



PALOMA ALVES SANTANA MACHADO

**COMPARAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE
NEPOMUCENO-MG COM O DE MUNICÍPIOS SIMILARES**

**LAVRAS - MG
2023**

PALOMA ALVES SANTANA MACHADO

**COMPARAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DE NEPOMUCENO- MG COM MUNICÍPIOS SIMILARES**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof (a). Dr (a). Camila Silva Franco
Orientadora

LAVRAS – MG

PALOMA ALVES SANTANA MACHADO

**COMPARAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DE NEPOMUCENO-MG COM O DE MUNICÍPIOS
SIMILARES**

**COMPARISON OF THE MUNICIPAL INTEGRATED SOLID WASTE
MANAGEMENT PLAN OF NEPOMUCENO-MG WITH SIMILAR
MUNICIPALITIES**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 30 de novembro de 2023.

Dra. Camila Silva Franco

Bac. Beatriz Fonseca

MSc. Larissa Amarante

Prof (a). Dr (a). Camila Silva Franco
Orientadora

**LAVRAS – MG
2023**

Eu dedico esse trabalho de conclusão de curso, à Deus por me orientar e sustentar, me dando forças e coragem para eu atingir aos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Enfim, chegou o grande dia, o dia de agradecer, e são muitos os que têm minha gratidão.

Agradeço primeiramente à Deus pela conquista de entrar em uma grande universidade pública.

A minha mãe, Adriana Alves, e ao meu pai, Vanderlei José, por todo amor e compreensão, nesse meu crescimento pessoal e profissional, e por eles proporcionarem recursos para que eu pudesse me dedicar aos estudos durante esses anos. Agradeço o meu esposo por estar comigo nos momentos difíceis e sempre me auxiliar.

Aos familiares, que se fizeram presentes.

Aos amigos que compartilhamos momentos únicos nessa trajetória.

Agradeço a Prof.(a) Dra. Camila Silva Franco, a qual tenho admiração pela sua força, pelo apoio e paciência durante a orientação.

A Beatriz Fonseca e a Larissa Amarante, por terem aceito o convite para participar da banca.

A todos os meus professores e colaboradores da instituição, que de alguma forma se fizeram notar em minha vida acadêmica.

Todos possuem a minha eterna gratidão!

RESUMO

O aumento do consumo e o crescimento populacional têm resultado em uma maior geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), afetando negativamente o equilíbrio ambiental. A gestão de resíduos sólidos engloba diversas atividades relacionadas à limpeza urbana e ao manejo adequado desses resíduos, visando a saúde pública, a mitigação de impactos ambientais e a melhoria da qualidade de vida. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes e responsabilidades, incluindo a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O PMGIRS define estratégias para a gestão eficiente e sustentável de resíduos sólidos, priorizando a redução da geração, a reciclagem, a reutilização e a minimização dos impactos socioeconômicos e ambientais. No entanto, há desafios na adequação dos municípios à legislação federal e na efetiva implementação dos planos. O município de Nepomuceno, em Minas Gerais, possui um PMGIRS anexo ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), abordando os diferentes aspectos do saneamento básico. O estudo empregou uma metodologia em quatro etapas, começando com um levantamento bibliográfico e análise das metas do PMSB de Nepomuceno/MG, seguido por uma comparação com PMSBs de cinco municípios similares. A escolha desses municípios considerou aspectos sociais e econômicos análogos a Nepomuceno. A pesquisa envolveu a verificação da existência de PMSBs nos municípios selecionados e uma análise comparativa das metas propostas. Além disso, foram investigadas leis relacionadas a resíduos sólidos após a elaboração do PMSB de Nepomuceno/MG, por meio do site da câmara de vereadores, e contatos com atores municipais foram realizados para avaliar o cumprimento das metas estabelecidas. Os municípios analisados são Elói Mendes/MG, Extremoz/RN, Herval d'Oeste/SC, Propriá/SE e Sooretama/ES. Foram identificadas áreas de aprimoramento, incluindo a necessidade de uma legislação municipal específica para regular resíduos de grandes geradores e a carência de regulamentações adequadas para resíduos provenientes da construção civil, entre outros. É crucial promover a conscientização ambiental e adotar práticas como a coleta seletiva para reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, contribuindo para um futuro mais sustentável. O sucesso na implementação de políticas de saneamento e gestão de resíduos em Nepomuceno dependerá do comprometimento das autoridades locais em abordar essas questões, bem como da colaboração de diversos setores da sociedade. O apoio do estado e da união, juntamente com a implementação de projetos e apoio financeiro, é essencial para alcançar esses objetivos.

Palavras-chave: Pequenos Municípios, Parcerias, Educação Ambiental, Metas, Plano Municipal de Saneamento Básico.

ABSTRACT

The increase in consumption and population growth has resulted in higher generation of Municipal Solid Waste (MSW), negatively impacting environmental balance. Solid waste management encompasses various activities related to urban cleanliness and proper waste handling, aiming at public health, environmental impact mitigation, and improved quality of life. The National Solid Waste Policy (PNRS) establishes guidelines and responsibilities, including the development of the Municipal Integrated Solid Waste Management Plan (PMGIRS). The PMGIRS defines strategies for efficient and sustainable solid waste management, prioritizing waste reduction, recycling, reuse, and minimizing socio-economic and environmental impacts. However, there are challenges in municipalities' compliance with federal legislation and the effective implementation of plans. Nepomuceno, in Minas Gerais, has a PMGIRS attached to the Municipal Basic Sanitation Plan (PMSB), addressing various aspects of basic sanitation. The study employed a four-step methodology, starting with a literature review and analysis of the goals of Nepomuceno/MG's PMSB, followed by a comparison with PMSBs of five similar municipalities. The selection considered socio-economic aspects analogous to Nepomuceno. The research involved verifying the existence of PMSBs in selected municipalities and a comparative analysis of proposed goals. Additionally, laws related to solid waste after the elaboration of Nepomuceno/MG's PMSB were investigated through the city council's website, and contacts with municipal actors were made to assess goal compliance. The analyzed municipalities are Elói Mendes/MG, Extremoz/RN, Herval d'Oeste/SC, Propriá/SE, and Sooretama/ES. Areas for improvement were identified, including the need for specific municipal legislation to regulate waste from large generators and a lack of appropriate regulations for construction waste, among others. It is crucial to promote environmental awareness and adopt practices like selective collection to reduce the amount of waste sent to landfills, contributing to a more sustainable future. The success of sanitation and waste management policies in Nepomuceno depends on the commitment of local authorities to address these issues, along with the collaboration of various sectors of society. Support from the state and union, coupled with project implementation and financial assistance, is essential to achieve these goals.

Keywords: Small Municipalities, Partnerships, Environmental Education, Goals, Municipal Basic Sanitation Plan.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Porcentagem de metas de gestão institucional em relação ao prazo de cumprimento.....	37
Figura 2 – Porcentagem de metas de gestão institucional em relação ao status de cumprimento.....	38
Figura 3 – Porcentagem de metas de gerenciamento dos serviços em relação ao prazo de cumprimento.....	39
Figura 4 – Porcentagem de metas de gerenciamento dos serviços em relação ao status de cumprimento.....	40
Figura 5 – Porcentagem de metas de gestão operacional em relação ao prazo de cumprimento. 41	
Figura 6 – Porcentagem de metas de gestão operacional em relação ao status de cumprimento. 42	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Municípios selecionados.....	27
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conteúdo mínimo do PMGIRS.....	19
Quadro 2 – Deficiências identificadas no PMSB.....	30
Quadro 3 – Cumprimento das metas do Programa 01: Gestão Institucional.....	33
Quadro 4 – Cumprimento das metas do Programa 02: Gerenciamento dos Serviços.....	34
Quadro 5 – Cumprimento das metas do Programa 03: Gestão Operacional.....	36
Quadro 6 – Metas dos PMSBs analisados.....	45
Quadro 7 – Comparativo das metas entre os municípios.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CONSANE	Consórcio Regional de Saneamento Básico
GIRS	Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
LR	Logística Reversa
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RCC	Resíduos da Construção Civil
RECICLANEP	Cooperativa de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Nepomuceno
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO GERAL.....	13
2.1 Objetivos Específicos.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1 Saneamento Básico.....	14
3.2 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).....	15
3.3 Resíduos sólidos: Definições e classificações.....	16
3.4 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).....	18
4. METODOLOGIA.....	23
4.1 Área de estudo.....	23
4.2 Resíduos Sólidos em Nepomuceno/MG.....	23
4.3 Seleção dos municípios e análise de metas do PMSB.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 PMSB de Nepomuceno (Eixo Resíduos Sólidos).....	27
5.2 Metas do PMSB de Nepomuceno (Eixo Resíduos Sólidos).....	31
5.3 Avaliação das metas do PMSB de Nepomuceno (Eixo Resíduos Sólidos).....	31
5.3.1 Programa 01: Gestão Institucional.....	37
5.3.2 Programa 02: Gerenciamento dos Serviços.....	39
5.3.3 Programa 03: Gestão Operacional.....	41
5.4 Avaliação do PMSB/PMGIRS dos municípios selecionados.....	43
5.5 Sugestões para aprimorar a gestão de resíduos sólidos de Nepomuceno.....	53
6. CONCLUSÃO.....	55
7. REFERÊNCIAS.....	56

1. INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de bens materiais e o crescimento populacional afetam diretamente no aumento da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o que representa um risco para a garantia de um ambiente equilibrado (QUEIROZ JUNIOR et al., 2021). Nos municípios, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem as atividades de coleta, varrição manual e/ou mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana, sendo de extrema importância para a saúde pública, mitigação de impactos ambientais e melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 2007).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2022 o Brasil foi responsável pela geração de 81,8 milhões de toneladas de RSU, correspondendo a 224 mil toneladas por dia. Estima-se que a geração per capita média foi de 1,043 kg de resíduos por dia, sendo a região Sudeste, a região com maior geração per capita, uma média de 1,234 kg/hab/dia (SNIS, 2021). No entanto, 90,5% da população brasileira foi atendida com coleta de resíduos sólidos domiciliares em 2020, sendo a disposição para aterro responsável por apenas 70,3%, evidenciando que destinações inadequadas ainda persistem, tais como lixões e aterros controlados. Portanto, a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ainda persiste como um objetivo a ser alcançado, sendo a destinação final ambientalmente adequada e a ausência de gestão eficiente as barreiras mais relevantes (SNIS, 2021; ALFAIA; COSTA; CAMPOS, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para o gerenciamento e a gestão dos resíduos sólidos no Brasil (OLIVEIRA; GALVÃO JÚNIOR, 2016). Uma das responsabilidades atribuídas aos municípios é a de elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), assim como o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que pode em seu conteúdo, conter o PMGIRS.

O PMSB consiste em um conjunto de diretrizes, estudos, programas, projetos, metas, atos normativos e procedimentos relativos aos quatro eixos do saneamento básico (GANZALA; BRANDALISE, 2019), compreendidos por abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O PMSB também é uma condição de implementação de contratos de prestação dos serviços além de requisito para acesso a recursos federais desde 2014 (BRASIL,

2007; BRASIL, 2010a; PEREIRA; HELLER, 2015). Já o PMGIRS estabelece as diretrizes e estratégias para a gestão de resíduos sólidos em um município, visando uma gestão eficiente e sustentável e priorizando a redução da geração de resíduos, a maximização da reciclagem e da reutilização e a minimização da disposição final em aterros sanitários e dos impactos ambientais e socioeconômicos intrínsecos a geração de resíduos sólidos, entre outros (BRASIL, 2010).

Entretanto, identifica-se dificuldades da esfera municipal em se adequar a legislação federal, e quando da conclusão de um PMSB ou PMGIRS, a ausência de incorporação do conteúdo mínimo e de sua efetiva implementação (SILVA, 2012). Portanto, o artigo 18 da PNRS incentiva os municípios a formarem consórcios a fim de facilitar a gestão dos resíduos sólidos, diluir custos, aumentar a capacidade técnica, entre outros benefícios (BRASIL, 2010). O município de Nepomuceno/MG possui PMGIRS anexado ao PMSB, instituído pela Lei Municipal nº 747, de 27 de abril de 2021. (NEPOMUCENO, 2021).

Diante do apresentado, o objetivo deste trabalho é avaliar as metas do PMSB (eixo de resíduos sólidos) do município de Nepomuceno e compará-las com metas descritas em PMSBs de municípios com aspectos sociais e econômicos similares, apontando o que pode ser aprimorado, a fim de contribuir com a melhoria das condições de saneamento básico e de qualidade de vida da comunidade, por fim as metas do PMSB de Nepomuceno (eixo de resíduos sólidos) serão atualizadas.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é atualizar o Plano de Saneamento Básico, eixo de Resíduos Sólidos do município de Nepomuceno/MG e compará-lo com Planos de Saneamento Básico de municípios com aspectos sociais e econômicos similares a Nepomuceno/MG.

2.1 Objetivos Específicos

- Analisar o Plano de Saneamento Básico, eixo de Resíduos Sólidos do município de Nepomuceno/MG;
- Selecionar, analisar e comparar o Plano de Saneamento Básico (eixo de Resíduos Sólidos) de outros 5 municípios com aspectos sociais e econômicos similares a Nepomuceno/MG;
- Avaliar o cumprimento das metas estabelecidas pelo Plano de Saneamento Básico, eixo de Resíduos Sólidos de Nepomuceno/MG;
- Atualizar o Plano de Saneamento Básico, eixo de Resíduos Sólidos de Nepomuceno com base na comparação dos demais municípios e na avaliação do cumprimento das metas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Saneamento Básico

O saneamento básico está presente na legislação brasileira desde que a Constituição Federal de 1934 estabeleceu que compete à União legislar sobre águas e energia elétrica, incluindo o fornecimento de água potável (BRASIL, 1934). A Constituição Federal (1988) em seu artigo 23, atribui que a competência para legislar sobre saneamento básico é compartilhada entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios brasileiros, ou seja, cada esfera de governo possui responsabilidades na promoção e regulamentação do saneamento básico. Em seu artigo 225, § 1º, inciso VI, fica estabelecido como dever do Poder Público a promoção da gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, inclusive o saneamento básico (BRASIL, 1988).

A Lei Federal nº 6.528/1978 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico e criou o Conselho Nacional de Saneamento (CONASAN), que tinha o objetivo de coordenar as ações governamentais no setor (BRASIL, 1978), revogada posteriormente pela Lei Federal nº 11.445/2007. Em 1997, a Lei nº 9.433/1997, conhecida como Lei das Águas, estabeleceu a gestão dos recursos hídricos no Brasil e definiu diretrizes para o saneamento básico (BRASIL, 1997).

Além dos dispositivos constitucionais e leis mencionados, outras regulamentações específicas relacionadas ao saneamento básico foram estabelecidas no Brasil, como a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, a Lei Federal nº 12.305/2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual estabeleceu diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, incluindo ações relacionadas à coleta, tratamento, destinação final e logística reversa, e a Lei Federal nº 14.026/2020, que institui o novo marco legal do saneamento básico (BRASIL, 2007; 2010; 2020). Estas leis detalham as responsabilidades dos entes federativos, as diretrizes para a prestação dos serviços de saneamento básico e as formas de financiamento do setor, entre outros aspectos.

O saneamento básico é estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, como o conjunto de quatro serviços prestados à população, sendo eles, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007; 2020).

Outros pontos importantes também foram definidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, como:

- A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, garantindo que toda a população brasileira tenha acesso adequado e contínuo à água potável, coleta e tratamento de esgoto, manejo adequado de resíduos sólidos e drenagem urbana;
- A lei estabelece a necessidade de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento, visando garantir a viabilidade dos investimentos e a qualidade da prestação dos serviços ao longo do tempo;
- Incentivo a cooperação entre municípios para a prestação dos serviços de saneamento básico, permitindo a criação de consórcios intermunicipais e parcerias entre entidades públicas e privadas;
- Estabelecimento de critérios de qualidade para os serviços de saneamento básico, visando garantir a eficiência, eficácia e segurança na prestação desses serviços (BRASIL, 2007).

3.2 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

Além destas, novas atribuições para os municípios foram determinadas, tais como a implantação da política, a criação de órgãos reguladores para monitorar e fiscalizar a prestação desses serviços e a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). O PMSB é um documento estratégico que visa estabelecer diretrizes, metas e ações para a gestão de cada um dos eixos do saneamento, visando a promoção do acesso universal e um saneamento básico de qualidade, equidade e continuidade a todos. Além de ser definido como uma forma de planejamento da área de saneamento nos municípios, o PMSB orienta os investimentos para os serviços públicos (BRASIL, 2007).

O PMSB deve conter os produtos de diagnóstico da situação atual do município com uma análise abrangente da situação do saneamento básico no município, incluindo dados demográficos, condições sanitárias, infraestrutura existente, serviços prestados, aspectos ambientais e de saúde pública. O produto relacionado ao prognóstico deve apresentar projeções das necessidades futuras de saneamento básico com base no crescimento populacional, desenvolvimento urbano e mudanças socioeconômicas (FUNASA, 2018).

Objetivos e metas devem ser estabelecidos de forma clara e mensurável de acordo com as necessidades do município. Alguns exemplos de metas comuns são: a ampliação da cobertura de abastecimento de água, expansão da rede de esgoto, melhoria do gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros. Após a definição dos objetivos e metas, estratégias e ações

devem ser definidas para alcançar os objetivos e metas propostos. Programas de investimentos e mecanismos de monitoramento e avaliação devem ser propostos e implementados para cumprir e avaliar o cumprimento das metas estabelecidas. Além desses produtos, a elaboração do PMSB também carece de participação social, portanto, estratégias de mobilização devem ser implementadas para efetiva participação da população nas consultas públicas, audiências, comitês de saneamento entre outras ações que incluam a comunidade de forma participativa e transparente (FUNASA, 2018).

A fim de se alcançar os objetivos e metas, cenários de são propostos com soluções graduais e progressivas. As metas podem ser distribuídas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos do PMSB e classificadas como:

- Imediata ou emergenciais: até 3 anos;
- Curto prazo: entre 4 e 8 anos;
- Médio prazo: entre 9 e 12 anos;
- Longo prazo: entre 13 e 20 anos.

Além do exposto, a legislação vigente impõe a obrigatoriedade de revisão dos PMSBs a cada quatro anos, precedendo a elaboração do Plano Plurianual, e ressalta a importância da participação social nesse processo. Conforme estabelecido pelo Termo de Referência para Revisão de PMSB da Funasa (2019), a condução desse procedimento requer a observância de procedimentos específicos.

Os objetivos da revisão abrangem a correção de distorções, o aprimoramento das propostas e a adequação de metas e ações à realidade constatada na Sistemática de Acompanhamento e Avaliação. Além disso, a identificação e avaliação das metas não alcançadas, assim como das previsões de investimento não cumpridas, são aspectos cruciais do processo, demandando a análise de motivos, a indicação de responsáveis e a consideração de propostas alternativas, com atenção aos impactos em termos de prazo e custo (FUNASA, 2019). Nesse contexto, a revisão do PMSB emerge como um mecanismo efetivo para garantir a efetividade das ações e o alinhamento das políticas públicas com as demandas da população.

3.3 Resíduos sólidos: Definições e classificações

Os resíduos sólidos são quaisquer materiais, substâncias, objetos descartados pela atividade humana (PALERMO, GOMES, 2017), que não possuem mais valor econômico ou utilidade para o seu gerador original. Esses resíduos podem ser classificados em diversas

categorias, tais como resíduos domiciliares, resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais, resíduos de construção e demolição, entre outros (BRASIL, 2010). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que define em seu artigo 3º, inciso XVI, os resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Além da definição dos resíduos sólidos, a PNRS também classifica os resíduos sólidos quanto a sua origem e a periculosidade. Quanto à origem os resíduos são classificados como:

- Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- Resíduos sólidos urbanos: Resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: possuem características similares aos resíduos domiciliares, não se enquadrando em outras classificações;
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; e
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010).

Quanto à periculosidade a NBR 10004/2004 classifica os resíduos sólidos como resíduos perigosos e resíduos não perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental (BRASIL, 2010). Os resíduos não perigosos são os resíduos que não se enquadram na categoria dos perigosos.

Os RSU e seus equiparados (resíduos com características similares aos RSU), são gerenciados pelo serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido, sendo prestados pelos órgãos municipais, compreendendo as atividades, disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2007).

A PNRS também apresenta diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos, distribuindo responsabilidades para os geradores e para o poder público. A fim de padronizar o gerenciamento dos resíduos, tais diretrizes auxiliam os municípios brasileiros a se adequarem à maneira correta de gerir seus resíduos (GONÇALVES, 2019). Problemas como os de capacidade técnica para o gerenciamento de resíduos e limitações orçamentárias são enfrentados com soluções apresentadas na lei, tais como a gestão compartilhada, por meio da criação de consórcios intermunicipais de gerenciamento dos resíduos sólidos e a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) (BRASIL, 2010).

3.4 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

A PNRS determina que as esferas federais, estaduais, microrregiões, intermunicipalidades e regiões metropolitanas e municípios instituam instrumentos de planejamento, em específico, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Municípios com população superior a 20 mil habitantes são obrigados a elaborar o PMGIRS, sendo considerado primordial para que tais municípios firmem convênios e contratos com a União para destinação de recursos para os programas relacionados com a implementação da política, beneficiando o manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Conforme estabelecido no artigo 52 do Decreto nº 10.936/2022 que regulamenta a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios com menos de 20 mil habitantes podem elaborar PMGIRS com conteúdo simplificado, exceto aqueles que são integrantes de áreas de especial interesse turístico, estão inseridos na área de influência de empreendimentos ou de atividades com impacto ambiental significativo de âmbito regional ou nacional e/ou aqueles cujo território abranja, total ou parcialmente, unidades de conservação (BRASIL, 2022).

O PMGIRS se caracteriza por desenvolver estratégias e ações que norteiam os municípios em tomadas de decisões relacionadas à melhoria dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública (SANTOS et al., 2015). Conforme previsto na PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010, O PMGIRS tem vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos (BRASIL, 2010).

De acordo com o artigo 19 da Lei Federal nº 12.305/2010, o PMGIRS deve seguir um conteúdo mínimo de 20 itens, tal como descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Conteúdo mínimo do PMGIRS.

Nº	Conteúdo Mínimo
1	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.
2	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver.
3	Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.
4	Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.
5	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007.
6	Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.
7	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.

Quadro 1 – Conteúdo mínimo do PMGIRS.

Nº	Conteúdo Mínimo
8	Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público.
9	Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização.
10	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.
11	Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver.
12	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.
13	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, observada a Lei nº 11.445, de 2007.
14	Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
15	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
16	Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33.
17	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.
18	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras.
19	Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.
20	Periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos.

Fonte: BRASIL (2010).

Em relação aos prazos de elaboração do PMGIRS, de acordo com o artigo 55 da Lei Federal nº 12.305/2010, os municípios teriam 2 anos após a data de publicação da Lei para elaborar os respectivos planos. No entanto, os municípios enfrentam dificuldades na elaboração e no conteúdo dos planos concluídos, como é evidenciado por Martins et al. (2017) que analisou o conteúdo do PMSB de Araraquara/SP e averiguou a sua implementação, as barreiras identificadas estão relacionadas a finanças insuficientes, necessidade de aquisição de materiais, equipamentos e contratação de colaboradores, além da

baixa participação e controle social, necessidade de ampliação da educação ambiental entre outros. Em uma análise do PMGIRS de Canoas/RS foi evidenciado que o documento não aborda todas as exigências legais, havendo superficialidade no diagnóstico de geração e destinação de resíduos, no entanto, propõe programas adequados à realidade do município (VIGNE et al., 2019).

Deficiências também foram identificadas em um estudo dos PMSBs e PMGIRSs de 14 municípios do Paraná, incluindo a ausência de abordagem sobre educação ambiental, planejamento de investimentos de curto, médio e longo prazo, melhorias operacionais para a gestão de resíduos com destinação inadequada, além da necessidade de se fazer cumprir os prazos de revisão dos planos. Os destaques foram para a execução de programas com projetos, ações e metas estabelecidos em diferentes prazos (CORREIA et al., 2022).

Carneiro; Santos (2021) analisaram o PMSB e a governança municipal no município de Feira de Santana/BA, identificando insuficiência dos investimentos e de transparência na gestão do saneamento básico. Como ponto positivo os autores citaram a educação ambiental, que mesmo sem efeitos significativos imediatos está sendo bem realizada. Nesse aspecto Ferreira (2019) identificou que os municípios podem melhorar a gestão dos resíduos sólidos, em especial os secos recicláveis, se investirem em educação ambiental por meio de campanhas nas escolas e redes sociais, fortalecendo associações e cooperativas de catadores por meio de um maior contato com a comunidade, fiscalizando e monitorando a aplicação dos planos de resíduos e criando mecanismos de incentivo para a população participar da segregação dos resíduos recicláveis.

De fato, os desafios enfrentados pela administração pública na implementação adequada da gestão municipal de resíduos sólidos são diversos após a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. No município de São Gonçalo/ RJ as dificuldades devido à baixa capacidade institucional para implementar instrumentos e o déficit financeiro afetam o planejamento municipal (SANTOS; VAN ELK; FERREIRA, 2019). Para Pereira; Heller (2015) os desafios encontrados na elaboração e revisão dos PMGIRS podem ser contornados com o monitoramento dos planos e evolução das metas seguindo os princípios da universalidade, equidade, integralidade, intersetorialidade, uso de tecnologia apropriada, respeito às peculiaridades locais, qualidade e regularidade, com o objetivo de alcançar o avanço das condições sanitárias e ambientais dos municípios.

Uma avaliação da a qualidade dos PMGIRS de municípios pertencentes às bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí indicou que os conteúdos dos planos federais e estaduais não guiam o planejamento da gestão de resíduos no nível municipal. Pontos frequentemente negligenciados incluem a previsão de soluções compartilhadas entre municípios, bem como a descrição dos meios de controle e inspeção da implementação dos planos (MERLOTO et al., 2023).

4. METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O município de Nepomuceno/MG está localizado na mesorregião Campos das Vertentes e microrregião de Lavras, nas coordenadas geográficas centrais (Datum SIRGAS 2000) 21° 13' 50" S e 45° 13' 50" O, sua população no censo de 2022 foi de 25.018 habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano de 0,667 em 2010 e PIB per capita de R\$ 20.088,22 em 2020 (IBGE, 2021). O município está localizado próximo a rodovia federal 381 (Fernão Dias) a qual dispõe de um significativo sistema rodoviário, que faz a ligação entre as principais capitais e cidades da Região Sudeste.

Figura 1 – Mapa de localização geográfica do município de Nepomuceno/MG.



Fonte: CONSANE, elaborado com os dados do IBGE (2020).

4.2 Resíduos Sólidos em Nepomuceno/MG

Em relação a gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos (GIRS), o município de Nepomuceno/MG possui PMGIRS anexado ao PMSB, instituído pela Lei Municipal nº 747, de 27 de abril de 2021. Os eixos de abastecimento de água e o esgotamento sanitário foram elaborados por meio de um processo licitatório nº 024/2019, na modalidade

Carta Convite nº 001/2019, com a empresa EME Engenharia Ambiental Ltda, os eixos de resíduos sólidos e drenagem pluvial foi elaborados pelo Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE, o qual o município é consorciado desde 2017, conforme a Lei Municipal Complementar nº 620/2017, a qual ratifica o protocolo de intenções e autoriza o ingresso do Município de Nepomuceno no Consórcio (NEPOMUCENO, 2021).

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, identificou-se no PMSB que em 2019 a geração per capita de RSU foi de 0,61 kg/hab/dia, totalizando 16,4(t/dia).

O município possui coleta seletiva realizada pela Cooperativa de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Nepomuceno (RECICLANEP) desde 2017 (processo licitatório nº 004/2017 – Dispensa nº 001/2017 e Contrato 002/2017). O rejeito é encaminhado para Aterro Sanitário localizado no próprio município de propriedade da empresa Central de Tratamento de Resíduos de Minas Gerais S/A - CTR/MG, a qual possui licença ambiental LO- A Nº 214/2019 válida por 10 anos. Os serviços de varrição, capina e podas são prestados pela equipe da secretaria de obras.

Com o intuito de aliviar o poder público municipal dos encargos associados aos serviços de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a Lei Municipal nº 151/2017 estabelece a taxa de coleta de resíduos sólidos, transferindo a responsabilidade para os "contribuintes cujos imóveis estão localizados em logradouros públicos e onde ocorre a coleta de resíduos sólidos domésticos ou comerciais". Existe a possibilidade de isenção para os proprietários que se enquadram nas características especificadas pela Lei. Vale ressaltar que a receita arrecadada não cobre os custos, tornando-se economicamente insustentável.

4.3 Seleção dos municípios e análise de metas do PMSB

A metodologia foi realizada em quatro etapas, constituindo no levantamento bibliográfico, análise das metas PMSB (eixo resíduos sólidos) de Nepomuceno/MG e o comparativo com os PMSBs de 5 outros municípios similares em relação aos aspectos sociais e econômicos. A escolha dos municípios considerou a diversificação de aspectos geográficos e climáticos, uma vez que de acordo com o CEMPRE (2010) às características dos resíduos sólidos municipais variam em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Portanto, os aspectos sociais e econômicos municipais foram considerados para fins de análise e comparação.

A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento bibliográfico de artigos científicos, teses e documentos institucionais e governamentais, compreendendo também o estudo documental das metas PMSB (eixo resíduos sólidos) de Nepomuceno/MG. O levantamento bibliográfico foi realizado pelo portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Google Acadêmico utilizando as palavras-chave: “resíduos sólidos” AND “Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos” OR “Plano Municipal de Saneamento Básico”. Como a PNRS entrou em vigor em 2010, este ano foi utilizado como data limite para busca bibliográfica, havendo retorno de 106 artigos, sendo 16 selecionados após leitura. A pesquisa documental foi feita em plataformas governamentais, tais como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre outros.

Na segunda etapa foi realizada uma busca no site IBGE cidades, com o objetivo de identificar municípios com aspectos sociais e econômicos análogos a Nepomuceno/MG. As variáveis relacionadas à população, salário médio mensal, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), Produto Interno Bruto (PIB) per capita e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foram selecionadas como prioritárias para a identificação dos municípios. Com o apoio do software Microsoft Excel®, os dados de cada município foram tabulados e comparados.

Após a identificação, o portal Infosanbas (<https://infosanbas.org.br/>) foi utilizado para averiguar a existência ou não do PMSB, conforme declaração feita pelo município no SNIS 2020. Os municípios declarantes que não possuíam PMSB foram descartados, para os que possuíam buscou-se em sítios eletrônicos dos respectivos municípios a publicação dos PMSBs, sendo assim, 5 municípios de diferentes estados brasileiros selecionados para análise. Os municípios selecionados encontram-se na Tabela 1, assim como a descrição das variáveis que foram levadas em consideração para a escolha.

Tabela 1 – Municípios selecionados.

Município/UF	População estimada [2021] (hab)	Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2020] (salários mínimos)	IDEA – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2021]	IDEA – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública) [2021]	PIB per capita [2020] (R\$)	Índice de Desenvolvim ento Humano Municipal (IDHM) [2010]
Nepomuceno/MG	26.882	1,8	5,6	4,9	20.088,22	0,667
Elói Mendes/MG	28.556	1,8	5,3	4,9	25.360,34	0,685
Extremoz/RN	29.282	1,8	3,9	-	18.817,17	0,660
Herval d'Oeste/SC	22.820	2,2	5,9	4,3	23.800,01	0,758
Propriá/SE	29.756	1,9	4,5	4,3	17.807,65	0,661
Sooretama/ES	31.278	1,8	5,5	5,1	17.704,35	0,662

Fonte: Autoria própria.

Na terceira etapa foi realizado um comparativo entre as metas de cada PMSB e o investimento proposto para a execução delas, nos PMSBs em análise, objetificando selecionar metas discrepantes, porém positivas, aos quais poderiam contribuir para a melhoria das condições de saneamento básico e de qualidade de vida de Nepomuceno/MG.

A quarta etapa consistiu de buscas no sítio eletrônico da câmara de vereadores de Nepomuceno/MG para averiguar as leis aprovadas relacionadas a resíduos sólidos após a elaboração do PMSB. Contatos por e-mail e telefone também foram realizados, com atores municipais que poderiam informar se as metas descritas no PMSB estavam sendo cumpridas, parcialmente cumpridas ou não cumpridas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PMSB de Nepomuceno (Eixo Resíduos Sólidos)

Com base no artigo 12 do Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, o serviço de manejo de resíduos sólidos abrange atividades como coleta, transporte, triagem, tratamento e disposição final de resíduos domésticos, resíduos semelhantes aos domésticos provenientes de atividades comerciais e industriais, e resíduos resultantes dos serviços públicos de limpeza urbana. Atualmente, no município de Nepomuceno a coleta e destinação final são realizadas por empresa terceirizada através do CONSANE.

A coleta seletiva é o processo de coletar resíduos sólidos que foram previamente separados com base em sua classificação ou composição. Isso envolve a coleta de materiais como papel, papelão, metal, vidro, plástico e outros (CAMPOS, 2014; NOGUEIRA et al., 2020). Essa iniciativa está alinhada com as diretrizes da PNRS e desempenha um papel essencial na aplicação do princípio da responsabilidade compartilhada ao longo do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A Prefeitura Municipal de Nepomuceno possui um contrato com a RECICLANEP, a qual atende a zona urbana e algumas comunidades rurais, possuindo 13 associados, assim como caminhão de coleta seletiva e maquinário específico para separar e preparar os materiais recicláveis para a comercialização.

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) referem-se a resíduos sólidos resultantes da construção, reforma e demolição de edifícios. Esses resíduos são compostos por uma mistura de materiais como argamassa, cerâmica, concreto, metal, madeira entre outros materiais recicláveis, além de conter solo e brita. (DE BRITO; AGRELA; SILVA, 2019; MENEGAKI; DAMIGOS, 2018). Em Nepomuceno a coleta e o manejo dos RCCs é feita por duas empresas privadas, sem envolvimento direto do poder público municipal. Devido à falta de um local licenciado para o aterro de RCC na cidade, a disposição final desses resíduos ocorre em áreas não regulamentadas, não havendo uma estimativa precisa da quantidade de RCC gerada. Além disso, não existe uma regulamentação municipal específica para o serviço de coleta de RCC, e a prefeitura não realiza fiscalizações periódicas nos pontos de descarte irregular de RCC presentes no município.

O município estabeleceu uma parceria com a Semad e a empresa Intercement, localizada em Ijaci-MG, para realizar o coprocessamento dos resíduos volumosos e rejeitos

provenientes da cooperativa de reciclagem. Esses resíduos estão sendo incorporados na produção de cimento. A ausência de um programa de coleta de resíduos volumosos no município pode levar ao descarte inadequado desses materiais, causando problemas de saúde pública e ambiental (SILVA, 2022; FERNANDEZ, 2012). Além disso, esses resíduos podem ser dispostos em aterros, perdendo oportunidades de valorização, tal como a reciclagem (ITO; COLOMBO, 2019). Portanto, é crucial que o município considere a implementação de sistemas adequados de coleta e destinação de resíduos volumosos para lidar com esses desafios de forma mais eficaz e sustentável.

Para os resíduos equiparados aos domésticos provenientes de grandes geradores, o município não possui regulamentações e não realiza a cobrança pela prestação do serviço. Entretanto, é recomendado que pessoas físicas ou jurídicas que produzam resíduos em estabelecimentos de uso não residencial, com geração diária de um volume igual ou superior a 200 L/d, sejam consideradas Grandes Geradores de Resíduos Sólidos (GGRS) (SÁ et al., 2019).

Os resíduos de Logística Reversa (LV) são considerados as embalagens em geral, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, medicamentos, entre outros Sistemas de Logística Reversa (SLR) (BRASIL, 2022). A prefeitura de Nepomuceno disponibiliza um ponto de entrega voluntária para resíduos como pneus, lâmpadas, pilhas, baterias e equipamentos eletroeletrônicos. No entanto, não há uma regulamentação específica para estes resíduos e o município também não segue os acordos setoriais instituídos pelo governo federal para os demais resíduos, resultando na falta de fiscalização por parte do poder público.

É importante destacar que, embora a responsabilidade pela organização, implementação e funcionamento dos SLR e pela garantia da sustentabilidade econômica da Logística Reversa (LR) ainda recaia sobre os fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores de produtos, a inclusão dos titulares dos Sistemas de Logística Reversa de Uso Múltiplo e Repetitivo (SLUMRS) ocorreu principalmente como uma estratégia para promover a expansão da coleta seletiva no Brasil, atribuindo essa responsabilidade às prefeituras municipais.

Conforme o PMSB de Nepomuceno, no ano de 2019, foram alocadas 390 toneladas mensais de RSU para a coleta convencional. No entanto, a reciclagem recebeu apenas uma média de 26,1 toneladas por mês. Esses números revelam que 5,56% dos resíduos foram

encaminhados para reciclagem, apesar de um estudo de composição gravimétrica indicar que 30,12% do total de RSU gerado no município poderiam ser reciclados.

É função do governo promover e apoiar as iniciativas de associações e cooperativas, fornecendo recursos e infraestrutura, além de criar leis que concedem benefícios a essas entidades (BRESCIANI et al., 2014). As cooperativas de reciclagem são um eficaz meio para os catadores aumentarem seus rendimentos através da venda de resíduos sólidos. Ao lidar com maiores quantidades de materiais, essas cooperativas adquirem uma maior capacidade de negociação com os compradores, além de desviar quantidades significativas de resíduos que seriam aterrados (KRUPP; SILVA; VIEIRA, 2017).

No que diz respeito aos resíduos agrossilvopastoris, o PMSB de Nepomuceno destaca a necessidade de controle dos resíduos provenientes de uma única empresa, que é responsável pela geração de dejetos animais. As metas relacionadas a essa categoria serão abordadas no tópico 5.3 do plano. Outras lacunas identificadas no PMSB de Nepomuceno estão listadas no Quadro 2. É importante ressaltar que a análise sobre o cumprimento dessas deficiências será abordada no tópico 5.3.

Quadro 2 – Deficiências identificadas no PMSB.

Disposição inadequada de resíduos de serviço de saúde (objetos perfurocortantes) junto com a coleta convencional (Atualmente, a prefeitura possui um contrato com empresa terceirizada pró-ambiental para a destinação desse tipo de resíduo).	Baixa adesão da população a iniciativas/ações de reaproveitamento, reutilização e reciclagem e de combate ao desperdício
Alta incidência de moscas domésticas nos períodos quentes e chuvosos do ano*.	Acondicionamento inadequado dos resíduos postos para a coleta convencional.
Necessidade de recuperação da área do antigo aterro controlado (Atualmente, finalizado e aprovado).	Ausência de treinamento/capacitação para aprimoramento pessoal e profissional dos trabalhadores em resíduos sólidos.
Ausência de regulamentação e fiscalização sobre resíduos de mineração.	Necessidade de manutenção de um caminhão compactador (Atualmente, a manutenção dos caminhões fica por conta da empresa prestadora dos serviços).
Divulgação insuficiente de meios de participação popular e de controle social desde a formulação da política até o retorno sobre o serviço prestado.	Ausência de planejamento, registro e otimização das rotas de coleta (Atualmente, como o serviço foi terceirizado, possui sistema de rastreamento que registra as rotas e faz todo o controle).
Falta e/ou ineficiência dos canais de comunicação com os usuários e da capacidade de resolução das reivindicações e demandas dos moradores (Atualmente, tem a ouvidoria municipal).	Ausência de protagonismo do poder público local na construção de parcerias, articulação do comércio com as cooperativas/associações de catadores, a pactuação de responsabilidades com os geradores de RCC, RSS, pneus, resíduos eletrônicos, entre outros.
Oneração do serviço para o poder público por assumir responsabilidades que por lei não são suas, como destinação final de pilhas, lâmpadas, pneus, eletroeletrônicos e baterias, que são resíduos de logística reversa, aos quais cabe ao Poder Público Municipal somente a responsabilidade sobre a regulação e fiscalização.	Ausência de estudo mercadológico de viabilidade do negócio social da cooperativa de catadores de materiais recicláveis.
Queima de resíduos na zona rural devido à baixa abrangência da coleta convencional em áreas de difícil acesso.	Oneração do serviço prestado pela Prefeitura aos grandes geradores.
Necessidade de implantação de um programa de educação ambiental na zona urbana e rural.	Ausência de fiscalização para as questões relacionadas ao meio ambiente e resíduos sólidos (Atualmente solucionado, por meio da implementação da ouvidoria municipal).
Existência de lacunas no Plano Diretor do Município (PDM) e nas diretrizes do zoneamento ambiental e territorial, quanto a áreas que deveriam ser reservadas para implantação da infraestrutura do serviço de manejo de resíduos sólidos de maneira otimizada (aterro, galpões de triagem etc.) (atualmente o novo PDM foi elaborado e aprovado pela câmara municipal de vereadores).	Falhas na estrutura de remuneração do serviço, de acordo com o que a Lei 11.445/2007 preconiza em termos de sustentabilidade econômico-financeira.

Fonte: Autoria própria.

*Um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) nº MPMG-0446.19.000119-3 foi assinado entre a empresa, a Superintendência Regional de Meio Ambiente (Supram) e a Promotoria de Justiça, a fim que as operações da empresa continuem, mas que medidas sejam tomadas para correção do problema.

5.2 Metas do PMSB de Nepomuceno (Eixo Resíduos Sólidos)

As metas estabelecidas no PMSB de Nepomuceno definem as ações necessárias para alcançar os objetivos e prioridades da gestão, com prazos específicos. O objetivo principal é maximizar a recuperação dos resíduos secos e universalizar o serviço de manejo de resíduos sólidos, além de promover a recuperação dos resíduos orgânicos. As metas são distribuídas em diferentes períodos: prazo imediato (até o segundo ano), curto prazo (do 3º ao 8º ano), médio prazo (do 9º ao 12º ano) e longo prazo (do 13º ao 20º ano). Foram definidos 3 programas, sendo eles:

- Gestão Institucional contando com 12 metas;
- Gerenciamento dos Serviços, com 09 metas, e;
- Gestão Operacional, com 06 metas (NEPOMUCENO, 2021).

Nos Quadros 3, 4 e 5 é possível identificar as ações referentes a cada meta, o investimento e a fonte financiadora e o prazo de conclusão de cada meta

5.3 Avaliação das metas do PMSB de Nepomuceno (Eixo Resíduos Sólidos)

A Lei nº 747, de 27 de abril de 2021, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Nepomuceno. A Lei entrou em vigor na data de sua publicação, com o objetivo de melhorar as condições de saneamento e a gestão dos resíduos sólidos no município (NEPOMUCENO, 2021). Após dois anos desde a aprovação do plano, espera-se que todas as ações relacionadas ao cumprimento das metas estejam em andamento, com exceção das metas 2, 11 e 12 do Programa 01: Gestão Institucional, que começam a ser implementadas no terceiro ano. No Programa 03: Gestão Operacional, as metas 2, 3 e 5 deveriam estar concluídas nesse estágio.

Com base nas pesquisas realizadas, foi constatado que a Prefeitura Municipal de Nepomuceno concluiu as metas de prazo imediato do Programa 03. O estudo das áreas adequadas para a disposição de resíduos de construção civil foi finalizado, cumprindo a meta 2. Além disso, houve a realização de capacitação dos trabalhadores sobre resíduos sólidos e a manutenção da frota de coleta, atendendo às metas 3 e 5, respectivamente. O resultado dessas pesquisas é apresentado nos Quadros 3, 4 e 5. A análise do cumprimento das metas

estabelecidas no PMSB e a avaliação de seu status de cumprimento foram: totalmente cumpridas (verde), parcialmente cumpridas (amarelo) ou não cumpridas (vermelho).

Quadro 3 – Cumprimento das metas do Programa 01: Gestão Institucional.

PROGRAMA 01: GESTÃO INSTITUCIO NAL	AÇÕES	INVESTIMEN TO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	FUNTE DE FINANCIAM ENTO	SITUAÇÃO
META 01	Legislação municipal sobre os resíduos de grandes geradores	R\$ 10.000,00	1	2	3	4																	Orçamento Municipal/Parcerias	Não cumprido
META 02	Regulamentação e fiscalização sobre o funcionamento da logística reversa	R\$ 3.612.821,73			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal	-
META 03	Regulamentação e fiscalização sobre resíduos de mineração		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	-	Não cumprido
META 04	Regulamentação e fiscalização sobre resíduos de saúde		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/Parcerias	Não cumprido
META 05	Regulamentação e fiscalização sobre resíduos volumosos	R\$ 557.200,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/Parcerias	Não cumprido
META 06	Criação de instrumentos jurídicos regulamentadores e normativos sobre resíduos de construção civil	R\$ 60.000,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/Parcerias	Não cumprido
META 07	Fiscalização sobre resíduos de construção civil e locais de disposição	R\$ 7.200,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/Parcerias/Edições Federais	Não cumprido
META 08	Criação e divulgação de meios de comunicação para participação popular e resolução de reivindicações	R\$ 457.860,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/Parcerias/Edições Federais	Cumprido
META 09	Revisão do Plano Diretor e das diretrizes do zoneamento ambiental para a implantação de infraestrutura para serviços de manejo de resíduos sólidos	R\$ 26.380,00		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									Orçamento Municipal/Parcerias/Edições Federais	Cumprido

PROGRAMA 01: GESTÃO INSTITUCIO NAL	AÇÕES	INVESTIMEN TO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	FONTE DE FINANCIAM ENTO	SITUAÇÃO
META 10	Cumprimento da Lei 11.445/2007 para a reestruturação de remuneração de serviço		1	2	3	4	5	6	7	8													-	Parcialmente
META 11	Compostagem dos resíduos orgânicos	R\$ 807.200,00			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/ Emendas parlamentares/ Editais Federais	Não cumprido
META 12	Redigir decreto municipal para implementação da logística reversa, taxa de cobrança dos serviços de manejo RSU e sobre os grandes geradores de resíduos				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento Municipal/ Emendas parlamentares/ Editais Federais	Não cumprido

Fonte: Prefeitura do Município de Nepomuceno - MG (2021).

Nota: Adaptado pela autora.

Quadro 4 – Cumprimento das metas do Programa 02: Gerenciamento dos Serviços.

PROGRAMA 02: GERENCIA MENTO DOS SERVIÇOS	AÇÕES	INVESTIMEN TO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	FONTE DE FINANCIAM ENTO	SITUAÇÃO
META 01	Erradicação de áreas de deposição irregular de resíduos em todo o município	R\$ 3.620.021,73	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento municipal/Editais FUNASA/Emendas parlamentares	Cumprido

PROGRAMA 02: GERENCIA MENTO DOS SERVIÇOS	AÇÕES	INVESTIMEN TO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	FUNTE DE FINANCIAM ENTO	SITUAÇÃO
META 02	Parcerias e articulação com os geradores, fornecedores e comerciantes a realizarem a logística reversa	R\$ 7.200,00	1	2	3	4	5	6	7	8													-	Não cumprido
META 03	Recuperação da área do antigo aterro controlado	R\$ 600.000,00	1	2	3	4	5	6	7	8													Orçamento municipal/Editais FUNASA/Emendas parlamentares	Cumprido
META 04	Erradicação de áreas de deposição irregular de resíduos de construção civil, “bota-fora”, em todo o município	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	-	Não cumprido
META 05	Estabelecer programas periódicos de educação ambiental nas zonas urbana e rural	R\$ 11.200,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento municipal/Parcerias	Cumprido
META 06	Planejamento, registro e otimização das rotas de coleta	R\$ 450.000,00	1	2	3	4																	-	Cumprido
META 07	Criação de alternativas viáveis para aumentar a abrangência de coleta em áreas de difícil acesso na zona rural	R\$ 1.825.025,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									Orçamento municipal/Emendas parlamentares/Parcerias	Parcialmente
META 08	Melhorar o acondicionamento de resíduos sólidos em locais públicos	R\$ 400.000,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									-	Cumprido
META 09	Estudo mercadológico de viabilidade do negócio social da cooperativa de catadores de materiais recicláveis	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									-	Parcialmente

Fonte: Prefeitura do Município de Nepomuceno - MG (2021).

Nota: Adaptado pela autora.

Quadro 5 – Cumprimento das metas do Programa 03: Gestão Operacional.

PROGRAMA 03: GESTÃO OPERACIONAL	AÇÕES	INVESTIMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	FUNTE DE FINANCIAMENTO	SITUAÇÃO
META 1	Controle de moscas domésticas nos períodos quentes e chuvosos	R\$ 92.500,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Orçamento municipal/Parcerias	Cumprido
META 2	Estudo de áreas aptas para disposição de resíduos de construção civil	-	1	2																			-	Cumprido
META 3	Capacitação dos trabalhadores sobre resíduos sólidos	-	1	2																			-	Cumprido
META 4	Fiscalização e divulgação dos dias e horários das coletas e do correto acondicionamento	R\$ 3.102.500,00	1	2	3	4	5	6	7	8													Orçamento municipal	Cumprido
META 5	Manutenção da frota de coleta	R\$ 279.900,00	1	2																			Orçamento municipal/Editais FUNASA	Cumprido
META 6	Aumentar a quantidade de resíduos enviados para a reciclagem	R\$ 130.000,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	-	Parcialmente

Fonte: Prefeitura do Município de Nepomuceno - MG (2021).

Nota: Adaptado pela autora.

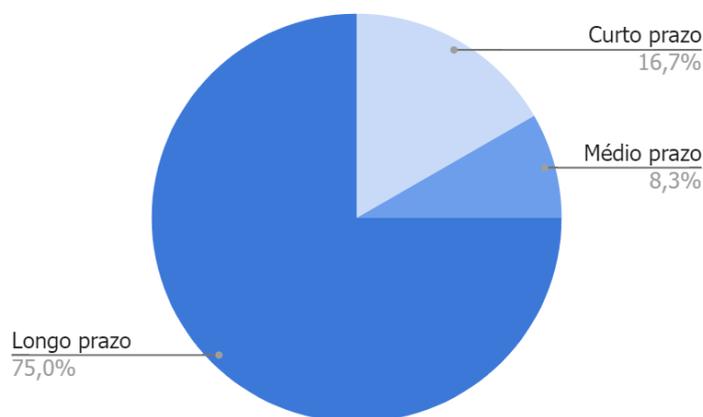
5.3.1 Programa 01: Gestão Institucional

No que diz respeito ao percentual de cumprimento das metas, nota-se que o programa de gestão institucional apresenta um maior número de metas de longo prazo (75%), conforme pode ser observado na Figura 1. Sendo 6 delas com prazo de cumprimento ao longo dos 20 anos do horizonte temporal definido, e outras 3 com início a partir do terceiro ano de vigência do plano.

A única meta de longo prazo cumprida foi a criação e divulgação de meios de comunicação para participação popular e resolução de reivindicações, em conformidade com a Lei Federal nº 12.527/2011 e a Lei Municipal 648/2018 (BRASIL, 2011; NEPOMUCENO, 2018). Essas leis asseguram o direito de acesso às informações públicas. Os cidadãos têm a opção de fazer solicitações e reclamações pessoalmente, utilizando um formulário específico, ou por meio do Portal do Cidadão no endereço eletrônico: https://acessoainformacao.nepomuceno.mg.gov.br/ouvidoria/sic_solicitar.

As metas de curto prazo do programa de gestão institucional (Figura 1), relacionadas à criação de uma legislação municipal para resíduos de grandes geradores e ao cumprimento da Lei 11.445/2007 para a reestruturação da remuneração de serviços, não foram alcançadas, revelando a existência de pendências a serem cumpridas. No entanto, a meta 10, de acordo com dados fornecidos pela equipe do CONSANE, verifica-se que esta meta está em progresso, uma vez que o estudo tarifário já foi submetido à consulta pública.

Figura 1 – Porcentagem de metas de gestão institucional em relação ao prazo de cumprimento.

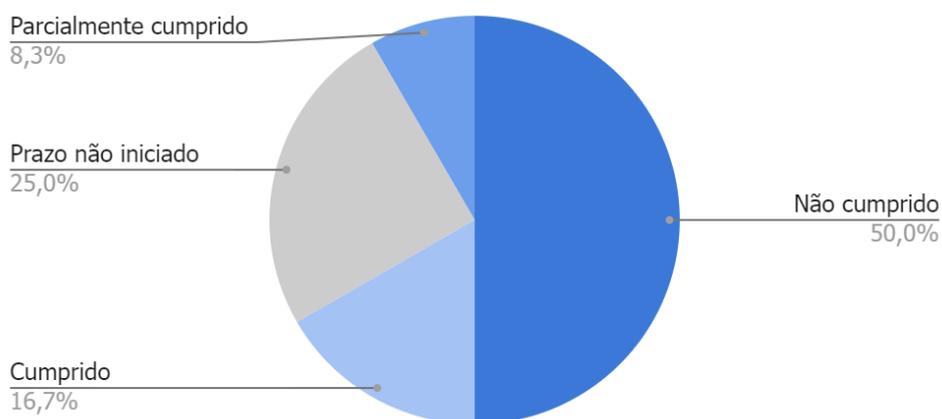


Fonte: Autoria própria.

No programa em questão, há apenas uma meta de médio prazo estabelecida, que envolve a revisão do Plano Diretor e das diretrizes do zoneamento ambiental para a implantação de infraestrutura destinada aos serviços de manejo de resíduos sólidos. A revisão do Plano Diretor foi desenvolvida com base nos diagnósticos obtidos por meio de análises técnicas e comunitárias conduzidas pelo CONSANE. Essa revisão passou por uma audiência pública, realizada em 09 de junho de 2022. Conseqüentemente, pode-se afirmar que foi cumprido, como demonstrado na Figura 2.

Conforme observado na Figura 2, a taxa de cumprimento das metas é de apenas 16,7%, enquanto 58,3% delas não foram alcançadas. Essa discrepância revela um número significativo de pendências, o que pode resultar em atrasos na conclusão das metas estabelecidas e impactar negativamente o planejamento definido pelo PMSB. É necessário um esforço adicional para garantir o cumprimento das metas restantes e garantir o progresso adequado do plano.

Figura 2 – Porcentagem de metas de gestão institucional em relação ao status de cumprimento.



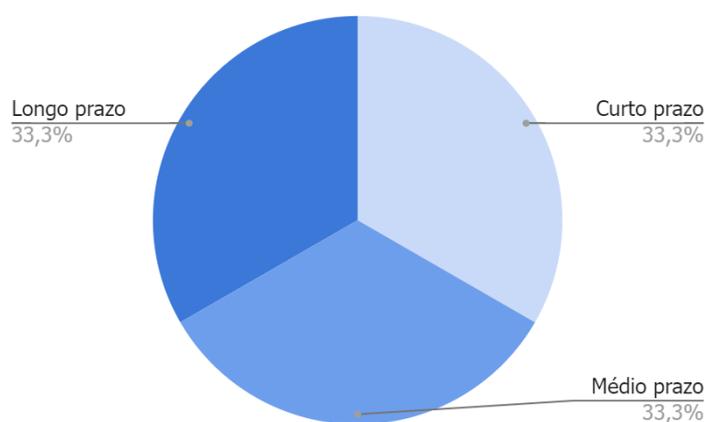
Fonte: Autoria própria.

Em relação às deficiências identificadas do Diagnóstico do PMSB, verificou-se que não foram incluídas metas de regulamentação e fiscalização sobre resíduos agrossilvopastoris, tal como foi instituído para resíduos de logística reversa, mineração, volumosos, entre outros. Devido ao problema recorrente ocasionado principalmente pelas atividades de avicultura desenvolvidas no entorno da cidade (NEPOMUCENO, 2019; G1, 2022), sugere-se que essa meta seja inserida na revisão do PMSB.

5.3.2 Programa 02: Gerenciamento dos Serviços

O Programa 02, intitulado "Gerenciamento dos Serviços", é composto por um total de 6 metas, distribuídas em 3 metas de curto prazo, 3 metas de médio prazo e 3 metas de longo prazo, como demonstrado de forma ilustrativa na Figura 3.

Figura 3 – Porcentagem de metas de gerenciamento dos serviços em relação ao prazo de cumprimento.



Fonte: Autoria própria.

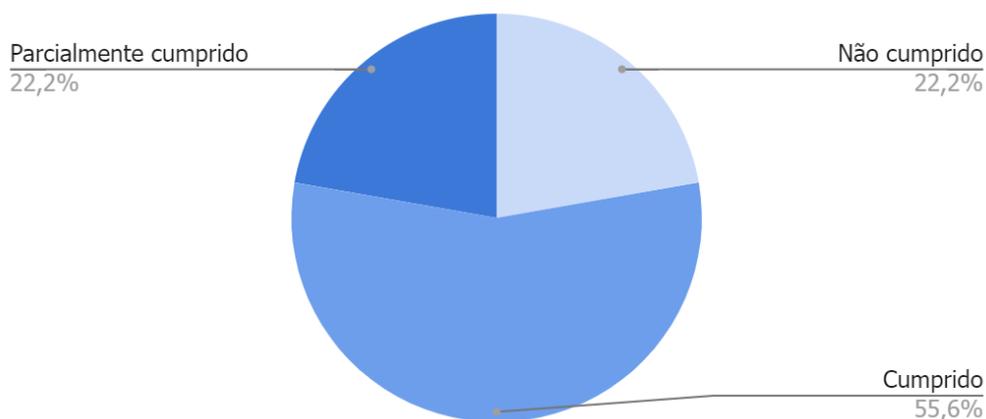
Conforme informações obtidas por meio de contatos com os responsáveis pela área de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de Nepomuceno, constatou-se que as metas de longo prazo relacionadas à erradicação de áreas de deposição irregular de resíduos em todo o município e ao estabelecimento de programas periódicos de educação ambiental nas zonas urbana e rural estão sendo cumpridas. Esses resultados foram comprovados durante as conversas realizadas com os atores envolvidos. No entanto, foi identificado que a meta de longo prazo referente à erradicação de pontos de descarte irregular de RCC no município não foi alcançada até o momento.

Em 2022, a meta de curto prazo para a recuperação da área do antigo aterro controlado municipal foi alcançada. A Prefeitura de Nepomuceno apresentou um plano de recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos (PRAD), elaborado em conformidade com a legislação ambiental em parceria com o CONSANE. O plano foi aprovado pelo órgão estadual competente e define as medidas necessárias para a finalização e recuperação da área de disposição de resíduos.

Com base nas informações obtidas junto aos responsáveis pela área de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de Nepomuceno, a meta de médio prazo relacionada ao aprimoramento do acondicionamento dos RSU em locais públicos está sendo cumprida. Contudo, a meta vinculada à coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em áreas de difícil acesso está em fase de desenvolvimento, assim como a meta 9, que aborda a viabilidade mercadológica da cooperativa de catadores. Apesar do respaldo de uma rede que presta apoio nas questões mercadológicas, o estudo mercadológico ainda não foi efetivamente elaborado. Portanto, essas metas são consideradas parcialmente cumpridas.

A meta de planejamento, registro e otimização das rotas de coleta foi cumprida conforme informações obtidas junto aos responsáveis pela área de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de Nepomuceno. No entanto, a meta de curto prazo relacionada à logística reversa não foi alcançada. A Figura 4 ilustra o cumprimento das metas de gerenciamento dos serviços.

Figura 4 – Porcentagem de metas de gerenciamento dos serviços em relação ao status de cumprimento.



Fonte: Autoria própria.

No geral, é possível constatar que a maioria das metas relacionadas ao gerenciamento dos serviços está sendo alcançada ou está em processo de execução, totalizando 77,8% de cumprimento. Por outro lado, há uma parcela de 22,2% de metas que ainda não foram cumpridas. Esses números indicam que o município tem se dedicado ao cumprimento dessas metas dentro do programa em questão.

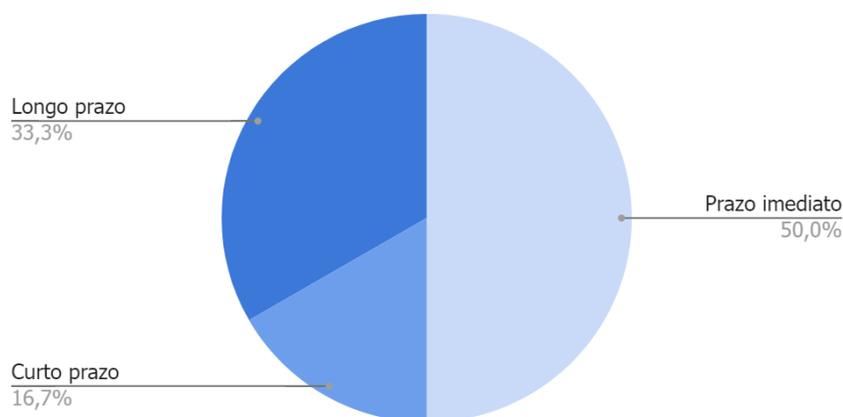
5.3.3 Programa 03: Gestão Operacional

O programa de gestão operacional abrange duas metas de longo prazo, das quais a meta relacionada ao controle de moscas está sendo cumprida satisfatoriamente. Entretanto, a Meta 6, que visa aumentar a quantidade de resíduos destinados à reciclagem, ainda demanda maior foco e é considerada parcialmente cumprida, conforme indicado pelos responsáveis pela gestão de resíduos da Prefeitura de Nepomuceno. Houve um notável aumento na quantidade de materiais recicláveis vendidos este ano, com uma média até o momento de 45,5 toneladas por mês.

A meta de curto prazo relacionada à fiscalização e divulgação dos dias e horários das coletas, bem como orientações sobre o correto acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU), está sendo cumprida. Essa constatação é evidenciada pela presença de informações nas redes sociais da Prefeitura Municipal de Nepomuceno, além de ter sido corroborada por meio de pesquisas realizadas com os responsáveis envolvidos nesse processo.

De acordo com as informações fornecidas pelos envolvidos na área de saneamento básico do município, as metas de curto prazo relacionadas ao estudo de áreas apropriadas para a disposição de RCC, capacitação dos trabalhadores em relação aos RSU e manutenção da frota de veículos da coleta convencional foram cumpridas. A Figura 5 apresenta as porcentagens de realização de cada meta em relação ao prazo estabelecido para sua execução.

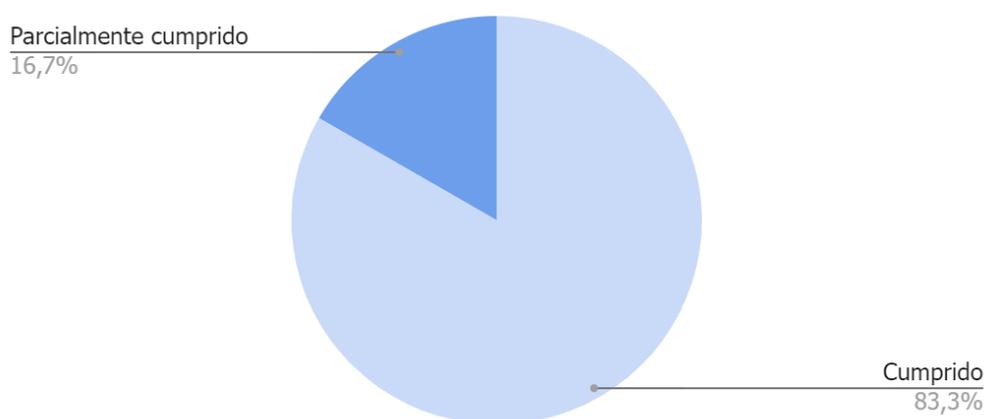
Figura 5 – Porcentagem de metas de gestão operacional em relação ao prazo de cumprimento.



Fonte: Autoria própria.

Com base nas informações fornecidas e na Figura 6, é possível constatar que as metas do programa de gestão operacional estão sendo cumpridas de acordo com os prazos estipulados no PMSB. No entanto, é recomendado realizar esforços adicionais para aprimorar as taxas de desvio de resíduos secos para a reciclagem, visando alcançar resultados ainda melhores.

Figura 6 – Porcentagem de metas de gestão operacional em relação ao status de cumprimento.



Fonte: Autoria própria.

Metas do tipo operacional são geralmente consideradas mais fáceis de cumprir devido à sua natureza específica e mensurável. No PMSB essas metas envolvem tarefas e ações concretas que podem ser executadas com clareza. No entanto, é fundamental reconhecer que as metas operacionais são apenas uma parte do planejamento municipal, sendo que o cumprimento de todas as metas desempenham um papel crucial no sucesso do PMSB em alcançar resultados benéficos para a população.

Em síntese, ao analisar os resultados das metas alcançadas para o eixo de resíduos sólidos do PMSB de Nepomuceno, fica evidente que, embora haja avanços notáveis, ainda persistem desafios a serem superados. O Programa 01, voltado para a Gestão Institucional, apresenta um percentual de 16,7% de metas cumpridas, indicando a necessidade de aprimoramentos nesse âmbito. Por outro lado, o Programa 02, centrado no Gerenciamento dos Serviços, demonstra um desempenho mais robusto, atingindo 55,6% das metas, sinalizando um progresso significativo.

Destaca-se, ainda mais positivamente, o Programa 03 de Gestão Operacional, que alcançou 83,3% de suas metas, revelando uma efetiva implementação das ações propostas. Nesse contexto, é imperativo reconhecer os êxitos conquistados, mas também é crucial direcionar esforços para superar os desafios identificados, especialmente na Gestão Institucional, visando à consecução plena das metas estabelecidas no PMSB. A revisão periódica emerge como ferramenta fundamental para ajustar estratégias, corrigir distorções e promover uma gestão cada vez mais eficiente e alinhada às demandas da comunidade.

5.4 Avaliação do PMSB/PMGIRS dos municípios selecionados

As cidades de Elói Mendes/MG, Extremoz/RN, Herval d'Oeste/SC, Propriá/SE e Sooretama/ES foram escolhidas para realizar uma análise comparativa das metas contidas nos seus respectivos PMSBs. O objetivo dessa análise é identificar metas que sejam discrepantes, mas ainda assim positivas, e que possam contribuir para a melhoria das condições de saneamento básico e qualidade de vida em Nepomuceno/MG.

As leis e decretos que instituem os planos são os seguintes:

- Em Elói Mendes/MG: Lei Complementar N° 026/2022, datada de 31 de maio de 2022, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Elói Mendes, conforme previsto na Política Nacional de Saneamento Básico. Essa lei revoga a Lei Municipal N° 1.459/2015 e estabelece outras providências;
- Extremoz/RN: Decreto N° 07/2020, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Extremoz. Esse plano abrange os Serviços Públicos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, além de estabelecer outras providências;
- Herval d'Oeste/SC: Lei Complementar N° 277/2011, que institui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico de Herval d'Oeste (SC), juntamente com outras medidas;
- Propriá/SE: Lei Municipal N° 824 de 10 de abril de 2018, que aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico nos eixos de Abastecimento de Água Potável e Tratamento de Esgoto, e estabelece providências correlatas;
- Sooretama/ES: Lei N° 873 de 27 de dezembro de 2017, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo um instrumento da Política Municipal de Saneamento

Básico que abrange o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, além de estabelecer outras providências.

O Quadro 9 apresenta o comparativo entre as metas.

Quadro 6 – Metas dos PMSBs analisados.

Tipologia	Elói Mendes/MG	Extremoz/RN	Herval d'Oeste/SC	Propriá/SE	Sooretama/ES
Institucional	Melhorar a gestão administrativa e operacional dos serviços mediante adoção de medidas organizacionais, estruturais e qualificação funcional, e de procedimentos e mecanismos adequados e eficientes de planejamento, monitoramento, avaliação e fiscalização técnica, até 2017.	Monitoramento do sistema de limpeza pública.	Estabelecer política de gerenciamento e controle de contaminação da água subterrânea e falta de licença ambiental.	Implementar o PGIRS.	Orientar adequadamente a população para que participem ativamente do gerenciamento dos resíduos.
				Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	
				Instituir e implantar uma Central de Atendimento à população (tele-lixo) para denúncias, informações, críticas e possíveis esclarecimentos, urgências e atendimentos à solicitações.	
				Instituir procedimentos para o fornecimento rotineiro de EPI aos servidores do setor.	
				Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Evitar problemas com vetores, mosquitos, ratos e baratas.
			Manter a política de coleta e destino adequado do lixo doméstico.	Ministrar cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Implantar sistema de informação de resíduos de forma integrada.

Tipologia	Elói Mendes/MG	Extremoz/RN	Herval d'Oeste/SC	Propriá/SE	Sooretama/ES
				Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, lixos contaminantes e materiais tóxicos e perigosos, situações insalubres, disposição adequada dos resíduos, planejamento do trabalho, etc.	Implantar sistema de informação para gerenciar e monitorar a prestação de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos de responsabilidade da prefeitura e de rastreabilidade dos resíduos de responsabilidade dos geradores.
				Programa de divulgação e comunicação visual, tornando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às práticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.	Desenvolver institucionalmente as entidades municipais que atuam no setor de resíduos sólidos por meio de ações de capacitação técnica e gerencial de gestores públicos, assistência técnica, elaboração de manuais e cartilhas, dentre outros.
RSU	Avaliar o arranjo atual para a prestação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos domiciliares e melhorar a gestão dos resíduos industriais e dos serviços de saúde.	Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados.	Padronização de lixeiras e de embalagens de acondicionamento de lixo urbano.	Projetar e implementar o aterro sanitário (individual ou via consórcio).	Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários.
		Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais.	Estabelecer uma sistemática de coleta e destinação final.	Expandir o atendimento de coleta a todo o Município, oferecendo o serviço também a toda a extensão rural e assim desincentivando a queima ou aterro dos resíduos.	Reduzir a geração de resíduos no município.

Tipologia	Elói Mendes/MG	Extremoz/RN	Herval d'Oeste/SC	Propriá/SE	Sooretama/ES
			Estabelecer uma sistemática de tratamento dos resíduos de varrição de ruas e podas das árvores.	Realizar fiscalização e monitoramento dos serviços do setor de limpeza urbana.	Recuperar as áreas degradadas por resíduos.
				Elaborar projeto específico para orientação da comunidade ao acondicionamento e disposição adequada dos resíduos sólidos.	Organização dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos com elaboração de planos de trabalho para as etapas de serviço.
Reciclagem e compostagem	Reduzir a quantidade média per capita de resíduos orgânicos destinados ao aterro sanitário em no mínimo 20 % até o ano de 2022, e promover a compostagem destes resíduos e a sustentabilidade ambiental.	Implantação da coleta seletiva.	Implantar coleta seletiva de lixo.	Projetar, licenciar e implantar uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do Município.	-
	Implantar até 2017 a coleta seletiva em 100% da zona urbana e em localidades estratégicas na zona rural, incentivar o reuso e a reciclagem de resíduos e promover a sustentabilidade ambiental.	Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis.	Programa de incentivo ao uso de composteira.	Elaborar e instituir programa de coleta seletiva para a sede e distritos.	
		Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos.		Regularizar e incrementar a Cooperativa dos catadores, já existente no Município.	
				Elaboração e implantação do programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização.	

Tipologia	Elói Mendes/MG	Extremoz/RN	Herval d'Oeste/SC	Propriá/SE	Sooretama/ES
RCC e volumosos	Projetar e implantar no mínimo (03) três unidades de Ecopontos até 2.018 e disseminar o uso, reduzir e eliminar os locais críticos de disposição inadequada de entulhos da construção civil e domésticos até 2018, incentivar e ampliar a reutilização e reciclagem de resíduos.	Tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos não domiciliares.	Estabelecer uma política de monitoramento dos resíduos da construção civil.	Plano de Gerenciamento dos RCC, para aproveitamento dos resíduos inertes e diminuição dos resíduos descartados.	Organizar a Gestão dos RCC.
	Desenvolver e implantar e fiscalizar os empreendimentos passivos de elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRCC), complementando e consolidando a implantação do PGIRS de Elói Mendes até o ano de 2018.			Aplicar o código de posturas em pontos de estocagem clandestina de materiais descartados da construção civil e fiscalizar sua observância.	
RSS	Desenvolver e implantar e fiscalizar os empreendimentos passivos de elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGIRSS), complementando e consolidando a implantação do PGIRS de Elói Mendes até o ano de 2018.	-	Cadastrar e fiscalizar as unidades produtoras de lixo RSS.	-	Organizar a Gestão dos RSS.

Tipologia	Elói Mendes/MG	Extremoz/RN	Herval d'Oeste/SC	Propriá/SE	Sooretama/ES
Logística Reversa	-	Instituir a logística reversa.	Cadastrar as unidades produtoras de lixo agroindustrial (tipo/quantidade/destino).	-	Fiscalizar o gerenciamento dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória
			Firmar parcerias visando a eficácia do programa de recolhimento dos descartes agrotóxicos.		Realizar coleta diferenciada de óleos de cozinha usados e dar destinação ambientalmente adequada com inclusão social.

Fonte: Prefeitura do Município de Elói Mendes-MG (2022); Prefeitura do Município de Extremoz-RN (2020); Prefeitura do Município de Herval d'Oeste-SC (2011), Prefeitura do Município de Propriá-SE (2018) e Prefeitura do Município de Sooretama/ES (2017).

Nota: Adaptado pela autora.

Nos municípios de Elói Mendes/MG, Extremoz/RN, Herval d'Oeste/SC, Propriá/SE e Sooretama/ES, os desafios da gestão de resíduos sólidos são enfrentados com abordagens e metas específicas. Em cada tipologia, os PMSBs delinearam metas com base nas necessidades e particularidades locais, buscando aprimorar a qualidade e a eficiência dos serviços públicos.

Em Elói Mendes/MG, a ênfase recaiu na melhoria da gestão administrativa e operacional dos serviços, por meio de medidas organizacionais e estruturais. Além disso, o PMSB também trata sobre a prestação de serviços relacionados ao manejo de RSU, RSS, RCC, volumosos, recicláveis e compostáveis. No entanto é perceptível que a quantidade de metas propostas é baixa, podendo não atender todas as necessidades do município, além de nenhuma meta tratar sobre logística reversa.

Em Extremoz/RN, a atenção se voltou para o monitoramento do sistema de limpeza pública com foco na disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, implantação da coleta seletiva e compostagem. Além disso, contempla a ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em áreas rurais e especiais e instituição da logística reversa. As metas de Extremoz/RN não contemplam os RSS, RCC e volumosos.

As metas de Herval d'Oeste/SC concentram seus esforços em questões ambientais críticas, como a contaminação da água subterrânea e a gestão adequada do lixo doméstico. Deixando a desejar em questões relacionadas ao monitoramento do sistema de limpeza e manejo de resíduos, além de não mencionar avaliações e melhorias institucionais.

Propriá/SE adota metas abrangentes para RSU, RCC e recicláveis, entretanto, não foi inserido metas sobre RSS e logística reversa. Para que a logística reversa seja implementada de forma eficaz, é necessário fortalecer e estruturar o sistema de coleta seletiva, para isso, as metas devem incluir a disponibilização de infraestrutura adequada, como pontos de entrega voluntária (PEVs) específicos para a coleta de produtos sujeitos à logística reversa, além da capacitação dos coletores e agentes envolvidos no processo (DA CONCEIÇÃO et al., 2018).

Por fim, em Sooretama/ES, o foco está na orientação da população para participar ativamente do gerenciamento de resíduos e evitar problemas relacionados a vetores e pragas. Além disso, o município busca a implementação de sistemas de informação e o desenvolvimento das entidades locais envolvidas na gestão de resíduos sólidos. Não foi identificado metas sobre reciclagem e compostagem.

É comum que municípios de pequeno porte tenham dificuldades em gerenciar RSU, por diversos motivos, entre eles a ausência de recursos técnicos e financeiros além da inexistência ou ineficiência dos PMGIRS e/ou PMSBs como auxílio para a gestão municipal (GREGÓRIO et al., 2023; OLIVEIRA; JUNIOR, 2016). Os planos são reflexos dos esforços para enfrentar desafios específicos de gestão de resíduos sólidos. No entanto, o aprimoramento é necessário para abordar lacunas importantes, como a ausência de metas para resíduos específicos e a falta de consideração à logística reversa. É essencial que esses municípios busquem estratégias abrangentes e sustentáveis para promover a gestão responsável de resíduos e, assim, contribuir efetivamente para a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida de suas comunidades.

O Quadro 7 resume a análise comparativa das abordagens adotadas por cada município, evidenciando as características principais e indicando as lacunas em conformidade com o conteúdo mínimo requerido. Essa síntese oferece uma visão concisa das estratégias implementadas em cada município, destacando a presença (V) ou ausência (X) de indicadores em relação às metas estabelecidas. Esse método de representação permite uma compreensão rápida das áreas bem-sucedidas e daquelas que necessitam de melhorias para atender plenamente aos requisitos estabelecidos.

Quadro 7 – Comparativo das metas entre os municípios.

Tipologia		Nepomuceno/MG	Elói Mendes/MG	Extremoz/RN	Herval d'Oeste/SC	Propriá/SE	Sooretama/ES
Institucional	Legislações municipais	X	X	X	V	V	X
	Educação Ambiental	V	X	X	X	V	X
	Capacitação da equipe	V	X	X	X	V	V
	Ouvidoria	V	X	X	X	V	X
RSU	Monitoramento do sistema de limpeza pública	X	V	V	V	V	V
	Redução da geração	X		X	X		V
Recicláveis	Redução da geração	X	V	X	X	X	V
	Coleta	X	V	V	V	V	X
	Fomentar organizações de catadores	X	V	X	X	V	X
Compostagem	Coleta	X	V	V		V	X
	Tratamento	X	V	V	V	V	X
RCC	Redução da geração	V	V	X	X	V	V
	Coleta	X	V	X	V	V	V
	Tratamento	X	V	V	X	V	V
RSS	Gerenciamento	V	V	X	V	X	V
Grandes Geradores	Legislação municipal	X	V	X	X	X	X
	Fiscalização	X	V	X	X	X	X
Logística Reversa	Legislação municipal/Fiscalização	X	X	V	X	X	V

Fonte: Autoria própria.

5.5 Sugestões para aprimorar a gestão de resíduos sólidos de Nepomuceno

A fim de cumprir as metas estabelecidas pela Lei nº 747, de 27 de abril de 2021, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Nepomuceno, é necessário abordar algumas pendências no âmbito institucional (NEPOMUCENO, 2021). Essas pendências estão relacionadas ao cumprimento das metas estabelecidas pela legislação, com destaque para a ausência de uma legislação municipal específica para lidar com os resíduos gerados por grandes geradores, o que acarreta ônus para o poder público local. Além disso, é necessário regularizar e fiscalizar de forma adequada os resíduos provenientes da mineração, resíduos de saúde e resíduos volumosos, a fim de atingir os objetivos propostos.

Além das pendências mencionadas, o município também precisa criar instrumentos jurídicos que regulamentam, normatizam e fiscalizam os resíduos provenientes da construção civil. A existência de locais de disposição irregular e áreas inadequadas para o depósito desses resíduos representa uma grave questão ambiental e de saúde pública que precisa ser resolvida com urgência. Além disso, é fundamental que o município priorize e agilize o cumprimento da Lei 11.445/2007, estabelecendo uma reestruturação da remuneração pelo serviço prestado e realizando o monitoramento eficiente do sistema de limpeza pública (BRASIL, 2010). A adoção de medidas eficazes, inspiradas em exemplos bem-sucedidos de outros municípios, como Extremoz e Sooretama, é essencial para garantir que a população receba um serviço de qualidade de forma ágil e eficiente (EXTREMOZ, 2020; SOORETAMA, 2017).

No que se refere ao gerenciamento dos serviços, existem ações pendentes relacionadas a meta de parcerias e articulações com geradores, fornecedores e comerciantes para implementar a logística reversa em Nepomuceno. Ações como as implementadas nos municípios de Herval d'Oeste/SC e Sooretama, podem ser utilizadas como referência, onde o cadastramento das unidades produtoras de resíduos agroindustriais e a quantificação dos resíduos sujeitos à logística reversa foram adotadas (HERVAL D'OESTE, 2011; SOORETAMA, 2017). Além disso, é essencial realizar fiscalizações e garantir um gerenciamento adequado desses resíduos.

Como sugestão, é necessário elaborar e implementar um Programa de Educação Ambiental para disseminar conhecimentos e orientar a população de forma didática sobre práticas ambientalmente corretas e sua importância. Isso inclui ampliar a participação da população no processo de segregação na fonte dos resíduos, especialmente no combate ao

descarte irregular. Além disso, é essencial promover a coleta seletiva dos resíduos secos, a fim de reduzir a quantidade de resíduos encaminhados para aterros sanitários.

6. CONCLUSÃO

Diante das questões apresentadas, é evidente que os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos desempenham um papel crucial na saúde pública, na mitigação de impactos ambientais e na melhoria da qualidade de vida. No entanto, apesar dos esforços em muitos municípios brasileiros, a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ainda é um objetivo a ser alcançado. É importante salientar que muitos municípios enfrentam dificuldades em se adequar à legislação federal e em incorporar efetivamente o conteúdo mínimo exigido nos planos. Para superar esses desafios, o estabelecimento de consórcios entre municípios tem sido incentivado como uma forma de facilitar a gestão dos resíduos sólidos, compartilhar custos, aumentar a capacidade técnica e consequentemente auxiliar o cumprimento das metas estabelecidas no plano.

No caso do município de Nepomuceno/MG, a existência do PMGIRS anexado ao PMSB é um passo importante, porém ainda existem pendências a serem abordadas para o cumprimento das metas. Com base no estudo das metas do eixo de resíduos sólidos dos PMSBs dos municípios de Elói Mendes/MG, Extremoz/RN, Herval d'Oeste/SC, Propriá/SE e Sooretama/ES, sugere-se para o município de Nepomuceno: promover a criação de legislação municipal específica para lidar com os resíduos gerados por grandes geradores, regularizar e fiscalizar os resíduos provenientes da mineração, resíduos de saúde, resíduos volumosos e da construção civil. Além disso, é necessário estabelecer parcerias e implementar a logística reversa, seguindo exemplos bem-sucedidos de outros municípios, para garantir uma gestão eficiente dos resíduos.

Adicionalmente, a implementação da logística reversa e a promoção de um Programa de Educação Ambiental são ações sugeridas para aprimorar a gestão de resíduos e envolver a comunidade na redução do descarte irregular e no incentivo à coleta seletiva. Estas medidas são fundamentais para garantir um serviço de qualidade e contribuir para a preservação ambiental e da saúde pública em Nepomuceno. Desse modo, é imprescindível que o município de Nepomuceno avance no cumprimento das metas estabelecidas pelo PMSB, superando as pendências institucionais, regulamentando e fiscalizando adequadamente os resíduos, estabelecendo parcerias efetivas e promovendo a conscientização da população. Somente por meio dessas ações será possível alcançar um ambiente municipal mais equilibrado, garantindo o saneamento básico adequado e a qualidade de vida da comunidade.

7. REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2022. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/> . Acesso em: 07 maio 2023.

ALFAIA, R. G. S. M.; COSTA, A. M.; CAMPOS, J. C. Municipal solid waste in Brazil: A review. **Waste Management and Research**. [S.l.]: SAGE Publications Ltd. , 1 dez. 2017

BRASIL. Constituição (1934). **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil. Promulgada em 16 de julho de 1934**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.936, de 30 de janeiro de 2022**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso em: 26 setembro 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.528, de 11 de maio de 1978**. Dispõe sobre a criação da Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 de maio de 1978. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16528.htm. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 de janeiro de 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 janeiro de 2007**. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 5, p. 3, 8 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Estabelece o novo marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico competência para editar normas de referência nacionais sobre o serviço de saneamento; e a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para alterar as atribuições do cargo de provimento em comissão de Especialista em Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. (2010a) **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 12 mai. 2023.

BRASIL. (2011) Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos Brasília**: Ministério do Meio Ambiente.

BRASIL. **Decreto nº 10.203, de 22 de janeiro de 2020**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p.1, 23 jan. 2020a.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 20 de abril de 2022**. Regulamenta a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que institui a nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de abril de 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm. Acesso em: 30 maio 2023.

BRASIL.SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2020**. Brasília, 2020.

BRESCIANI, L. P., GOMES, M. H. S. C., OLIVEIRA, E. C. & PEREIRA, R. S. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Perspectivas de Cumprimento da Lei 12.305/2010 nos municípios brasileiros, municípios paulistas e municípios da Região do ABC. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 7, Edição Especial, p. 93-110, nov. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/13026>>. Acesso em: 16 setembro 2023.

CAMPOS, L. S. **Processo de triagem dos materiais recicláveis e qualidade: alinhando a estratégia de manufatura às exigências do mercado**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

CARNEIRO, E. M.; SANTOS, P. D. Plano municipal de saneamento básico e governança municipal no município de Feira de Santana. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.4, p.42658-42673apr 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/28952/22869>. Acesso em: 31 maio 2023.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para a Reciclagem**. Disponível em: <https://cempre.org.br/manuais/>. Acesso em: 31 maio 2023.

CORREIA, J. E.; GASQUES, A. C. F.; JULIANI, B. H. T.; OKAWA, C. M. P. Diagnóstico do Plano Municipal Simplificado de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos em 16 municípios de pequeno porte da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência E Natura**, 42, e28, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/42101>. Acesso em: 01 julho 2023.

DA CONCEIÇÃO, M. M. M. et al. Estudo de Viabilidade da Implantação de Um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) na Universidade do Estado do Pará, Campus VI: coleta de pilhas e baterias. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 2, p. 351-371, 2018.

DE BRITO, J.; AGRELA, F.; SILVA, R. V. Legal regulations of recycled aggregate concrete 68 in buildings and roads. **New Trends in Eco-efficient and Recycled Concrete**, p. 509–526, 2019.

ELÓI MENDES. Lei Complementar Nº 026, de 31 de maio de 2022. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Elói Mendes, conforme previsto na Política Nacional de

Saneamento Básico. Revoga a Lei Municipal Nº 1.459/2015 e estabelece outras providências. Diário Oficial do Município de Elói Mendes, Elói Mendes, MG, 31 mai. 2022. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/WKXCATnjDcnmkem?path=%2Feloi-mendes-mg>. Acesso em: 19 junho 2023.

EXTREMOZ. Decreto Nº 07, de 06 de março de 2020. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Extremoz, abrangendo os Serviços Públicos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, além de estabelecer outras providências. Diário Oficial do Município de Extremoz, Extremoz, RN, 06 de março de 2020. Disponível em: <https://extremoz.rn.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/06-DE-MAR%C3%87O-DE-2020.pdf>. Acesso em: 19 junho 2023.

FERNANDEZ, J. A. B. (2012). **Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil Brasília**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

FERREIRA, E. M. **Inserção de catadores na elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos** [recurso eletrônico] : uma análise a partir do modelo de coalizões de defesa / Eva de Melo Ferreira. - 2019. 1 recurso online (152 f. : il., color.) : pdf. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30708/1/Tese_EvaFerreira.Final.pdf. Acesso em: 01 julho 2023.

FUNASA. **Fundação Nacional de Saúde. Termo de referência para elaboração de plano municipal de Saneamento Básico** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Funasa, 2018. 187 p.

G1. Moradores de Nepomuceno voltam a reclamar de quantidade de moscas próximo a aviário na zona rural. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2022/12/08/moradores-de-nepomuceno-voltam-a-reclamar-de-quantidade-de-moscas-proximo-a-aviario-na-zona-rural.ghtml>. Acesso em: 28 setembro 2023.

GANZALA, R.; BRANDALISE, L. T. Elaboração do Plano Municipal De Saneamento Básico De Boa Vista Da Aparecida e as Ações da Lei Federal se Saneamento Básico nº 11.445/07. **Revista Competitividade e Sustentabilidade – ComSus**, v. 7, n. 1, Edição Especial, p. 13-23, 2020.

GREGORIO, C. M.; DOS SANTOS, A. P. S.; PEREIRA, F. B.; DA SILVA, E. R. Análise sobre a gestão pública dos resíduos sólidos em Minas Gerais. **Revista De Comunicação Dialógica**, (9), 84–106. <https://doi.org/10.12957/red.2023.74362>.

GONÇALVES, S. A. **A política pública de saneamento no Brasil: da Lei 11.445/2007 aos movimentos político-institucionais para sua revisão**. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

HERVAL D'OESTE. Lei Complementar Nº 277, de 25 de maio de 2011. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico de Herval d'Oeste (SC), juntamente com outras medidas. Diário Oficial do Município de Herval d'Oeste, Herval d'Oeste, SC, 25 de maio de 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/h/herval-do-oeste/lei-complementar/2011/28/277/lei-complementar-n-277-2011-institui-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-de-herval-d-oeste-sc-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 19 junho 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional de Área da unidade territorial: Área territorial brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nepomuceno/panorama>. Acesso em: 10 maio 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 31 maio 2023.

ITO, M. H.; COLOMBO, R. (2019). Resíduos volumosos no município de São Paulo: gerenciamento e valorização. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 11, e20180117.

KARPINSK, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

KRUPP, R., SILVA, R. M. & VIEIRA, G. B. B. (2017). A logística reversa de pós-consumo: um estudo de caso na cooperativa Cootre de Esteio-RS. Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 72-86, jan/abr. 2017. Disponível em: <<http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/455>>. Acesso em: 15 setembro 2023.

MARTINS, A. M.; LORENZO, H. C.; CASTRO, M. C. A. A. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de Araraquara-SP: formulação e implementação. **Revista Brasileira Multidisciplinar - ReBraM** vol 20, (supl.) n.1 - Araraquara 200 anos. p. 81-92. 2017. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/80185313/pdf-libre.pdf?1643991264=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPlano_municipal_de_gestao_integrada_de_r.pdf&Expires=1685460413&Signature=BLBw3cgmu5fL6DvPuIP0OjqtSHdvQIDor13p8WCsXMGD e47Q~UAgq7U5KvjqbZ~vXyYs1N12j91D9Wa2HFab0p2pR2yg~enbAgbJLJ7OFaqBNSeW0-hA6ChIv4MBj2M18HUUroJixD7JGXE2iugvViCf4Ti1HQFP1YIkL6kDc5bkShMrv63VjyNwrIQKjZfUNCCMRxmpIC~3NzeYy3UBiFwv~3MPiGbqW4OralAfNOEQbZ6XEWZxf06VtbXb9zMR9uVCrevEq8~MI3GGofL~Dac7yJydkIQVwUIQLeZ2sLnMuETJU2Gvvt6LYk4aHKuUzFJYPDDAMMPfT05JbJhtOQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 30 maio 2023.

MENEGAKI, M.; DAMIGOS, D. A review on current situation and challenges of construction and demolition waste management. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, v. 13, p. 8–15, 2018.

MERLOTO, M.C., MOURA, C.H.S., PEREIRA, V.R., FIORE, F.A. Evaluation of the solid waste plans' quality: case study in the PCJ Watersheds. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, vol. 61, p. 242-259, jan./jun. 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Henrique-Moura/publication/370360033_Evaluation_of_the_solid_waste_plans'_quality_case_study_in_the_PCJ_Watersheds_Avaliacao_da_qualidade_dos_planos_de_residuos_solidos_estudo_de_caso_na_regiao_das_Bacias_PCJ/links/644be14f809a535021364c4c/Evaluation-of-the-solid-waste-plans-quality-case-study-in-the-PCJ-Watersheds-Avaliacao-da-qualidade-dos-planos-de-residuos-solidos-estudo-de-caso-na-regiao-das-Bacias-PCJ.pdf. Acesso em: 01 junho 2023.

NEPOMUCENO. Lei Municipal nº 648, de 12 de março de 2018. Dispõe sobre o acesso à informação previsto no inciso XXXIII, do caput, do art. 5º, no inciso II, do § 3º, do art. 37 e no § 2º, do art. 216, da Constituição Federal e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Nepomuceno, Nepomuceno, MG, 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/mg/n/nepomuceno/lei-ordinaria/2018/64/648/lei-ordinaria-n-648-2018-dispoe-sobre-o-acesso-a-informacao-previsto-no-inciso-xxxiii-do-caput-do-art>

5%C2%BA-no-inciso-ii-do-3%C2%BA-do-art-37-e-no-2%C2%BA-do-art-216-da-constituicao-federal-e-da-outras-providencias?r=c. Acesso em: 10 maio 2023.

NEPOMUCENO. Lei nº 747, de 27 de abril de 2021, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) nesse município. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/n/nepomuceno/lei-ordinaria/2021/75/747/lei-ordinaria-n-747-2021-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-compreendendo-o-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs-do-municipio-de-nepomuceno-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 10 maio 2023.

NEPOMUCENO. Prefeita Iza busca soluções para a infestação de moscas no município. 07 de agosto 2019. Disponível em: <https://nepomuceno.mg.gov.br/noticia/264-prefeita-iza-busca-solucoes-para-infestacao-de-moscas-no-municipio>. Acesso em: 28 setembro 2023.

OLIVEIRA, T.B.; GALVÃO JUNIOR, A.C. (2016) Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41520201600100155929>. Acesso em: 10 maio 2023.

PALERMO, G. C. ; GOMES, A. P. P. . **Tratamento e Gestão de Resíduos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida (UVA), 2017. v. 1. 156p.

PEREIRA, T. S.T.; HELLER, L. Environmental sanitation municipal plans: An assessment of 18 Brazilian cases. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 395–404, 1 jul. 2015.

PROPRIÁ. Lei Municipal Nº 824, de 10 de abril de 2018. Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico nos eixos de Abastecimento de Água Potável e Tratamento de Esgoto, e estabelece providências correlatas. Diário Oficial do Município de Propriá, Propriá, SE, 10 abr. 2018. Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Lei-PMSB-Propria-SE.pdf>. Acesso em: 19 junho 2023.

QUEIROZ JÚNIOR, A. B. D.; BEZERRA, J. M.; DA COSTA, T. T.; ROQUE, F. S.; NOBRE, S. B.; COSTA, H. C. G. Projeções de cenários de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em um município do semiárido do Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 15, n. 1, 3 maio 2021.

SÁ, B. T. C. E, OLIVEIRA, J. L., COSTA, J. E. O., & COSTA SANTOS, Y. T. DA. (2019). Regulamentação dos Grandes Geradores de Resíduos Sólidos em Juazeiro do Norte - CE: Avaliação e Propostas. **Ciência e Sustentabilidade**, 4(2), 25-51. <https://doi.org/10.33809/2447-4606.42201825-51>.

SANTOS et al. O plano municipal de resíduos sólidos como instrumento de gestão ambiental. In: Encontro Nacional da Economia Ecológica, XI e Congresso Iberoamericano Desarrollo y Ambiente, VII, 2015, Araraquara.

SANTOS, J. E. S.; VAN ELK, A. G. P. H.; FERREIRA, J. A. Challenges for the implementation of the national solid waste policy in Brazilian municipalities, case study of São Gonçalo, Rio de Janeiro. In: **Proceedings of SARDINIA2019**, Cagliari, Itália, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Van-Elk/publication/336073739_CHALLENGES_FOR_THE_IMPLEMENTATION_OF_THE_NATIONAL_SOLID_WASTE_POLICY_IN_BRAZILIAN_MUNICIPALITIES_CASE_STUDY_OF_SAÕ_GONÇALO_RIO_DE_JANEIRO/links/5d8d1448a6fdcc25549e6e30/CHALLENGES-FOR-THE-IMPLEMENTATION-OF-T

HE-NATIONAL-SOLID-WASTE-POLICY-IN-BRAZILIAN-MUNICIPALITIES-CASE-STUDY-OF-SAO-GONCALO-RIO-DE-JANEIRO.pdf. Acesso em: 28 junho 2023.

SILVA, F. J. A. **A natureza dos planos municipais de saneamento é influenciada pelas instituições elaboradoras? Um estudo comparativo em três municípios de Minas Gerais.** (Dissertação) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 139 f. 2012.

SILVA, M. N. D. S. (2022). **Gerenciamento de resíduos volumosos: ações de valorização em âmbito municipal.**

SINIR. **Relatórios Nacionais do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.** Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

SOORETAMA. Lei Municipal N° 873, de 27 de dezembro de 2017. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo um instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico que abrange o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, além de estabelecer outras providências. Diário Oficial do Município de Sooretama, Sooretama, ES, 27 dez. 2017. Disponível em: <https://www.sooretama.es.gov.br/uploads/documento/20221122163836-lei-873-2017.pdf>. Acesso em: 19 junho 2023.

VIGNE, C. K. et al. Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de Canoas/RS em face das exigências a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2019: **Anais do 10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/1555>. Acesso em: 30 maio 2023.