não conformidades identificadas, com ênfase no gerenciamento dos RSU.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na presente seção, estão descritos os principais conceitos teóricos referentes à legislação, instrumentos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, para o amplo atendimento da PNRS.

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Em conformidade como Ziraba *et al.* (2016), resíduo sólido pode ser definido como todo material sólido descartado, proveniente de fontes domésticas, comerciais, industriais, institucionais, de saúde, de construção e agrícolas. A PNRS, instituída pela Lei Federal Nº 12.305/2010, considera ainda que resíduo sólido é todo “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos”.

Consoante à referida Lei, os RSU contemplam resíduos domiciliares, como os resíduos provenientes de atividades domésticas em residências urbanas e aqueles com características similares aos domiciliares gerados pelo comércio e indústria, além de resíduos de limpeza urbana, os quais originam-se da varrição, poda, limpeza de logradouros e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010; SEMA, 2014).

Além da especificação dos resíduos em classes de acordo com a origem, à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10.004:2004 classificou os resíduos de acordo com a periculosidade, conforme será detalhado a seguir.

### 2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação do resíduo sólido é realizada para que seja possível conhecer o tratamento adequado para cada tipo de resíduo (WANG; YOU, 2021). A caracterização do resíduo sólido é realizada seguindo os padrões específicos de testes e amostragens, onde determinam-se a corrosividade, inflamabilidade e toxicidade do resíduo; Além disso são estudadas suas características químicas, como a reatividade e solubilidade, e características físicas como a granulometria, peso e volume (SEMA-CE, 2017).

De acordo com a NBR Nº 10.004:2004, da ABNT, os resíduos sólidos são classificados conforme seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam ser

geridos de maneira adequada, como forma de evitar quaisquer riscos futuros. A classificação pode ser realizada de diferentes modos, entretanto as mais usuais são quanto aos riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente e quanto a sua natureza ou origem (MONTEIRO, 2001). No Quadro 1, é possível visualizar a classificação dos RSU em relação a sua periculosidade.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a sua periculosidade

<b>Classificação dos Resíduos</b>	<b>Classe</b>	<b>Características</b>
Perigosos	Classe I	Inflamabilidade; Corrosividade; Reatividade; Toxicidade; Patogenicidade.
Não Perigosos	Classe IIA – Não Inertes	Biodegradabilidade; Combustibilidade; Solubilidade em água.
	Classe IIB - Inertes	Não possui nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

Fonte: Elaborado pela autora com base na NBR 10.004 (2004).

Outro método de classificação dos resíduos comumente utilizados relaciona-se à origem do resíduo. Estabelecido pela PNRS, a classificação encontra-se subdividida em 11 classes, as quais citam-se: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, RSU, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos de serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviço de saúde (RSS), resíduos de construção civil (RCC), resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviço de transporte e ainda resíduos de mineração (BRASIL, 2010).

A classificação e caracterização dos resíduos quanto a seus aspectos físicos, químicos e biológicos, bem como a identificação e a quantificação dos resíduos incluindo a sua disposição final, são de extrema importância para o bom gerenciamento dos RSU (BARRAL *et al.*, 2018; HEMPE; NOGUERA, 2012), dado que, a partir disso é possível delinear rotas de coleta eficientes, selecionar equipamentos específicos e tratamentos adequados conforme a as características do resíduo, articular programas de recuperação de materiais e ainda obter indicadores de geração, recuperação e reciclagem dos resíduos (BASSANI, 2011).

A prática da caracterização dos resíduos é essencial para direcionar de forma precisa as etapas seguintes da coleta, tratamento e disposição final, além de promover a diminuição de onerosas atividades pertinentes ao tratamento dos resíduos ou descontaminação de recursos naturais, a fim de obter eficácia na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos (VAZ; FARIAS, 2019).

### 2.3 PANORAMA DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos é definida como um sistema completo, que abrange etapas que compreendem desde a coleta até o tratamento dos resíduos; As etapas básicas envolvidas no sistema de gestão de resíduos sólidos contemplam a segregação de resíduos na fonte, a coleta, o transporte dos resíduos para um local intermediário, de tratamento ou disposição, o tratamento dos resíduos e ainda a disposição final ambientalmente adequada (SAXENA *et al.*, 2021).

Em contrapartida, o gerenciamento contempla as ações praticadas, de forma direta ou indireta, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, de acordo com o estabelecido pelo PMGIRS ou segundo o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) (BRASIL, 2010).

Consoante ao mesmo autor, considera-se como disposição final ambientalmente adequada a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

Uma gestão inadequada dos RSU propicia a formação de odores e gases nocivos, favorecendo a poluição atmosférica, a qual provém de material particulado, contaminação e degradação do solo, poluição hídrica oriunda do descarte incorreto dos resíduos e do chorume produzido nos lixões, além da proliferação de doenças por meio dos vetores (ANDRADE; FERREIRA, 2011). A transmissão das doenças pode ocorrer de forma direta, por meio de vírus, bactérias e protozoários, podendo propagar doenças àqueles que manuseiam os resíduos, ou ainda de forma indireta através da contaminação da água, do ar e do solo (FUNASA, 2013).

No tocante a geração de resíduos, as atividades humanas estão gerando diariamente grandes volumes de resíduos, os quais superam, em muito, a capacidade da natureza de se regenerar ou absorver seus impactos, sendo necessária uma constante evolução dos métodos empregados para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (SEBRAE, 2012).

### 2.3.1 Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos

A geração dos resíduos se expande ao mesmo passo em que cresce o consumo, os intensos avanços da urbanização aliados à industrialização da sociedade nas últimas décadas proporcionaram um crescimento na geração de resíduos (CEMPRE, 2020).

Segundo dados do *Worldometer* (2023) estima-se que a população mundial, atualmente em torno de 8 bilhões de habitantes, esteja gerando entre 2 e 3 bilhões de toneladas de resíduos por ano (CEMPRE, 2018). A geração de RSU expandiu cerca de 19% em 10 anos, dados apurados apontam que no ano de 2020 o Brasil gerou aproximadamente 85,5 milhões de toneladas de RSU, o que significa que cada habitante gerou por dia cerca de 1,07 kg de resíduos (ABRELPE, 2020; ABRELPE 2021).

Com relação ao estado do Rio Grande do Sul, o qual possui 497 municípios e uma população estimada de 11,4 milhões de habitantes (IBGE, 2021), no ano de 2019, gerou em torno de 9,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos, desse total, 3,7 milhões de toneladas correspondiam a resíduos perigosos, e 6,2 milhões de toneladas representavam resíduos não perigosos; Referente ao município de Cerro Largo/RS, o mesmo gerou em torno de 214 toneladas de resíduos, dos quais apenas 0,15 toneladas correspondiam a resíduos perigosos (IBAMA, 2019).

Esse cenário confere críticos impactos ambientais para os centros urbanos, uma vez que, em razão do gerenciamento inadequado, torna-se viável a atração de vetores, obstrução de ruas e avenidas, enchentes, poluição dos solos, das águas superficiais e subterrâneas, sem contar que afeta diretamente a qualidade de vida da população, provocando agravantes à saúde humana (SANTANA, 2016; OLIVEIRA; MIRANDA, 2019).

Atualmente a sociedade moderna enfrenta inúmeros desafios no que tange ao gerenciamento dos resíduos sólidos, em virtude da expansão do consumo de produtos e serviços, manejo inadequado de resíduos e escassez de áreas para disposição final, principalmente cidades de países em desenvolvimento, que com a urbanização desenfreada carecem de recursos financeiros e medidas administrativas para fornecer infraestrutura e serviços adequados para a população, como saneamento, coleta e descarte de resíduos e controle de qualidade ambiental (JACOBI; BESEN, 2011).

De acordo com Ibiapina *et al.* (2022), diante desse cenário faz-se necessário a efetivação de políticas públicas para o amplo atendimento às questões legais, nota-se a urgência em investir na ampliação da rede de saneamento básico através de políticas públicas constitutivas; Em referência aos RSU, o poder público tem de incentivar indústrias e empresas do País a

optarem por produtos mais sustentáveis, bem como a adotarem métodos de sistema de gerenciamento ambiental, a fim de que haja um maior aproveitamento dos insumos e recursos, como água e energia elétrica, e uma redução na poluição ambiental.

Para que os RSU sejam gerenciados de maneira apropriada, as etapas de acondicionamento e armazenamento dos resíduos são primordiais, uma vez que previnem a ocorrência de acidentes no manejo e no transporte dos resíduos; Problemas como o derramamento de resíduos nas vias pelo mau acondicionamento, ou ainda rompimento das sacolas devido ao mau acondicionamento de resíduos perfurocortantes, como cacos de vidro, são corriqueiros e conferem atrasos no processo de coleta, prejudicando o bom a eficiência dos serviços prestados (BATISTA; SILVA; SILVA, 2014).

### **2.3.2 Acondicionamento e armazenamento dos resíduos sólidos urbanos**

Segundo a ABNT NBR N° 12.980:1993 o acondicionamento dos resíduos sólidos refere-se ao ato de preparar adequadamente os resíduos sólidos para a coleta, respeitando a sua classificação, volume e quantidade dos resíduos. Devido às características e periculosidade, alguns resíduos possuem um acondicionamento e armazenamento diferenciados.

Para o correto acondicionamento dos resíduos são necessárias embalagens que atendam requisitos de acondicionamento local e estático dos resíduos, garantindo assim que não haja derramamento de líquidos ou exposição de resíduos nos processos de coleta e transporte (CEMPRE, 2018). Os resíduos domésticos, por exemplo, podem ser acondicionados em sacos plásticos descartáveis, ou em recipientes rígidos, como latas, baldes e bombonas de plástico; Devem-se verificar ainda as características dos resíduos, se é composto por resíduos úmidos, secos, ou com materiais perfurocortantes e pontiagudos (FUNASA, 2013).

O acondicionamento adequado de resíduos sólidos é essencial, dado que previne acidentes, minimiza impactos ambientais e olfativos, torna a etapa da coleta mais fácil, além de evitar a proliferação de vetores, já que, o acondicionamento incorreto dos resíduos sólidos urbanos contribui para o desenvolvimento de agentes patogênicos, os quais promovem a proliferação de diversas doenças, designando-se como um problema de caráter sanitário (TAVARES; TAVARES, 2014; MONTEIRO, 2001). Essa etapa, se realizada de maneira correta, permite maximizar as oportunidades de reutilização e reciclagem de materiais (VAZ; FARIAS, 2019).

O armazenamento de resíduos sólidos, conforme estabelece a Lei Federal N° 12.305/2010, baseia-se na contenção de forma temporária de resíduos, em uma área em que

o perigo de contaminação ambiental seja mínimo, os resíduos permanecem no aguardo da reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, entretanto deve atender às condições básicas de segurança.

Quanto aos resíduos sólidos classificados como Classe II não inertes e Classe III inertes, ou seja, resíduos não perigosos, a ABNT NBR N° 11.174/1990 dispõe sobre o armazenamento dos mesmos, e ressalta que o resíduo, no local do armazenamento deve conter a identificação de forma visível quanto a sua classificação. Adicionalmente, faz-se necessário que a central de armazenamento seja coberta, adicionalmente, deve possuir piso impermeabilizado por cimento, em seu interior deve haver divisões com identificação do resíduo armazenado, e ainda deve apresentar características de isolamento, para impedir o acesso a pessoas não autorizadas (VAZ; FARIAS, 2019).

Os processos de acondicionamento e armazenamento visam proteger o meio ambiente e a saúde pública, de modo que ao realizar essas etapas de maneira adequada evitam-se acidentes que possam contaminar o solo, recursos hídricos e a sociedade, nas etapas de coleta e transporte dos resíduos (COSTA; FONSECA, 2010).

### **2.3.3 Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos**

As etapas de coleta e transporte dos RSU têm sido a principal questão no que tange a gestão dos resíduos sólidos, com ênfase nas áreas urbanas (IPEA, 2012). No Brasil, com o aumento na geração dos resíduos domiciliares, houve também um crescimento na quantidade de materiais a serem coletados junto aos serviços de limpeza urbana, totalizando 76,1 milhões de toneladas coletadas no ano de 2020, implicando uma cobertura de coleta de 92,2% (ABRELPE, 2021).

Em todo o País, não necessariamente todo resíduo sólido gerado é coletado, devido à disposição irregular, coleta informal e a insuficiência do sistema de coleta pública, adversidades como estas impedem que uma parcela dos resíduos gerados seja quantificada (IPEA, 2012).

No tocante a quantidade de resíduos coletados, segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2021), houve um crescimento em todas as regiões do país, o Brasil no ano de 2020 obteve uma cobertura de coleta de 92,2% o que representa 76,1 milhões de toneladas de resíduos coletadas, sendo assim 7,8% da população brasileira não foi atendida com serviços de coleta de RSU, o que representa aproximadamente 6,4 milhões de toneladas de RSU não coletadas.

Os resíduos não coletados acabam tendo destinação imprópria e, como forma de alternativa a população não atendida com os serviços de coleta, na maioria das vezes população rural, realiza a queima dos resíduos a céu aberto, conferindo prejuízos ambientais, como o aumento da poluição atmosférica e danos para a saúde pública, o que contribui para a ocorrência de doenças respiratórias (BENSUSAN; WILSON; SMITH, 2018).

Consoante a Santos *et al.* (2020), outra possibilidade engloba a disposição inadequada em lixões e aterros controlados, a qual acarreta contaminação em solos e corpos hídricos, proliferação de doenças, contaminação do ar, poluição visual dentre diversos outros problemas ambientais; Frente a isso, uma eficiente cobertura de coleta juntamente com a disposição final ambientalmente adequada dos RSU contribui de forma significativa para o bom gerenciamento dos resíduos nas cidades brasileiras.

#### **2.3.4 Disposição Final de RSU**

Um dos objetivos traçados pela PNRS baseia-se na redução do volume dos RSU à menor fração possível, para posteriormente recuperar o material e o potencial energético, de forma a dispor no aterro sanitário apenas os rejeitos (GRISA; CAPANEMA, 2018).

No Brasil, existem diferentes maneiras para disposição dos RSU, como lixões, aterros controlados e aterros sanitários. A disposição final ambientalmente adequada, conforme estabelece a Lei Federal Nº 12.305/2010, consiste na “distribuição de forma ordenada dos rejeitos em aterros, contemplando normas operacionais específicas para evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança”, e ainda minimizar os impactos ambientais adversos.

Conforme aponta Santaella *et al.* (2014) o lixão é considerada a forma inadequada para disposição final de resíduos sólidos, uma vez que os resíduos são depositados sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública; Outra técnica empregada é o aterro controlado, o qual também é considerado uma técnica inadequada para disposição, entretanto mais correto que o lixão, pois os resíduos são dispostos no solo, em depressões ou escavações, sem impermeabilização prévia, e são recobertos com camadas de solo.

Segundo os mesmos autores, a técnica mais oportuna para dispor os resíduos é o aterro sanitário, em virtude de ser embasada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, onde há a preparação dos solos antes da disposição, de forma a garantir o confinamento seguro dos resíduos e minimizar impactos ambientais.

De acordo com dados da ABRELPE (2021), no Brasil, a grande maioria dos RSU coletados seguiu para disposição em aterros sanitários no ano de 2020, sendo enviadas 46

milhões de toneladas, entretanto, por outro lado, encontram-se em operação no cenário atual áreas de disposição inadequada como lixões e aterros controlados, os quais receberam cerca de 40% da totalidade dos resíduos coletados.

Conforme dados SNIS (2021), no Brasil, no ano de 2020 existiam 652 aterros sanitários em operação, 1.541 lixões e 617 aterros controlados, destaca-se que dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 4.589 participaram das pesquisas realizadas pelo SNIS. Dados apurados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR (2019) constata que 1.110 municípios brasileiros realizam a disposição final em lixões, 703 municípios em aterros controlados e 2.181 municípios em aterros sanitários.

No que concerne à disposição final dos RSU no Brasil, os lixões e aterros controlados deveriam ter sido extintos até o ano de 2014, conforme estabelecido pela PNRS, entretanto não houve a efetivação na grande maioria dos municípios brasileiros (NASCIMENTO *et al.*, 2015). O funcionamento dos lixões afeta a saúde e viola os direitos humanos de centenas de milhões de pessoas que habitam o seu entorno, da população que sobrevive da catação de resíduos recicláveis, como também de pessoas envolvidas em sua operação (ABRELPE; ISWA, 2017).

Contudo, o Novo Marco Legal do Saneamento estabelecido por meio da Lei Federal Nº 14.026/2020, atualiza os prazos para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, conforme a capacidade populacional de cada município; Sendo assim, municípios com população superior a 100 mil habitantes tiveram prazo até 02/08/2022 para encerramento, municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes terão até 02/08/2023 para encerramento das atividades, e ainda municípios com população inferior a 50 mil habitantes terão até 02/08/2024 para encerramento das atividades de disposição irregulares (BRASIL, 2020; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021).

Estudos realizados indicam que o descarte inapropriado possa ser proveniente da carência de informação relacionada à correta disposição dos resíduos, deficiência na sinalização dos coletores, ou ainda oriundo da falta de interesse em colaborar com o meio ambiente (FILHO; SANTOS; FERREIRA, 2019). Ações como estas diminuem o número de resíduos que poderiam ser reciclados, uma vez que ao misturar-se com os demais tornam-se rejeitos, necessitando de disposição e tratamento em aterro sanitário.

A crescente busca por soluções para a destinação final ambientalmente correta dos resíduos tem se tornado um grande desafio, sobretudo a respeito da poluição das águas, do ar e do solo; Diante disso a PNRS surge como forma de auxiliar nessa problemática (OLIVEIRA; JUNIOR, 2016).

## 2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A PNRS instituída pela Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, “dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos”. Aborda a importância das soluções consorciadas, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e da logística reversa (SIMAS *et al.*, 2020).

A PNRS tornou-se o alicerce para o desenvolvimento econômico, social e ambiental do País, o que antes era visto como “lixo” a partir de 2010, no Brasil, passou a ter um novo significado, uma vez que o “lixo” tornou-se um gerador de trabalho, renda, promotor de novas riquezas e negócios; De forma complementar a PNRS trouxe como principais norteadores a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos e a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos (DOMINGUES; GUARNIERI, STREIT, 2016; ROCHA; ROCHA; LUSTOSA, 2017).

A referida Lei proporcionou avanços em termos de gestão, pois além de abordar princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o gerenciamento adequado dos resíduos, designou a proteção ao meio ambiente, como o princípio de responsabilidade compartilhada dos geradores, estabeleceu prazo para encerramento de lixões e aterros controlados, e ainda destacou que o manejo dos resíduos deve percorrer caminhos acessíveis e economicamente viáveis como a coleta seletiva, compostagem e logística reversa, proporcionando resultados benéficos na gerência dos resíduos sólidos (RAMOS, 2021; SIMAS *et al.*, 2020).

Paradigmas como a logística reversa e coleta seletiva foram inseridos e pautados no Brasil a partir da publicação da PNRS; Destacam-se como importantes ferramentas para a efetivação da referida Lei, prestando auxílio na gerência dos RSU, uma vez que por meio desses métodos é possível maximizar a reciclagem e a reutilização de materiais (FIEB, 2020).

### 2.4.1 Logística Reversa

A logística reversa é o conjunto de procedimentos para dar o retorno após a venda, consumo ou descarte das embalagens e outros materiais, ou seja, atenta-se ao fluxo reverso da fabricação do produto, para tornar possível o reaproveitamento desses materiais; Tem influência de forma direta nos processos de reciclagem e disposição final de rejeitos, visto que promove a conscientização da sociedade, tornando-se um diferencial nas ações de controle do descarte incorreto de resíduos e, adicionalmente surge como uma solução para os acúmulos de resíduos em grandes metrópoles, além de ser uma oportunidade econômica para as empresas,

pois torna possível a redução dos custos de operação (GRISA; CAPANEMA, 2018; SILVA; MAGALHÃES, 2013; MORAIS; VIDIGAL, 2022; PEIXOTO *et al.*, 2019).

A responsabilidade entre produtores, fabricantes e importadores para com os produtos após o consumo torna-se cada vez mais corriqueiro em todo o mundo, visto que as legislações ambientais têm auxiliado e fomentado as ações de efetivação dos sistemas de logística reversa (COUTO; LANGE, 2017), e por meio da publicação da PNRS, o sistema de logística reversa tornou-se obrigatório para fabricantes importadores, distribuidores ou comerciantes (BRASIL, 2010).

No que se refere aos resíduos passíveis de logística reversa obrigatória mencionam-se os agrotóxicos em conjunto com seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes juntamente com seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, inclusas as de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista, e ainda produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

O Decreto Federal Nº 10.936/2022 dá nova regulamentação à Lei Federal 12.305/2010, trazendo inovações com a criação do Programa Nacional de Logística Reversa, como modo de responsabilizar o indivíduo, de forma direta ou indireta, pela geração dos resíduos, e ainda os responsáveis necessitam promover ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2022).

No Quadro 2, estão apresentados alguns dos programas de logística reversa para resíduos passíveis de logística reversa obrigatória.

Quadro 2 – Programas Nacionais de logística reversa

<b>Materiais</b>	<b>Programa de logística reversa</b>	<b>Referência</b>
Agrotóxicas e respectivas embalagens;	Sistema Campo Limpo;	CETESB (2022)
Eletroeletrônicos e seus componentes;	Programa Descarte Green; Programa “Se liga” seu Eletro tem Destino;	CETESB (2022)
Lâmpadas fluorescentes;	Reciclus;	CETESB (2022)
Óleos lubrificantes e respectivas embalagens;	Programa Jogue Limpo;	CETESB (2022)
Pilhas e Baterias;	Programa <i>Green</i> Recicla Pilha; <i>Green Eletron</i> ;	CETESB (2022) ABINEE (2018)
Pneus;	Sistema Reciclanip;	CETESB (2022)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A logística reversa, apesar de promover benefícios financeiros e mercadológicos para as empresas e ao meio ambiente, não é uma política vista com prioridade pelas empresas (LIRA, 2018), de modo que, para realizar a implementação de logística reversa existem diversos desafios, em que segundo as empresas, faz-se necessário mão de obra e espaço adicional para realizar o estoque dos produtos retornados, deve ser feito um controle dos produtos, e ainda, há uma carência de parceiros para realizar os trabalhos de logística reversa (ROSA; MAAHS, 2016; FELIPE, 2009; ÁVILA; GRIEBELER, 2012).

Juntamente com a logística reversa, a coleta seletiva é um dos instrumentos utilizados para realizar o reaproveitamento adequado de materiais, visto que com a coleta seletiva e a reciclagem é possível realizar a reutilização de resíduos nos ciclos de produção (CONKE; NASCIMENTO, 2018; EVANGELISTA, 2021).

#### **2.4.2 Coleta Seletiva**

A coleta seletiva é o processo em que se faz o recolhimento de resíduos e materiais recicláveis, que foram segregados na fonte geradora (EVANGELISTA, 2021). Tornou-se obrigatória com a publicação da PNRS, é integrante do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e contribui de forma positiva para a sustentabilidade ambiental, social e econômica, de modo que proporciona a economia de recursos e insumos naturais, promove o reuso de materiais, estimula um consumo mais consciente, amplia o mercado da reciclagem e inclui de forma socioproductiva os catadores de materiais recicláveis (BESEN *et al.*, 2017).

A coleta seletiva depende fortemente da correta segregação domiciliar dos resíduos (SANTOS *et al.*, 2021). Segundo dados da ABRELPE (2021) e SNIS (2021), no Brasil, no ano de 2020, cerca de 4.145 municípios apresentaram iniciativas de coleta seletiva, representando 74,4% do total de municípios no país; Dentre os estados brasileiros, as regiões Sul e Sudeste apresentaram os maiores índices de coleta seletiva, no estado do Rio Grande do Sul, identificou-se a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas de 1.664 municípios do estado, com recolhimento de cerca de 1,9 milhões de toneladas/ano.

Em conformidade com Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) (2018) a coleta seletiva apresenta-se em quatro principais modalidades, as quais citam-se:

(i) A coleta seletiva domiciliar, ou também denominada Porta a Porta, é realizada por veículos coletores que percorrem as residências em dias e horários específicos, e os resíduos são segregados pelos munícipes em contêineres.

(ii) A coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária (PEV), é realizada de forma voluntária pelo cidadão, em que o mesmo deposita os resíduos em pontos fixos do município.

(iii) A coleta seletiva em Postos de Troca, a entrega dos resíduos é realizada em troca de um benefício, como vale-transporte, vale-refeição ou descontos.

(iv) A coleta seletiva realizada por catadores de materiais recicláveis é feita em galpões de triagem, onde faz-se o manejo dos materiais recicláveis, são separados, prensados e embalados.

Segundo o mesmo autor muitos municípios brasileiros utilizam a combinação de 2 ou 3 fatores de coleta seletiva, dados apontam que em 2018, cerca de 80% dos municípios apresentaram coleta seletiva realizada porta a porta, 45% realizada através dos PEVs, e 61% realizada pelas cooperativas.

A coleta seletiva é uma ferramenta fundamental para a gestão dos resíduos, uma vez que auxilia na implantação de sistemas de valorização e tratamento de resíduos, previstos pela PNRS, é uma estratégia fundamental para minimizar a quantidade de resíduos dispostos em aterros sanitários, além de auxiliar na diminuição da poluição e economia de recursos naturais (IPEA, 2012; GRISA; CAPANEMA, 2018; ANJOS *et al.*, 2019).

### **2.4.3 Instrumentos da PNRS**

A PNRS estabelece objetivos, princípios, e instrumentos, além de diretrizes referentes à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010; DOMINGUES *et al.*, 2016). Por meio da PNRS foram estabelecidos 11 princípios, que são importantes para que a Lei seja contemplada em diversas esferas da sociedade, além de nortear o gerenciamento dos resíduos sólidos.

No Quadro 3, podem ser visualizados 7 dos 11 princípios da PNRS, juntamente da definição e objetivo.

Quadro 3 – Princípios da PNRS

Itens	Princípios	Conceito/Definição	Objetivo	Referência Legal
I	Prevenção;	Previnem-se contra riscos futuros, possíveis, que podem decorrer de desempenhos humanos;	Prevenir a degradação ambiental, com a antecipação;	STF (2021)
	Precaução;	Previne-se contra riscos de danos que não há certeza que vão ocorrer;	Proteger o meio ambiente e a existência humana;	
II	Poluidor-Pagador;	O Poluidor-pagador é obrigado, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade;	Evitar danos ambientais;	Lei Nº 6.938/1981
	Protetor-Recebedor;	Indivíduo que desenvolve uma atividade para gestão de resíduos, e deve receber por esse serviço realizado em prol de toda a humanidade;	Estimular a preservação ambiental;	SILVA; SILVEIRA, 2012
III	Visão Sistêmica;	Refere-se à interdependência entre elementos de um sistema, desta forma, a gestão e o gerenciamento dos resíduos devem ocorrer de forma integrada;	Permite analisar o funcionamento de cada processo;	COSTA <i>et al.</i> , 2017
IV	Desenvolvimento Sustentável;	Satisfazer as necessidades humanas, sem esgotar os recursos renováveis, a fim de manter a integridade global do planeta;	Atender as necessidades humanas sem provocar danos ao meio ambiente;	BRUNDTLAND, 1991
V	Ecoeficiência;	Refere-se à busca por alternativas, para atender às necessidades da população, reduzindo ao mínimo os impactos negativos ao meio ambiente;	Reduzir o consumo de recursos naturais;	MALSCHITZK, 2012.
VI	Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;	Atribuições individuais dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, referente ao ciclo de vida dos produtos.	Minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental.	Lei Nº 12.305/2010
VII	Respeito às diversidades locais e regionais;	Respeito à cultura como direito de cidadania e à diversidade cultural como expressão simbólica e como atividade econômica	Respeitar as diferentes culturas;	Lei Nº 13.018/2014

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Citam-se ainda os princípios: cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; direito da sociedade à informação e ao controle social; e razoabilidade e proporcionalidade.

A aplicação dos princípios supracitados, auxilia na implementação de estratégias de desenvolvimento sustentável, uma vez que com a participação da sociedade, torna possível a efetivação de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos no País (REIS; FRIEDE; LOPES, 2017; SILVA; CARDOSO, 2021).

Dentre os instrumentos da PNRS, destacam-se os Planos Nacional, estaduais, microrregionais e Planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipais, Planos municipais de gestão integrada e os Planos de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010), os quais possuem o intuito de auxiliar no planejamento e na gestão dos resíduos sólidos em todos os setores do governo, incluindo o setor produtivo (MMA; SQM, 2020).

Um dos principais instrumentos determinados pela PNRS é a implementação de um PMGIRS, juntamente do PMSB, com o intuito de obter um bom desempenho dos processos de descarte de resíduos e destinação final. Ambos os Planos visam tornar possível a redução de impactos ambientais oriundos da geração de RSU a nível municipal, bem como assegurar a saúde da população de forma razoável (SANTIN; PEDRINI; COMIRAN, 2017; HEIDARI; YAZDANPARAST; JABBARZADEH, 2019).

#### 2.4.3.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS

Nos termos previstos pela PNRS, o PMGIRS é a condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos e/ou financiamentos de entidades federais (BRASIL, 2010).

De maneira concisa o PMGIRS é um documento que aponta e descreve ações referentes ao manejo de RSU, abordando aspectos relacionados a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (FUNASA, 2014). Atitudes como estas contribuem de forma significativa na redução dos custos do sistema, além de proteger o meio ambiente (MONTEIRO, 2001).

Por meio da PNRS foram estabelecidos seis diferentes tipos de Planos, sendo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Planos Microrregionais e de Regiões Metropolitanas, Planos Intermunicipais e Municipais, e ainda o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os quais se apresentam como ferramentas essenciais para a correta gestão integrada dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

No que concerne à gerência dos RSU, a Lei Federal Nº 12.305/2010 elenca que para municípios com até 20.000 habitantes o PMGIRS pode estar contido no PMSB, contemplando o conteúdo mínimo que consta no Art. 51 do Decreto Federal Nº 7.404/2010, composto por 14 itens obrigatórios, desse modo é caracterizado como Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o qual se encontra apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Conteúdo mínimo do PMSGIRS

<b>Item</b>	<b>Conteúdo mínimo</b>
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, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;
IX	Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
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: Elaborado pela autora com base no Decreto Federal Nº 7.404 (2010).

Entretanto, em janeiro de 2022 o Decreto Federal Nº 7.404/2010 que elencava o conteúdo mínimo para PMSGIRS, fora revogado, e o Decreto Federal Nº 10.936/2022 passou a ser validado. O Decreto Federal Nº 10.936/2022 alterou o conteúdo mínimo exigido para a elaboração do PMGIRS, o qual deve abranger o conteúdo completo contendo 19 itens, previsto no art. 19 da Lei Federal Nº 12.305/2010, e encontra-se descrito no Quadro 5 (BRASIL, 2022).

Quadro 5 – Conteúdo mínimo para elaboração do PMGIRS

<b>Item</b>	<b>Conteúdo mínimo</b>
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 específico 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 voltada para sua implementação e operacionalização;
X	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
XI	Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
XII	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
XIII	Sistema de cálculo dos custos e forma de cobrança da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
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;
IX	Periodicidade de sua revisão.

Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei Nº 12.305 (2010).

No que corresponde à elaboração de PMSB e os prazos dos mesmos, o novo marco legal de saneamento básico, estabelecido pela Lei Federal Nº 14.026/2020, designa que municípios com menos de 20.000 habitantes poderão apresentar Planos simplificados, com um nível menor de detalhamento, entretanto serão revistos de forma periódica, em um prazo de no máximo 10 anos.

#### 2.4.3.2 Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB

A Lei Federal Nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal Nº 14.026/2020, determina saneamento básico como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, gestão associada, universalização e controle social. Um dos principais objetivos estabelecidos pela referida Lei é a implementação de PMSB (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020).

O PMSB é um instrumento de planejamento, que busca detalhar as ações a serem executadas na área do saneamento nos próximos 10 ou 20 anos, onde definem-se as prioridades de investimentos, programas, objetivos e metas, de forma a nortear a realização de ações futuras no município, que serão definidas por meio da participação da sociedade, e ainda contempla ações relativas aos serviços públicos municipais, como o sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem de águas pluviais e ainda o sistema de gerenciamento integrado de RSU (FUNASA, 2014; CNM, 2014).

A elaboração do PMSB é essencial para que haja o recebimento de recursos financeiros da União, e através disso realizar investimentos em saneamento básico no município (CNM, 2014; ALMEIDA; WARTCHOW; OLIVEIRA, 2017). O Decreto Nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal 11.445/2007 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, instrui que “o PMSB de saneamento básico deverá abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana e de manejo de águas pluviais”.

Adicionalmente, o termo de referência para elaboração de PMSB desenvolvido pela Funasa (2012) complementa que o PMSB deve ter um horizonte de planejamento de 20 anos, o qual deve integrar todo o território do município, incluso as áreas rurais e urbanas. O PMSB deve considerar ainda, os conteúdos mínimos estabelecidos pela Lei Federal Nº 11.445/2007, o Decreto Nº 7.217/2010, o Decreto Federal Nº 7.404/2010 e a Resolução Recomendada Nº 75/2009 do Conselho das Cidades.

Desse modo a prestação de serviços públicos de saneamento básico deverá observar o PMSB, o qual por meio da Lei Federal Nº 11.445/2007 estabelece o conteúdo mínimo, que se encontra disposto no Quadro 6 (BRASIL, 2007).

Quadro 6 – Conteúdo mínimo do PMSB

Item	Conteúdo mínimo
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 longos 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: Elaborado pela autora, com base na Lei Federal Nº 11.445 (2007).

Os serviços de saneamento básico são essenciais para garantir o bem-estar da população, e o desenvolvimento social, econômico e ambiental, uma vez que auxilia na prevenção de doenças e na preservação do meio ambiente, tendo em vista que problemas ocasionados pela contaminação da água de abastecimento humano, poluição hídrica, aceleradas erosões e assoreamentos estão associados ao saneamento inexistente ou precário (SANTIAGO *et al.*, 2019; SILVA, 2019; IBGE, 2011).

A atualização do PMSB é de extrema importância, visto que torna possível a proposição de alternativas e melhorias para solucionar problemáticas existentes no atual PMSB, permite avaliar a evolução dos serviços de saneamento básico, questões pertinentes aos serviços públicos prestados pelo município, e revisão do crescimento populacional, em que por vezes há necessidade de ampliação nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta seletiva (OLIVEIRA *et al.*, 2021; ALMEIDA; WARTCHOW; OLIVEIRA, 2017).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Na presente secção, encontram-se descritos os principais instrumentos empregados para realizar a revisão dos PMSB do município de Cerro Largo/RS.

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo de caso, caracterizado como pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, de modo a realizar uma revisão nos PMSB (2012) e (2022) do município de Cerro Largo/RS, e estabelecer melhorias de acordo com a legislação vigente.

Um estudo de caso corresponde a um estudo aprofundado, a fim de obter um amplo e detalhado conhecimento acerca do assunto, com o propósito de proporcionar uma visão global do problema, de modo que os resultados obtidos são apresentados como hipóteses (GIL, 2002).

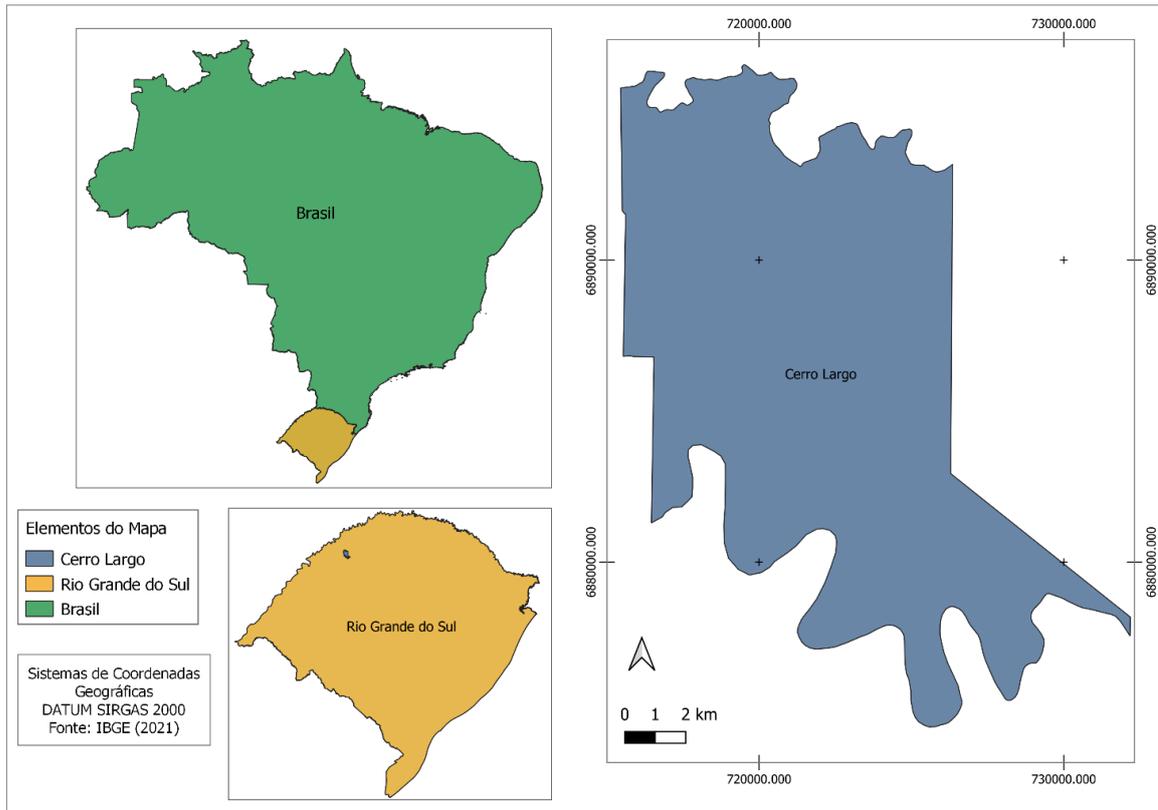
Conforme aponta o mesmo autor, o objetivo principal das pesquisas descritivas baseia-se na descrição das características de um determinado fenômeno, com enfoque interpretativo através de descrições verbais (GIL, 2017), e com identificação de relações entre variáveis, bem como a natureza de tais relações, em que efetua-se a observação de maneira sistemática dos fatores.

#### 3.2 LOCAL DE ESTUDO E POPULAÇÃO DA AMOSTRA

O presente estudo diz respeito ao município de Cerro Largo/RS, um município brasileiro, situado na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Conforme dados de 2020, da Fundação de Economia e Estatística (FEE), o município possui uma área territorial de 176,6 km<sup>2</sup> e conta com uma população estimada de 14.746 habitantes. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2010, o referido município possui uma densidade demográfica de 74,79 hab/km<sup>2</sup>.

Na Figura 1 é possível visualizar a localização do município em nível de estado e Brasil.

Figura 1 – Mapa de localização do município de Cerro Largo/RS



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A economia do município de Cerro Largo/RS baseia-se no setor industrial, comercial, e no setor agrícola, com a produção de soja, milho, trigo, suinocultura e gado leiteiro (CERRO LARGO, 2017).

### 3.3 COLETA DE DADOS

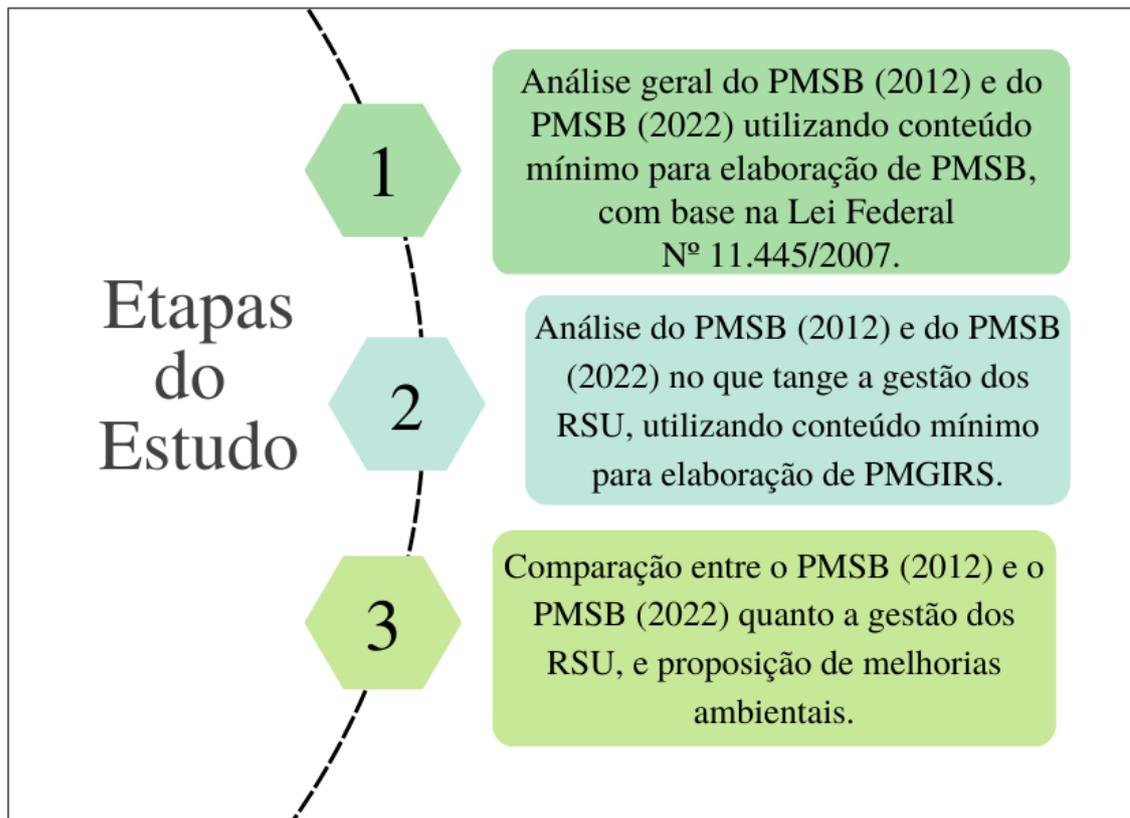
A coleta dos dados foi realizada de forma documental, com observação assistemática, a fim de identificar os problemas e elaborar soluções. Como instrumento de coleta utilizou-se os documentos referentes ao antigo (2012) PMSB do município de Cerro Largo/RS, e o atual (2022) PMSB que fora publicado em meados de dezembro de 2022.

Cabe destacar que o antigo (2012) PMSB não estava disponível em formato eletrônico, sendo necessário solicitá-lo junto a Prefeitura Municipal de Cerro Largo/RS. Entretanto, o PMSB (2022) fora disponibilizado no site da Prefeitura Municipal de Cerro Largo dias após a publicação.

### 3.4 ANÁLISE DE DADOS

Referente a análise dos dados, estas foram realizadas em 3 etapas, as quais compreendem a análise do conteúdo mínimo do PMSB atual (2022) e antigo (2012), análise do conteúdo mínimo do PMSGIRS atual (2022) e do PMGIRS antigo (2012), e ainda comparação entre os PMSB analisados referente a gerência de RSU, bem como proposição de melhorias ambientais. Na Figura 2 estão representadas em um fluxograma, as etapas para a realização do presente estudo.

Figura 2 – Etapas para a realização do estudo



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A análise dos dados foi realizada por meio de itens qualitativos, que foram descritos em Quadros. Para a análise geral do PMSB (2012) e (2022) no que tange aos eixos do saneamento básico, utilizou-se como base nas Leis Nº 11.445/2007 e Nº 14.026/2020, e foram acrescentados itens específicos a serem analisados dentro do conteúdo mínimo exigido.

Acerca da análise dos RSU, para o PMSB (2012) utilizou-se como base o conteúdo mínimo exigido para a elaboração de PMSGIRS, estabelecido pelo Decreto Federal Nº 7.404/2010, que elenca um conteúdo simplificado, contendo um conteúdo mínimo de 14 itens. Em virtude de o PMSB (2012) ser um PMSB antigo, e o referido Decreto estar em vigor no ano de sua elaboração, optou-se por realizar a análise do antigo PMSB embasado no Decreto Federal Nº 7.404/2010, uma vez que não cabe analisar um PMSB antigo, com exigências legais atuais.

Para a análise do PMSB (2022), no que tange a gestão dos RSU, utilizou-se como base o conteúdo mínimo exigido para a elaboração de PMGIRS, estabelecido pelo atual Decreto Federal Nº 10.936/2022, o qual elenca como conteúdo mínimo 19 itens, que se encontram descritos no art. 19 da Lei Federal Nº 12.305/2010.

As análises de ambos os PMSB possuem o intuito de verificar se os PMSB, tanto atual quanto antigo, atendem de forma total, parcial, ou não atendem os itens analisados. No Quadro 7 constam descritos os critérios utilizados para a análise dos PMSB. Cabe ressaltar que a categoria de atendimento fora utilizada para as etapas 1 e 2 de análise.

Quadro 7 – Categoria de Atendimento

<b>Atendimento</b>	<b>Critério</b>
Atendimento Total	O conteúdo do PMSB contempla o item em sua totalidade.
Atendimento Parcial	O conteúdo do PMSB contempla pelo menos 1 item.
Não atende	O conteúdo do PMSB não contempla nenhum item.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Baracho (2015).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesta secção encontram-se descritos as análises referentes ao atendimento do conteúdo mínimo dos PMSB do município de Cerro Largo/RS, a análise do desempenho do município no que se refere a gestão dos RSU, e ainda a comparação entre os PMSB analisados no que tange a gestão dos resíduos no município.

Cabe destacar que ambos os PMSB tiveram como abrangência as áreas urbana e rural do município de Cerro Largo. O antigo PMSB fora elaborado em 2012 pela Prefeitura Municipal de Cerro Largo/RS, já o atual PMSB (2022) fora elaborado por uma empresa de engenharia e consultoria ambiental do referido município.

### **4.1 DIAGNÓSTICO DA PRIMEIRA ETAPA**

A primeira etapa de análise dos dados contempla a avaliação do atendimento do conteúdo mínimo do PMSB antigo (2012) e atual (2022) do município de Cerro Largo/RS, englobando os quatro serviços do saneamento: serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, limpeza urbana e manejo de águas pluviais.

Para realizar o diagnóstico do conteúdo mínimo do PMSB fora elaborado um Quadro contendo o conteúdo mínimo estabelecido pela Lei Federal Nº 11.445/2010 bem como itens a serem analisados. Sendo assim vale ressaltar que os Quadros 8 e 9 foram elaborados e adaptados segundo informações obtidas de Baracho (2017), Lei Nº 11.445/2007, Resolução Recomendada Nº 75/2009, Marotti; Santiago; Pugliesi (2017) e Ministério Da Saúde; Funasa (2012).

#### **4.1.1 Avaliação geral do PMSB (2012)**

A análise geral do antigo (2012) PMSB no que corresponde ao conteúdo mínimo exigido para elaboração de PMSB, encontra-se descrita no Quadro 8 a seguir. Ressalta-se que o mesmo fora elaborado em 2012 e vigorou até meados de dezembro de 2022.

Quadro 8 – Avaliação do conteúdo mínimo do PMSB (2012)

Item	Conteúdo mínimo do PMSB	Item analisado	Atendimento
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;	Cobertura do abastecimento de água potável;	Atendimento Total (pg. 52-54)
		Principais doenças disseminadas por vetores no município;	Atendimento Total (pg. 69-70)
		Indicadores de desenvolvimento educacional;	Atendimento Parcial (pg. 25-26)
		Coleta seletiva – Urbana e Rural;	Atendimento Total (pg.60)
		Tipo de resíduos gerados e o local de geração;	Atendimento Parcial (pg. 62-64)
		Volume/Massa de resíduos gerados;	Não atende
		Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Plano Municipal de Saneamento Básico;	Não atende
		Coleta de esgoto;	Não atende
		Tratamento de esgoto;	Atendimento Parcial (pg. 59)
		Indicação de áreas de disposição inadequada de RSU;	Não atende
II	Objetivos e metas de curto, médio e longos prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais Planos setoriais;	Política de Saúde;	Atendimento Total (pg. 23)
		Metas para proteção do Meio Ambiente;	Atendimento Total (pg. 73-82)
		Metas para a reciclagem de resíduos;	Atendimento Total (pg. 78-80)

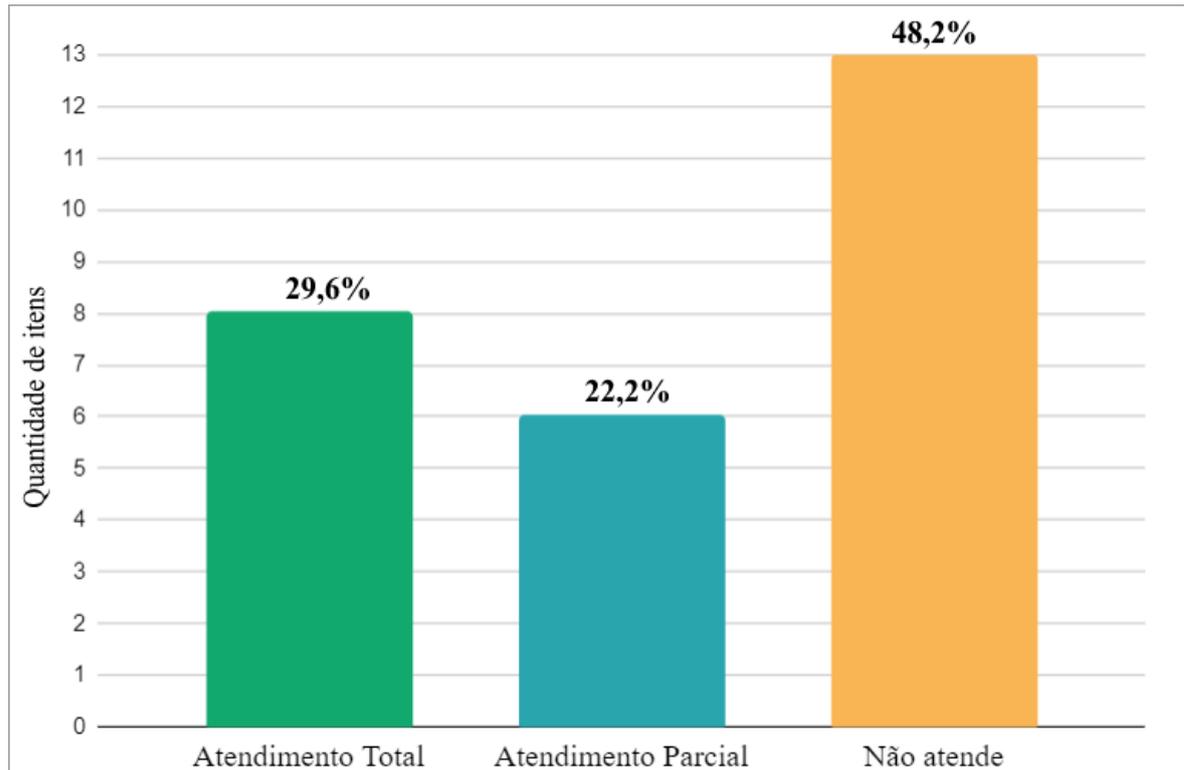
(continuação)

<b>Item</b>	<b>Conteúdo mínimo do PMSB</b>	<b>Item analisado</b>	<b>Atendimento</b>
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;	Ações e metas propostas para o melhoramento do saneamento básico do município;	Atendimento Total (pg. 72-82)
		Logística reversa para fabricantes importadores, distribuidores ou comerciantes;	Não atende
		Programas de Logística Reversa no município;	Não atende
		Programa de monitoramento das atividades do PMSB;	Não atende
		Programas especiais que visam a preservação ambiental (reciclagem de RCC, destinação final para resíduos orgânicos, cooperativas de catadores, sistema de gestão ambiental);	Atendimento Parcial (pg. 61)
		Soluções compartilhadas com outros municípios;	Atendimento Parcial (pg. 60)
IV	Ações para emergências e contingências;	Controle de inundações;	Atendimento Total (pg. 84-85)
		Macrodrenagem e Micro drenagem;	Atendimento Parcial (pg. 65)
		Diretrizes para Planos de racionamento de água e aumentos de demanda temporária;	Não atende
		Diretrizes para a integração com os Planos locais de contingência;	Não atende
V	Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;	Indicadores de qualidade da água;	Não atende
		Fiscalização do cumprimento da legislação vigente;	Não atende
		Indicadores de desempenho dos serviços públicos;	Não atende
		Periodicidade de revisão do PMSB em prazo não superior a 4 anos;	Não atende

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos autores supracitados anteriormente (2023).

Por meio da análise realizada, no que diz respeito ao conteúdo mínimo exigido para elaboração de PMSB, verificou-se que o antigo PMSB (2012) de Cerro Largo/RS, possui uma grande quantidade de itens não atendidos. No Gráfico 1, estão elencados o atendimento quantitativo dos itens analisados.

Gráfico 1 - Atendimento dos itens analisados do PMSB (2012)



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme o Gráfico 1, dos 27 itens analisados (Quadro 8) verificou-se que 13 itens não atenderam ao conteúdo mínimo exigido, ou seja, o conteúdo referente a estes itens não estava presente no PMSB, 6 itens tiveram Atendimento Parcial, e apenas 8 itens Atendimento Total.

No que se refere aos itens com Atendimento Parcial, ressaltam-se os itens I e III:

**Item I:** Tipo de resíduos gerados no município bem como o local de geração: Este item foi classificado como Atendimento Parcial, pois em algumas classes de resíduos, como por exemplo resíduos radioativos, não são abordados os locais de geração dos resíduos, além disso por vezes há ausência dos tipos de resíduos gerados correspondente a cada classe, como é o caso dos resíduos comerciais e resíduos de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários.

Ademais, a classificação dos RSU adotada no PMSB não segue o estabelecido pela NBR N° 10.004:2004, a qual estabelece os principais aspectos físicos, químicos e biológicos dos resíduos e classifica-os em: Resíduos Classe I - Perigosos; Resíduos Classe II – Não perigosos; Resíduos Classe II A – Não inertes e Resíduos Classe II B – Inertes.

Um dos principais desafios enfrentados atualmente é a gestão adequada dos resíduos sólidos das pequenas, médias e grandes cidades, especialmente por envolver aspectos sanitários, ambientais e econômicos (AMARO *et al.*, 2018).

Ao elaborar metas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é necessário identificar os resíduos gerados no município, uma vez que há variação entre as cidades em função de fatores como a atividade dominante (agrícola, industrial, turística, etc.) hábitos e costumes da população e o clima (SOARES *et al.*, 2019).

É de responsabilidade da prefeitura realizar a caracterização qualitativa (tipo de resíduos gerados) e quantitativa (massa e volume de resíduos gerados), dos resíduos gerados no município, além de identificar a origem de geração (bairros, bacia hidrográfica, etc.) (MMA, 2016). A informação acerca dos tipos de resíduos gerados é crucial para estabelecer programas de reciclagem e logística reversa, determinar metas e objetivos para a área dos resíduos sólidos, a fim de obter o correto gerenciamento dos mesmos, como forma de evitar o descarte inadequado e impactos ambientais.

No que se refere ao local de geração dos resíduos, o conhecimento de tal informação facilita o processo de recolha dos mesmos, sendo possível traçar rotas mais eficazes, além disso previnem-se acidentes no processo de coleta, visto que para cada tipo de resíduo faz-se necessário manuseios e Equipamentos de Proteção Individual (EPI) diferentes.

**Item I: Tratamento de esgoto:** Este item foi classificado como Atendimento Parcial, pois o mesmo é abordado de maneira superficial, uma vez que informa apenas sobre o sistema individual utilizado no município.

No PMSB há ausência quanto ao número exato de sistemas individuais existentes no município, bem como a quantidade de fossas negras existentes. As fossas negras representam uma ameaça ao meio ambiente e a saúde pública, visto que causam a contaminação do lençol freático, e em alguns casos o comprometimento da qualidade da água dos poços, acarretando diversas doenças provocadas pelo contato com dejetos humanos (SOUZA, 2015).

Adicionalmente não há noção das características construtivas dos sistemas individuais, os quais devem ser construídos embasados na NBR N° 7.229:1993, que dispõe sobre projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Os poços construídos de maneira

incorreta ou mal operados transformam-se em caminhos preferenciais para que os contaminantes atinjam as águas subterrâneas (CETESB, 2022).

Além disso não há previsão de tratamento coletivo de esgoto, e que abranja toda a área do município. Nos municípios da região o índice de coleta e tratamento de esgoto varia de 20% a 40% (ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL, 2022).

Verifica-se ainda ausência do quantitativo de lançamento de efluentes domésticos e industriais em córregos e corpos hídricos do município. Conforme o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí os córregos e corpos hídricos de Cerro Largo possuem enquadramento classe 2, e conforme o Plano de Bacia Hidrográfica dos rios Turvo Santa Rosa – Santo Cristo o enquadramento é classe 3, estabelecido pela Resolução CONAMA N° 357/2005.

O lançamento inadequado de efluentes acarreta no comprometimento da qualidade da água dos corpos hídricos, prejudica a saúde da população que usufrui da água além de infringir leis ambientais. Essas informações são essenciais para possibilitar o tratamento e descontaminação dos corpos hídricos e auxiliar no planejamento de ações para o melhoramento do saneamento básico do município.

**Item III: Soluções compartilhadas com outros municípios:** Este item foi classificado como Atendimento Parcial pois não há especificações quanto à disposição final para diversos resíduos sólidos gerados no município.

O PMSB dispõe informações sobre a disposição final para resíduos domiciliares, os quais são destinados a Giruá/RS, sem especificações quanto a forma de disposição final (aterro sanitário, aterro controlado ou lixão). Entretanto para o restante dos resíduos gerados no município, como resíduos de serviço de saúde, resíduos de construção civil (RCC), podas, resíduos agrícolas etc., não há informações sobre a destinação final dos mesmos.

Ao tratar-se de soluções compartilhadas destacam-se os consórcios municipais e intermunicipais, uma cooperação entre municípios, estados e união, os quais visam alcançar objetivos comuns, como a busca por recursos e investimentos, com o intuito de tornar a gestão pública mais eficiente, a fim de atender as demandas da sociedade para que todos tenham acesso a serviços públicos de qualidade (FUNASA, 2014; LISBINSKI *et al.*, 2020). Segundo estudo realizado por Oliveira *et al.* (2022), consórcios intermunicipais voltados para a gestão dos RSU, mostram-se uma solução viável, principalmente para municípios de pequeno porte, pois auxiliam na resolução de questões ambientais, de saúde pública e questões econômicas.

Consoante aos mesmos autores, Oliveira *et al.* (2022), a implantação do Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública (CONIGEPU), localizado na região norte do estado do Rio Grande do Sul, o qual compreende 12 municípios, totalizando 83.199 habitantes,

possibilitou a otimização do uso de áreas para disposição final de RSU, diminuição dos impactos ambientais provocados pelo descarte incorreto dos resíduos, além de redução nos custos operacionais e ganhos pelo aumento de escala.

A partir da publicação do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, a importância dos consórcios públicos para a prestação regionalizada do serviço de manejo de RSU mostrou-se mais presente; O Decreto Nº 10.588/2020, que regulamentou a Lei do Saneamento Básico, estabelece que os consórcios públicos de manejo de RSU são uma das formas de prestação regionalizada (MDR, 2021).

Quanto ao Não Atendimento do conteúdo mínimo exigido quanto aos RSU, destacam-se os itens I, III, IV e V:

**Item I: Volume/Massa de resíduos gerados no município:** Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2012).

O PMSB carece de informações quanto a caracterização dos resíduos sólidos gerados no município, como a geração “per capita” de resíduos sólidos (kg/habitante/dia), peso específico (kg/m<sup>3</sup>) e a porcentagem da composição dos RSU, englobando resíduos orgânicos, papel, plástico, rejeitos e outros.

A ausência destas informações no PMSB impossibilita verificar a taxa de crescimento da geração de resíduos, visto que depende da quantidade gerada (RENOSTO, 2020), além do mais dificulta na proposição de metas para uma gestão eficiente dos resíduos sólidos, impede o controle do quantitativo de resíduos reciclados, quantitativo de resíduos destinados a aterros sanitários bem como quantos resíduos são gerados de cada classe.

Além disso a ausência de informações referentes a quantidade de resíduos sólidos gerados no município pode provocar defasagens na prestação de serviços, como a diminuição da qualidade do serviço prestado e redução da população atendida pela coleta seletiva (GONÇALVES; CRAMER; SOARES, 2019; *Apud* Dias, 2000).

**Item III: Programas de Logística Reversa no município:** Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2012).

Os programas de logística reversa são fundamentais para dar o destino adequado aos resíduos, uma vez que por meio deles os resíduos são inseridos novamente na cadeia produtiva, podendo ser reutilizados e reciclados. Sendo assim, a existência desses programas é crucial para um gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos, pois através desses programas reduz-se a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários, e nas piores situações aterros controlados e lixões, além de permitir o reaproveitamento da matéria-prima e diminuir agressões para com o meio ambiente.

A logística reversa engloba diversas etapas, como a coleta, inspeção, separação, limpeza em determinados casos, compra, venda e devolução, com o intuito de obter a recuperação sustentável do material (ARAÚJO; MACÊDO, 2021). Nesse contexto, os catadores de materiais recicláveis são importantíssimos no processo de segregação dos resíduos, tornam-se um importante elo entre as autoridades públicas, população e o setor privado (KLEIN; DIAS; JAYO, 2018) e prestam auxílio para com a gestão municipal de resíduos sólidos (GRISA; CAPANEMA, 2018).

**Item IV: Diretrizes para Planos de racionamento de água e aumento de demanda temporária:** Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2012).

No município de Cerro Largo há a predominância de atividades que demandam de grandes volumes de água, como agricultura, criação de gados, aves, vaca leiteira além do cultivo de hortaliças. Desse modo, a ausência desta informação no PMSB dá indícios de que não existem planos de racionamento de água em períodos de estiagem ou em aumento de demanda temporária.

Este item é de suma importância, uma vez que por meio do Plano de contingência promove-se a defesa contra desastres naturais e/ou provocados pelo homem; O Plano de contingência prevê a diminuição dos danos causados pelos desastres, assistência para as populações atingidas, recuperação das áreas atingidas e articulação da Defesa Civil local para atuar em situações de desastres (SEMA - DF, 2017).

O propósito de um Plano de contingência é justamente utilizar estratégias e ações ordenadas, com o propósito de suprir a demanda social necessária em condições adversas, sem o uso de recursos desnecessários (MUNICÍPIO DE LOUVEIRA, SECRETARIA DE ÁGUA E ESGOTO, 2020).

**Item V: Periodicidade da revisão do PMSB, em um prazo não superior a 4 anos:** Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido, visto que o PMSB (2012) estabelece revisão em qualquer tempo, em um prazo não superior a quatro anos, entretanto a referida revisão e atualização fora realizada 10 anos após a elaboração, prazo muito superior ao estabelecido pela legislação que vigorava anteriormente, Lei Federal Nº 11.445/2007, agora alterada pela Lei Federal Nº 14.026/2020, que estabelece revisão em um período não superior a 10 anos.

Como explanado anteriormente, optou-se por utilizar a legislação que vigorava no ano da elaboração do referido PMSB (2012), sendo assim, o período para revisão e atualização ultrapassou 6 anos do estabelecido.

Em consonância a Dias (2015), a revisão do PMSB faz-se necessária para traçar novas metas e objetivos, bem como estabelecer prazos para a execução das atividades, visto que no decorrer dos anos ocorrem significativas mudanças territoriais e nos hábitos de consumo, além do aumento populacional, essas questões devem ser incorporadas às ações do planejamento, pois em determinados casos faz-se necessária a ampliação dos serviços de saneamento básico do município.

De maneira geral a revisão do PMSB torna-se uma ferramenta essencial na análise da evolução do município em todos os setores do saneamento básico, por meio disso verifica-se as áreas que necessitam de melhorias e/ou investimentos, para que a demanda populacional seja atendida e todos tenham acesso aos serviços básicos de saneamento (ALMEIDA; WARTCHOW; OLIVEIRA, 2017).

O não atendimento em relação ao conteúdo mínimo é uma das problemáticas recorrentes encontradas nos PMSB. Segundo estudo elaborado por Ventura e Albuquerque (2020) diversas falhas são encontradas nos PMSB, dentre elas cita-se a carência de informações básicas detalhadas e específicas, em relação ao conteúdo mínimo exigido, disposto no artigo 19 da Lei do Saneamento.

Consoante ao estudo realizado por Gotz (2016) referente a análise de 17 PMSB do Rio Grande do Sul, constatou-se que cerca de 65% dos municípios não detém alternativas para avaliar o cumprimento da Lei Federal Nº 11.445/2007, além do mais na grande maioria, os PMSB analisados não cumprem com mais da metade dos itens elaborados.

Segundo dados da atual revisão do PMSB (2022), no que diz respeito às ações previstas e realizadas no PMSB (2012), foram propostas ao todo 106 ações, e foram efetivamente realizadas 40 ações. Dessas 106 ações, 76 eram voltadas aos serviços de saneamento básico. (GOLDSCHMIDT; ALLES; HOFFMANN, 2022). Na Tabela 1 estão apresentadas as ações previstas e realizadas durante o período de vigência do PMSB (2012).

Tabela 1 – Ações executadas entre 2012-2022 na área do saneamento básico

<b>Eixo do saneamento básico</b>	<b>Ações previstas</b>	<b>Ações atendidas</b>
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	20	14
Abastecimento de Água Potável	27	13
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	11	3

(continuação)

<b>Eixo do saneamento básico</b>	<b>Ações previstas</b>	<b>Ações atendidas</b>
Esgotamento Sanitário	18	3
<b>Total de ações previstas e atendidas</b>	<b>76</b>	<b>33</b>

Fonte: Elaborado pela autora embasado em GOLDSCHMIDT; ALLES; HOFFMANN (2022).

Das 76 ações previstas, 33 ações foram atendidas de fato, ou seja 43%, menos da metade das ações previstas para a área do saneamento básico foram efetivamente cumpridas. Frequentemente isso ocorre em virtude da ausência de um programa de monitoramento das atividades do PMSB, uma vez que o mesmo possibilita a cobrança por parte dos envolvidos, bem como da população em geral em relação as ações que precisam ser realizadas, além de transparecer as ações que de fato já foram atendidas.

#### **4.1.2 Avaliação geral do PMSB (2022)**

A análise geral do atual PMSB de Cerro Largo, em relação ao conteúdo mínimo exigido para a elaboração de PMSB encontra-se no Quadro 9. Vale ressaltar que o atual (2022) PMSB de Cerro Largo fora elaborado em 2022, e está previsto para vigorar até no máximo 2032.

Quadro 9 – Avaliação do conteúdo mínimo do PMSB (2022)

Item	Conteúdo mínimo do PMSB	Item analisado	Atendimento
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;	Cobertura do abastecimento de água potável;	Atendimento Total (pg. 46, 64, 69, 70, 111 - 114)
		Principais doenças disseminadas por vetores no município;	Atendimento Total (pg. 61, 62)
		Indicadores de desenvolvimento educacional;	Atendimento Total (pg. 71, 72)
		Coleta seletiva – Urbana e Rural;	Atendimento Parcial (pg. 93, 95)
		Tipo de resíduos gerados e o local de geração;	Atendimento Parcial (pg. 87, 88)
		Volume/Massa de resíduos gerados;	Atendimento Parcial (pg. 80-82, 87, 88)
		Coleta de esgoto;	Não atende
		Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Plano Municipal de Saneamento Básico;	Não atende
		Tratamento de esgoto;	Atendimento Parcial (pg. 106 - 108)
		Indicação de áreas de disposição inadequada de RSU	Não atende
II	Objetivos e metas de curto, médio e longos prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais Planos setoriais;	Política de Saúde;	Atendimento Total (pg. 62, 63)
		Metas para proteção do Meio Ambiente;	Atendimento Total (pg. 129 - 141)
		Metas para a reciclagem de resíduos;	Atendimento Total (pg. 137)

(continuação)

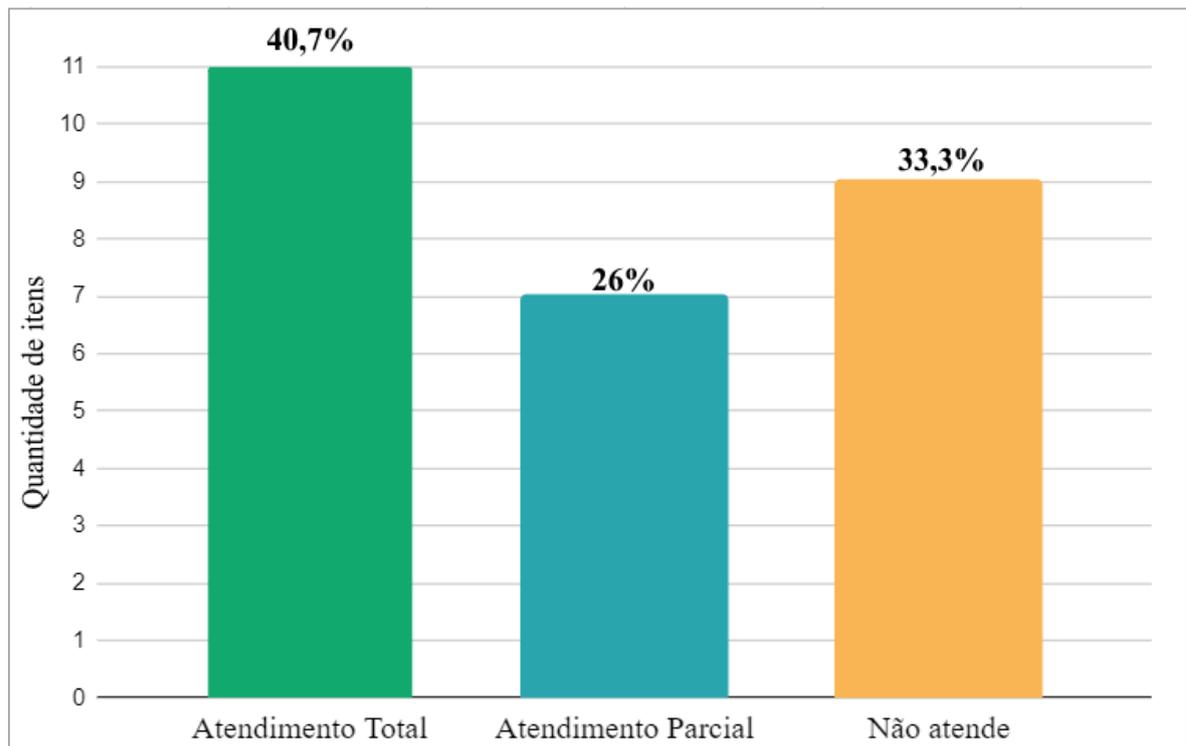
Item	Conteúdo mínimo do PMSB	Item analisado	Atendimento
III	Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos Planos plurianuais e com outros Planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;	Ações e metas propostas para o melhoramento do saneamento básico do município;	Atendimento Total (129 - 141)
		Logística reversa para fabricantes importadores, distribuidores ou comerciantes;	Não atende
		Programas de Logística Reversa e/ou Reciclagem no município;	Atendimento Total (pg. 101-103)
		Programa de monitoramento das atividades do PMSB;	Não Atende
		Programas especiais que visam a preservação ambiental (reciclagem de RCC, destinação final para resíduos orgânicos, cooperativas de catadores, sistema de gestão ambiental);	Atendimento Parcial (pg. 102, 136, 137)
		Soluções compartilhadas com outros municípios;	Atendimento Parcial (pg. 93)
IV	Ações para emergências e contingências;	Controle de inundações;	Atendimento Total (pg. 104, 139, 143)
		Macro drenagem e Micro drenagem;	Atendimento Total (pg. 43, 44, 46, 47)
		Diretrizes para Planos de racionamento de água e aumentos de demanda temporária;	Não atende
		Diretrizes para a integração com os Planos locais de contingência;	Não atende
V	Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;	Indicadores de qualidade da água;	Não atende
		Fiscalização do cumprimento da legislação vigente;	Não atende
		Indicadores de desempenho dos serviços públicos;	Atendimento Parcial (pg. 90)
		Periodicidade de revisão do PMSB em prazo não superior a 10 anos;	Atendimento Total (pg. 125)

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos autores supracitados anteriormente (2023).

Por meio da análise realizada no que tange ao conteúdo mínimo exigido para elaboração de PMSB, constatou-se que o atual PMSB (2022) possui um avanço acerca do atendimento dos itens analisados, tendo uma quantidade maior de itens com atendimento parcial e total, e uma quantidade menor de itens não atendidos, se comparado a análise do antigo PMSB (2012).

No Gráfico 2, a seguir, estão elencados o atendimento quantitativo dos itens analisados.

Gráfico 2 – Atendimento dos itens analisados do PMSB (2022)



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Consoante ao exposto no Gráfico 2 verifica-se que dos 27 itens analisados (Quadro 9), 11 itens possuem atendimento total, 7 itens possuem atendimento parcial e 9 itens não foram atendidos.

No que se refere aos itens com Atendimento Parcial, destacam-se os itens: I, II e V.

**Item I: Tratamento de esgoto:** Este item foi classificado como Atendimento Parcial em virtude de constar no PMSB (2012) apenas informações referentes aos sistemas individuais predominantes no município, envolvendo fossa séptica e sumidouro, sem a presença de um filtro anaeróbio, e sem o conhecimento da situação em que se encontram essas construções. Entretanto o referido PMSB (2022) destaca que esses sistemas são deficitários.

Ademais nota-se a ausência de informações no que diz respeito a quantidade exata de sistemas individuais e fossas negras existentes no município, bem como as características

construtivas dos mesmos, visto que o referido município é antigo, com mais de 120 anos de história, e apresenta antigas construções.

No município de estudo não há estação para tratamento de esgoto (ETE), nem sistema para coleta do mesmo. Entretanto fora proposto em suas metas a possibilidade de coleta de esgoto, e envio para uma cidade circunvizinha para realizar o tratamento e destino final, e ainda a viabilidade técnica e financeira para a implantação de uma ETE e redes coletoras.

Nota-se a carência de um diagnóstico no que se refere ao tratamento de esgoto, uma vez que até 2032, ano em que se encerra a vigência do atual (2022) PMSB, o município em questão tende a crescer, seja em número populacional, ou com a construção de novos prédios e moradias. Tendo isso em vista, questiona-se até que ponto a cidade irá suportar a demanda de tratamento de esgoto com os sistemas que existem atualmente, os quais constituem apenas tanque séptico, sumidouro e fossas negras.

Consoante a Júnior *et al.* (2020) a manutenção dos tanques sépticos e filtros anaeróbios são fundamentais para evitar a presença de odores, comumente ocasionado pelas aberturas e frestas existentes, entupimentos do sistema, que por consequência provoca o retorno dos efluentes por ralos, expondo os indivíduos a contaminações.

Além de ser uma questão ambiental, a correta estruturação do sistema de esgotamento sanitário está relacionada com a saúde pública, visto que, permite o tratamento adequado dos efluentes gerados, protege a população das diversas doenças ocasionadas pelo contato direto e indireto com os efluentes, além de conservar o meio ambiente, permitindo a diminuição da contaminação de solos, rios e mares (ÁGUAS DE JOINVILLE - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO, 2022).

**Item II: Programas especiais que visam a preservação ambiental (reciclagem de RCC, destinação final para resíduos orgânicos, cooperativas de catadores, sistema de gestão ambiental):** Este item foi classificado como Atendimento Parcial pois o PMSB (2022) carece de programas especiais, voltados a reciclagem de materiais de outras composições, como é o caso dos resíduos de construção civil, bem como destinação final para resíduos orgânicos.

No PMSB (2022), metas foram propostas para incentivar a reciclagem de materiais inorgânicos, como plástico, vidro, alumínio e outros metais.

De maneira complementar, os programas especiais supracitados incluem os catadores de materiais recicláveis, os quais, em municípios sem coleta seletiva ou sistemas de reciclagem, são ferramentas fundamentais para enfrentar a crescente quantidade de resíduos sólidos, recuperando os resíduos recicláveis através da catação (DIAS, 2016).

O município de estudo conta com uma cooperativa de catadores, a COOPERCAUN, a qual possui atualmente 21 cooperados, que auxiliam no gerenciamento dos resíduos sólidos do município (GOLDSCHMIDT; ALLES; HOFFMANN, 2022).

Entretanto sabe-se que existem no município catadores informais que atuam de maneira autônoma, porém o PMSB (2022) não apresenta informações relacionadas a quantidade de catadores informais existente. Os catadores informais realizam uma rápida triagem dos resíduos antes do processo de coleta seletiva, prejudicando os catadores formais, uma vez que diminui-se a quantidade de resíduos que poderiam se tornar fonte de renda aos catadores formais.

Ainda no que tange aos programas especiais que visam a proteção do meio ambiente, destacam-se os sistemas de gestão ambiental aplicados em estabelecimentos, fábricas e indústrias. No PMSB (2022), observa-se a ausência de programas para incentivar indústrias e estabelecimentos municipais a implantarem um sistema de gestão ambiental, afim de obter o aproveitamento de matéria prima, evitar desperdícios e contribuir para com a reciclagem de resíduos, como os resíduos de construção civil, por exemplo.

A aplicação do sistema de gestão ambiental permite reduzir gastos, obter lucros, diminuir o uso de recursos naturais, como a água por exemplo (GOMES *et al.*, 2016). Além disso, o empreendimento torna-se sustentável, visto que apresenta os pilares da sustentabilidade, estruturada pelos meios social, econômico e ambiental (CAMPANA *et al.*, 2022).

**Item V: Indicadores de desempenho dos serviços públicos:** Este item foi classificado como Atendimento Parcial pois existem poucas informações sobre indicadores de desempenho dos serviços públicos, sendo apenas relacionado aos RSU do município. Para o restante dos serviços públicos prestados como a varrição e limpeza de ruas e estradas, qualidade da água, distribuição de energia elétrica, tratamento e fornecimento de água e afins, não há indicadores dos serviços prestados, nem se toda a população possui acesso a tais serviços.

Como meta de médio prazo fora proposto a criação de um sistema de indicadores de Serviços de Resíduos Sólidos e Recolhimento para a Central de Podas, contendo como indicadores a quantidade coletada de podas e de RSU, a quantidade destinada para o aterro sanitário, quantidades de resíduos reciclados, o retorno econômico dos resíduos reciclados e outros possíveis indicadores (GOLDSCHMIDT; ALLES; HOFFMANN, 2022).

Entretanto, além desses, faz-se necessária a existência de indicadores que reflitam a qualidade da água de abastecimento do município, a distribuição de energia elétrica nas residências, a fim de analisar se toda população possui acesso a tais serviços, e indicadores referentes a coleta seletiva, elencando quais residências ou bairros não possuem acesso a este

serviço, visando o aprimoramento dos serviços públicos prestados, e o acesso a esse serviço para toda a população.

Os indicadores de desempenho dos serviços públicos traduzem a realidade em que a sociedade vive através da sintetização de dados e informações quantitativas e qualitativas, sendo possível obter, por meio deles, um planejamento mais consistente, e auxilia na elaboração de metas e objetivos; Ademais, esses indicadores, se disponibilizados à população, permitem o monitoramento das ações do poder público (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2021).

No tocante ao Não Atendimento do conteúdo mínimo destacam-se os itens: III e V.

**Item III:** Logística reversa para fabricantes importadores, distribuidores ou comerciantes: Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2022).

Conforme estabelecido pela Lei Federal Nº 12.305/2010 é obrigatória a implementação de sistemas de logística reversa para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: (i) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, além de outras embalagens que após o uso, constitua resíduo perigoso; (ii) pilhas e baterias; (iii) pneus; (iv) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; (v) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista; e ainda (vi) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Não há informações quanto aos empreendimentos que possuem sistemas de logística reversa para os resíduos supracitados, entretanto faz-se necessário e importante implementar sistemas de logística reversa para pneus, dado que o município possui estabelecimentos que realizam recapeamento de pneu, como também embalagens de agrotóxicos, em virtude de a economia do município depender fortemente da agricultura. Para que essa implementação seja bem-sucedida, a fiscalização é o principal instrumento.

Segundo estudo elaborado por Silva e Rodrigues (2022) por meio de entrevistas realizadas constatou-se diversos desafios para a implementação dos sistemas de logística reversa, como o acondicionamento dos resíduos dos clientes, onde por vezes há carência de espaço, e a resistência de muitos clientes em realizar a correta segregação das embalagens de fertilizantes; Entretanto constatou-se inúmeros benefícios, dentre eles a redução do descarte de resíduos e a diminuição dos custos na hora de efetuar novas compras de insumos agrícolas,

De maneira complementar, a inserção, no PMSB, das informações sobre os estabelecimentos que possuem sistema de logística reversa, tanto para os resíduos supracitados, como para outros resíduos passíveis de reciclagem é fundamental, pois auxilia a população

cerro larguense no descarte adequados dos resíduos, e possibilita uma parceria entre empresas que necessitam de logística reversa para os mesmos produtos.

**Item III: Programa de monitoramento das atividades do PMSB:** Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2022).

O monitoramento das atividades do PMSB é extremamente importante uma vez que reduz a probabilidade de o PMSB se tornar pouco útil ou não eficaz (OLIVEIRA, 2019). Por meio dele realiza-se inspeções regulares dos serviços prestados no município.

Mediante ao Relatório de Monitoramento (2022) do PMSB (2020) de Cândido Godói/RS fora possível identificar as ações que efetivamente foram concluídas, as que estão em andamento e as atividades que se encontram pendentes. Isso possibilita readequar as metas e objetivos propostos, para que sejam realizados de maneira satisfatória.

A elaboração do relatório de monitoramento das atividades do PMSB possibilita à população a monitorar as ações que estão sendo realizadas em seu referido município, além de cobrar ações que se encontram pendentes, fazendo com que a população participe mais ativamente das questões relacionadas a gestão dos resíduos e do saneamento básico municipal.

**Item V: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Plano Municipal de Saneamento Básico:** Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2022).

O PMSB (2022) apresenta o conteúdo mínimo exigido para a elaboração do PMGIRS, e elenca de modo superficial alguns itens que possivelmente atendem ao conteúdo exigido, bem como alguns itens que não atendem. Entretanto, atualmente o município em questão não possui um PMGIRS.

O PMGIRS serve como um instrumento para nortear a política municipal no que tange a gestão dos RSU, auxilia no conhecimento da atual situação dos resíduos sólidos em âmbito local, além de otimizar e aperfeiçoar a gerência dos diferentes tipos de resíduos existentes no município (SILVA; TEIXEIRA, 2016). O referido documento aponta e descreve ações relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos, no que diz respeito à segregação de resíduos, coleta seletiva, acondicionamento, transporte, disposição final e afins (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2015).

O PMGIRS deve ser elaborado de forma compatível às demais políticas e Planos do município, contendo metas e ações que deverão ser realizadas, a fim de sanar as lacunas existentes na gestão dos RSU (SOARES *et al.*, 2020).

O atendimento do conteúdo mínimo exigido pela Lei é de fundamental importância para o avanço do saneamento básico do País, visto que o mesmo impacta de forma direta a qualidade de vida, a saúde, a educação, o trabalho e a habitação dos municípios (SOUZA; SILVA, 2017).

Em suma o PMSB (2022) contempla diversos itens que, anteriormente no PMSB (2012), nem sequer foram listados, trouxe o panorama atual e real do município de Cerro Largo, entretanto alguns ajustes e adequações se fazem necessárias.

## 4.2 DIAGNÓSTICO DA SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa contempla a análise de desempenho do município no que se refere a gestão dos RSU do município de Cerro Largo, tanto do antigo (2012) PMSB, o qual estava em vigor desde 2012, quanto do novo (2022) PMSB, que fora publicado em dezembro de 2022. Os Quadros 10 e 11 foram elaborados conforme o conteúdo mínimo estabelecido pelo Decreto Federal Nº 7.404/2010 e Decreto 10.936/2022 respectivamente.

### 4.2.1 Análise do PMSB (2012) referente ao PMGIRS

A análise do PMSB (2012) do município de Cerro Largo/RS, no que se refere a gerência dos RSU, foi obtida por meio da verificação do atendimento do conteúdo mínimo do PMSGIRS que contém 14 itens obrigatórios (Decreto Nº 7.404/2010), o qual deve ser inserido no PMSB para municípios com até 20.000 habitantes com vistas ao atendimento da PNRS. A análise do PMSB (2012) no que se refere a gerência dos RSU encontra-se descrita no Quadro 10.

Quadro 10 – Avaliação do conteúdo mínimo para elaboração de PMSGIRS (2012)

Item Analisado		Atendimento
I	Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;	Atendimento Parcial (pg. 62-64)
II	Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;	Atendimento Parcial (pg. 60)
III	Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios;	Atendimento Parcial (pg. 64)

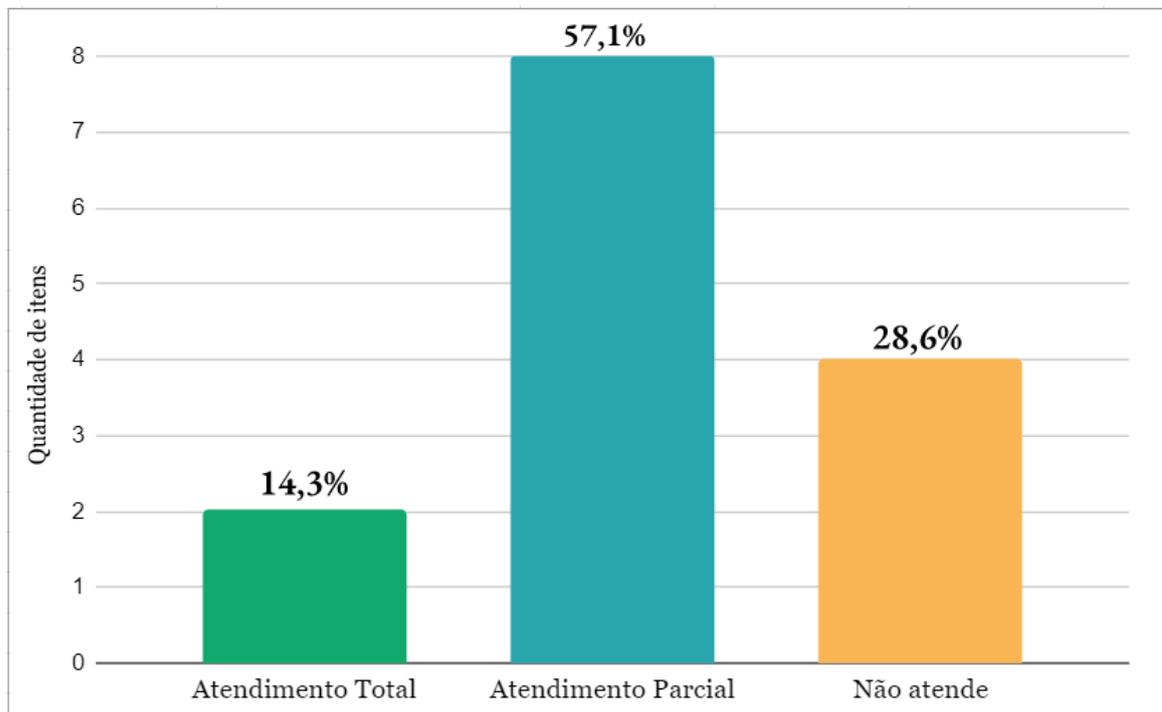
(continuação)

<b>Item Analisado</b>		<b>Atendimento</b>
IV	Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao Plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa;	Atendimento Parcial (pg. 64)
V	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;	Atendimento Parcial (pg. 60)
VI	Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos;	Atendimento Parcial (pg. 64)
VII	Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização;	Não atende
VIII	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;	Atendimento Total (pg. 74, 78)
IX	Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;	Atendimento Parcial (pg. 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;	Não atende
XI	Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;	Atendimento Total (pg. 78)
XII	Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa;	Atendimento Parcial (pg. 73-74)
XIII	Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras;	Não atende
XIV	Periodicidade de sua revisão.	Não atende

Fonte: Elaborado pela autora com base no Decreto Federal Nº 7.404 (2010).

Por meio da avaliação realizada no Quadro 10, verificou-se que poucos são os itens que possuem Atendimento Total, tendo em sua maioria itens com Atendimento Parcial e não atendimento. No Gráfico 3 estão elencados o atendimento dos itens analisados e a respectiva quantidade.

Gráfico 3 – Atendimento dos itens do PMSGIRS (2012)



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme observado no Gráfico 3 acima, dos 14 itens avaliados (Quadro 10), 2 itens possuem Atendimento Total, 7 itens possuem Atendimento Parcial e 5 itens não atenderam ao conteúdo mínimo.

Quanto aos itens com Atendimento Parcial, destacam-se os itens I, II.

**Item I:** Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas: Este item foi classificado como Atendimento Parcial pois o conteúdo abordado no PMSB (2012) consta de maneira geral os resíduos gerados no município de Cerro Largo/RS, carecendo de informações quanto a quantidade de resíduos gerados, a quantificação dos resíduos gerados por habitante (geração *per capita*), peso específico, porcentagem da composição dos resíduos, bem como as formas de tratamento, destinação e disposição final adotadas para cada classe de resíduo.

O processo de gerenciamento dos resíduos sólidos deve iniciar através do conhecimento dos resíduos gerados pelo município, sendo assim a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos é essencial (CASARIN, 2013).

Além disso o PMSB (2012) não possui informações quanto a estimativa populacional e a estimativa da quantidade de resíduos sólidos gerada para o horizonte de vigência do PMSB, que pela Lei Federal Nº 11.445/2007, deve ser no máximo 4 anos.

Partido dessas projeções verifica-se a capacidade de processamento necessária para a central de triagem, bem como propõe-se metas que atendam a população atual e a futura (MMA, 2016). As projeções populacionais são essenciais para contribuir e auxiliar no planejamento da área social, para implementação de políticas públicas (BONIFÁCIO; GUIMARÃES, 2021).

Com o intuito de solucionar as problemáticas relacionadas ao gerenciamento dos RSU faz-se necessário uma relação interdisciplinar, envolvendo aspectos ambientais, financeiros, planejamento local e regional e aspectos políticos (FERREIRA; TAMBOURGI, 2009). O cidadão exerce um papel fundamental em relação ao bom gerenciamento de resíduos, uma vez que suas ações contribuem para a efetividade dos processos, seja através da responsabilidade pelo descarte adequado, ou pela conscientização como consumidor (SILVA; CAPANEMA, 2019).

**Item II:** Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos: Este item foi classificado como Atendimento Parcial pois no que tange à destinação e disposição final, há informações apenas para os resíduos domiciliares.

As formas de disposição final dos resíduos domiciliares não são esclarecedoras, uma vez que informa a destinação dos mesmos para o município de Giruá, não deixando claro qual a forma de disposição final. No que se refere às outras classes de resíduos elencadas no PMSB (2012), não há informações quanto a destinação e disposição final, nem a forma de acondicionamento e armazenamento dos resíduos.

Na época de elaboração do PMSB (2012), dois anos após a implementação da PNRS, questões relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos, não eram pautadas, coleta seletiva, destinação e disposição final eram termos quase que desconhecidos para a comunidade.

O sistema de coleta seletiva fora adotado pelo referido município apenas em 2018, trazendo ao município a sustentabilidade social, visando diminuir a desigualdade social através da implantação da COOPERAUN; a sustentabilidade econômica, tendo em vista os recursos arrecadados através do envio de resíduos ao aterro sanitário e venda de resíduos recicláveis; e a sustentabilidade ecológica, que preza a preservação ambiental (ALVES *et al.*, 2018).

Para o bom gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário compreender que todas as ações e operações envolvidas no processo de gerenciamento estão ligadas direta ou indiretamente, visto que uma coleta mal planejada torna o transporte oneroso, um transporte

mal mensurado gera prejuízos, reclamações e afeta de forma negativa as formas de tratamento e disposição final dos resíduos (PREFEITURA MUNICIPAL DE BOSSOROCA, 2021).

No que se refere aos itens com Não atendimento, ressaltam-se os itens XIII e XIV.

**Item XIII:** Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras: Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2012).

O PMSB (2012) não apresenta informações quanto as áreas de disposição inadequada de resíduos no município, muito menos de áreas que se encontram contaminadas, tanto contaminação de solos, quanto corpos hídricos. Esta informação é essencial para que sejam projetadas metas e objetivos afins de sanar tais problemas e evitar agravantes ambientais futuros.

Segundo estudo realizado por Helrigle e Ferri (2019), a disposição inadequada dos resíduos ocorre principalmente sobre as calçadas e lotes vagos ou vazios urbanos, esses locais juntamente da disposição errônea dos resíduos tornam-se um local de proliferação de vetores, como o mosquito *Aedes Aegypti*, trazendo riscos para a saúde pública. Adicionalmente, a disposição incorreta de resíduos pode provocar a contaminação de solos e por consequência o comprometimento dos usos residenciais e agrícolas das áreas em questão (PINHEIRO; MOCHEL, 2018).

Os munícipes exercem uma importante função no setor dos resíduos sólidos, a correta segregação dos resíduos, e o descarte dos mesmos em lixeiras e coletores apropriados. Essas ações sendo executadas corretamente, a disposição errônea de resíduos em terrenos baldios não será mais vista de forma corriqueira nos centros urbanos.

**Item XIV:** Periodicidade de sua revisão: Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido, pois o PMSB (2012) estipulou revisão e atualização em um prazo não superior a 4 anos, todavia o referido PMSB fora revisado e atualizado 10 anos depois, no ano de 2022.

No ano da elaboração do PMSB (2012) estava em vigor a Lei Federal Nº 11.445/2007, que previa a revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico em um prazo não superior a 4 anos.

A revisão do PMSB difere-se da avaliação, de modo que a revisão pode ocorrer fora dos requisitos legais em termos de periodicidade, busca adequar as metas e ações do PMSB, identificar se uma meta não foi ou não será alcançada, e analisar os motivos, ou seja, equiparar-se ao executado no plano de monitoramento das atividades do PMSB (FUNASA, 2019).

Consoante ao mesmo autor, a avaliação do PMSB tem o intuito de analisar o atendimento das metas, objetivos e resultados esperados, desse modo, com base na avaliação, o município poderá realizar a revisão do PMSB (FUNASA, 2019).

A demora em realizar a revisão e atualização do PMSB, dificulta o processo de análise da evolução dos objetivos e metas propostas, diagnóstico dos serviços públicos prestados no município, bem como impede a avaliação da necessidade de propor novas metas e objetivos, tendo em vista o crescimento populacional do município.

Na sociedade hodierna a gerência dos resíduos sólidos apresenta-se como uma das principais problemáticas do País; os avanços relacionados à disposição final e o tratamento dos resíduos sólidos mostram-se lentos e refletem disparidades entre os estados e municípios (SILVA; CAPANEMA, 2019).

Segundo estudo realizado por Dias e Maneghatti (2019) por meio da análise de 100 PMSB da região Oeste do Paraná, verificou-se que o eixo dos resíduos sólidos é o mais desfalcado, com a ausência de diversas informações

De maneira geral, o diagnóstico dos PMSB deve ser melhorado, para que seja possível conhecer a realidade do município de maneira mais detalhada, além disso a participação da população no controle social é de suma importância para o planejamento das ações a serem executadas (OLIVEIRA; JUNIOR, 2016). Diante disso, a gestão pública tem o dever de administrar os interesses da coletividade, buscando o bem comum, seguindo princípios da ética, moral e justiça (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2019).

#### **4.2.2 Análise do PMSB (2022) referente ao PMGIRS**

A análise do PMSB (2022) do município de Cerro Largo/RS, no que se refere a gerência dos RSU, foi obtida por meio da verificação do atendimento do conteúdo mínimo do PMSGIRS que contém 19 itens obrigatórios (Decreto Nº 10.936/2022), o qual deve ser inserido no PMSB para municípios com até 20.000 habitantes com vistas ao atendimento da PNRS. A análise do PMSB (2022) no que se refere a gerência dos RSU encontra-se descrita no Quadro 11.

Quadro 11 – Avaliação do conteúdo mínimo para elaboração de PMGIRS (2022)

<b>Item Analisado</b>		<b>Atendimento</b>
I	Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;	Atendimento Parcial (pg. 87, 88, 93, 95)

(continuação)

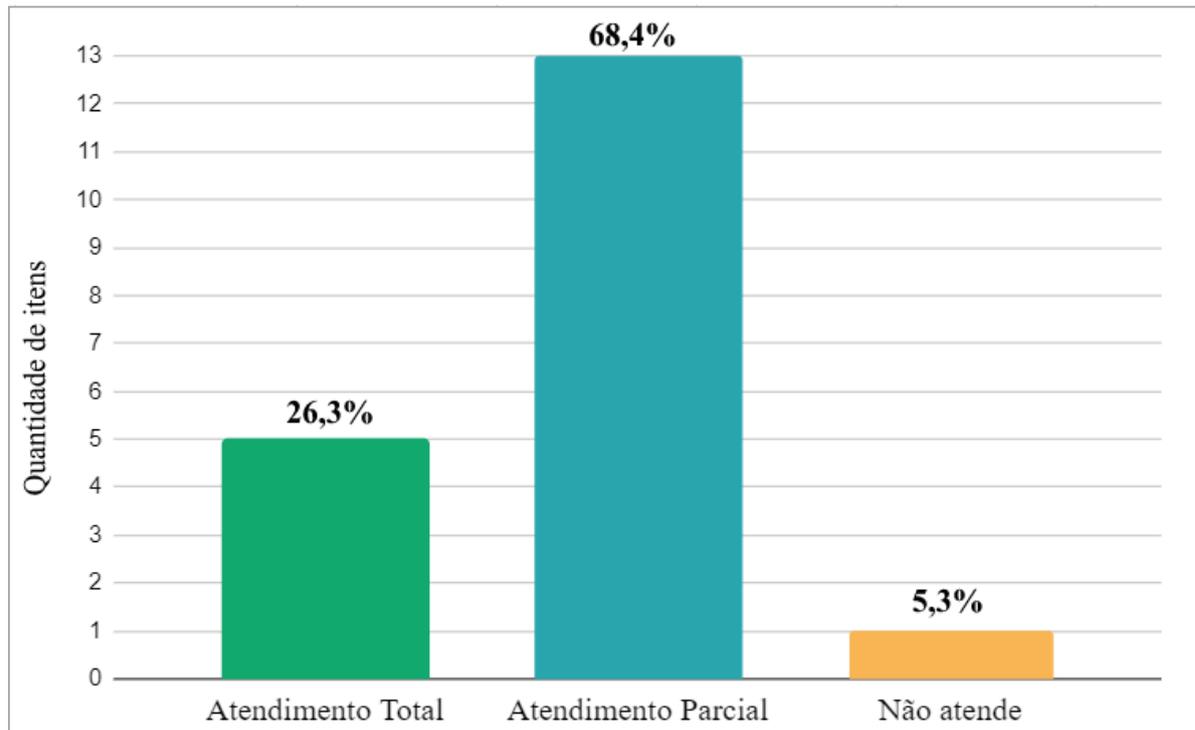
<b>Item Analisado</b>		<b>Atendimento</b>
II	Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;	Atendimento Parcial (pg. 93)
III	Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios;	Atendimento Parcial (pg. 84, 93)
IV	Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao Plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa;	Não atende
V	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;	Atendimento Parcial (pg. 88, 91, 92, 96, 98)
VI	Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;	Atendimento Parcial (pg. 90)
VII	Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos;	Atendimento Parcial (pg. 88, 90, 91, 92, 98)
VIII	Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização;	Atendimento Parcial (88, 91-93, 95-100)
IX	Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;	Atendimento Parcial (pg. 141)
X	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;	Atendimento Total (pg. 101, 102, 135-138)
XI	Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;	Atendimento Total (pg. 91-93, 135-138)
XII	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;	Atendimento Total (pg. 91 - 94, 102)
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;	Atendimento Parcial (pg. 90)
XIV	Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;	Atendimento Total (pg. 135 - 138)
XV	Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa;	Atendimento Parcial (pg. 75, 91, 92, 93)
XVI	Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos e dos sistemas de logística reversa;	Atendimento Parcial (pg. 135, 136, 138)
XVI I	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;	Atendimento Parcial (pg. 135 - 138)
XVI II	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;	Atendimento Parcial (pg. 84 - 87)
XIX	Periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos.	Atendimento Total (pg. 148)

Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei Federal N° 12.305 (2010).

Consoante a análise realizada do PMSB (2022) verifica-se que houve evolução em alguns itens, visto o aumento no número de itens com Atendimento Total e Parcial.

A seguir no Gráfico 4 visualiza-se o atendimento dos itens e a sua respectiva quantificação.

Gráfico 4 – Atendimento dos itens do PMGIRS (2022)



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Dos 19 itens analisados (Quadro 11), observa-se 5 itens com Atendimento Total, 13 itens com Atendimento Parcial e 1 item que não atendeu ao conteúdo mínimo exigido pela Lei Federal Nº 12.305/2010. De modo geral, o PMSB (2022) contemplou pelo menos 1 item do conteúdo mínimo exigido, sendo classificado como Atendimento Parcial.

No que concerne aos itens com Atendimento Parcial, destacam-se os itens: V e VI

**Item V:** Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: Este item fora classificado como Atendimento Parcial em virtude da ausência de informações importantes.

O referido item trata dos processos de coleta, transbordo, triagem para fins de reciclagem, tratamento, incluindo a compostagem, disposição final, varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos, além de outros serviços pertinentes à limpeza pública urbana (MINISTÉRIO DAS CIDADES; MMA, 2013).

O PMSB (2022) traz informações referentes à destinação final dos rejeitos e RSS, e a coleta seletiva, abordando os caminhões que realizam o recolhimento bem como os dias da semana que é efetuada a coleta dos resíduos. Entretanto carece de informações quanto aos equipamentos e mão de obra utilizados nos serviços de coleta, e no que se refere a roteirização da coleta, apenas informando os dias da semana em que há o recolhimento nas áreas rurais e urbanas.

As rotas de coleta são importantes e devem ser planejadas para obter eficiência na coleta, os melhores roteiros para coleta dos resíduos, como também atender a população em sua totalidade com a regularidade exigida (JÚNIOR; ARANTES, 2019). Além disso, através da roteirização da coleta seletiva é possível calcular o custo mensal do combustível gasto por trajeto percorrido (PENA; DIAS; SEABRA, 2022).

Adicionalmente o PMSB (2022), não contém informações referentes à limpeza da cidade, como as áreas do município que contam com varrição, capina e roçada, limpeza de bocas de lobo e pintura de meio-fio, há falta de conhecimento quanto a frequência com que é realizado este serviço e a quantidade de trabalhadores que estão envolvidos nessas tarefas.

Os serviços de limpeza pública são uma ferramenta essencial para o saneamento básico, pois além de promover a limpeza das áreas públicas, auxilia na diminuição de problemas oriundos do descarte inadequado de resíduos, como entupimento de bocas de lobo que podem provocar pontos de alagamento, incidência de insetos transmissores de doenças e afins (BARBOSA; MOURA, 2020).

Para além disso, não há conhecimento nem a quantificação dos coletores de resíduos presentes nas vias públicas. A ausência de coletores para o acondicionamento de resíduos nas vias públicas, ocasiona o descarte incorreto de resíduos, que além de provocar mau cheiro, traz aspectos de sujeira aos centros urbanos, possibilita o arraste dos mesmos para os córregos e corpos hídricos do município em períodos chuvosos (SILVA; FARIAS; LIMA, 2019).

**Item VI: Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:** Este item fora classificado com Atendimento Parcial em virtude da carência de indicadores dos serviços públicos prestados pelo município, abordando apenas a porcentagem da população rural e urbana atendida pela coleta seletiva de resíduos domésticos, as toneladas de resíduos enviados para o aterro sanitário, a quantidade de resíduos reciclados pela cooperativa de catadores unidos pela natureza (COOPERCAUN), a quantidade de RSS coletados no município no ano de 2022 e a quantidade de resíduos sólidos domésticos coletada *per capita*.

Indicadores como a Taxa de limpeza, capina e roçada de vias públicas; Empresas que realizam o recolhimento de resíduos de construção civil; Como e onde é realizado o recolhimento de equipamentos eletroeletrônicos e a frequência de coleta; Como e onde é realizado o recolhimento de resíduos de grande porte como móveis, bicicletas e afins, e o recolhimento de pneus, auxiliam na resolução de problemáticas municipais, e no descarte correto de resíduos domiciliares.

A ausência de dados e análises referentes ao setor dos resíduos sólidos impacta negativamente a verificação da eficiência desse setor, dificultando na percepção adequada sobre a importância dos resíduos sólidos para com a sociedade (GUEDES *et al.*, 2020). O uso de indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU é indispensável para a tomada de decisões, visto que através disso é possível identificar a atual situação do município, pontos fracos e fortes e estabelecer diretrizes que permitam a promoção de melhorias e a minimização de danos decorrentes do manejo inadequado dos RSU (PEREIRA; CURI; CURI, 2018).

Os indicadores de desempenho dos serviços públicos devem estar alinhados juntamente das metas e objetivos traçados para que a administração municipal possa controlar o desempenho dos processos operacionais, bem como alcançar novos objetivos (PEREIRA; PACHECO; FILHO, 2021).

Em relação aos itens com Não atendimento, ressalta-se o item: IV.

**Item IV:** Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao Plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa: Este item Não Atende ao conteúdo mínimo exigido visto que não se encontra no PMSB (2022).

Consoante a Lei Federal Nº 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, são obrigados a implementar sistemas de logística reversa fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: (i) agrotóxicos e respectivas embalagens; (ii) pilhas e baterias; (iii) pneus; (iv) óleos lubrificantes e respectivas embalagens; (v) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio; e (vi) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O PMSB (2022) não apresenta informações relacionadas aos resíduos passíveis de logística reversa supracitados anteriormente, não deixando claro se apenas as informações não foram acrescentadas no PMSB, ou se os estabelecimentos do município não possuem sistemas de logística reversa para os resíduos obrigatórios. Entretanto o PMSB (2022) elenca pequenos programas de logística reversa e reciclagem existentes no município que foram criados a partir de universidades, projetos escolares e clubes voluntários.

Com relação a elaboração de PGRS, estão sujeitos os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, geradores de resíduos industriais, de RSS e geradores de

resíduos de mineração. Adicionalmente estão sujeitos à elaboração de PGRS estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, ou que não se equiparam a resíduos domiciliares, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e outras instalações dos resíduos de serviço de transporte, e por fim, os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (BRASIL, 2012). Tais informações também encontram-se ausentes no PMSB (2022).

A elaboração do PGRS permite identificar todos os resíduos gerados nos empreendimentos do município, sendo possível formular estratégias para controle ambiental. Por meio deste documento as empresas comprovam a realização da correta gerência dos resíduos sólidos, evitando possíveis poluições ambientais, descartes inadequados de resíduos e danos à saúde pública (SOUZA, 2017). A inserção desses dados no PMSB oportuniza identificar os resíduos gerados no município, bem como o manejo, tratamento e destinação final que os mesmos recebem.

#### 4.3 TERCEIRA ETAPA – COMPARAÇÃO ENTRE OS PMSB

A terceira etapa do estudo contempla a comparação entre os PMSB analisados, com respeito a gestão dos resíduos sólidos do município de Cerro Largo/RS, bem como proposição de melhorias, caso necessário. Na Tabela 2 a seguir, encontra-se descrita a comparação entre os PMSB analisados, quanto ao gerenciamento dos RSU, bem como a quantidade de itens com atendimento total, parcial e não atendimento.

Tabela 2 – Comparação entre os PMSB no que tange ao atendimento do conteúdo mínimo exigido para PMGIRS

<b>Atendimento ao conteúdo mínimo</b>	<b>PMGIRS (2012)</b>	<b>PMGIRS (2022)</b>
Atendimento Total	2 (14,3%)	5 (26,3%)
Atendimento Parcial	8 (57,1%)	13 (68,4%)
Não atende	4 (28,6%)	1 (5,3%)
Quantidade de itens exigidos	14	19

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme observado na Tabela 2, se comparado ao PMSB (2012), o PMSB (2022) apresenta algumas melhorias no que diz respeito ao atendimento do conteúdo mínimo exigido

pelas Legislações. Apesar da quantidade de itens exigidos para elaboração de PMGIRS ser diferente, nota-se que, se comparado ao PMSB (2012), o PMSB (2022) apresenta uma pequena melhoria no atendimento total dos itens, que apresentou um aumento, e no não atendimento dos itens, que apresentou um decréscimo.

Todavia nota-se um aumento no número de itens com atendimento parcial, isso se deve ao fato de que, com a alteração do Decreto N° 4.404/2010 houve um aumento na quantidade dos itens do conteúdo mínimo, passando de 14 para 19, ou seja, um acréscimo de 5 itens. Esses itens, em sua maioria, se envolvem questões da logística reversa, plano de monitoramento, PGRS, indicadores dos serviços públicos prestados e afins, questões estas que não constavam no PMSB (2022) ou estavam apresentadas de maneira incompleta.

De forma complementar, ainda existem itens que nem sequer foram mencionados no PMSB (2022), como as áreas de disposição inadequada de RSU existentes no município; ou apresenta informações incompletas, como o quantitativo de resíduos gerados no município, onde há o quantitativo apenas dos resíduos domiciliares e públicos e dos RSS.

Consoante a Sousa e Silva (2017), essas situações existem não somente pela ausência de planejamento, mas pela descontinuidade da atuação administrativa, quando o processo de priorização das atividades locais de interesse público é fragmentado.

No Quadro 12, pode-se visualizar a comparação entre os PMSB analisados, em relação a gerência dos RSU no município em questão.

Quadro 12 – Comparação entre o PMSB (2012) e o PMSB (2022) no que tange ao conteúdo dos RSU

Item	PMSB (2012)	PMSB (2022)
Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resíduos gerados no município, contendo em sua maioria descrição e local de geração;</li> <li>- Recolhimento e transporte dos RSU;</li> <li>-Destinação final para rejeitos (sem especificação quanto ao tratamento adotado);</li> <li>-Unidade de Gerenciamento de Resíduos (em construção);</li> <li>- Projeto para destinação do óleo usado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos gerados no município;</li> <li>- Conteúdo mínimo exigido para um PMGIRS;</li> <li>- Passivos ambientais e medidas saneadoras (antigo lixão);</li> <li>- Volume de algumas classes de resíduos gerados no município;</li> <li>- Recolhimento, transporte e destinação final dos RSS;</li> <li>- Recolhimento, transporte e disposição final dos RSU;</li> <li>- Recolhimento, transporte e destinação final de resíduos de podas;</li> <li>- Indicadores acerca dos RSU do município;</li> <li>- Empreendimentos licenciados que realizam a triagem de resíduos no município;</li> <li>- Unidade de Gerenciamento de Resíduos (COOPERCAUN);</li> <li>- Quantitativo de resíduos reciclados pela COOPERCAUN;</li> <li>- Quantitativo de resíduos enviados para aterro sanitário;</li> <li>- Central de recebimento de podas (localização);</li> <li>- Gestão de resíduos de vidro (localização, horário, dia de coleta e resíduos recolhidos);</li> <li>- Transporte e destinação final dos resíduos de vidro;</li> <li>- Quantitativo de resíduos de vidro coletados no município;</li> <li>- Situação dos RSU aguardando coleta (zona rural e urbana);</li> <li>-Programas de reciclagem e logística reversa existentes no município;</li> <li>-Quantitativo de resíduos reciclados pelo programa “Amigos da Reciclagem” (programa institucionalizado na UFFS – Cerro Largo);</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme apresentado no Quadro 12, o PMSB (2022) possui um conteúdo mais completo se comparado ao PMSB (2012), visto que trouxe o panorama real e atual do município em questão, bem como diversas informações importantes para a gestão dos RSU. Salienta-se que o PMSB (2022) contempla as legislações atuais pertinentes à elaboração do PMSB e do PMGIRS, entretanto o referido município não possui ainda um PMGIRS.

O PMGIRS é uma ferramenta de planejamento, que auxilia na avaliação da prestação dos serviços prestados no município, além disso é um documento obrigatório para a aquisição de financiamento e recursos federais, os quais são indispensáveis para a melhoria do saneamento básico como um todo; A inserção do PMGIRS no PMSB é fundamental para que seja possível cumprir as exigências estabelecida pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos e adquirir uma visão ampla da gestão dos RSU no município (TENORIO; MALHEIROS, 2020).

Desde a elaboração do PMSB (2012) o município de estudo apresentou grande avanços no setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, nesse período fora implantado o sistema de coleta seletiva no município, representando um grande avanço para a comunidade, além disso houve a conclusão da construção da central de triagem de resíduos, onde os catadores de materiais recicláveis passaram a ter um trabalho formalizado e remunerado.

Porém ainda persistem grandes desafios quanto a correta segregação dos RSU por parte da população em geral, bem como a participação da sociedade nos programas de reciclagem e logística reversa existentes no município, mesmo que pequenos, os programas promovem bons resultados, auxiliam a preservação ambiental e a comunidade cerro larguense.

Nesse contexto, além da administração pública, a população tem o dever de contribuir para com o gerenciamento dos RSU, principalmente através da correta segregação dos resíduos domiciliares, uma vez que a separação e acondicionamento inadequado dos resíduos provoca a baixa eficiência da coleta seletiva, além de trazer riscos à saúde na rotina de trabalho dos catadores (KLEIN; GONÇALVES-DIAS; JAYO, 2018).

No que se refere à forma de acesso do PMSB, o PMSB (2012), não estava disponível de forma digitalizada, na internet para a população. Já o PMSB (2022), encontra-se disponível nas mídias sociais do Departamento do Meio Ambiente (DEMAM). Segundo Faria *et al.* (2022) disponibilizar o PMSB na internet proporciona a participação da sociedade no que se refere a efetividade das ações previstas no PMSB, além de promover o direito à informação.

De modo geral, o PMSB deve englobar princípios fundamentais, diretrizes e estratégias que contribuirão no alcance das metas e na implementação dos programas, ações e projetos propostos (OLIVEIRA, 2019).

### 4.3.1 Proposição de melhorias para o PMSB (2022)

Em ambos os PMSB (2012) e (2022) verificou-se a ausência de algumas informações importantes tanto para a gerência dos RSU, como também para a proposição de ações adequadas, que objetivem o aprimoramento do saneamento básico municipal. Visando isso algumas sugestões de melhorias foram elencadas seguir.

No que concerne ao Sistema de Abastecimento de Água, sugere-se:

- I) Diagnóstico do sistema de Abastecimento de Água: Faz-se necessário realizar um diagnóstico do sistema de abastecimento de água, a fim de compreender qual a população máxima que o município conseguirá atender por meio do modelo de abastecimento atual, constituído por poços artesianos. Através disso torna-se possível propor metas e ações para o sistema de abastecimento de água, visando o atendimento total da população.
- II) Plano de racionamento de água: Com relação ao plano de racionamento de água, recomenda-se que, na ausência desse Plano sejam traçadas instruções a serem seguidas, em períodos de estiagem e/ou aumento de demanda temporária, de modo que a água disponível seja direcionada para os usos mais importantes. Além disso é importante que hajam poços reservados para essas situações, onde a captação da água é realizada apenas em situações restritas, ou ainda que hajam mananciais próximos e adequados para a captação de água.

Referente ao Esgotamento Sanitário, sugere-se:

- III) Diagnóstico do sistema de Esgotamento Sanitário: Sugere-se realizar um diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário, a fim de compreender qual a população máxima que o município conseguirá atender através do modelo utilizado atualmente, o qual compreende apenas tanque séptico e sumidouro, visto que a população do município tende a crescer.
- IV) Estimativa populacional e residencial: Recomenda-se conhecer a estimativa populacional do município durante a vigência do PMSB (2022), o qual corresponde a 10 anos. Sendo assim sugere-se realizar a estimativa populacional e se há possibilidade, projeção de domicílios, para que seja possível propor

metas e ações que atendam a população em sua totalidade, contemplando os 4 eixos do saneamento básico, com ênfase nos serviços de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água.

No que diz respeito ao sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, sugere-se:

- V) Gravimetria dos resíduos: Recomenda-se realizar a gravimetria dos resíduos gerados do município com o intuito de conhecer a composição dos resíduos e estabelecer diretrizes capazes de melhorar a gerência dos RSU, bem como planejar ações que visem a sua minimização.
- VI) Informações sobre a coleta seletiva: Sugere-se elaborar uma planilha contendo o dia em que se realiza a coleta dos resíduos, e as ruas e avenidas que o caminhão irá passar realizando a coleta. Essas informações contribuem para traçar rotas de recolhimento mais eficazes e com isso há diminuição de gastos, proporciona uma visão ampla dos domicílios atendidos, bem como, domicílios não atendidos pelo serviço de coleta seletiva, além de auxiliar os munícipes para com o descarte adequado dos resíduos.
- VII) Defasagens na coleta seletiva: O PMSB (2022) apresenta indicadores no que concerne a Taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos domésticos em relação à população total, o qual apresenta valores inferiores a 100%, ou seja, os serviços de coleta seletiva não atendem toda a população do município, principalmente a população rural. Diante disso faz-se necessário determinar os bairros, residências ou avenidas em que não há coleta seletiva, para que sejam propostas alternativas que possam solucionar tal problemática. Ressalta-se a importância da sugestão VI, uma vez que por meio das informações de roteirização tem-se um mapeamento das localidades não atendidas pelo serviço de coleta seletiva.
- VIII) Coleta de resíduos: Em relação aos resíduos que não possuem coletas regulares, como resíduos de construção civil, resíduos perigosos, resíduos de serviço de saúde e afins recomenda-se elaborar uma planilha contendo informações quanto: Tipo de Resíduo; Quantidade gerada; Periodicidade de coleta; Local de geração; Responsável pela coleta; e Destino final. Desse modo tem-se um controle maior

dos resíduos que não recebem corriqueiramente tratamento e coleta, e facilita na proposição de ações e melhorias.

- IX) PGRS e sistemas de logística reversa: Recomenda-se realizar um levantamento dos estabelecimentos que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS, bem como os estabelecimentos que possuem sistemas de logística reversa, contendo informações a respeito da especificação dos resíduos, a frequência de geração, o tratamento adotado aos resíduos gerados e a destinação final. Além de ser um dos conteúdos mínimos exigidos para a elaboração do PMGIRS, o PGRS permite conhecer os resíduos gerados no município, bem como os sistemas de logística reversa, os quais auxiliam o consumidor a realizar no descarte adequado dos resíduos.
- X) Equipamento e mão de obra utilizados nos serviços de coleta seletiva: É de suma importância conhecer quantos trabalhadores estão envolvidos nos serviços de recolha dos resíduos, bem como os equipamentos e veículos utilizados. Desse modo é possível propor ações para otimizar o serviço, analisar a necessidade de aumentar ou reduzir o número de trabalhadores, ou adquirir equipamentos mais sofisticados e eficazes.
- XI) Lixeiras em vias públicas: Recomenda-se realizar um levantamento da quantidade de lixeiras disponíveis nas vias públicas, como também a localidade em que se encontram. A partir disso é possível identificar os locais que carecem de coletores públicos, sendo possível realocá-las, ou adquirir mais lixeiras, visto que são ferramentas essenciais para manter a limpeza das ruas, evitar contaminações no solo e contribuir para com a saúde pública.
- XII) Programa de monitoramento das atividades do PMSB: Sugere-se a elaboração de um programa de monitoramento das atividades do PMSB, elencando as atividades que foram propostas, e quais delas encontram-se concluídas, em andamento ou pendentes. Além disso possibilita analisar os 4 eixos do saneamento básico, quais eixos possuem mais ações concluídas e quais esferas necessitam mais atenção e investimentos. Recomenda-se a elaboração e publicação do PMSB de monitoramento a cada 3 anos, para que as ações estabelecidas sejam cumpridas no período estabelecido.
- XIII) Áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos: Faz-se necessário realizar um levantamento das áreas que possuem disposição inadequada de resíduos, a

fim de propor soluções para tais problemáticas e evitar contaminações futuras, nos solos e mananciais superficiais e subterrâneos.

Pouco antes da aprovação do PMSB (2022) houve uma audiência pública, realizada no dia 20 de dezembro de 2022, onde a população em geral fora convidada a participar, para compreender a real situação do município e contribuir para com as metas e ações propostas para a atual revisão do PMSB. Na audiência verificou-se pouca participação da população, menos ainda de estudantes, os quais desempenham um papel importante no desenvolvimento de estudos e busca por soluções para o melhoramento do saneamento básico do município, estado e País.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise do PMSB (2012) de Cerro Largo, verificou-se que o mesmo possui diversos itens com não atendimento ao conteúdo mínimo, 48,2% dos itens não atendem ao conteúdo mínimo do PMSB e 28,6% dos itens não atendem ao conteúdo mínimo do PMSGIRS, carecendo de informações essenciais para a proposição de melhorias no saneamento básico municipal e para o bom gerenciamento dos resíduos sólidos.

O referido PMSB (2012) propôs boas ações e metas para a melhoria do saneamento básico municipal, entretanto como visto ao decorrer do estudo, menos da metade das ações foram realmente efetivadas, isso se deve muitas vezes pela falta de cobrança para a realização de tais metas e a ausência da participação da população em audiências públicas.

No que diz respeito à análise realizada para o PMSB (2022) de Cerro Largo, observou-se que o mesmo também possui diversos itens com não atendimento ao conteúdo mínimo, 33,3% dos itens não atendem ao conteúdo mínimo do PMSB e 5,3% dos itens não atendem ao conteúdo mínimo do PMSGIRS.

Por meio da análise realizada, constatou-se que foram propostas diversas metas relacionadas ao abastecimento de água, a fim de evitar possíveis perdas nas instalações, metas voltadas à melhoria da qualidade da água de abastecimento, programas de captação e incentivo ao reaproveitamento de água e afins. Toda via notou-se falta de diagnósticos para a situação futura do município, envolvendo o quantitativo populacional e questões no saneamento básico e abastecimento de água, uma vez que atualmente o município conta com sistema individual para tratamento de esgoto (fossa séptica e sumidouro) e abastecimento através de poços.

Muitas das metas propostas no PMSB (2012) foram mantidas no atual PMSB (2022), visto que as mesmas estavam trazendo bons resultados e estavam sendo atendidas. Entretanto o atual PMSB (2022) não deixou claro como essas metas já propostas no PMSB (2012) anterior estavam sendo realizadas, bem como qual o nível de satisfação e atendimento das mesmas.

De maneira geral, a realização de estudos como este proporcionam a avaliação de PMSB, bem como de PMSGIRS, sendo possível detectar falhas e problemáticas recorrentes, e ainda propor sugestões de melhorias, visando uma gestão sustentável e que atenda a população em sua totalidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. (Brasil). **GREEN Elétron passa a gerenciar o Programa de Pilhas e Baterias**. 2018. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/noticias/com242.htm>. Acesso: 11/07/2022.

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 em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>. Acesso: 03/06/2022.

ABNT, Associação Brasileira de normas técnicas. **NBR 11.174**. Esta Norma fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTkzMg%2C>. Acesso: 29/05/2022.

ABNT, Associação Brasileira de normas técnicas. **NBR 12.980**. Esta Norma define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-12.980-Coleta-varri%C3%A7%C3%A3o-e-acondicionamento-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos-urbanos.pdf>. Acesso: 10/06/2022.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso: 28/06/2022.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso: 19/05/2022.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Roteiro para Encerramento de Lixões, 2017**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/roteiro-para-encerramento-de-lixoes/>. Acesso: 28/06/2022.

ÁGUAS DE JOINVILLE – COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO. **APOSTILA DO ESGOTO: do rio ao rio passando por você**. Prefeitura Municipal de Joinville. 2022. Disponível em: <https://www.aguasdejoinville.com.br/wp-content/uploads/2022/04/apostila-de-esgoto-2022.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023.

ALMEIDA, Ian Rocha; WARTCHOW, Dieter; OLIVEIRA, Joice Viviane de. **Importância da atualização periódica do Plano municipal de saneamento básico: caso de Ijuí-RS**. Belo Horizonte. 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/175054>. Acesso: 21/07/2022.

ALVES, Alcione Aparecida de Almeida *et al.* **A IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DECERRO LARGO (RS) SOB A ÓTICA DAS DIMENSÕES DOECODESENVOLVIMENTO DE IGNACY SACHS**. 2018. 11º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. 13 pg Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/330501105\\_a\\_implantacao\\_da\\_coleta\\_seletiva\\_no\\_municipio\\_de\\_cerro\\_largo\\_rs\\_sob\\_a\\_otica\\_das\\_dimensoes\\_do\\_ecodesenvolvimento\\_de\\_ignacy\\_sachs](https://www.researchgate.net/publication/330501105_a_implantacao_da_coleta_seletiva_no_municipio_de_cerro_largo_rs_sob_a_otica_das_dimensoes_do_ecodesenvolvimento_de_ignacy_sachs). Acesso em: 19 jan. 2023.

AMARO, Ana Ydelplynya Guimarães *et al.* A IMPORTÂNCIA DE UMA BOA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Facit Business And Technology Journal**, Lllll, v. 2, n. 8, p. 45-52, out. 2018. Disponível em: <http://revistas.faculdadefacit.edu.br/index.php/JNT/article/viewFile/342/308>. Acesso em: 22 nov. 2022.

AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto. **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com o espaço geográfico: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016. 397 p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/147901>. Acesso: 10/07/2022.

ANJOS, Janice Soares *et al.* Mobilização e Implantação da Coleta Seletiva no Município de Guanhões. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 600, 4 abr. 2019. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v8e12019600-628>. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/6716](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6716). Acesso: 03/07/2022.

ARAÚJO, Raquel Chave de; MACÊDO, Maria Eirilúcia Cruz. Logística Reversa: conceitos, relevância e comportamento sustentável / reverse logistics. **Id On Line Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 15, n. 55, p. 216-225, 31 maio 2021. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v15i55.3048>. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/issue/view/76>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. **Meio Ambiente. Esgotamento Sanitário**. 7ª Edição, 2022. Disponível em:

<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/esgotamento-sanitario>. Acesso: 29 nov. 2022.

ÁVILA, Dione Ferreira de; GRIEBELER, Marcos P. D. **Logística reversa: um diferencial competitivo para as organizações**. Santo Ângelo, 2012. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/1249>. Acesso: 09/07/2022.

BARACHO, Rafaella Oliveira. **ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO NO PARANÁ: um estudo de caso em cinco cidades**. 2015. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12013>. Acesso: 27/07/2022.

BARBOSA, Jessica Oliveira; MOURA, Gerusa Gonçalves. A RELAÇÃO DE LIMPEZA URBANA E QUALIDADE AMBIENTAL: um estudo sobre as condições de limpeza urbana no bairro nova ituiutaba i, na cidade de ituiutaba/mg. **Caminhos de Geografia**, [S.L.], v. 21, n. 73, p. 399-414, 9 mar. 2020. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rcg217348613>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em: 05 jan. 2023.

BARRAL, Ana Vitória Silva *et al.* Caracterização de Resíduos e Consciência Ambiental entre estudantes do nível fundamental: o caso de uma escola pública no município de Paragominas-pa. **Gestão de Resíduos Sólidos**, [S.L.], p. 78-90, 14 mar. 2019. DOI:

<http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.8481914037>. Disponível em:  
<https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/9047>. Acesso: 03/06/2022.

BASSANI, Patrícia Dornelas. **Caracterização de resíduos sólidos de coleta seletiva em condomínios residenciais: estudo de caso em Vitória, ES**. 2011. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011. Disponível em:  
<https://repositorio.ufes.br/handle/10/10261>. Acesso: 03/07/2022.

BESEN, Gina Rizpah *et al.* **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de saúde pública/USP, 2017. Disponível em:  
[http://paineira.usp.br/pics/sites/default/files/anexos/livro\\_GestaoColetaSeletivaIEE-USPedicao-pd-DOI-2020.pdf](http://paineira.usp.br/pics/sites/default/files/anexos/livro_GestaoColetaSeletivaIEE-USPedicao-pd-DOI-2020.pdf). Acesso: 01/07/2022.

BONIFÁCIO, Gabriela; GUIMARÃES, Raquel. **PROJEÇÕES POPULACIONAIS POR IDADE E SEXO PARA O BRASIL ATÉ 2100**. Rio de Janeiro, 2021. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Disponível em:  
<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10889>. Acesso em: 01 dez. 2022.

BRASIL, **Lei Nº 11.445, de 05 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 em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso: 10/06/2022.

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 em:  
[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: 27/05/2022

BRASIL. **ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas nº 7929, de setembro de 1993**. Esta Norma fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado. Rio de Janeiro, set. 1993. p. 1-15. Disponível em:  
[https://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr\\_7229.pdf](https://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr_7229.pdf). Acesso em: 09 dez. 2022.

BRASIL. **Decreto Federal nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, 2022. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.936%2C%20DE%2012,PoI%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.936%2C%20DE%2012,PoI%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos). Acesso: 20/06/2022.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%207217&text=DECRETO%20N%C2%BA%207.217%2C%20DE%2021,b%C3%A1sico%2C%20e%20d%C3%A1%20o%20utras%20provid%C3%A2ncias](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%207217&text=DECRETO%20N%C2%BA%207.217%2C%20DE%2021,b%C3%A1sico%2C%20e%20d%C3%A1%20o%20utras%20provid%C3%A2ncias). Acesso: 15/07/2022.

**BRASIL. DECRETO Nº 10.936, de 12 de Janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, janeiro de 2022. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm). Acesso em: 03 jan. 2023.

**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 das outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010. Disponível em: [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: 09/07/2022.

**BRASIL. Lei Nº 13.018, 22 de julho de 2014.** Institui a Política Nacional de Cultura Viva e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2014. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/113018.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113018.htm). Acesso: 12/07/2022.

**BRASIL. Lei Nº 14.026, 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e das outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020c. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso: 10/06/2022.

**BRASIL. Lei Nº 6.938, 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1981 Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm). Acesso: 10/07/2022.

**BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, p. 1-36. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res\\_conama\\_357\\_2005\\_classificacao\\_corpos\\_agua\\_rtfcd\\_altrd\\_res\\_393\\_2007\\_397\\_2008\\_410\\_2009\\_430\\_2011.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf). Acesso em: 09 dez. 2022.

**BRASIL. Resolução nº 75, de 02 de julho de 2009.** Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. **Ministério das Cidades Conselho das Cidades:** Disponível em: [https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao\\_ConCidades\\_75.pdf](https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf). Acesso: 30/07/2022.

**BRASÍLIA/DF. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Roteiro Para Encerramento de Lixões:** apoio para tomada de decisões. Apoio para tomada de decisões.

2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/proteger/roteiro-para-encerramento-de-lixoes>. Acesso: 30/06/2022.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora de Fundação Getúlio Vargas, 1991. 71 p. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod\\_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf). Acesso: 22/07/2022.

CAMPANA, Ana Claudia Marangoni Batista *et al.* A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA OBTENÇÃO DE SELOS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO NARRATIVA. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. esp, p. 03-17, jan. 2022. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/12381/5953](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/12381/5953). Acesso em: 19 jan. 2023.

CAMPOS, Heliana Kátia Tavares. **Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**: o papel das instalações de recuperação. 2013. 236 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13756/1/2013\\_HelianaK%c3%a1tiaTavaresCampos.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13756/1/2013_HelianaK%c3%a1tiaTavaresCampos.pdf). Acesso em: 10 ago. 2022.

CASARIN, Daiane Schwanz. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos no município de Morro Redondo/RS**. 2013. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/esa/files/2013/10/TCC\\_DAIANE-CASARIN.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/esa/files/2013/10/TCC_DAIANE-CASARIN.pdf). Acesso em: 29 nov. 2022.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Anuário da Reciclagem 2017-2018**. 2020. Disponível em <https://cempre.org.br/artigos-2/>. Acesso: 26/06/2022.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Pesquisa Ciclossoft 2018**: Radiografando a Coleta Seletiva. 2018. Disponível em: <https://cempre.org.br/pesquisa-ciclossoft/>. Acesso: 05/06/2022.

CETESB. Águas Subterrâneas. **Poluição das águas subterrâneas**. 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/informacoes-basicas/poluicao-das-aguas-subterraneas/>. Acesso: 29 nov. 2022.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (Brasil). **Sistemas de Logística Reversa**. 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/sistemas-de-logistica-reversa/>. Acesso: 11/07/2022.

CHANTHAKETT, Apinya *et al.* Performance assessment of gasification reactors for sustainable management of municipal solid waste. **Journal of Environmental Management**, [S.L.], v. 291, p. 112661, ago. 2021. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112661>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721007234?via%3Dihub>. Acesso: 20/05/2022.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 2. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 181-195, jan. 2020.

FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-4152202020180120b>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/yj8F8YFPDmZQKNNVdWNyctv/?lang=pt>. Acesso: 02/07/2022.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. **Planos Municipais de Saneamento Básico: Orientações para elaboração**. 2014. Disponível em: [https://www.cnm.org.br/biblioteca/registros/todos/todos/todos/date\\_desc/todos%7C2014/todos/3](https://www.cnm.org.br/biblioteca/registros/todos/todos/todos/date_desc/todos%7C2014/todos/3). Acesso: 02/06/2022.

CONDURÚ, Marise Teles; PEREIRA, José Almir Rodrigues. Gestão da informação em saneamento básico no Estado do Pará sob o enfoque do ciclo informacional. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 1225-1232, dez. 2017. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522017145238>. Acesso: 28/06/2022.

CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 10., 2019, Fortaleza - Ceará. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS: UMA ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE LIXEIRAS NAS VIAS PÚBLICAS EM BRAGANÇA-PA**. Fortaleza - Ceará: Ibeas – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2019. 6 p. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/III-122.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 199-212, abr. 2018. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.ao14>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?lang=pt>. Acesso: 05/07/2022.

COSTA, Amanda Rodrigues Santos *et al.* Os princípios da sustentabilidade como norteadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Holos Environment**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 94, 1 nov. 2017. Lepidus Tecnologia. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/holos.v17i1.11510>. Disponível em: <https://holos.emnuvens.com.br/holos/article/view/11510>. Acesso: 12/07/2022.

COSTA, Wesley Moreira da; FONSECA, Maria Christina Grimaldi da. A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, p. 12-31, fev. 2010. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16924>. Acesso: 04/07/2022.

COUTO, Maria Claudia Lima; LANGE, Liséte Celina. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 22, n. 5, p. 889-898, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522017149403>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/S5FHdbHp3ZV6kQHgmFfSSWF/?lang=pt>. Acesso: 01/07/2022.

DE ANDRADE, Rafael Medeiros; FERREIRA, João Alberto. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL FRENTE ÀS QUESTÕES DA GLOBALIZAÇÃO. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 6, n. 1, mar. 2011. ISSN 1982-5528. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>. Acesso: 03/06/2022.

DIAS, Renata Saviato. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**: uma discussão sobre o processo de elaboração e revisão na região oeste do paraná. 2015. 45 f. Disserta o (Mestrado) - Curso de Especializa o em Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Disponível em: [http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22613/1/MD\\_GAMUNI\\_I\\_2014\\_106.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22613/1/MD_GAMUNI_I_2014_106.pdf). Acesso em: 23 nov. 2022.

DIAS, Renata Saviato; MENEGHATTI, Marcelo Roger. Estrutura o técnico-participativa para elabora o de Planos municipais de saneamento básico. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 1-15, 2019. Universidade Estadual do Oeste do Parana - UNIOESTE. <http://dx.doi.org/10.5935/2359-5876.20190011>. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/comsus/article/view/20398/pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

DIAS, Sonia Maria. Waste pickers and cities. **Environment And Urbanization**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 375-390, 11 jul. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0956247816657302>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956247816657302>. Acesso em: 19 jan. 2023.

DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educa o Ambiental para a Implementa o da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inova o e Sustentabilidade**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 191-216, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regist/article/view/19696>. Acesso: 06/06/2022.

Encontro Nacional de Engenharia de Produ o, 2014, Curitiba, PR. **Análise da eficiência da forma de condicionamento dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em vilas/ favelas de belo horizonte**: estudo de caso na vila Califórnia. Curitiba: 2014. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STO\\_205\\_158\\_25250.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_205_158_25250.pdf). Acesso: 23/06/2022.

EVANGELISTA, Marcela. **Guia da Reciclagem**. 2021. Disponível em: <https://valorareciclaveis.com.br/wp-content/uploads/2021/09/GUIA-DA-RECICLAGEM-E-COLETA-SELETIVA-VALORA-compactado.pdf>. Acesso: 02/07/2022.

FARIA, Marco Túlio da Silva *et al.* Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Diretores de Drenagem Urbana em municípios de pequeno porte de Minas Gerais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 185-193, fev. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-415220200357>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/wR9sjRG8jTqVjq976XHHpzt/?lang=pt>. Acesso em: 02 jan. 2023.

FEE. Funda o de economia e estatística do estado do Rio Grande do Sul. **Corede Missões, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2020**. Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfilsocioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Miss%F5es>. Acesso: 20/07/2022.

FELIPE, Lisdeise Nunes. **A Logística Reversa como ferramenta de melhoria nos processos das Indústrias de Revestimentos Cerâmicos da Região de Cric uma-SC**. 2009. 68 f. TCC (Gradua o) - Curso de Administra o Com Linha Específica em Comércio Exterior, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Cric uma, 2009.

Disponível em: <http://200.18.15.60:8080/pergamumweb/vinculos/000041/00004123.pdf>. Acesso: 09/07/2022.

FERREIRA, Viviane Amaral; TAMBOURGI, Elias Basile. A importância do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. *Exata* 2009, 7(2), 157-163. ISSN: 1678-5428. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81015222002>. Acesso em: 03 dez. 2022.

FIEB. Federação das Indústrias do Estado da Bahia. **Como Implantar o Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral da Minha Empresa?** Guia Prático Para o Setor Empresarial. 2020. Salvador. Disponível em: <https://www.fieb.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Manual-Empresarial-Logistica-Reversa.pdf>. Acesso: 09/07/2022.

FILHO, Paulo Sérgio Lins da Silva; SANTOS, Rochana Campos de Andrade Lima; FERREIRA, Ivete Vasconcelos Lopes. A Contribuição dos Resíduos Sólidos gerados no centro de Tecnologia para a Cooperativa de Reciclagem de Alagoas – COOPREL (2014-2015). *Gestão de Resíduos Sólidos*, [S.L.], p. 91-99, 14 mar. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.8481914038>. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331908925>. Acesso: 27/05/2022.

FRANÇA JÚNIOR, Carlos Roberto; ARANTES, Daniella Ferreira. **ROTEIRIZAÇÃO ATRAVÉS DO SIG PARA COLETA DE LIXO DOMÉSTICO: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE SILVÂNIA - GO.** 2019. 100 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Transportes, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Silvânia - Goiás, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/379/1/tcc\\_Daniella%20e%20Carlos.pdf](https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/379/1/tcc_Daniella%20e%20Carlos.pdf). Acesso em: 15 dez. 2022.

FUNASA. Fundação Nacional da Saúde. Ministério da Saúde. **TERMO DE REFERÊNCIA PARA REVISÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.** Brasília, 2019. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/TR\\_REVISAO\\_PMSB\\_FUNASA\\_2019.pdf/43cfac9e-f1e3-4395-8ae9-a89d517c9cfd](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/TR_REVISAO_PMSB_FUNASA_2019.pdf/43cfac9e-f1e3-4395-8ae9-a89d517c9cfd). Acesso em: 29 nov. 2022.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **ESTRUTURAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO.** 2ª Edição, 2014. Brasília. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/estruturacao\\_implementacao\\_consortorios\\_publicos\\_saneamento\\_2\\_ed.pdf/c75c9fee-bee5-4614-9e45-b46abb6b416e](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/estruturacao_implementacao_consortorios_publicos_saneamento_2_ed.pdf/c75c9fee-bee5-4614-9e45-b46abb6b416e). Acesso: 30 nov. 2022.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos - Funasa.** Brasília: 2014. 44 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/web/guest/publicacoes>. Acesso: 24/06/2022.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Resíduos Sólidos e a Saúde da Comunidade:** informações técnicas sobre a inter-relação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/web/guest/publicacoes>. Acesso: 03/06/2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Editora Atlas S. A., 4ª edição, São Paulo, 2002. Disponível em:

[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso: 20/07/2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas S. A., 6ª edição, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nc0cesv>. Acesso: 20/07/2022.

GOMES, A. G *et al.* Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e aplicabilidade do Selo AQUA: estudos de casos em empresas construtoras de shopping centers. **Revista Tecnologia**, v. 37, n. 1/2, p. 87-110, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5020/23180730.2016.V37.1/2.87-110>. Acesso em: 19 jan. 2023.

GOLDSCHMIDT, Douglas A; ALLES, Lidiane S. Drum; HOFFMANN, Rubia G. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO 2022: Relatório Técnico Final**. 2022. Prefeitura Municipal de Cerro Largo.

GONÇALVES, Jaisy; CRAMER, Luciana; SOARES, Ítalo Cavalcante da Silva. Análise do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Município de Belém de Maria – Pernambuco. **Jpm - Journal Of Perspectives In Management**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 21, 18 nov. 2019. Universidade Federal de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.51359/2594-8040.2019.243057>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/jpm/article/view/243057>. Acesso em: 23 nov. 2022.

GÖTZ, Leticia Mayeli. **ANÁLISE TÉCNICA DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CELEIRO**. 2016. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí, Ijuí, 2016. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/3873/TCC%20Leticia%20Mayeli%20Gotz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 nov. 2022.

GRISA, Daniela Cristina; CAPANEMA, Luciana Xavier de Lemos. Resíduos sólidos: municipal solid waste. In: PUGA, Fernando; CASTRO, Lavínia Barros de. **VISÃO 2035: brasil, país desenvolvido agendas setoriais para alcance da meta**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. p. 415-438. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16284>. Acesso: 26/05/2022.

GUEDES *et al.* CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 11, 2020, Vitória - Espírito Santo. **INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA LIMPEZA URBANA PARA O MUNICÍPIO DE PAULISTA, PERNAMBUCO, BRASIL**. Vitória - Espírito Santo: Ibeas – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2020. 5 p. Disponível em <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2020/III-017.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2022.

GUIMARÃES, Lurdinéia Almeida; OLIVEIRA, Ana Flávia Ferreira de Brito. A Importância da Formação em Gestão Pública Municipal para os Gestores Públicos no Exercício de suas Funções. **Revista Multidisciplinar de Psicologia**. V.13, N. 45. p. 356-372, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id>. Acesso em: 02 dez. 2022.

HEIDARI, Razieh; YAZDANPARAST, Reza; JABBARZADEH, Armin. Sustainable design of a municipal solid waste management system considering waste separators: a real-world application. **Sustainable Cities And Society**, [S.L.], v. 47, p. 101457, maio 2019. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2019.101457>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670718315889?via%3Dihub>. Acesso: 02/07/2022.

HELKLE, Helen Karen Guimarães Leite; FERRI, Kathynne Carvalho Freitas. **DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PERÍMETRO URBANO DE CAIAPÔNIA-GO E SUA ASSOCIAÇÃO COM A DENGUE**. Caiapônia, 2019. Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/Helen%20Karen%20Guimar%C3%A3es%20Leite%20Helkgle.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

HEMPE, Cléa; NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar. A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 682-695, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5902/223611704117>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/4117>. Acesso: 29/06/2022.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério do Meio Ambiente. **Consulta**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjVhNmZhNjgtNTFjYS00NTUwLTkyZDQ0NGE3Y2VINzc2MzdkIiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBINyJ9>. Acesso: 20/06/2022.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Censo demográfico, 2020**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>. Acesso: 10/06/2022.

IBIAPINA, Iveltyma Roosemalen Passos *et al.* As Políticas Públicas e os Resíduos Sólidos Urbanos na Alemanha e no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, Ceará, n. 60, p. 44-68, jul. 2022. DOI: <https://doi.org/10.38116/ppp60art2>. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/1305>. Acesso: 25/06/2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília: 2012. 77 p. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_alphacontent&view=alphacontent&Itemid=357](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent&view=alphacontent&Itemid=357). Acesso: 11/06/2022.

JACOBI, Pedro Roberto *et al.* Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 25, n. 71, p. 135-158, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142011000100010>. Disponível em: [http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext&tlng=en). Acesso: 28/06/2022.

JÚNIOR, José Carlos Silva *et al.* A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO E MANUTENÇÃO DE EFLUENTES RESIDENCIAIS: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE ARACAJU-SE. **Ciências exatas e tecnológicas**. Aracaju, v. 6 n.2, p. 53-76. Setembro 2020. Disponível em: [periodicos.set.edu.br](http://periodicos.set.edu.br). Acesso em: 19 jan. 2023.

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 em: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1329-0>. Acesso: 19/05/2022.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de tic no acesso à informação governamental. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 140-153, abr. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.ao10>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/wT89zMbRXXKq4P8tKfFkByVK/?lang=pt>. Acesso em: 30 dez. 2022.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna *et al.* Saneamento e meio ambiente. Cap 03. In: IBGE *et al.* (ed.). **Atlas de saneamento: 2011 / IBGE, Diretoria de Geociências**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p. 0-268. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=253096>. Acesso: 20/06/2022.

LIRA, Dayane da Conceição *et al.* Desafios na implantação de um sistema de logística reversa de embalagens: estudo de caso em uma varejista de materiais para a construção civil. **Sistemas & Gestão**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 178-184, 3 jun. 2018. Laikos Serviços Ltda. DOI: <http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n2.1337>. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1337>. Acesso: 08/07/2022.

LISBINSKI, Fernanda Cigainki *et al.* A IMPORTÂNCIA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise do consórcio intermunicipal cigres. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 3, 17 jul. 2020. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e220203-36>. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/7540/5192](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/7540/5192). Acesso em: 22 nov. 2022.

MALSCHITZKY, Cláudia. HSBC. **Ecoeficiência**: Sua empresa rumo a um futuro sustentável. 2012. Disponível em: [https://5elementos.org.br/wp-content/uploads/2019/04/PUBLICACAO\\_2012CartilhaEcoeficienciaHSBC.pdf](https://5elementos.org.br/wp-content/uploads/2019/04/PUBLICACAO_2012CartilhaEcoeficienciaHSBC.pdf). Acesso: 11/07/2022.

MAROTTI, Ana Cristina Bagatini; SANTIAGO, Cristine Diniz; PUGLIESI, Erica. **Aplicação de instrumento para avaliação de Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos ante as políticas públicas**: estudo de caso do município de rio claro (sp). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 41, p. 191-214, 30 ago. 2017. Universidade Federal do Paraná. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v41i0.46020>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/46020>. Acesso: 28/06/2022.

MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Roteiro para Implementação de Consórcios Públicos de Manejo de RSU**. Brasília, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-implementacao-consorcio/roteiro\\_mplementacao\\_consortios\\_rsu.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-implementacao-consorcio/roteiro_mplementacao_consortios_rsu.pdf). Acesso: 18 nov. 2022.

Ministério da Saúde; FUNASA. **Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais De Saneamento Básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da fundação nacional de saúde - FUNASA/MS. Brasília: 2012. 68 p. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b\\_TR\\_PMSB\\_V2012.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf). Acesso: 27/07/2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; BANCO DO BRASIL. **GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Brasília: 2013. 20 p. Disponível em: [http://www.mpggo.mp.br/portal/arquivos/2013/06/27/15\\_38\\_41\\_449\\_Gest%C3%A3o\\_Integrada\\_de\\_RSU\\_Banco\\_do\\_Brasil.pdf](http://www.mpggo.mp.br/portal/arquivos/2013/06/27/15_38_41_449_Gest%C3%A3o_Integrada_de_RSU_Banco_do_Brasil.pdf). Acesso em: 20 dez. 2022.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS – Manual de Orientação**. 3ª Edição, 2016. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389269/mod\\_resource/content/1/manual%20simplificado%20para%20pequenos%20munic%C3%ADpios.pdf#:~:text=a\)%20res%C3%ADduos%20domiciliares%3B%20b\),da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil%3B%20i\)%20res%C3%ADduos](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389269/mod_resource/content/1/manual%20simplificado%20para%20pequenos%20munic%C3%ADpios.pdf#:~:text=a)%20res%C3%ADduos%20domiciliares%3B%20b),da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil%3B%20i)%20res%C3%ADduos). Acesso em: 22 nov. 2022.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. SQA. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020. Disponível em: [https://smastr16.blob.core.windows.net/conesan/sites/253/2020/11/pnrs\\_2020.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/conesan/sites/253/2020/11/pnrs_2020.pdf). Acesso: 05/07/2022.

MONTEIRO, José Henrique Penido *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: MONTEIRO, 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso: 03/06/2022.

MORAIS, Marcos de Oliveira; VIDIGAL, Hernani. Logística Reversa e Resíduos Sólidos: a importância da conscientização da reciclagem do vidro. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 11, n. 5, 16 abr. 2022. Research, Society and Development. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28829>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28829>. Acesso: 06/07/2022.

MUNICÍPIO DE LOUVEIRA. SECRETARIA DE ÁGUA E ESGOTO. **Plano de Racionamento. Abastecimento de água**. 2020. Disponível em: <https://www.louveira.sp.gov.br/sitenovo/painel/dbanexos/dbarquivo/10-2021/7f43177cbf731ad5b0e6bf0ef9cfd16ebab1f410.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

NASCIMENTO, Victor Fernandez *et al.* Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 890-902, 28 out. 2015. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi). DOI: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1635>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/NrQL6pPNpMRShCvQbKPWDhg/?lang=pt#>. Acesso: 30/06/2022.

OLIVEIRA, Cecília Montibeller. **Monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Vitória com ênfase nos seus programas de água tratada e esgotamento sanitário: proposição de indicadores e métricas**. 2022. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana e Ambiental., Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/42539/42539.PDF>. Acesso em: 16 dez. 2022.

OLIVEIRA, Maria Aparecida Santos de; MIRANDA, Maria Geralda de. Lixo e os Problemas Ambientais. **LexCult: revista eletrônica de direito e humanidades**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 125-146, out. 2019. ISSN 2594-8261. DOI: <https://doi.org/10.30749/2594-8261.v3n2p125-146>.

Disponível em: <<http://lexcultccjf.trf2.jus.br/index.php/LexCult/article/view/267>>. Acesso: 01/07/2022.

OLIVEIRA, Silvia Mayumi Shinkai de; NOGUEIRA, Vera Lucia. A PARTICIPAÇÃO POPULAR NA ELABORAÇÃO DO PMGIRS. XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. – Poços de Caldas – MG. 2015. Disponível em: <https://trabalhosassemmae.com.br/sistema/repositorio/2015/1/trabalhos/57/60/t60t10e1a2015.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2023.

OLIVEIRA, Thais Brito de; JUNIOR, Alceu de Castro Galvão. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 55-64, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41520201600100155929>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/gnVCZpn36Y8K4XP8nsbGz4Q/?lang=pt>. Acesso: 14/07/2022.

OLIVEIRA, Vanessa Silva *et al.* Gestão da Informação no Plano de Saneamento Básico: adaptação metodológica para apoiar a atualização do PMSB em Marabá, PA. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 2, pág. e36610212615, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12615. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12615>. Acesso: 08/07/2022.

PEIXOTO, Barthira Liandra Cordeiro *et al.* **A logística reversa no Brasil**: responsabilidade ambiental e a perspectiva econômica. Sergipe, v. 1, n. 6. 2019. Disponível em: <https://simprod.ufs.br/pagina/21975-anais-do-xi-simprod>. Acesso: 01/07/2022.

PENA, Renan Thulio Rodrigues; DIAS, Roseli Mendonça; SEABRA, Luciany Oliveira. ROTEIRIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA COM O USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: ESTUDO DE CASO EM UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE DEMOGRÁFICO. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia**, Jataí - Goiás, v. 1, n. 42, p. 51-70, abr. 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/70231/38441>. Acesso em: 15 dez. 2022.

PEREIRA, Russlana Rocha; PACHECO, Isis Bruna Gomes; PEDRO FILHO, Flávio de São. Indicadores de desempenho como ferramenta na gestão da qualidade no serviço público / Performance indicators as a tool in quality management in public service. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 9, p. 88049-88067, 9 set. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n9-117>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/35678/pdf>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão; CURI, Wilson Fadlo. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 471-483, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018162872>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/PQhdNSHgknR6Pbw6kyKq8FQ/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PEREIRA, Tatiana Santana Timóteo; HELLER, Léo. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 20,

n. 3, p. 395-404, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522015020000098824>. Acesso: 22/07/2022.

PINHEIRO, Nathalia Cunha Almeida; MOCHEL, Flávia Rebelo. Diagnóstico de áreas contaminadas pela disposição final de resíduos sólidos no município de Paço do Lumiar (MA). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [S.L.], v. 23, n. 6, p. 1173-1184, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018173619>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/czHphnSWX5FtPzM5hYcsKpk/?lang=pt>. Acesso em: 01 dez. 2022.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. **MONITORAMENTO 2022**. Cândido Godói/RS. 2022. 53 p. Disponível em: [https://sitearquivos.s3-us-west-2.amazonaws.com/1130/Conteudos/3705/qwjh315rk3i9y1wgnw3q\\_PMSB%20Relat%C3%B3rio%20Monitoramento%202022.pdf](https://sitearquivos.s3-us-west-2.amazonaws.com/1130/Conteudos/3705/qwjh315rk3i9y1wgnw3q_PMSB%20Relat%C3%B3rio%20Monitoramento%202022.pdf). Acesso em: 05 jan. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CERRO LARGO. Plano Municipal de Saneamento Básico: Relatório Técnico Final. 2012. Estado do Rio Grande do Sul.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOSSOROCA/RS. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Diagnóstico do Saneamento Básico e Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Bossoroca-RS**. Disponível em:

<https://www.bossoroca.rs.gov.br/site/leis/80869-PMSB-muni>. Acesso em: 03 dez. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CERRO LARGO. **DADOS GERAIS**. Disponível em: <https://www.cerrolargo.rs.gov.br/site/contenudos/2040-dados-gerais>. Acesso: 20/07/2022.

PREMIER Engenharia e Consultoria (Formiga/Mg). **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas**. Formiga/Mg: 2016. Disponível em:

[http://www.formiga.mg.gov.br/arquivos/recursos\\_humanos/produto6avaliaosistemica.pdf](http://www.formiga.mg.gov.br/arquivos/recursos_humanos/produto6avaliaosistemica.pdf). Acesso: 28/07/2022.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. GUIA DE INDICADORES PARA A GESTÃO PÚBLICA. Gestão Pública Sustentável. 2021. 34 páginas. Disponível em:

<https://www.cidadessustentaveis.org.br/pagina/publicacoes>. Acesso em: 19 jan. 2023.

RAMOS, Angelita Messias. Breves considerações sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a atuação do Ministério Público. **Revista Jurídica**, [s. l], v. 19, p. 132-161, jun. 2021. Disponível em: <https://cesaf.mpto.mp.br/revista/index.php/revistampto/article/view/50>. Acesso: 02/07/2022.

REIS, Danielle; FRIEDE, Reis; LOPES, Flávio Humberto Pascarelli. Política nacional de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) e educação ambiental. **Revista Interdisciplinar de Direito**, Valença, v. 14, n. 1, p. 99-111, jun. 2017. Disponível em: <https://revistas.faa.edu.br/FDV/issue/view/32>. Acesso: 17/07/2022

RENOSTO, Elizeo. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)**. Santa Cecília do Sul: 2020. 127 p. Disponível em: <https://cespro.com.br/7850/PMSB.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

REYNA-BENSUSAN, Natalia; WILSON, David C.; SMITH, Stephen R. Uncontrolled burning of solid waste by households in Mexico is a significant contributor to climate change in the country. **Environmental Research**, [S.L.], v. 163, p. 280-288, maio 2018. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.042>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16924>. Acesso: 02/07/2022.

ROCHA, Suyene Monteiro da; ROCHA, Renata Rodrigues de Castro; LUSTOSA, Kárita Barros. **Política Brasileira de Resíduos Sólidos**: reflexões sobre a geração de resíduos e sua gestão no município de Palmas-TO. **Revista Esmat**, [S.L.], v. 9, n. 13, p. 29-44, 19 dez. 2017. Revista Esmat. DOI: <http://dx.doi.org/10.34060/reemat.v9i13.189>. Disponível em: [http://esmat.tjto.jus.br/publicacoes/index.php/revista\\_esmat/article/view/189](http://esmat.tjto.jus.br/publicacoes/index.php/revista_esmat/article/view/189). Acesso: 02/07/2022.

ROSA, Fabiano Phillippsen da; MAAHS, Thales Rômulo. Logística Reversa: uma alternativa para redução de custos e impactos ambientais das organizações. **Revista Espacios**, Taquara, v. 37, n. 27, p. 1-13, 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n27/16372714.html>. Acesso: 09/07/2022.

SANTAELLA, Sandra Tédde *et al.* **Resíduos Sólidos e a atual Política Ambiental Brasileira**. Fortaleza: 2014. 234 p. Disponível em: <https://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf>. Acesso: 20/06/2022.

SANTANA, Izáira Cunha. **Análise dos Impactos Ambientais causados pelos Resíduos Sólidos de Construção e Demolição em Conceição Do Almeida – Ba**. 2016. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - Ba, 2016. Disponível em: [https://www2.ufpb.edu.br/bcet/components/com\\_chronofoms5/chronofoms/uploads/tcc/20190314175553\\_2015.2\\_\\_TCC\\_Izira\\_Cunha\\_Santana\\_\\_Anlise\\_Dos\\_Impactos\\_Ambientais\\_Causados\\_Pelos\\_Resduos\\_Slidos\\_De\\_Construo\\_E\\_Demolio\\_Em\\_Conceio\\_Do\\_Almeida\\_\\_Ba.pdf](https://www2.ufpb.edu.br/bcet/components/com_chronofoms5/chronofoms/uploads/tcc/20190314175553_2015.2__TCC_Izira_Cunha_Santana__Anlise_Dos_Impactos_Ambientais_Causados_Pelos_Resduos_Slidos_De_Construo_E_Demolio_Em_Conceio_Do_Almeida__Ba.pdf). Acesso: 30/06/2022.

SANTIAGO, Giovanni *et al.* Panorama do Plano Municipal de Saneamento de Santo Antônio do Rio Abaixo, Minas Gerais. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 8, n. 3, pág. e2483846, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i3.846. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/846>. Acesso: 18/07/2022.

SANTIN, Janaína Rigo *et al.* A Política Nacional dos Resíduos Sólidos e os Municípios Brasileiros. **Revista de Direito da Cidade**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 556-581, 26 abr. 2017. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/rdc.2017.26985>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/26985>. Acesso: 02/07/2022.

SANTOS, Ana Carolina Mendes dos *et al.* **A relevância do setor de resíduos sólidos em Minas Gerais no cumprimento dos compromissos climáticos**. Minas Gerais: 2021. Disponível em: <https://csr.ufmg.br/csr/publicacoes/>. Acesso: 08/07/2022.

SANTOS, Maria Isabel Ferreira dos *et al.* Análise da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Município de Santa Cruz/PB. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 9, p. 153, 29 maio 2020. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020153-163>. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/347731974\\_ANALISE\\_DA\\_GESTAO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_URBANOS\\_RSU\\_NO\\_MUNICIPIO\\_DE\\_SANTA\\_CRUZPB](https://www.researchgate.net/publication/347731974_ANALISE_DA_GESTAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_RSU_NO_MUNICIPIO_DE_SANTA_CRUZPB). Acesso: 10/07/2022.

SAXENA, Sumit *et al.* Optimization of solid waste management in a metropolitan city. **Materials Today: Proceedings**, [S.L.], v. 46, p. 8231-8238, 2021. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.219>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321022483#>. Acesso: 22/05/2022.

SEBRAE - MS. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Mato Grosso do Sul. **Gestão de Resíduos Sólidos: Uma oportunidade para o desenvolvimento Municipal e para as Micro e Pequenas Empresas**. 2012. Disponível em: [http://www.resol.com.br/cartilhas/gestao\\_de\\_residuos\\_solidos-sebrae.pdf](http://www.resol.com.br/cartilhas/gestao_de_residuos_solidos-sebrae.pdf). Acesso: 27/06/2022.

SEMA - DF. Secretaria do Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal. **Plano de Contingência. Crise Hídrica**. Distrito Federal, 2017. Disponível em: [https://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2020/02/Anexo1\\_PMSB-de-conting%C3%A2ncia-Crise-h%C3%ADrica.pdf](https://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2020/02/Anexo1_PMSB-de-conting%C3%A2ncia-Crise-h%C3%ADrica.pdf). Acesso: 20 nov. 2022.  
SEMA. Secretaria do Meio Ambiente. Estado do Ceará. **Curso Gestão Ambiental Municipal**. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/11/P2-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Interativo.pdf>. Acesso: 04/06/2022.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034**. 2014. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201905/03155041-pers-final.pdf>. Acesso: 27/05/2022.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente. **U30 Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo Santa Rosa – Santo Cristo. Relatório do Plano de Bacia - Encarte Final**. 2012. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/u090-bh-ijui>. Acesso: 16 nov. 2022.  
SEMA. Secretaria do Meio Ambiente. U90 Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí. **Relatório do Plano de Bacia - Encarte Final**. 2012. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/u090-bh-ijui>. Acesso: 16 nov. 2022.

SILVA, Adriana Brito da; SILVEIRA, Edson Damas da. **O Princípio do Protetor Receptor e sua Potencial Aplicação no Licenciamento Ambiental de Indústrias de Beneficiamento de Resíduos no Estado do Amazonas**. [s. l.], p. 01-23, jul. 2012. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=9529fba677729d3>. Acesso: 12/07/2022.

SILVA, Fábio Ramos e. **O Saneamento Básico e seus reflexos na Saúde Pública para a População Urbana de Buritis-MG**. 2020. 42 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Curso de Especialização (Lato Sensu) em Gestão Pública Municipal, Universidade de Brasília, Buritis-Mg, 2019. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/26133>. Acesso: 14/07/2022.

SILVA, Marcelo Luis Lemos da; CARDOSO, Alexander Machado. A Importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o Desenvolvimento Sustentável. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 15, 28 nov. 2021. Research, Society and Development. DOI:

<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22311>. Disponível em:  
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22311>. Acesso: 17/07/2022.

SILVA, Natielle Ribeiro; MAGALHAES, Paula Andrea Nascimento Dos Reys. **Logística Reversa**: Uma abordagem acerca das vantagens e desvantagens de sua implantação e utilização como diferencial competitivo no mercado. 2013. Disponível em:  
<https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/NATIELLE%20%20LOGISTICA%20REVERSA.pdf>. Acesso: 01/07/2022.

SILVA, Pollyana Ferreira da; TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. Avaliação da coleta seletiva no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Barreiras – BA. 2016. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 04, n. 25, 2016, pp. 114-127. Disponível em:  
[https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/1337/1359](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/1337/1359). Acesso em: 06 jan. 2023.

SILVA, Lourena Rebouças; RODRIGUES, Bruna Valessa Dias. **PRÁTICAS DE LOGÍSTICA REVERSA DE UMA EMPRESA NO SEGMENTO DE BEBIDAS NO MUNICÍPIO DE ARACATI**. 2022. Aracati. 13 pg. Disponível em:  
[https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2022/07/4\\_RBNDR\\_20221.pdf](https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2022/07/4_RBNDR_20221.pdf). Acesso em: 19 jan. 2023.

SILVA, T. O. da *et al.* Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública - CONIGEPU: Estudo de Caso do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, na Região Norte do Rio Grande do Sul. **Epitaya E-books**, [S. l.], v. 1, n. 21, p. 41-57, 2022. DOI: 10.47879/ed.ep.2022618p41. Disponível em:  
<https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/554>. Acesso em: 8 dez. 2022.

SILVA, Tainara Casa Nova *et al.* **Processo de avaliação dos Planos municipais de saneamento básico de municípios do noroeste Rio-Grandense**. 2022. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, 2022. Disponível em:  
<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/24000>. Acesso: 28/06/2022.

Silva, Vanessa Pinto Machado e; CAPANEMA, Luciana Xavier de Lemos. **POLÍTICAS PÚBLICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Experiências comparadas e desafios para o Brasil**. **BNDES**. 2019. Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 153-200. Disponível em:  
[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/19062/1/PRArt214971\\_Pol%C3%ADticas%20p%C3%ABlicas%20na%20gest%C3%A3o%20de%20res%C3%ADuos%20s%C3%B3lidos\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/19062/1/PRArt214971_Pol%C3%ADticas%20p%C3%ABlicas%20na%20gest%C3%A3o%20de%20res%C3%ADuos%20s%C3%B3lidos_P_BD.pdf). Acesso em: 03 dez. 2022.

SIMAS, André Luiz Fernandes *et al.* **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 2020**. São Paulo, 2020. 277 p. Disponível em:  
<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/>. Acesso: 25/06/2022.

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 em:  
[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: 11/06/2022.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: Visão Geral ano de referência 2020**. 2021. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos>. Acesso: 23/06/2022.

SOARES, Clarissa *et al.* **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) – ITAPOÁ**. 2020. 255 p. Disponível em: [https://www.itapoa.sc.gov.br/uploads/752/arquivos/2090505\\_Relatorio\\_Meta\\_4\\_\\_\\_Itapoa.pdf](https://www.itapoa.sc.gov.br/uploads/752/arquivos/2090505_Relatorio_Meta_4___Itapoa.pdf). Acesso em: 6 jan. 2023.

SOARES, Clarissa *et al.* **REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO JOSÉ/SC**. São José/Sc: 2019. 167 p. Disponível em: [https://www.saojose.sc.gov.br/images/uploads/geral/Vers%C3%A3o\\_Preliminar\\_do\\_PMSB\\_consulta\\_publica.pdf](https://www.saojose.sc.gov.br/images/uploads/geral/Vers%C3%A3o_Preliminar_do_PMSB_consulta_publica.pdf). Acesso em: 23 nov. 2022.

SOUSA, Emerson Francisco de; SILVA, Iliane Medeiros Santos da. **SANEAMENTO BÁSICO E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO**: estudo de caso em pouso redondo (SC). 2017. Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí – Rio do Sul – Santa Catarina. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Emerson-Francisco-de-Sousa.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

SOUSA, Emerson Francisco de; SILVA, Iliane Medeiros Santos da. **SANEAMENTO BÁSICO E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO: ESTUDO DE CASO EM POUSO REDONDO (SC)**. 2017. 21 f. TCC (Graduação). Pouso Redondo - Sc, 2017. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Emerson-Francisco-de-Sousa.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2022.

SOUSA, VC *et al.* Avaliação dos Planos municipais de saneamento básico na região de integração Rio Capim, PA. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.] , v. 10, n. 3, pág. e42510313541, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13541. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13541>. Acesso: 22/07/2022.

SOUZA, Karyne Francielle de Oliveira. **FOSSAS NEGRAS: UM PROBLEMA PARA O MEIO AMBIENTE E PARA A SAÚDE PÚBLICA**. 2015. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental, Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2015. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/531/1/SOUZA%2C%20K.%20F.%20O.%20-%20FOSSAS%20NEGRAS.%20UM%20PROBLEMA%20PARA%20O%20MEIO%20AMBIENTE%20E%20PARA%20A%20SA%20%C3%9ADE%20P%20%C3%9ABLICA.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SOUZA, Luciana Oliveira Alves de. FUNDAÇÃO ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – ENAP. **PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS**. BRASÍLIA/DF, 2017. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4923/1/PGRS\\_ENAP\\_R2.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4923/1/PGRS_ENAP_R2.pdf). Acesso em: 17 dez. 2022.

STF. **Supremo Tribunal Federal**. Página 157 do Supremo Tribunal Federal (STF) de 5 de Outubro de 2021. Jusbrasil. Out 2021. Disponível em:

<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/1150088983/stf-05-10-2021-pg-157>. Acesso: 10/07/2022.

TAVARES, Fernanda Gláucia Ramos; TAVARES, Heloany Suelen Picanço. **Resíduos Sólidos Domiciliares e seus Impactos Socioambientais na Área Urbana de Macapá-AP**. 2014. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Bacharelado em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unifap.br/handle/123456789/480>. Acesso: 03/06/2022.

TENORIO, Viviane Guilhermin; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. GESTÃO INTEGRADA DA COLETA SELETIVA – UMA PROPOSTA PARA O MUNICÍPIO DE BOM JESUS DOS PERDÕES/SP. **Momentum, Atibaia**, v. 1, n. 18, p. 1-28, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/348271039\\_Gestao\\_integrada\\_da\\_coleta\\_seletiva\\_-\\_uma\\_proposta\\_para\\_o\\_municipio\\_de\\_Bom\\_Jesus\\_dos\\_PerdoesSP](https://www.researchgate.net/publication/348271039_Gestao_integrada_da_coleta_seletiva_-_uma_proposta_para_o_municipio_de_Bom_Jesus_dos_PerdoesSP). Acesso: 04 jan. 2023.

VAZ, Letícia; FARIAS, Cátia Araújo. **Gestão em Centrais de Armazenamento de Resíduos Sólidos Industriais de Classe II: Estudo de Caso em Empresas do Estado de Goiás, Brasil**. 2019. Disponível em: <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/327-Brasil-oral.pdf>. Aces so: 04/07/2022.

VENTURA, Katia Sakihama; ALBUQUERQUE, Leilane Renovato. Avaliação de Planos de saneamento básico em municípios do sudeste Brasileiro. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [s. l], v. 08, n. 56, p. 18-34, out. 2020. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/2088/2116](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/2088/2116). Acesso em: 01 nov. 2022.

WANG, Wen-Jing; YOU, Due-Yi. Benefits analysis of classification of municipal solid waste based on system dynamics. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 279, p. 123686, Jan. 2021. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123686>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620337318?via%3Dihub>. Aces so: 04/06/2022.

WBG. The World Bank Group. **Brasil**. Disponível em: <https://data.worldbank.org/country/brazil?locale=pt>. Acesso: 17/05/2022.

**WORLDOMETER. Estatísticas do Mundo em tempo real**. 2022. Disponível em: <https://www.worldometers.info/br/>. Acesso: 04/06/2022.

ZIRABA, Abdhalah K.; HAREGU, Tilahun Nigatu; MBERU, Blessing. A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. **Archives Of Public Health**, [S.L.], v. 74, n. 1, p. 2-11, dez. 2016. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s13690-016-0166-4>. Disponível em: <https://archpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13690-016-0166-4#citeas>. Acesso: 06/06/2022.