



DESAFIOS DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS DE PEQUENO PORTE PARA ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/2010

José Henrique Maciel de Queiroz¹, Jorge Luis de Oliveira Pinto Filho²

¹Engenheiro Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais do Semiárido (PLANDITES) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros-RN.

E-mail: henriq3.hh@gmail.com

²Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Adjunto do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Centro Multidisciplinar Pau dos Ferros, Pau dos Ferros-RN.

Recebido em: 15/08/2022 – Aprovado em: 15/09/2022 – Publicado em: 30/09/2022
DOI: 10.18677/EnciBio_2022C7

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de identificar os desafios enfrentados pelos municípios brasileiros de pequeno porte para o atendimento à Lei nº 12.305/2010, também chamada de Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática da literatura disponível sobre o tema na base de dados SciELO e no Portal de Periódicos Capes. A seleção dos estudos foi feita no recorte temporal de 2010 a 2021 e excluindo estudos sobre municípios com mais de 50.000 habitantes. Utilizou-se da abordagem qualitativa para a coleta, análise e síntese dos dados. Foram analisados 20 artigos que possuem relação direta com a temática, o que resultou na apresentação dos desafios dos municípios em um quadro-síntese e em discussões. Verificou-se que as principais dificuldades dos municípios são relativas à falta de recursos técnicos e financeiros, frente à grande responsabilidade imposta a eles. Com isso, permanecem os lixões, e deixa-se a desejar nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, coleta seletiva, reciclagem, compostagem, logística reversa, integração dos catadores de materiais recicláveis na política de gestão, etc. Conclui-se que ainda há um longo percurso, cheio de obstáculos para os municípios brasileiros alcançarem os objetivos da Lei nº 12.305/2010 e este alcance só será possível com um maior envolvimento das demais escalas de planejamento e da sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Municipal; Política Nacional de Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos;

CHALLENGES FOR SMALL BRAZILIAN MUNICIPALITIES TO COMPLY WITH LAW N. 12.305/2010

ABSTRACT

This study aimed to identify the challenges faced by small Brazilian municipalities to comply with Law No. 12,305/2010, also called National Policy on Solid Waste. For this purpose, a systematic review of the available literature on the subject was carried out in the SciELO database and in the Capes Periodicals Portal. The selection of studies was carried out in the time frame from 2010 to 2021 and

excluding studies on municipalities with more than 50,000 inhabitants. A qualitative approach was used for data collection, analysis and synthesis. Twenty articles that have a direct relationship with the theme were analyzed, which resulted in the presentation of the challenges of the municipalities in a synthesis table and in discussions. It was found that the main difficulties of the municipalities are related to the lack of technical and financial resources, given the great responsibility imposed on them. As a result, dumps remain, and the municipal plans for integrated solid waste management, selective collection, recycling, composting, reverse logistics, integration of recyclable material collectors in the management policy, etc., are lacking. It is concluded that there is still a long way to go, full of obstacles for Brazilian municipalities to achieve the objectives of Law No. 12,305/2010 and this achievement will only be possible with a greater involvement of the other scales of planning and society.

KEYWORDS: Municipal Management; National Solid Waste Policy. Solid Waste;

INTRODUÇÃO

A gestão ambiental de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) constitui-se como um dos principais desafios enfrentados pelos gestores públicos do Brasil e de muitos outros países. A necessidade de estabelecer padrões de exploração do meio ambiente, produção de bens, consumo e descarte de resíduos compatíveis com a disponibilidade de recursos naturais do planeta, é uma constante pauta nos debates mundiais sobre meio ambiente, assim como tema de diversas pesquisas científicas (SOUZA *et al.*, 2018).

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) apresenta dados periódicos sobre a geração e a gestão de resíduos sólidos no Brasil. Segundo o último relatório, no ano de 2020 foi gerado um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas de resíduos, ou 225.965 toneladas diárias. Isso quer dizer que cada habitante gerou, em média, 1,07 kg de resíduo por dia no País. Desse total, 76,1 milhões de toneladas foram coletadas, mostrando que a cobertura de coleta foi de 92,2%. Quanto à destinação final desses resíduos, 46 milhões de toneladas (aproximadamente 60%) foram enviadas para aterros sanitários, no entanto, cerca de 40% deles ainda receberam destinação inadequada em lixões ou aterros controlados, o que implica na origem de sérios impactos ambientais (ABRELPE, 2021).

As ações de gestão ambiental buscam evitar e/ou minimizar os impactos ambientais causados pelos RSU, buscando reduzir a extração dos recursos naturais, otimizar o ciclo de vida dos materiais e proporcionar uma destinação final ambientalmente adequada, além de recuperar áreas degradadas, quando for o caso. Nesse sentido, o principal instrumento legal que norteia a gestão dos resíduos sólidos no Brasil é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010).

A PNRS dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos RSU. Esta trata da responsabilidade do poder público em nível federal, estadual e municipal bem como dos geradores de resíduos na sua gestão e dos instrumentos aplicáveis. Define princípios importantes, por exemplo, o da prevenção e precaução, do poluidor pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social (BRASIL, 2010).

De acordo com Silva Filho e Soler (2019), a Lei nº 12.305/2010 foi a pioneira no estabelecimento de parâmetros concretos e diretos, além de direitos e deveres da sociedade e sua relação com a indústria quanto à responsabilidade com a solução dos problemas associados aos resíduos. Impôs aos setores privado e público, bem como à sociedade novas dinâmicas de ações e procedimentos para gestão ambiental adequada, além de determinar o fim dos lixões no País, por ser uma das formas inadequadas de destinação final. Porém, após mais de 10 anos de promulgação, a PNRS ainda não obteve sucesso no alcance de determinadas metas, inclusive a eliminação e recuperação de áreas de lixão.

Ao longo dos anos, o prazo para cumprimento da meta de encerramento dos lixões foi sendo prorrogado e conseqüentemente negligenciado pelos gestores municipais. Atualmente, valem os prazos estabelecidos pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, os quais variam de acordo com o tamanho da população dos municípios, com base no censo do IBGE de 2010, podendo chegar até dois de agosto de 2024, para municípios com população inferior a 50.000 habitantes (BRASIL, 2020).

Conforme explicam Silva Filho e Pinto (2021) a disposição indiscriminada de resíduos sólidos, principalmente nos lixões, provoca a contaminação do solo devido à liberação de gases, do líquido conhecido como chorume e de muitos outros poluentes. Além do solo, os recursos hídricos também podem ser contaminados e o ar, poluído.

A gestão de resíduos sólidos é atribuição dos municípios, desde a promulgação da Constituição Federal em 1988, quando adquiriram a titularidade dos serviços de limpeza urbana, gestão e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 1988). Dessa forma, realizar a coleta, reutilizar, reaproveitar, tratar, reciclar ou fazer a destinação final ambientalmente adequada dos RSU, tem sido um desafio para os gestores públicos dos municípios brasileiros e a sociedade.

Ciente da gravidade da problemática e do cenário de lenta adaptação dos municípios aos requisitos da legislação nacional para a adequada gestão ambiental dos RSU, principalmente daqueles que possuem população abaixo de 50.000 habitantes, o objetivo deste trabalho foi identificar os desafios enfrentados pelos municípios brasileiros de pequeno porte para o atendimento à Lei nº 12.305/2010.

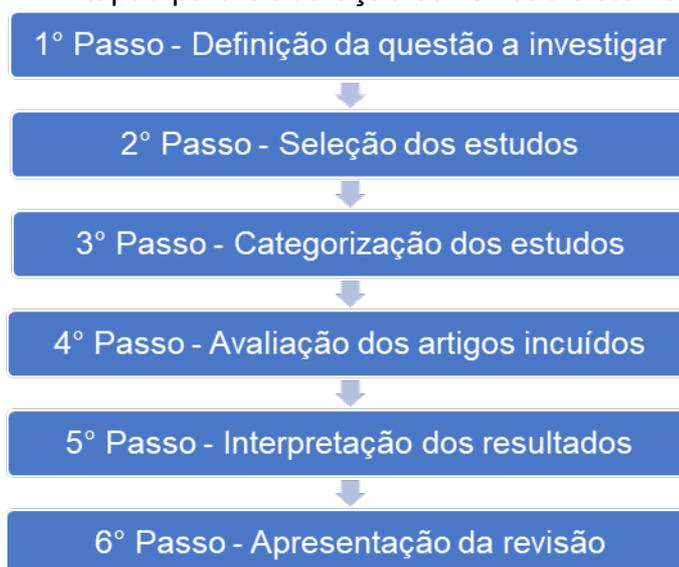
MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica, ou seja, utilizam-se de fontes secundárias para pesquisa e análise de uma temática específica. Nesse caso, o tema de interesse trata-se da gestão de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte, sendo inseridos nessa categoria, os municípios com população de até 50.000 habitantes, de acordo com o último censo demográfico (IBGE, 2010).

Utilizou-se da abordagem qualitativa para a coleta, análise e síntese dos dados da pesquisa. Nesse tipo de abordagem, a relação entre as variáveis e o objeto de estudo não podem ser interpretadas a partir de valores numéricos, sendo realizada a análise a partir da sua subjetividade (GIL, 2017).

A pesquisa e construção do artigo seguiu uma série de etapas típicas das revisões sistemáticas de literatura, sendo estas apresentadas na Figura 1:

FIGURA 1. Etapas para elaboração da revisão sistemática.



Fonte: Autores (2022).

O primeiro passo para a efetivação do estudo foi definir a questão norteadora a ser investigada. Assim, dentro da área de pesquisa sobre gestão de resíduos sólidos, surgiu a seguinte questão: Quais são os desafios dos municípios brasileiros de pequeno porte para o atendimento à Lei nº 12.305/2010? A partir da definição dessa questão-problema, pôde-se estabelecer os descritores utilizados para pesquisa nos campos de busca das bases de dados, foram: Gestão Municipal, Resíduos Sólidos e Desafios.

O segundo passo foi a escolha das bases de dados para a busca, foram: o Portal de Periódicos Capes e a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos científicos a serem pesquisados e analisados também foram definidos nessa etapa. Para obtenção de resultados mais refinados, os descritores foram inseridos na busca de forma combinada, utilizando-se o operador booleano *and*. Foram aplicados filtros na busca, de forma a contemplar os critérios de inclusão a seguir:

1. Publicações na forma de artigo científico em periódicos;
2. Idioma Português;
3. Publicados no período de 2010 – 2021;

O recorte temporal de 2010 a 2021, foi definido desta forma com o objetivo de incluir estudos publicados após a instituição da PNRS até o momento das buscas, realizadas em maio de 2021. Sobre os resultados obtidos, aplicaram-se ainda os critérios de exclusão a seguir, de forma a selecionar apenas os artigos que contribuíssem efetivamente com a resolução da questão-problema do estudo:

1. Artigos duplicados, apresentados como resultados nas buscas na mesma base de dados, quando alterados os descritores pesquisados ou nas duas bases de dados pesquisadas simultaneamente;
2. Estudos sobre a gestão de resíduos sólidos em municípios com população superior a 50.000 habitantes, após verificação no censo demográfico de 2010 do IBGE.
3. Estudos identificados sem relação direta com o tema da gestão de resíduos sólidos em municípios brasileiros, após leitura e análise do título e resumo.

Durante a busca no Portal de Periódicos Capes obteve-se sucesso e foram encontrados 403 resultados, dos quais foram selecionados 12, após a leitura dos títulos apresentados e posterior análise dos seus resumos. A busca na *Scielo*, retornou 61 resultados, dos quais, oito atenderam aos critérios estabelecidos. O Quadro 1 sintetiza os resultados das buscas e da seleção dos trabalhos.

QUADRO 1: Síntese do resultado das buscas nas bases de dados.

Base de dados	Periódicos CAPES		SciELO	
	Resultados da busca	Artigos selecionados	Resultados da busca	Artigos selecionados
Gestão Municipal <i>and</i> Resíduos Sólidos	188	8	42	8
Resíduos Sólidos <i>and</i> Desafios	215	4	19	0
TOTAL	403	12	61	8

Fonte: Autores (2022).

O terceiro passo, a categorização dos estudos, resultou na elaboração do Quadro 2, apresentado na seção de resultados deste documento. Para a construção desse item, foi realizada a leitura dos artigos e a coleta dos dados por eles apresentados pertinentes à pesquisa. Foram extraídas informações essenciais para realização das etapas seguintes: os autores dos trabalhos, os títulos, os objetivos e os principais desafios e/ou problemas enfrentados pelos municípios de pequeno porte em atender as exigências da PNRs.

A etapa seguinte foi a avaliação dos 20 artigos incluídos na revisão, sendo essa realizada pela análise crítica do conteúdo de cada trabalho. A análise foi do tipo qualitativa, conforme estabelecido anteriormente, identificando similaridades e disparidades entre os resultados de cada estudo. A técnica utilizada foi a de análise do conteúdo.

A análise permitiu a realização do quinto passo, a interpretação dos dados, que consistiu na discussão dos resultados obtidos e também diante dos instrumentos legais vigentes aplicáveis. Por fim, o último passo foi a apresentação dos dados, resultando neste documento, cujo texto exposto, descreve de forma detalhada os resultados da revisão sistemática de literatura realizada e apresenta propostas de trabalhos futuros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas realizadas no Portal de Periódicos Capes e na *SciELO* resultaram na seleção de 20 artigos científicos intimamente relacionados com o tema de estudo (Quadro 2). Os artigos selecionados foram publicados nos seguintes periódicos: *Holos* (6), *Eng Sanit Ambient* (6), *Ambiente & Água* (1), *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde* (1), *Meridiano 47* (1), *Divulgação científica e tecnológica do IFPB* (1), *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* (1), *Revista Brasileira de Gestão Urbana* (1), *Ambiente Construído* (1) e *EURE* (1). Portanto, nota-se a predominância das publicações nas revistas *Holos* e *Eng Sanit Ambient*, que constituíram juntas 60% dos artigos incluídos na revisão.

QUADRO 2. Identificação dos artigos analisados e dos desafios da gestão de RSU.

Nº	AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	DESAFIOS E/OU PROBLEMAS IDENTIFICADOS
1	Brandão e Silva (2011)	Impactos econômicos da implantação de aterros sanitários individuais nos municípios brasileiros	Analisar a viabilidade econômica de soluções ambientais para a correta disposição e tratamento de resíduos sólidos para as cidades brasileiras.	Inviabilidade financeira de implantação de aterros individualizados na maior parte dos municípios brasileiros. Um desafio é garantir que os estados irão desenvolver e manter consórcios sustentáveis.
2	Gonçalves <i>et al.</i> (2013)	A vida no lixo: um estudo de caso sobre os catadores de materiais recicláveis no município de Ipameri, GO	Analisar o perfil dos catadores de materiais recicláveis e suas condições de trabalho no lixão do município de Ipameri, estado de Goiás.	Falta de articulação, inclusão e controle das condições de exposição da saúde dos catadores de lixo, por parte do governo municipal.
3	Oliveira <i>et al.</i> (2013)	Gestão de resíduos de serviços de saúde: avaliação dos procedimentos adotados no hospital da cidade de Guaporé-RS	Avaliar os procedimentos de gestão de resíduos de serviços de saúde realizados no hospital da cidade de Guaporé, estado do Rio Grande do Sul.	Falta de conhecimento das normas técnicas vigentes pelos funcionários do hospital. Necessidade de elaboração de Plano de Gestão de RSS.
4	Rizzon <i>et al.</i> (2015)	Desafio no gerenciamento de resíduos em serviços públicos de saúde	Avaliar o processo de gerenciamento dos RSS produzidos nos serviços públicos de saúde de um município de pequeno porte pertencente à Macrorregião Serra do Rio Grande do Sul.	Falta de infraestrutura e de estrutura pública e/ou privada responsável pelos resíduos, de informações sobre os resíduos, de técnicas adequadas de disposição final. Baixa utilização de tratamentos prévios, programas de reciclagem e controle, além de altos custos.
5	Nascimento, <i>et al.</i> (2015)	Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil	Abordar aspectos sobre os RSU no Brasil, considerando aqueles esperados para acontecer no setor público após a implementação da PNRS.	São desafios: a expansão da coleta e tratamento dos RSU, o papel mais ativo da sociedade nos processos de separação dos resíduos e a dificuldade da erradicação de lixões.
6	Urban (2016)	Índice de adequação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como ferramenta para o planejamento: aplicação no estado de São Paulo	Analisar o panorama regional dos resíduos sólidos urbanos, no estado de São Paulo baseado em um índice aplicado como ferramenta de planejamento.	Restrições financeiras, e maior porcentagem de resíduos destinada de forma inadequada nos municípios de pequeno porte.
7	Inoue e Ribeiro (2016)	Padrões sustentáveis de produção e consumo: resíduos sólidos e os	Discutir a questão dos resíduos sólidos a partir de uma perspectiva de economia política internacional e de	Muitos municípios ainda sem PMGIRS. Necessidade de melhor relação interfederativa em termos de orçamento

		desafios de governança do global ao local	governança ambiental global, que é considerada um processo, que envolve múltiplos atores e níveis de análise do global ao local.	para a gestão de RSU. Baixa participação da sociedade civil e dos movimentos sociais organizados, por exemplo a integração com cooperativas de catadores de lixo.
8	Silva <i>et al.</i> (2016)	Política nacional de resíduos sólidos e sua implementação no município de Rio Pomba/MG	Analisar a implementação da PNRS no município de Rio Pomba/MG, em atendimento ao que dispõe a Constituição da Federal de 1988 a respeito do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.	Falta de estrutura física e pessoal para execução dos sistemas de gestão ambiental. Falta de enquadramento normativo - PMGIRS. Necessidade de criação da associação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
9	Colvero <i>et al.</i> (2017)	Avaliação da geração de resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás, Brasil: análise estatística de dados	Realizar uma análise estatística dos quantitativos dos resíduos urbanos gerados no estado de Goiás.	Inexistência de aterros sanitários em pequenos municípios. Foi verificado que quanto menores os municípios, maior a geração per capita de RSU, em contraponto a outros autores comparados.
10	Mendes e Beck (2017)	Desafios das administrações municipais na implementação da política nacional dos resíduos sólidos: o caso do Curimataú Paraibano	Entender os desafios enfrentados pelas prefeituras dos municípios da região do Curimataú Paraibano, na implementação da PNRS.	Falta de recursos técnicos e financeiros. Desinformação das possibilidades de parcerias e cooperação com entes federados. Baixa conscientização da população. Necessidade de articulação das escalas de planejamento. Lentidão no ritmo das adequações ambientais.
11	Ramos <i>et al.</i> (2017)	Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil	Desenvolver uma ferramenta de apoio à decisão, com a finalidade de auxiliar os municípios brasileiros no diagnóstico de seus lixões, os quais devem funcionar de forma a estabelecer prioridades de remediação.	Falta de equipe técnica para diagnosticar lixões e estabelecer prioridades de remediação. Desorganização do setor de gestão de resíduos sólidos. Baixo quantitativo de lixões efetivamente fechados e, raramente, recuperados no Brasil.
12	Fracasso <i>et al.</i> (2017)	Diagnóstico e prognóstico dos RSU para município de Sananduva/RS	Realizar o diagnóstico e o prognóstico para a gestão de RSU do município de Sananduva/RS, e como a proposta de novos métodos de gerenciamento de RSU pode contribuir na redução e adequada destinação de RSU.	Carência de recursos tecnológicos, financeiros e humanos qualificados. Necessidade de inserção de novas técnicas de gerenciamento de RSU no município: compostagem, coleta seletiva, logística reversa e a incineração.
13	Januário <i>et</i>	Estudo do	Entender o	A população estudada

	<i>al.</i> (2017)	comportamento ambiental da população de Wenceslau Braz/PR em relação aos resíduos sólidos urbanos	comportamento ambiental da população de Wenceslau Braz/PR, após 15 meses de implantação do serviço de coleta seletiva do município.	possui consciência ecológica, mas ela não se traduz em práticas ou um comportamento ambiental coerente com pessoas ecologicamente conscientes.
14	Ferreira e Jucá (2017)	Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais	Fortalecer os consórcios, ampliando a sua importância, representatividade e abrangência, favorecer a integração com as entidades e instituições relacionadas ao tema, aumentando as discussões no âmbito regional, e avaliar as rotas tecnológicas aplicadas ao tratamento dos resíduos dos municípios integrantes dos consórcios.	O trabalho avaliou 6 consórcios do estado, sendo que parte deles possuíam deficiências quanto a falta de: enquadramentos normativos e legais, gestor para o setor específico de gestão de resíduos, programas de treinamento e capacitação dos funcionários, cobrança da taxa de limpeza urbana e seu controle financeiro, etc.
15	Lima <i>et al.</i> (2019)	Indicador de salubridade ambiental em 21 municípios do estado de Goiás com serviços públicos de saneamento básico operados pelas prefeituras	Levantar as informações e calcular o Indicador Salubridade Ambiental (ISA) dos 21 municípios do estado de Goiás, com todos os serviços públicos de saneamento básico operados diretamente pelas prefeituras, propondo esse método como forma de avaliar periodicamente a situação real de salubridade ambiental.	Dos 21 municípios estudados, 52,4% dos municípios obteve a pontuação mínima para o indicador de cobertura em coleta de resíduos. 81% dos municípios destinavam os resíduos para lixões. Problemas relativos aos RSU, principalmente quanto aos lixões, são tratados na maioria dos casos de forma emergencial.
16	Souto e Lopes (2019)	Indicadores de gestão de resíduos sólidos e sua observância obrigatória para o estado do Rio Grande do Norte – Brasil	Fundamentar juridicamente os indicadores que compõem o Índice de Condição de Gestão de Resíduos Atualizado (ICGRA), visando à observância obrigatória pelo gestor público na gestão dos resíduos sólidos municipais.	Diversas práticas de gestão de RSU são obrigatórias para os municípios, porém elas não são implementadas. Nos pequenos municípios faltam recursos, pessoal técnico qualificado e há predominância dos lixões.
17	Ventura e Suquizaqui (2020)	Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos	Analisar as potencialidades e os desafios da implementação de consórcios intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos urbanos.	Falta de recursos técnicos e financeiros e aumento do déficit de coleta de resíduos nos últimos anos. Nos consórcios, a principal dificuldade encontrada foi o comprometimento insuficiente de administradores públicos para tornar participativa a gestão do consórcio.

18	Chaves <i>et al.</i> (2020)	Ferramenta de avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: parte 2	Aplicar ferramenta de avaliação dos PMGIRS's elaborada pelos autores em seis municípios brasileiros (dois de pequeno porte).	Falta de recursos técnicos e financeiros. Os planos municipais analisados obtiveram desempenho regular e ruim, respectivamente, pela ausência de certos itens obrigatórios estabelecidos em Lei.
19	Carbonai <i>et al.</i> (2020)	Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul	Explorar as dificuldades dos municípios brasileiros na prestação dos serviços de limpeza urbana e a gestão de resíduos, a partir das correspondências entre o próprio ambiente institucional municipal e a gestão municipal dos resíduos.	A adoção dos instrumentos de planejamento ambiental depende do desenvolvimento em nível municipal de um modelo ou sistema próprio de gestão, incorporado nas práticas de administração, e fiscalizado pela sociedade ou por conselhos.
20	Leal e Sampaio (2021)	Gestão dos resíduos sólidos: o caso do consórcio de desenvolvimento sustentável do alto sertão na Bahia	Discutir a gestão dos resíduos sólidos domiciliares e os instrumentos de governança ambiental dos municípios que compõem um consórcio público no Semiárido Baiano.	Os 11 municípios estavam em inconformidade com a PNRS. Necessidade de plano intermunicipal de gestão de RSU. Presença de lixões e aterros controlados. Altos custos da gestão no orçamento municipal. Municípios sem coleta seletiva e sem inclusão dos catadores na política de gestão.

Fonte: Autores (2022).

O desafio apontado de forma mais frequente pelos autores é a falta de recursos tecnológicos, financeiros e humanos qualificados para as ações de gestão dos RSU. Esse tipo de dificuldade foi identificada nos estudos de Brandão e Silva (2011), Rizzon *et al.*, (2015), Urban (2016), Inoue e Ribeiro (2016), Silva *et al.* (2016), Mendes e Beck (2017), Ramos *et al.* (2017), Fracasso *et al.* (2017), Ferreira e Jucá (2017), Souto e Lopes (2019), Lima *et al.* (2019), Ventura e Suquizaqui (2020), Chaves *et al.* (2020), Leal e Sampaio (2021). Ou seja, 14 dos 20 trabalhos analisados, o que representa 70% do total. Outros autores também citaram problemas que podem ser oriundos da escassez mencionada.

Nos municípios de pequeno porte essas dificuldades são sempre mais comprometedoras que nos médios e grandes, uma vez que a arrecadação de recursos pelo governo municipal é inexpressiva, levando-os a depender principalmente dos repasses financeiros de fontes externas. De acordo com Canzian (2019), aproximadamente 70% dos municípios brasileiros dependiam em mais de 80% de verbas que vêm de fontes externas à sua arrecadação, no ano de 2019.

A falta de aporte financeiro, impossibilita a aquisição de recursos tecnológicos necessários para a implantação e melhoria de soluções de gestão e gerenciamento, assim como a contratação de profissionais qualificados e capacitação dos profissionais existentes nos quadros técnicos dos municípios. Dessa forma, percebe-

se que essas deficiências são também a causa de muitos outros problemas que limitam as ações dos municípios e dificultam a adequação dos mesmos à Lei nº 12.305/2010.

As obrigações dos municípios frente à gestão de resíduos sólidos são apresentadas por Souto e Lopes (2019), destacando: coleta regular domiciliar e comercial; gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS); gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC); coleta de equipamentos eletroeletrônicos, baterias, pilhas e lâmpadas; varrição e capina dos logradouros; controle de solicitações e reclamações e avaliação crítica das práticas; equipe de fiscalização; Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); programas de educação e conscientização ambiental; auto sustentabilidade econômico financeira; programas de inclusão de catadores; apoio à gestão participativa e a gestão através de consórcios; reaproveitamento de resíduos orgânicos e triagem; destinação final dos resíduos do município; realização de limpeza de ralos e sarjetas; controle de acidentes de trabalho; equipe capacitada na área e em cargos efetivos; disponibilização e transparência de dados relativos aos custos da destinação dos resíduos.

Os desafios do Brasil para a gestão de resíduos sólidos, foi objeto de análise de Nascimento *et al.* (2015), que apresentam resultados sobre o panorama nacional, com base em dados da gestão disponibilizados pelo governo federal. A partir disso, a tendência é de aumento na geração de resíduos sólidos, ao contrário do que objetiva a PNRS, uma vez que a prioridade na gestão deve seguir obrigatoriamente a ordem de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada.

O trabalho também aponta para a necessidade de melhoria da cobertura dos serviços de coleta para as áreas rurais, uma vez que esta é muito menor que nas zonas urbanas. A coleta seletiva é mais um ponto que necessita ser melhorado, aumentando a abrangência, a eficiência, diminuindo os custos e visando a inclusão dos catadores de recicláveis e a colaboração da sociedade em realizar a separação dos resíduos orgânicos e recicláveis. A reciclagem e a compostagem têm aumentado, porém em ritmo muito lento, privilegiando os materiais com maior retorno financeiro. O cenário mais preocupante é quanto a permanência dos lixões na maioria dos municípios brasileiros, mesmo após a o prazo inicial estabelecido pela PNRS para o encerramento (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Inoue e Ribeiro (2016), afirmam que a gestão a nível local necessita de três elementos: enquadramento normativo adequado, apoio do poder público, e participação da sociedade civil e de movimentos sociais organizados. Assim, na prática, ainda há muitos desafios para os municípios. Percebe-se a necessidade da melhoria da relação interfederativa em termos de orçamento destinado à gestão, uma vez que mesmo após a instituição da PNRS, não foi dada prioridade no orçamento federal para a sua implementação. Os catadores de materiais recicláveis continuam trabalhando na informalidade e os autores observam baixa aderência dos municípios na elaboração dos PMGIRS's.

Quanto à coordenação entre os entes federativos, esta deve ocorrer não só em termos de orçamento, mas também em relação à instrumentalização legal do setor. A Lei 12.305/2010 tem abrangência nacional, e os estados e municípios também podem elaborar suas próprias políticas, desde que não entrem em conflito. Nesse sentido o estudo de Carbonai *et al.* (2020), apontou a partir de análises em municípios do Rio Grande do Sul que a adoção dos instrumentos de planejamento na área ambiental depende do desenvolvimento em nível municipal de um modelo ou

sistema próprio de gestão pública, incorporado nas práticas de administração municipal, e fiscalizado societariamente ou por meio do controle social dos conselhos.

Um fator também crucial é discutido por Ramos *et al.* (2017), o processo de encerramento e recuperação ambiental das áreas de lixão. Como a implementação dos aterros sanitários segue em ritmo lento, o trabalho evidencia a necessidade de os municípios identificarem os lixões com prioridade de encerramento devido às condições de degradação ambiental existentes. No entanto, o problema recai também na falta de equipe técnica para diagnosticar lixões e estabelecer prioridades de remediação em municípios de pequeno porte. Os autores desenvolveram uma ferramenta para auxiliar nessa tarefa e aplicaram de forma experimental em alguns lixões. Alguns fatos puderam ser observados: a desorganização do setor de gestão de resíduos sólidos quanto à coleta e à destinação adequada dos resíduos e ao fechamento e à remediação de lixões; e o baixo quantitativo de lixões que foram efetivamente fechados e, raramente, recuperados no Brasil. As ações de recuperação dos lixões, geralmente, se resumem a simples cobertura de terra sobre os resíduos, cercamento, e o posterior abandono da área para a regeneração natural da vegetação. Também não é realizado diagnóstico ambiental adequado no local dos lixões, o que leva ao desconhecimento dos riscos à população e ao meio ambiente (RAMOS *et al.*, 2017).

O trabalho de Gonçalves *et al.* (2013), teve como foco a análise das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis de Ipameri, no estado de Goiás. A situação local é semelhante as outras cidades brasileiras, pois os estímulos do governo para a separação de resíduos na fonte e destinação a associações organizadas de catadores quase sempre são desenvolvidos em grandes cidades, enquanto os municípios pequenos não recebem essas políticas, nem sequer reconhecem os riscos aos quais os catadores são expostos.

No estudo, foi observado que existe no município a Cooperativa dos Catadores do Lixão de Ipameri, com 12 integrantes atuantes desde 2007, porém sem registro, contrato ou benefícios trabalhistas. Eles não receberam treinamento para atuar nas condições de insalubridade dos lixões e trabalham com uniformes, botas de borracha, máscaras descartáveis, fornecidos pela cooperativa. As instalações da cooperativa são precárias contando com uma área coberta, onde são armazenados equipamentos de proteção e água. Constatou-se que o único auxílio da prefeitura municipal é o fornecimento de alguns medicamentos para prestação de primeiros socorros no local, em caso de acidentes leves e na vacinação preventiva dos cooperados (GONÇALVES *et al.*, 2013).

Os trabalhos de Oliveira *et al.* (2013), Rizzon *et al.* (2015), trataram especificamente da questão dos RSS, no município de Guaporé/RS e em um município da Macrorregião Serra do Rio Grande do Sul, respectivamente. Enquanto Oliveira *et al.* (2013), encontraram um cenário adequado de gestão de RSS em Guaporé/RS, apontando apenas para a falta de conhecimento das normas técnicas vigentes pelos funcionários do hospital e necessidade da elaboração de um plano de manejo dos RSS. Rizzon *et al.* (2015) identificaram muitas deficiências no município que analisaram. Como foram listadas muitas adequações necessárias, não cabe aqui detalhá-las, será exposto apenas onde estas estão presentes: no acondicionamento dos resíduos, coleta e transporte interno, no fluxo de coleta interna, na quantificação dos RSS, armazenamento interno e externo, área de higienização, coleta e transporte externo, tratamento, disposição final, política de gestão ambiental, capacitação e treinamento.

De forma geral, os trabalhos de Urban (2016), Silva *et al.* (2016), Colvero *et al.* (2017), Mendes e Beck, (2017), Fracasso *et al.* (2017), Januário *et al.* (2017), Lima *et al.* (2019), Chaves *et al.* (2020), que realizaram análise da gestão de RSU a partir de estudos de caso em nível local, os resultados corroboram com as discussões apresentadas, ao passo que enfatizam como principais dificuldades: falta de recursos técnicos e financeiros para subsidiar a gestão, em virtude da desarticulação das escalas de planejamento; lentidão no ritmo das adequações ambientais; necessidade de elaboração de PMGIRS's; necessidade de criação de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, bem como implantação de compostagem, coleta seletiva, logística reversa e a incineração; baixa conscientização da população sobre a problemática; e inexistência de aterros sanitários para destinação final ambientalmente adequada nos municípios de pequeno porte.

Para Brandão e Silva (2011), as dificuldades para implantação e operação de soluções ambientalmente adequadas de destinação final de resíduos (aterros sanitários) recaem na limitação técnica e financeira dos municípios. Técnica, devido à falta de profissionais para atender à demanda futura imposta pela PNRS, e financeira, devido aos altos custos de operação desses empreendimentos, pois um aterro sanitário pode consumir grande parte do orçamento público dos municípios.

Ao analisar os impactos econômicos da possível implantação de aterros sanitários nas cidades brasileiras, Brandão e Silva (2011) concluíram que é inviável implantar e operar essa solução de forma individualizada na maior parte dos municípios brasileiros, pois as estimativas realizadas mostraram que apenas 14 % dos municípios brasileiros teriam condições financeiras de manter aterros sanitários individuais. Esse percentual, segundo os autores, é composto na maior parte por capitais estaduais e outros municípios pertencentes as regiões metropolitanas ou ainda por sedes de polos regionais com mais de 40.000 habitantes.

Dessa forma, uma alternativa mais viável para a adequação da destinação final de resíduos é prevista pela própria PNRS, a formação de consórcios públicos. No art. 8, inciso XIX, da Lei nº 12.305/2010, é apresentado como instrumento da PNRS, o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. E no art. 45, estabelece que os consórcios públicos têm prioridade na obtenção dos incentivos econômicos instituídos pelo governo federal (BRASIL, 2010).

Muitas vantagens podem surgir para os municípios com a gestão compartilhada, dentre estas estão o maior controle sobre o tratamento e disposição final, maior capacidade de coleta, triagem e reciclagem e novas potencialidades de reuso, e o incentivo para a organização dos catadores em cooperativas possibilitando melhorias na qualidade de vida e condições de trabalho (MAIELLO *et al.*, 2018).

Para formar consórcios devem haver estudos e planejamento para avaliar os arranjos mais adequados entre municípios integrantes, considerar o quantitativo populacional a ser atendido, o impacto dos custos sobre os Produtos Internos Brutos (PIB's) dos municípios somados e com posterior rateio proporcional à quantidade de resíduos a serem dispostos e tratados em cada empreendimento. Além disso, é importante também incluir custos de transporte de resíduos das fontes de geração ao aterro e demais instrumentos logísticos da operacionalização (BRANDÃO; SILVA, 2011). Sobre os desafios operacionais dos consórcios públicos na área de gestão de

RSU ou saneamento, foi realizada a análise a partir dos resultados dos estudos de Ferreira e Jucá (2017) Ventura e Suquizaqui (2020) e Leal e Sampaio (2021).

Ventura e Suquizaqui (2020), afirmam que em levantamento de literatura realizado, foram encontrados mais pontos positivos do que negativos com relação a formalização de consórcios intermunicipais de RSU. Os autores identificaram três pontos fracos internos e quatro externos para esse tipo de solução. Fraquezas internas: dificuldade de planejamento de atividades no curto prazo; falta de formalização entre direitos e deveres de cada ente consorciado; desequilíbrio de poderes econômicos e institucionais dos municípios consorciados. Fraquezas externas: possibilidade de interesses políticos difusos e distintos da vontade coletiva; falta de estabelecimento de programa de educação ambiental continuado; ausência de mecanismos para garantir a participação popular.

Ao avaliarem os arranjos técnicos, institucionais e legais de seis consórcios em operação no estado de Minas Gerais, Ferreira e Jucá (2017), apontam como deficiências principais as seguintes questões: 20% dos municípios que faziam parte dos consórcios não possuíam plano diretor de resíduos; em 40% não existia um gestor responsável pelo setor de RSU; 60% não apresentavam um sistema estruturado de controle financeiro da renda mensal gerada pela taxa de limpeza urbana; 60% não fazia a cobrança da taxa de limpeza pública; apenas 40% apresentaram Plano de Gerenciamento de RSU; apenas 20% implantaram sistema de coleta seletiva efetiva; em 80% dos consórcios não existia um programa de treinamento e capacitação dos funcionários do setor responsável pela gestão dos RSU e em nenhum havia programa de segurança e prevenção de acidentes para as atividades de gerenciamento de RSU; nenhum dos consórcios realiza o tratamento dos RSS.

Os autores Leal e Sampaio (2021), analisaram a gestão de RSU em 11 municípios integrantes do consórcio de desenvolvimento sustentável do alto sertão na Bahia, estes concluíram que nenhum estava em conformidade com a Lei n. 12.305 (2010). Dentre os aspectos avaliados, os autores verificaram que apenas 37% das cidades estudadas elaboraram o PMGIRS, e nenhuma possuía o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Seis municípios (55%) afirmaram ter um lixão como forma de destinação final, dois (18%) afirmaram possuir um aterro controlado e três (27%) não declararam as informações. Leal e Sampaio (2021) também constataram que a maior parte dos municípios possui catadores não organizados, na informalidade, a coleta seletiva acontece em menos de 30% das cidades analisadas, apenas 63,3% possuem legislações voltadas ao meio ambiente e os custos da gestão de RSU no orçamento municipal, foram considerados altos.

Com o intuito de sintetizar os resultados obtidos com a revisão sistemática, foi elaborado o Quadro 3, onde são apresentadas as dificuldades, desafios e avanços dos pequenos municípios na gestão de RSU a partir de 2010.

QUADRO 3. Principais dificuldades, desafios e avanços da gestão de RSU em municípios de pequeno porte.

DESAFIOS

- a. Construir e operar soluções ambientalmente adequadas de destinação final de resíduos sólidos que atendam a todos os municípios brasileiros;
 - b. Capacitar profissionais para atuar na gestão ambiental, gestão de resíduos sólidos e na operação de aterros sanitários. Nesse sentido, também é importante que os municípios possuam equipes multidisciplinares para atuar no planejamento da gestão de RSU;
 - c. Promover ações de gestão de resíduos sólidos não apenas nas áreas urbanas, mas também nas zonas rurais. A expansão dos serviços de coleta e das ações de educação ambiental para a população residente nessas áreas é muito importante;
-

-
- d. Quando se trata otimização do ciclo de vida dos produtos e tratamento dos resíduos sólidos ainda há grande necessidade de melhoria nos pequenos municípios. A maioria deles não realizam coleta seletiva, ações de incentivo à redução, reutilização, reciclagem, compostagem, logística reversa, incineração e outras formas de tratamento;
 - e. Para os municípios que não dispõem de soluções individuais, o desafio é estabelecer consórcios que sejam sustentáveis financeiramente e participativos com articulação dos entes envolvidos e presença da sociedade civil;
 - f. Garantir que as atividades da gestão de RSU sejam regulamentadas a partir de políticas e planos municipais com qualidade para atender aos requisitos apresentados na PNRS. Que esses instrumentos também sejam atualizados conforme necessidade;
 - g. Realizar o tratamento adequado dos resíduos de acordo com as especificações existentes, tomando cuidados, por exemplo, com os RSS, embalagens de agrotóxicos e materiais radioativos;
 - h. Expandir as ações que reconhecem os resíduos sólidos como materiais com valor econômico associado, apoiando inclusive a iniciativa de catadores de recicláveis, cooperativas e organizações sociais;
 - i. Diagnosticar áreas de lixões a serem desativadas e realizar os procedimentos adequados de recuperação, levando em conta o nível dos danos causados ao meio ambiente e ao ecossistema.
-

DIFICULDADES

- a. A falta de recursos financeiros, técnicos e humanos para a gestão de RSU ainda é a maior dificuldade enfrentada pelos municípios pequenos, por possuírem baixa arrecadação financeira;
 - b. Necessidade de melhor articulação entre as escalas de planejamento Federal, Estadual e Municipal/Intermunicipal, tanto para destinação de orçamento, quanto para capacitação profissional e prestação de serviços;
 - c. A incapacidade dos municípios de pequeno porte de construir e operar aterros sanitários individuais, desperta a necessidade de formação de consórcios e aí entra a dificuldade em estabelecer os melhores arranjos operacionais, articular todos os interesses e forças políticas dos envolvidos;
 - d. Estabelecer mecanismos de participação popular na tomada de decisões da gestão, incluir a atividade dos catadores de materiais recicláveis no escopo das políticas municipais, assim como promover de ações de educação ambiental para a população, uma vez que a gestão integrada pressupõe a colaboração ativa da sociedade;
 - e. A gestão de RSU infelizmente ainda não é tratada como um problema urgente de solução para a maioria dos municípios, dessa forma não é dada a prioridade necessária para estabelecer políticas mais sustentáveis.
-

AVANÇOS

- α. A partir da exigência da criação de políticas e planos municipais de gestão de resíduos sólidos, finalmente a discussão sobre saneamento entrou em pauta nas câmaras municipais brasileiras e aos poucos as cidades vêm realizando estudos e adotando suas políticas que contribuem para o ordenamento territorial/ambiental;
 - β. Os princípios e diretrizes da PNRS são considerados atualizados, satisfatórios e relevantes frente os modelos de exploração dos recursos naturais e de consumo de produtos da sociedade moderna. É uma política integrada à sua temporalidade e à realidade brasileira e aos poucos os municípios vem se apropriando dessas qualidades em suas políticas municipais;
 - χ. Desde 2010 o percentual de RSU destinados de maneira inadequada diminuiu, como um reflexo das diretrizes da PNRS. Dessa forma, uma maior parcela da população brasileira obteve acesso a serviços de saneamento básico.
-

Fonte: Autores (2022).

Observa-se pelo Quadro 3 que existem avanços importantes obtidos após a promulgação da Lei 12.305/2010 no Brasil. No entanto, os desafios e dificuldades se sobressaem na realidade dos municípios de pequeno porte, tornando a adequação dos mesmos à PNRS um objetivo distante de ser alcançado. O cenário revela a necessidade de mudanças nos moldes de gestão não apenas dos municípios, como também das demais escalas de planejamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática de literatura realizada foi importante para identificar que tipos de problemas são comuns nos municípios de pequeno porte e para evidenciar a urgência pela busca de soluções. Verificou-se que ainda há um longo percurso, cheio de obstáculos, para os municípios brasileiros alcançarem os objetivos da Lei nº 12.305/2010, especialmente para aqueles que possuem população inferior a 50.000 habitantes. Os trabalhos publicados desde 2010 sobre a temática mostram uma lenta adoção de medidas jurídicas, administrativas, sociais e ambientais com vistas à redução dos impactos causados pela problemática dos RSU.

Com metas ambiciosas, a PNRS veio propor um modelo de gestão de resíduos sólidos bem mais eficiente, pautado em princípios compatíveis com o conceito de desenvolvimento sustentável, almejado pela sociedade moderna. No entanto, o pouco comprometimento da escala de planejamento federal em termos de destinação de orçamento e implementação de políticas públicas para alcançar essas metas gerou um cenário de incapacidade técnica e financeira para a maioria dos municípios atenderem as exigências.

Como os municípios de pequeno porte não possuem arrecadação suficiente para instalar e operar as soluções ambientalmente adequadas, mantêm-se as antigas práticas, apesar da degradação ambiental causada. A falta de equipes técnicas multidisciplinares capacitadas para atuar na elaboração de planos e execução do gerenciamento dos resíduos sólidos também é um grande entrave, levando à ausência de planejamento nas ações realizadas em muitas cidades, bem como a ineficiência destas.

Para trabalhos futuros é sugerida a análise da gestão de RSU em contextos regionais específicos e análises quantitativas dos parâmetros econômicos envolvidos na gestão.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O primeiro autor agradece pelo apoio, que o possibilitou cursar o Mestrado Acadêmico em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido – PLANDITES/UERN.

REFERÊNCIAS

ABRELPE (São Paulo). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2021. 54 p. URL: <http://abrelpe.org.br/panorama/>.

BRANDÃO, A. O.; SILVA, G. N. Impactos econômicos da implantação de aterros sanitários individuais nos municípios brasileiros. **HOLOS**, Natal, v. 3, p. 84-96, 2011. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2011.586>.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.

_____. **Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos; altera a Lei nº 9.6055, de 12 de fevereiro de 1998. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF: 3 ago. 2010.

_____. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Brasília, DF: Presidência da República. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: Brasília, DF, 15 jul. 2020.

CANZIAN, F.; 70% dos municípios dependem em mais de 80% de verbas externas. **Folha de São Paulo**, 17 fev. 2019. URL: <http://temas.folha.uol.com.br/remf/ranking-de-eficiencia-dos-municipios-folha/70-dos-municipios-dependem-em-mais-de-80-de-verbas-externas.shtml>.

CARBONAI, D.; BAUM, J.; CAMIZ, S. Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul. **EURE**. Santiago de Chile, v. 46, n. 138, p. 139-153, mai/2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612020000200139>.

CHAVES, G. L. D.; SIMAN, R. R.; SENA, L. G. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 2. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 181-195, jan./fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-4152202020180120B>.

COLVERO, D. A.; CARVALHO, E. H.; PFEIFFER, S. C.; GOMES, A. P. Avaliação da geração de resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás, Brasil: análise estatística de dados. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 931-941, set./out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017159448>.

FERREIRA, C. F. A.; JUCÁ, J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 513-521, mai./jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017147551>.

FRACASSO, M.; DALEPIANE, R. M.; PORSCH, M. R. M. H.; PFULLER, E. E.; SILVA, R. S. Diagnóstico e prognóstico dos RSU para município de Sananduva/RS. **HOLOS**. Natal, ano 33, v. 04, p. 282-298, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.3699>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 Ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

GONÇALVES, C. V.; MALAFAIA, G.; CASTRO, A. L. S.; VEIGA, B. G. A. A vida no lixo: um estudo de caso sobre os catadores de materiais recicláveis no município de Ipameri, GO. **HOLOS**, Natal, v. 2, p. 238 – 250, 2013. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2013.841>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Brasília, 2010. URL: <https://censo2010.ibge.gov.br/>.

INOUE, C. Y. A.; RIBEIRO, T. M. M. L. Padrões sustentáveis de produção e consumo: resíduos sólidos e os desafios de governança do global ao local. **Meridiano** 47, 17: e17008, Brasília, p. 1-9, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.20889/M47e17008>

JANUÁRIO, M.; FERNANDES, F. R. M.; VALERIO, M. A.; MACEDO, R. B. Estudo do comportamento ambiental da população de Wenceslau Braz/PR em relação aos

resíduos sólidos urbanos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 55-71, jan./abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v6i1.374>.

LEAL, T. L. M. C.; SAMPAIO, R. J. Gestão dos resíduos sólidos: o caso do consórcio de desenvolvimento sustentável do alto sertão na Bahia. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**. Curitiba, v. 13, e20180123, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20180123>.

LIMA, A. S. C.; ARRUDA, P. N.; SCALIZE, P. S. Indicador de salubridade ambiental em 21 municípios do estado de Goiás com serviços públicos de saneamento básico operados pelas prefeituras. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 439-452, mai./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019188336>.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. P.; VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 1, p. 24-51, jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612155117>.

MENDES, J. S.; BECK, C. G. Desafios das administrações municipais na implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos: o caso do Curimataú Paraibano. **Divulgação científica e tecnológica do IFPB**. João Pessoa, n. 37, p. 42-52, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n37p42-52>.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente & Água**. Taubaté, v. 10, n. 4, p. 889-902, oct./dec. 2015. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1635>.

OLIVEIRA, C. R. D. R.; PANDOLFO, A.; MARTINS, M. S.; GOMES, A. P.; DAL MORO, L. Gestão de resíduos de serviços de saúde: avaliação dos procedimentos adotados no hospital da cidade de Guaporé-RS. **HOLOS**, Natal, v. 2, p. 251 – 260, 2013. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2013.886>.

RAMOS, N. F.; GOMES, J. C.; CASTILHOS JUNIOR, A. B.; GOURDON, R. Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1233-1241, nov./dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017165817>.

RIZZON, F.; NODARI C. H.; REIS, Z. C. Desafio no gerenciamento de resíduos em serviços públicos de saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**. São Paulo, v. 4, n. 1. jan./jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5585/rgss.v4i1.141>.

SILVA FILHO, C. R. V.; SOLER, F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. Editora Trevisan, 2019.

SILVA FILHO, R. I.; PINTO, F. R. O Lixo e a Água na Microrregião do Vale do Açu/RN. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 5, p. 619-631, 2021. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.005.0049>.

SILVA, G. V.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, T. A.; SILVA E FIDELIS, P. V. Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua implementação no município de Rio Pomba/MG. **HOLOS**. Natal, Ano 32, v. 1, p. 202-214, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2016.2697>.

SOUTO, V. S. A.; LOPES, R. L. Indicadores de gestão de resíduos sólidos e sua observância obrigatória para o estado do Rio Grande do Norte – Brasil. **HOLOS**. Natal, ano 35, v.8, e9186, p. 1-19, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2019.9186>.

SOUZA, P. S.; GONÇALVES, N. A. L.; CURI, R. C.. Gestão dos resíduos sólidos no Município de Queimadas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 10, p. 739-752, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21438/rbgas.051023>.

URBAN, R. C. Índice de adequação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como ferramenta para o planejamento: aplicação no estado de São Paulo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 21 n. 2, p. 367-377, abr./jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016140543>.

VENTURA, K. S.; SUQUISAQUI, A. B. V. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 333-349, jan./mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100378>.