



Gestão Municipal de Resíduos Sólidos: Uma Revisão Sistemática da Literatura

*André Costa Pinto¹; José de Lima Albuquerque²;
Rodolfo Araújo de Moraes Filho³; Alessandra Carla Ceolin⁴*

Resumo: O presente artigo faz uma revisão sistemática da literatura sobre a gestão municipal de resíduos sólidos, com foco na análise sobre os agentes envolvidos com a administração dos resíduos, os instrumentos utilizados no gerenciamento desses rejeitos e sobre os impactos que a gestão de resíduos ocasiona para a saúde humana e para o meio ambiente. Os resultados evidenciaram que os estudos analisam, majoritariamente, os agentes e, em uma proporção um pouco menor, os instrumentos, mas poucos trabalhos dispõem sobre os impactos. As considerações finais apontam para uma necessidade de maior incentivo à conscientização ambiental por parte da gestão pública, uma maior campanha de valorização dos catadores de materiais e, também, para que haja um esforço contínuo no cumprimento das legislações ambientais pertinentes aos resíduos sólidos.

Palavras-chave: educação ambiental; gestão de resíduos; sustentabilidade local; política nacional de resíduos sólidos.

Municipal Solid Waste Management: A Systematic Review of the Literature

Abstract: This article aimed for a systematic review of the literature on urban solid waste management, focusing on the analysis of the agents involved with waste management, the instruments used in the management of these tailings and the impacts that waste management causes for human health and for the environment. The results showed that most studies analyze the agents and, to a lesser extent, the instruments, but few studies address the impacts. The final considerations point to the need for greater stimulation of environmental awareness on the part of public management, a greater

¹ Mestrando no Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública da Universidade Federal Rural de Pernambuco. andrehaou@gmail.com;

² Professor titular, Departamento de Administração, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife-PE; jose.limaa@ufrpe.br;

³ Professor titular, Departamento de Administração, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife-PE; rodolfoamfilho@yahoo.com.br;

⁴ Professora associada, Departamento de Administração, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife-PE; alessandra.ceolin@ufrpe.br.

campaign for the valorization of material collectors and, also, a continuous effort to comply with environmental legislation relevant to solid waste.

Keywords: environmental education; waste management; local sustainability; national solid waste policy.

Introdução

A importância de uma gestão municipal sustentável reside no campo privilegiado em que os municípios estão para promover o desenvolvimento sustentável, tendo em vista a proximidade da esfera local com os cidadãos e suas necessidades (MENÊZES e MARTINS, 2021). Dessa forma, o gerenciamento de resíduos sólidos e sua disposição ambientalmente adequada, por parte da gestão municipal, são fatores estratégicos para a saúde da população e do meio ambiente, uma vez que a diversificação e a variabilidade na composição de resíduos afetam o desenvolvimento sustentável de maneira complexa (PINTO e NASCIMENTO, 2017; CETRULO et al., 2020).

Neste sentido, o artigo tem a seguinte questão norteadora: será que os estudos recentes relacionados à gestão de resíduos sólidos municipais são adequados para responder sobre as relações entre a má gestão de resíduos, os agentes envolvidos com a gestão, os instrumentos utilizados na gestão e os impactos na saúde humana e ambientais?

Para responder esta pergunta, o estudo teve, como objetivo geral, realizar uma revisão sistemática na literatura sobre a gestão municipal dos resíduos sólidos, com artigos de 2016 até outubro de 2021, de abordagem total ou parcialmente qualitativa, a fim de avaliar se tais trabalhos respondem à questão norteadora. Para que o objetivo geral fosse atingido, buscou-se: (a) analisar cada estudo de acordo com três aspectos: agentes envolvidos, instrumentos de gestão e impactos na saúde humana e ambientais; (b) destacar os principais pontos abordados em cada um dos estudos que pudessem ser relacionados a algum desses três aspectos mencionados; (c) relacionar estes principais pontos abordados com a literatura que versa sobre a gestão de resíduos sólidos.

Resíduos Sólidos

Segundo a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), resíduos sólidos são quaisquer materiais, substanciais ou bens

descartados, que foram resultantes de atividades humanas em sociedade. Diariamente, são produzidos uma vasta quantidade de resíduos, dos mais variados materiais e de níveis de toxicidade, o que ocasiona a poluição das águas, do ar e do solo e tornam os ambientes propícios à proliferação de doenças. (PINTO e NASCIMENTO, 2017). Além disso, podem causar danos irreversíveis, caso a geração de resíduos ultrapasse o limite da capacidade da carga do ecossistema local, o que torna necessária a aplicação de medidas eficazes pelo estado, conforme suas capacidades (MACHADO, 2015).

Neste contexto, a PNRS apresenta princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para uma gestão integrada e para o gerenciamento de resíduos sólidos, a fim de promover o desenvolvimento sustentável. Além disso, segundo a PNRS, a seguinte ordem deve ser priorizada: não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos materiais que não possuem utilidade. (BRASIL, 2010).

Conforme a referida lei da PNRS, a coleta, o manejo e a disposição final ambientalmente adequada do resíduo sólido urbano é de responsabilidade da gestão municipal. (BRASIL, 2010). Monteiro et al. (2017) corrobora os preceitos da Lei 12.305/2010, ao inserir os municípios como os agentes operacionalizadores das ações de sustentabilidade, através de programas que integram o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Gestão Municipal

As cidades podem ser vistas como um organismo vivo, fruto de fatores históricos, econômicos e culturais, onde se materializam as relações humanas. Este processo, em um contexto de industrialização, gerou uma urbanização extensa e que agride progressivamente o meio ambiente (PETHECHUST e CASIMIRO, 2016).

Em razão disso, a PNRS estabelece instrumentos e dispositivos, entre os quais, a adoção obrigatória de planos municipais e estaduais de gestão de resíduos. Assim, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos representa uma ferramenta estratégica no gerenciamento municipal, através do qual os municípios brasileiros são os responsáveis por gerenciar os resíduos sólidos urbanos, desde a coleta até a disposição final. Trata-se de um plano elaborado com vistas à proteger os interesses coletivos relacionados ao meio ambiente, indo além do PNRS (PINTO e NASCIMENTO, 2017; CARBONAI et al., 2020).

Desta forma, os municípios são os titulares de serviços de limpeza, gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos, sendo que não há quaisquer atribuições voltadas ao gerenciamento de resíduos delegadas aos Estados (REIS, MATTOS e SILVA, 2018; CARBONAI et al., 2020). Assim, é imprescindível, para que haja uma gestão municipal sustentável, que os gestores públicos locais pautem a sua gestão em um processo constante, que busque identificar os problemas locais, promover o correto uso dos recursos naturais, otimizar os serviços públicos e, em consequência desta atuação, melhorar o bem-estar da população (MENÊZES e MARTINS, 2021).

Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática dos artigos publicados de 2016 até outubro de 2021, com abordagem total ou parcialmente qualitativa, sobre gestão municipal de resíduos sólidos. A escolha por selecionar estudos com algum grau de abordagem qualitativa é que esta abordagem, segundo Gil (2008), é adequada para compreender fenômenos variáveis, que não possuem elevado grau de precisão – e o tema da gestão de resíduos sólidos é complexo, com uma diversidade de atores envolvidos. A revisão da literatura ocorreu de acordo com uma adaptação do percurso traçado por Sampaio e Mancini (2007) e da proposta de Okoli e Schabram (2010): escolha da base de dados, definição de detalhes da busca, critérios para a inclusão e a exclusão de artigos e apresentação dos resultados.

Adotou-se, como principal fonte de pesquisa, o Portal de Periódicos da Capes, que dispõe de diferentes bases de dados em seus mecanismos de busca. De forma a corrigir possíveis lacunas, utilizou-se a biblioteca Scielo, que também possui periódicos que cobrem todas as áreas, sobretudo de ciências da saúde, ciências humanas e ciências sociais aplicadas.

Estratégias de busca

Foi-se realizada, no Portal da Capes, a busca por meio dos seguintes descritores com o operador lógico AND e \$: gestão municipal município\$ AND (qualitativa OR qualitativo) AND "resíduos sólidos". Assim, foi possível buscar artigos que envolviam combinações como “gestão municipal” e “gestão do município”, em conjunto com variações como “pesquisa qualitativa” e “estudo qualitativo”, juntamente com o termo “resíduos sólidos” – esta última expressão foi conservada entre aspas para filtrar os artigos em busca daqueles que tratassem

efetivamente desses tipos de resíduos. Na biblioteca Scielo, a procura ocorreu com a seguinte combinação de termos: gestão municipal município\$ AND "resíduos sólidos". Assim, apenas foi retirado o termo "(qualitativa OR qualitativo)" para retornar maior quantidade de artigos.

Critérios de elegibilidade

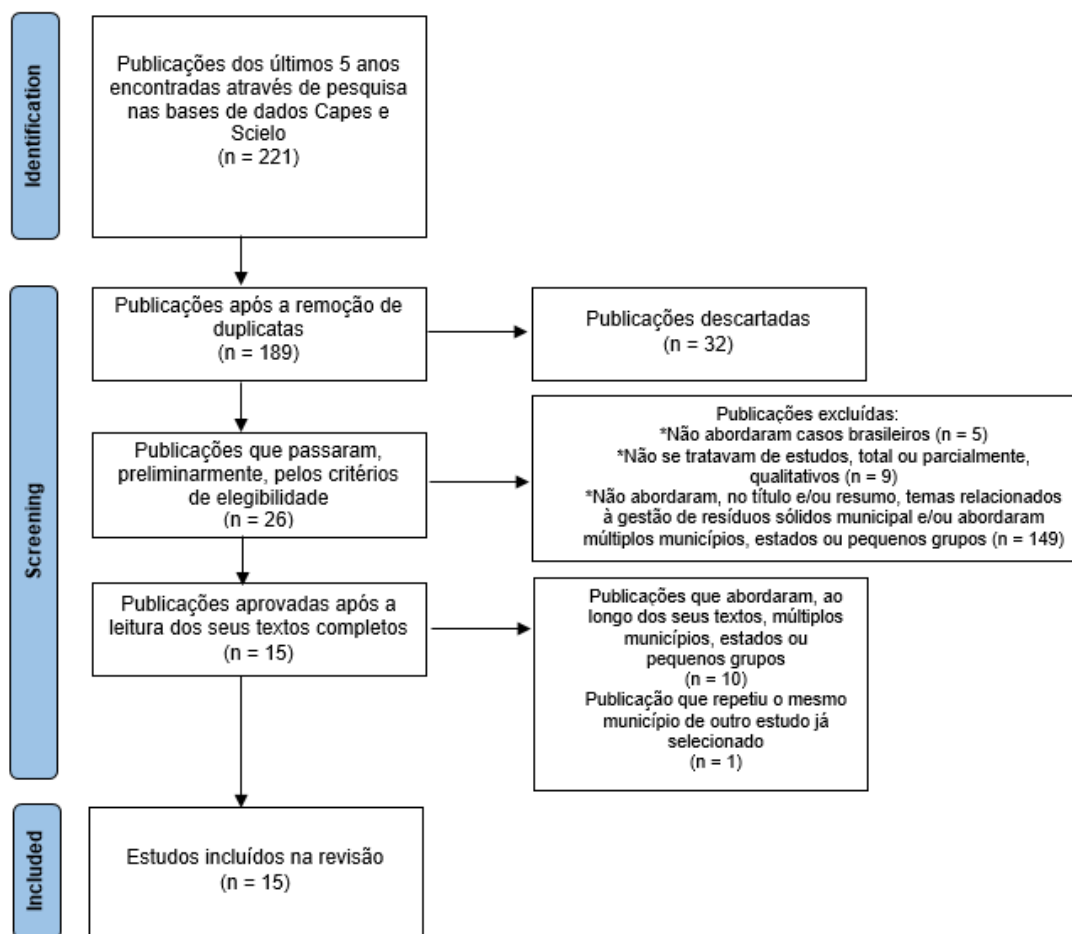
Como indicador para a triagem de trabalhos, foram filtradas apenas publicações dos últimos 5 anos. Como critério de inclusão, adotou-se como parâmetro que os estudos tratassem de um município individualmente. Foram descartados (critérios de exclusão) os trabalhos que: (a) não abordam, no seu título e/ou no seu resumo, temas relacionados à gestão dos resíduos sólidos no âmbito de um município; (b) tratavam de múltiplos municípios, ou estados, ou de pequenos grupos (empresas, órgãos públicos, comunidades específicas); (c) repetiam o mesmo município de outro estudo já selecionado; (d) não se referiam a experiências no Brasil; (e) não são fruto, total ou parcialmente, de estudo qualitativo; (f) estavam em duplicidade.

Seleção dos estudos

Um total de 221 artigos foram inicialmente encontrados após a triagem. Com a remoção das duplicatas, 189 artigos permaneceram. Dos remanescentes, 5 foram descartados por não abordarem casos brasileiros, 9 foram eliminados pois não se tratavam, seja parcial ou totalmente, de estudos qualitativos. Após isso, 149 estudos foram descartados por se encaixarem nos itens (a) e/ou (b) dos critérios de exclusão. No passo seguinte, foi realizada a leitura completa de 26 artigos. Após a leitura de todos os textos, constatou-se que 10 artigos ainda atendiam ao item (b) dos critérios de exclusão e 1 atendia ao item (c), por isso, foram desconsiderados. Assim, um total de 15 artigos compõem esta revisão.

O fluxograma do PRISMA, que é uma ferramenta que ajuda os autores no desenvolvimento bem estruturado da revisão sistemática (MOHER et al., 2009), descreve graficamente o processo de seleção e inclusão dos estudos:

Figura 1: Fluxograma PRISMA resumindo a seleção dos estudos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Análise dos estudos selecionados de acordo com as categorias propostas

Os elementos dos 15 artigos foram analisados conforme três categorias: (a) os agentes envolvidos na gestão dos resíduos sólidos; (b) os instrumentos utilizados na gestão dos rejeitos; (c) os efeitos na saúde da população munícipe e os impactos ambientais decorrentes da gestão dos resíduos sólidos. Para uma melhor organização, foi elaborado um quadro:

Quadro 1 – Estudos selecionados de acordo com as categorias propostas.

AUTORES - LOCAL	AGENTES	INSTRUMENTOS	IMPACTOS
Reis, Mattos e Silva, 2018 – Japeri/RJ	Prefeitura: fiscalização ambiental insuficiente; educação ambiental pouco disseminada; não implantação de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos	Consórcio Intermunicipal: para disposição no aterro consorciado. Riscos de paralisação por eventual inadimplência de algum município; Coleta seletiva: em 2015, recolheu	Acúmulo de lixo em pontos na cidade, provocando enchentes e doenças; Resíduos de Construção Civil acumulados em pontos de lixo se

	<p>sólidos por entraves com o Governo Estadual e o Governo Federal.</p> <p>Moradores: falta de consciência ambiental.</p> <p>Cooperativados: desestimulados por questões financeiras.</p>	<p>apenas 0,4% (123,9 toneladas) do total de resíduos sólidos gerados no município e atendeu apenas 10 bairros</p>	<p>tornam fontes de acúmulo de entulhos.</p>
<p>Campos, Borga e Sartorel, 2017 – Iomerê/SC</p>	<p>Prefeitura: realiza a coleta de resíduos na área rural, terceiriza para uma empresa a coleta na área urbana.</p>	<p>Coleta de resíduos; Aterro sanitário de empresa terceirizada.</p>	
<p>Chiariello, 2018 – Porto Murtinho/ MS</p>	<p>Prefeitura: falta de atuação na promoção da saúde coletiva e do meio ambiente.</p> <p>Moradores: carecem de ações educativas da Prefeitura; aproveitam materiais reciclados ou vendem para cooperativas ambulantes.</p>	<p>Lixão a céu aberto.</p>	<p>O lixão contamina as águas subterrâneas e a terra, atraindo animais causadores de doenças.</p>
<p>Santos et al., 2021 – São José do Seridó/RN</p>	<p>Prefeitura: aterro controlado; incentivo a coleta seletiva; doação da poda para uso energético; ações de conscientização ambiental para a população.</p> <p>Prefeitura e moradores: ações conjuntas para favorecer a coleta seletiva.</p> <p>Empresa especializada: recolhimento de lixo hospitalar</p>	<p>Aterro Controlado; Coleta seletiva; Queima de resíduos oriundos da poda de plantas urbanas; Incineração de resíduos hospitalares.</p>	
<p>Almeida, Silveira e Engel, 2020 – Santa Cruz do Sul/ RS</p>	<p>Prefeitura: baixo estímulo à educação ambiental; falta de fiscalização.</p> <p>Cooperativa de Catadores e Recicladores: coleta Seletiva.</p> <p>Moradores: descartes em locais inapropriados, como terrenos baldios e rios; necessitam de educação ambiental.</p>	<p>Coleta seletiva: atende apenas 9 dos 36 bairros;</p> <p>Consórcio Intermunicipal para destinação dos resíduos. Aterro em Minas do Leão-RS.</p>	<p>Descarte irregular de pneus e eletrônicos: focos de dengue; contaminação do lençol freático; prejudicam a saúde dos catadores.</p>
<p>Souza et al., 2018 – Urutaí/GO</p>	<p>Prefeitura: deixa em segundo plano o fator da sazonalidade na geração de resíduos; necessita implantar uma gestão integrada de resíduos sólidos.</p> <p>População flutuante - Estudantes do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí: o volume de resíduos gerados na cidade aumenta em 33,33% em períodos letivos.</p>	<p>Lixão a céu aberto; Coleta de resíduos domiciliares.</p>	<p>Descarte inadequado, no lixão, de lixo eletrônico, restos de animais, vacinas e seringas</p>
<p>Soares et al., 2016 – Belo Horizonte/ MG</p>	<p>Prefeitura: ausência de cálculo do número total de lotes baldios; disputas internas entre os atores regionais pelos recursos municipais; coleta seletiva não é efetivamente trabalhada.</p> <p>Moradores: necessita de incentivos à educação ambiental e de fiscalização.</p> <p>Cooperativas de catadores: coleta seletiva de porta em porta; dificuldades para aumentar capacidade de tratamento.</p> <p>Empresa terceirizada: responsável por uma gama grande de serviços: varrição, coleta, transporte e disposição final adequada.</p>	<p>Coleta de porta em porta convencional; Coleta seletiva de porta em porta, que coleta apenas até 0,5% do total produzido;</p> <p>Sistema de entrega voluntária (LEV), porém, subutilizado;</p> <p>Compostagem, mas não recicla nem 1% dos resíduos gerados;</p> <p>Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV): recebem materiais como pneus e eletrônicos para dar destinação final correta, mas não atendem toda a demanda;</p> <p>Varrição; Aterro sanitário.</p>	<p>O lixo depositado em lotes baldios causa contaminação da água, assoreamento, enchentes e proliferação de vetores transmissores de doenças.</p>
<p>Feitosa e</p>	<p>Prefeitura: instituiu o</p>	<p>Compostagem: há várias iniciativas</p>	

Andrade, 2021 – Florianópolis/ SC	Programa Florianópolis Capital Lixo Zero, visando a redução do encaminhamento de resíduos para aterros ou para a incineração e estimulando compostagem, reciclagem, reaproveitamento ou não geração; sancionou a “Lei da Compostagem”, tornando obrigatória a reciclagem de resíduos sólidos orgânicos.	que a incentivam e a viabilizam na cidade	
Netto, Guimarães e Leal Junior, 2017 – Angra dos Reis/ RJ	Prefeitura: precisa promover maior divulgação da coleta seletiva e ampliá-la para de porta em porta; criação do Projeto Balcão de Resíduos. Moradores: baixa adesão às ações ambientais do município. Associação de Catadores Recicláveis: sofrem carências sociais e econômicas. Empresa privada: retira pneus inservíveis de galpões para dar destinação adequada.	Coleta seletiva; Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), PEV's Itinerantes e Ecopontos: 88,89% dos bairros não possuem nenhum; Compostagem: aproveitamento de podas de árvores.	
Januário et al., 2017 – Wenceslau Braz/ PR	Prefeitura: criou uma associação de catadores de recicláveis; implantou a coleta seletiva em todo o perímetro urbano; construiu uma central de recebimento e triagem. Moradores: necessidade de educação ambiental. Associação de catadores: coleta seletiva.	Coleta seletiva em todo o perímetro urbano; Central de recebimento e triagem; Aterro controlado para disposição final.	Resíduos como animais em decomposição representam um risco à saúde desses profissionais.
Bicalho e Pereira, 2018 – Lavras/ MG	Prefeitura: não envolvem efetivamente a sociedade na gestão de resíduos; retirou catadores recicláveis do lixão; transformou o lixão em vala temporária; aumentou a fiscalização da empresa de limpeza urbana; ampliou a coleta domiciliar na área rural; elaborou o Plano Municipal de Saneamento Básico com recursos externos; não possui legislação específica sobre educação ambiental e nem há recursos para ações relacionadas aos resíduos sólidos. Moradores: pouca participação popular na gestão de resíduos; baixa conscientização ambiental. Associação de Catadores Recicláveis: coleta cerca de 5% dos recicláveis.	Vala com características de aterro sanitário , para a destinação final; Convênio com a Acamar para a erradicação do lixão; Contrato com a Acamar, para a contratação desta para coletar, processar e comercializar recicláveis ou reutilizáveis; Coleta seletiva de porta em porta, mas não abrange todos os bairros; PEV's , sendo 33 espalhados pela cidade.	
Bispo et al., 2017 – Natal/RN	Prefeitura: instituiu o Programa Integrado de Coleta Seletiva; precisa investir mais em educação ambiental; precisa oferecer incentivo às cooperativas de catadores. Cooperativas de catadores: enfrentam problemas em suas estruturas físicas e organizacionais. Banco do Brasil, Agência Nacional de Águas e WWF-Brasil: Programa Água Brasil – aumento da coleta seletiva, criação de ecopontos e	Coleta domiciliar: atende mais de 90% das residências; Coleta seletiva de porta em porta; PEV's; Ecopontos; Aterro sanitário: disposição final; Lixão: utilização parcial.	Degradação socioambiental histórica em virtude do lixão.

	melhorias nas cooperativas.		
Medeiros et al., 2019 – Uberlândia/ MG	<p>Prefeitura: conscientizou os moradores sobre educação ambiental e sobre o cronograma da coleta seletiva; media conflitos entre os envolvidos com a coleta seletiva.</p> <p>Cooperativas de catadores: priorizam atividades mais lucrativas que a coleta seletiva (conflito com a Prefeitura).</p> <p>Empresa privada: coleta seletiva de porta em porta.</p>	<p>Coleta convencional de resíduos;</p> <p>Coleta seletiva: atende apenas 44,6% da população;</p> <p>Pontos de Entrega Voluntária (PEVs);</p> <p>Ecopontos;</p> <p>Contrato com a Limpebras;</p> <p>Convênio entre prefeitura e organizações de catadores.</p>	
Liz et al., 2019 – Lages/ SC	<p>Prefeitura: pouco orçamento para a gestão de resíduos.</p> <p>Moradores: solidários aos catadores, separando em suas casas materiais rentáveis para eles.</p> <p>Catadores: baixos ganhos financeiros na cooperativa os desestimulam e prejudica a coleta seletiva.</p> <p>Empresas e centros de triagem de recicláveis: pagam pouco aos catadores, mas compram mesmo com o mercado de recicláveis saturado. Essenciais na cadeia de destinação.</p>	<p>Coleta seletiva: não é realizada em todos os bairros, e é intermitente e inconstante.</p>	
Silva, Fugii e Santoyo, 2017 – Curitiba/ PR	<p>Prefeitura: possui Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que não atende plenamente à PNRS, elaborado com a sociedade e setor empresarial; projeto Reciclagem Inclusão Total – Ecocidadão: os materiais coletados pelos catadores são recebidos, classificados e vendidos; Programa lixo que não é lixo, para coleta de recicláveis.</p> <p>Catadores: coleta informal de recicláveis.</p> <p>Empresas contratadas: coleta de resíduos vegetais e da construção civil; limpeza urbana.</p>	<p>Consórcio Intermunicipal: gestão do sistema de tratamento e destinação final;</p> <p>Coleta de resíduos, que abrange 100% do município;</p> <p>Coleta seletiva de porta em porta;</p> <p>Coleta informal, por catadores;</p> <p>Unidades de Valorização de Recicláveis (URV's) para recepção de recicláveis;</p> <p>Aterro sanitário provisório, para destino final.</p>	

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A seguir, os principais resultados de cada categoria do Quadro 1 são discutidos à luz da literatura.

Agentes

Observa-se a grande importância das prefeituras na gestão de resíduos sólidos local, com 100% dos autores pesquisados abordando, direta ou indiretamente, o poder público e retratando, em grande parte dos estudos, a omissão da administração local frente a

necessidade de elaboração de ações e de políticas públicas que fomentem a educação ambiental na cidade. A relevância conferida às Prefeituras é ratificada pela Lei da PNRS, que prevê que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos devem conter o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados em seus territórios e a identificação das áreas favoráveis à disposição final de rejeitos (BRASIL, 2010). Inclusive, espera-se que mesmo os planos municipais mais simplificados – possibilidade conferida pela referida lei para municípios que se encaixem em certos critérios – atendam às exigências mínimas da PNRS, para fins de que ocorra uma adequada gestão seus resíduos sólidos (CHAVES, SIMAN e SENA, 2020; BRASIL, 2010).

Destaca-se, também, através da representação em 9 dos 15 estudos coletados (60%), o papel dos munícipes nos aspectos da gestão local de resíduos sólidos. Desses 9 estudos, em consonância com o que foi retratado na perspectiva do poder público local, a maioria ressaltou que a população local carece de campanhas e de políticas de incentivo à educação ambiental. Para o poder público, isso representa um desafio, tendo em vista que as alterações ambientais causadas pela população, como a destinação imprópria dos resíduos sólidos, podem ser destruidoras para o meio ambiente ou mesmo causar danos à saúde humana (VIANA, VIANA E VIANA, 2016). Freitas et al. (2019) acrescentam, ainda, que a disposição final inadequada é um dos maiores problemas atrelados à gestão de resíduos.

Deve-se ressaltar que a problemática ambiental é uma pauta nas discussões da agenda política nacional para a construção de políticas públicas desde a década 1970, e que a educação ambiental cumpre um papel educativo para o desenvolvimento de uma consciência ambiental mais profunda, mas que políticas educacionais e de meio ambiente depende de fortes recursos financeiros, além de depender, também, de uma série de contextos políticos para serem implementadas (VIEIRA, MORAIS e CAMPOS, 2020).

Os catadores foram outro grupo de agentes com amplo destaque nos estudos, sendo mencionados, seja expressamente ou por meio de termos associados, como “cooperativa”, em 10 dos 15 estudos (66,67%). Entre as suas ações narradas pelos autores, pode-se destacar a participação na coleta municipal de resíduos, sobretudo a coleta seletiva, que é, conforme Berticelli et al. (2020), um elemento fundamental à construção do desenvolvimento municipal sustentável, na medida em que aumenta a vida útil dos aterros sanitários ao mesmo tempo estimula a inclusão social por meio da geração de emprego e renda para os catadores. No entanto, vários dos estudos retratam que os catadores dos municípios enfrentam situações de vulnerabilidade social e econômica – o que é corroborado pelas pesquisas de Filipak et al.

(2020), que acrescentam que a categoria é marginalizada socialmente, sofre com cargas de trabalho excessivas e com riscos de doenças e/ou de traumas físicos.

Instrumentos

Foi afirmado por 11 dos 15 trabalhos (73,33%) que os municípios estudados aplicam um sistema de coleta seletiva, porém, com resultados e áreas de abrangência bastante variados entre um e outro, com vários trabalhos apontando que o sistema funciona de forma insatisfatória na cidade. Esse tipo de coleta representa um instrumento importante na gestão de resíduos sólidos, pois fomenta a redução, a reutilização, e a separação do material a ser reciclado, além de atuar como um mecanismo que estimula a mudança de comportamento da sociedade quanto aos desperdícios de consumo (BERTICELLI et al., 2020). Esses reflexos tornam-se ainda mais relevantes na sociedade atual, tendo em vista que o crescimento populacional aumentou os níveis de consumo (SILVA FILHO et al., 2017).

Outro instrumento relacionado à gestão local de resíduos com um alto índice de menção nos estudos foi a disposição final de resíduos em aterros sanitários, com uma incidência em 5 das 15 pesquisas selecionadas (33,33%). Apesar de se tratar de uma técnica que utiliza critérios de engenharia para a armazenagem do lixo e, desta forma, permitir o confinamento do mesmo com um grau proteção à saúde pública e com controle da poluição ambiental, ainda é um método de disposição de rejeitos menos eficaz ambientalmente do que a compostagem, que atua desde na diminuição da emissão de gases e de maus odores até na melhoria da qualidade do solo através da transformação do lixo em composto orgânico (ARAÚJO, CERQUEIRA e CARNEIRO, 2020; IBGE, 2011).

Impactos

Apenas 7 dos 15 materiais coletados (46,67%) mencionaram expressamente haver algum tipo de impacto ambiental ou na saúde humana, enquanto os demais estudos sequer mencionaram aspectos deste tema. Os impactos são ocasionados, sobretudo, pelo descarte irregular de resíduos pela população e devido ao local inadequado onde ocorre a destinação final dos rejeitos, como em lixões a céu aberto. Conforme Capelari et al. (2020), o lixão a céu aberto traz consigo uma série impactos socioambientais – como a contaminação de lençóis freáticos, emissão de gás metano e debilidades à saúde humana – além de ocasionar impactos

econômicos, como a necessidade de altos investimentos para recuperar a área que foi degradada, o que é mais custoso do que construir um aterro sanitário, segundo o estudo.

Considerações Finais

A questão norteadora desta pesquisa foi avaliar se, por meio de uma revisão sistemática sobre o tema da gestão municipal de resíduos sólidos, os estudos conseguem apontar se há relações entre a má gestão de resíduos e três categorias: os agentes envolvidos com a gestão de resíduos, os instrumentos associados à gestão e os impactos na saúde humana e ambientais. O resultado apontou que os estudos selecionados têm como o maior foco de abordagem os agentes – destacadamente a prefeitura, os moradores dos municípios e os catadores de resíduos – mas as técnicas de gestão de resíduos, sobretudo a coleta seletiva e a disposição final em aterros sanitários, também receberam grande destaque. Contudo, poucas pesquisas ressaltaram os impactos ambientais e à saúde humana ocasionados pela má gestão de resíduos sólidos em âmbito local.

Assim, os trabalhos selecionados utilizando a metodologia deste estudo respondem satisfatoriamente à problemática da má gestão de resíduos relacionadas aos agentes e aos instrumentos de gestão, retratando problemas como a falta de políticas públicas promotoras da educação ambiental, a conseqüente carência da educação ambiental dos munícipes, a situação vulnerável em que os catadores de materiais se encontram, os diferentes níveis de abrangência da coleta seletiva e os locais típicos reservados à disposição final de rejeitos, que não são os mais ambientalmente ideais. Por outro lado, os estudos não responderam de forma eficiente sobre os aspectos ambientais e sanitários relacionados à má gestão de resíduos, abordando em poucos trechos, ao longo dos textos, sobre a contaminação de água e a poluição visual ocasionados por acúmulo de lixo ou por lixões a céu aberto, além dos riscos à saúde humana ocasionados pelo descarte inadequado de certos rejeitos.

Desta forma, o estudo retrata que, apesar da educação ambiental não ser um tema novo no âmbito das discussões sobre políticas públicas e da existência de legislações modernas em prol da gestão dos resíduos sólidos, como a Lei da PNRS e seu respectivo decreto regulamentador, a gestão municipal de resíduos ainda está aquém do que seria ambientalmente adequada, ficando evidente que as cidades brasileiras, em diferentes graus, precisam desenvolver políticas governamentais que estimulem a conscientização ambiental de população, assim como devem, além de valorizar as pessoas envolvidas na coleta de resíduos,

atuar no esforço contínuo de cumprir, o tanto quanto for possível, as legislações ambientais relacionadas aos resíduos sólidos.

Referências

ALMEIDA, G. G. F. de; SILVEIRA, R. C. E. da; ENGEL, V. Coleta e reciclagem de resíduos sólidos urbanos: contribuição ao debate da sustentabilidade ambiental. **Future studies research journal**, Vol. 12, p. 289-310, 2020.

ARAÚJO, C. C. de O.; CERQUEIRA, G. S.; CARNEIRO, C. E. A. Prospecção Tecnológica para Processos de Compostagem de Resíduos Orgânicos. **Cadernos de Prospecção**, Vol. 13, p. 1177-1187, 2020.

BERTICELLI, R.; DECESARO, A.; PANDOLFO, A.; PASQUALI, P. B. Contribuição da coleta seletiva para o desenvolvimento sustentável municipal. **Revista em agronegócio e meio ambiente**, Vol.13, p. 781-796, 2020.

BICALHO, M. L.; PEREIRA, J. R. Participação social e a gestão dos resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso de LAVRAS (MG). **Gestão & regionalidade**, Vol. 34, 2018.

BISPO, C.; COLOMBO, C.; BRAZ, R.; MEDEIROS, M.; SOUZA, F. Coleta seletiva em NATAL/RN: cenário das cooperativas de materiais recicláveis. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, Vol. 7, p. 141-159, 2017.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

CAMPOS, R. F. F. de; BORGA, T.; SARTOREL, A. diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do município de Iomerê/SC, através de uma análise quantitativa e qualitativa. **Revista geográfica acadêmica**, Vol. 11, p. 64-74, 2017.

CAPELARI, M. G. M.; DOMICIANO, M. R. A.; QUEIROZ, L. de F. N. de; BANDEIRA, L. F.; TONI, F. A trajetória de encerramento do maior lixão da América Latina: entre centralização, descentralização e exclusão. **Desenvolvimento e meio ambiente**, Vol. 54, 2020.

CARBONAI, D; BAUM, J; CAMIZ, S. BAUM, J; CAMIZ, S. Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul. **EURE**. Santiago, Chile, 2020.

CETRULO, N. M.; CETRULO, T. B.; DIAS, S. L. F. G.; RAMOS, T. B. Indicadores de resíduos sólidos em sistemas de avaliação de sustentabilidade local: uma revisão da literatura. **Revista Ambiente & Sociedade**, 2020.

CHAVES, G. de L. D.; SIMAN, R. R.; SENA, L. G. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 1. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, p.167-179, 2020.

CHIARIELLO, C. L. Políticas de saúde coletiva e gestão urbana de resíduos sólidos na fronteira: um estudo de caso em Porto Murtinho – MS. **Revista Videre**, Vol. 10, p. 88-98, 2018.

FEITOSA, R. de C.; ANDRADE, M. O. de. Lei da compostagem e participação social: etnografando políticas públicas em Florianópolis/SC. **ILUMINURAS**, Vol. 21, 2021.

FILIPAK, A.; STEFANELLO, S.; OKADA, J. M.; HUNZICKER, M. H.; SANTOS, D. V. D. dos. “O motor é a gente mesmo”: cuidado em saúde dos trabalhadores da reciclagem. **Interface (Botucatu)**, Vol. 24, 2020.

FREITAS, L. V. P. de; SANTOS, L. D. R. dos; ROSA, S. S. M.; FREITAS, B. E. P.; TIAGO, J. P. F. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos em uma comunidade rural no estado de Minas Gerais, Brasil. **Nature and Conservation**, v.12, n.2, p. 88-95, 2019.

GIL, A. Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas de saneamento. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=253096&view=detalhes>>.

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**, Vol. 6, p. 55-71, 2017.

LIZ, M. S. M. de; NUNES, A.; TEDESCO, M.; JAINES, H. dos S. Responsabilidade socioambiental da coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Lages/SC. **Revista geográfica acadêmica**, Vol. 13, p. 74-89, 2019.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 24a edição, revista, ampliada e atualizada ed. São Paulo, SP: Malheiros Editores, 2015.

MEDEIROS, C. R. de O.; VALADÃO JÚNIOR, V. M.; PIRES, L. R.; COSTA, M. C. Organizational partnerships in Brazil: problems and challenges in solid waste. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Vol. 13, p. 16-30, 2019.

MENÊZES, A. K. M.; MARTINS, M. F. Conexões entre as temáticas Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Municipal Sustentável: Uma revisão sistemática da literatura contemporânea. **Research, Society and Development**, 2021.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. The PRISMA Group (2009) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009.

MONTEIRO, C.; KARPINSKI, J. A.; KUHLMANN, M. R.; MOROZINI, J. F. A gestão municipal de resíduos sólidos e as ações de sustentabilidade: um estudo realizado em um município do centro oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, p. 139-154, 2017.

NETTO, M. M.; GUIMARÃES, V. de A.; LEAL JUNIOR, I. C. Coleta seletiva de lixo reciclável em Angra dos Reis/RJ: análise da evolução municipal e da participação popular. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**, Vol. 6, p. 164-181, 2017.

OKOLI, C.; SCHABRAM, K. A. Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. **Sprouts: Working Papers on Information Systems**, v. 10, n. 26, 2010.

PETHECHUST, E. R. B.; CASIMIRO, L. M. S. M. de. O direito à cidade: eficiência da política nacional de resíduos sólidos à luz da análise econômica do direito. **Revista de Direito da Cidade**, v. 8, n. 1, p. 294–307, 2016.

PINTO, A. E. M.; NASCIMENTO, R. M. Sustentabilidade e precaução: uma avaliação do plano municipal de gerenciamento de resíduos de Macaé referenciados na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Direito da Cidade**, 2017.

REIS, P. T. B. dos; MATTOS, U. A. de O; SILVA, E. R. da. Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Política Nacional de Resíduos: estudo de caso no município de Japeri, RJ, Brasil. **Sistemas & Gestão**, Vol. 13, nº 3, p. 321-333, 2018.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 11(1), 83-89. 2007.

SANTOS, K. L. de A.; MEDEIROS, J. A. de; QUEIROZ, L. M. N. de; ARAUJO, P. P. D. G. de; FONTES JÚNIOR, D. F. Resíduos sólidos urbanos e a Agenda 2030: Uma análise das ações realizadas pelo município de São José do Seridó/RN. **Research, Society and Development**, Vol. 10, 2021.

SILVA, C. L. da; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Vol. 9, p. 276-292, 2017.

SILVA FILHO, W. da; SILVA, F. F. da; LOPES, J. C. de J.; SANTOS, P. da S. A produção dos resíduos sólidos urbanos: os persistentes desafios socioambientais para a gestão pública. **Revista em agronegócio e meio ambiente**, Vol.10, p. 1271-1294, 2017.

SOARES, D.; MARQUES, H.; CHAVES, O.; ZAGO, V. Diagnóstico para a otimização do sistema de gestão dos resíduos sólidos na Regional Centro-Sul do Município de Belo Horizonte: uma análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, p. 319-343, 2016.

SOUZA, J. A. R. de; MOREIRA, D. A.; GUIMARÃES, G. I.; CARVALHO, W. B. de. Caracterização e influência da sazonalidade na geração de resíduos sólidos em Urutaí-GO. **Multi-Science Journal**, Vol. 1, p. 79-83, 2018.

VIANA, B. A. da S.; VIANA, S. C. dos S.; VIANA, K. M. da S. Educação ambiental e resíduos sólidos: descarte de medicamentos, uma questão de saúde pública. **Revista geográfica acadêmica**, Vol.10, p. 56-66, 2016.

VIEIRA, S. R.; MORAIS, J. L. de; CAMPOS, M. A. T. A Educação Ambiental na agenda das políticas públicas brasileiras: uma análise a partir do conceito de ciclo de políticas. **Pedagogia Social**, p. 35-48. 2020.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

PINTO, André Costa; ALBUQUERQUE, José de Lima; MORAES FILHO, Rodolfo Araújo de; CEOLIN, Alessandra Carla. Gestão Municipal de Resíduos Sólidos: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Id on Line Rev. Psic.**, Maio/2022, vol.16, n.60, p. 1009-1024, ISSN: 1981-1179.

Recebido: 23/05/2021;

Aceito 27/05/2022;

Publicado em: 30/05/2022.