

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM COMUNIDADES RURAIS NO BRASIL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Benone Otávio Souza de Oliveira*, **Gerson Araújo de Medeiros**, **Railam Xavier Correia**

*Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), benone@ufam.edu.br

RESUMO

A excessiva produção de resíduos sólidos na atualidade é um dos grandes desafios para os gestores municipais, principalmente no que tange os problemas ambientais, econômicos e sociais em áreas urbanas e rurais. Neste contexto, o trabalho objetivou analisar o estado-da-arte sobre a gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil, considerando o espaço temporal de 2012 a 2021. O processo metodológico se baseou em análise bibliométrica referente a gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil. A pesquisa possibilitou selecionar 16 artigos publicados em periódicos científicos, convergindo para a limitação de pesquisa dessa natureza no escopo geográfico do Brasil. Desse total, a região centro oeste e nordeste totalizando 50% dessas pesquisas. O estudo realizado permitiu apontar que o estado-da-arte da gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil ainda é muito limitado. Para tanto, os estudos recuperados destacaram que os principais problemas do manejo dos resíduos referem-se à deficiência ou inexistência de coleta, proporcionando a disposição a céu aberto e o uso frequente de queima dos resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo de resíduos sólidos, região Amazônica, comunidades rurais.

INTRODUÇÃO

O manejo de resíduos sólidos é um problema transversal que influencia nos aspectos ambientais, econômicos e sociais (SHARMA *et al.*, 2021). Este cenário vem se destacando em razão do crescimento populacional, aumento do consumo de bens e serviços, bem como da urbanização. Tais fatores proporcionam o rápido aumento da produção de resíduos da população, tornando-se uma realidade extremamente preocupante no que tange a busca por soluções eficazes pelos poderes públicos municipais (RODRIGUES *et al.*, 2018).

Neste contexto, o alinhamento entre as políticas e estratégias de gestão de resíduos e suas operações convergem para uma visão estratégica direcionada para a sustentabilidade ambiental (RODRIGUES *et al.*, 2018). Visto que, os sistemas de manejo de resíduos sólidos inadequado estão diretamente atrelados à qualidade de vida da população, uma vez que acarreta a poluição visual, do ar, do solo, bem como, dos corpos hídricos subterrâneos e superficiais (OLIVEIRA, 2016, OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Dentro do arcabouço legal no Brasil, destaca-se a promulgação da Lei 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e atribuiu a responsabilidade compartilhada, logística reversa, exaurir os lixões, potencializar as tecnologias de tratamento, além de incluir as áreas urbanas e rurais no planejamento de gestão (LIMA e PAULO, 2018). Em contraste, Colvero *et al.* (2018) apontou que a maioria dos municípios brasileiros não conseguem atender alguns princípios da política em decorrência da falta de infraestruturas, informações insuficientes, carência de mão de obra qualificada e outras.

No Brasil, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2017, foram gerados 60,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), desse total, 48,5 milhões foram coletados, apresentando um déficit de 12,1 milhões de toneladas que não forma coletados junto aos geradores, acarretando a descarte nas ruas, corpos hídricos, em terrenos baldios e outros. Em contraste, é possível observar que 48,9% da população rural são desprovidos dos serviços de coleta, correspondendo a 15,7 milhões de pessoas (SNIS, 2019).

Ao lançar um olhar sobre as comunidades rurais do Brasil é notória a importância do manejo de resíduos nessas regiões, pois nessas áreas inexistem sistemas de infraestrutura, apresentam deficiência de logística e outros (ROCHA *et al.*, 2013). Com isso, os próprios comunitários se responsabilizam pela destinação final dos resíduos gerados nas margens de corpos hídricos, queimados em áreas abertas ou enterrados, arretando uma série de danos ambientais (BERNARDI *et al.*, 2019). Nesta conjuntura, destaca-se que as comunidades rurais apresentam diferentes situações socioeconômicas, climáticas, culturais, sociais, densidades populacionais e outras variáveis quando comparadas às áreas urbanas, tornando-se um grande desafio para o poder público municipal no que tange o manejo de resíduos sólidos (LIMA *et al.*, 2021).

Em geral, os estudos de manejo de resíduos sólidos são muito limitados, alguns não consideram os aspectos econômicos e sociais, os quais são relevantes para a tomada de decisões e do planejamento municipal. Portanto, diante das argumentações, dos problemas apontados sobre o manejo de resíduos sólidos em áreas rurais, especialmente na região Amazônica. Este estudo objetivou analisar o estado-da-arte sobre a gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil, considerando o espaço temporal de 2012 a 2021.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi analisar o estado-da-arte sobre a gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil, considerando o espaço temporal de 2012 a 2021.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se caracteriza como de natureza teórica e quali-quantitativa. Em relação aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo voltado para análise bibliométrica, pois esse tipo de estudo possibilita um diagnóstico de toda a produção científica relacionada a um respectivo tema registrado em um repositório de dados limitado a um espaço temporal (BONJARDIM *et al.*, 2018; CARNEIRO & PEREIRA, 2017; CHUEKE & AMATUCCI, 2015).

Neste contexto, no presente estudo foi levantada a produção científica mundial no espaço temporal de 2012 a 2021, baseado em artigos publicados em periódicos e anais de congressos indexados na base dados *Web of Science* e Google Scholar.

Como critério de seleção foram definidos os seguintes termos de busca em inglês '*Management waste solid rural*', '*Waste solid rural*', '*Management solid waste community*' '*in Brazil*'. Nesta conjuntura, visando proporcionar a melhoria do filtro se utilizou os conectores booleanos "AND" e "OR", os quais visam vincular uma palavra-chave à outra.

Os resultados extraídos da base de dados foram compilados e organizados em planilhas eletrônicas no software Microsoft Excel, contendo a autoria, principais resultados, ano de publicação, periódico científico e região.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados da pesquisa bibliométrica referente à gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil, de acordo com o método adotado nesta pesquisa. Destaca-se que estudo dessa natureza, na abrangência mundial, tem crescido rapidamente, evidenciando um total de 14.525 publicações, sendo 2.520 do Brasil.

Para tanto, considerando as palavras-chaves, temática e estudos específicos para a gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no cenário brasileiro, a pesquisa permitiu selecionar 16 artigos publicados em periódicos científicos, demonstrando a limitação de pesquisa dessa natureza no escopo geográfico do Brasil.

Neste cenário, destaca-se a região centro oeste (25%) e nordeste (25%) que totalizaram 50% da pesquisa analisadas, em contraste, a região norte, sul e sudeste apresentaram o menor índice de pesquisa no país, perfazendo 18% (norte), 18% (sul) e 12% (sudeste).

Os artigos recuperados abordaram a percepção ambiental dos moradores em comunidades rurais (Silva *et al.*, 2014; Bernardi *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2020), caracterização quali-quantitativa dos resíduos e formas de disposição (Rocha *et al.*, 2013; Ceretta *et al.*, 2013; Bernardes & Gunther, 2014; Cajaiaba & Correio, 2016; Freire *et al.*, 2016; Andrino *et al.*, 2018); planejamento e avaliação ambiental (Gerber *et al.*, 2015; Lima & Paulo, 2018; Alves *et al.*, 2018; Lima *et al.*, 2021); tecnologias sociais, computacional e de tratamento de resíduos (Pinheiro *et al.*, 2012; Oliveira & Santos, 2016; Magalhães Filho *et al.*, 2019).

Tabela 1. Trabalhos publicados na área de gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no intervalo temporal de 2012-2021.

Referência	Região	Revista	Principal Resultado
Pinheiro <i>et al.</i> (2012)	Norte	Renewable Energy	Elaboraram um modelo de gestão sustentável alternativa para eletrificação de comunidades remotas na região amazônica. Os resultados mostraram que a usina baseada na queima direta de biomassa na própria comunidade torna-se viável.
Rocha <i>et al.</i> (2013)	Sul	Revista de Administração da UFSM	Avaliaram o destino dos resíduos domésticos produzidos na zonal rural do município de Pranchita-PR. Os resultados apontaram que grande parte dos resíduos não é disposta de forma correta, acarretando impactos ambientais e sanitários.
Ceretta <i>et al.</i> (2013)	Sul	Revista ADMpg Gestão Estratégica	Artigo relacionado sobre as formas de disposição do destino dos resíduos sólidos domésticos produzidos pelas famílias rurais no interior do município de São João-PR. Destacou-se que a forma predominante de disposição é a queimada, além disto, apontaram o reaproveitamento de resíduos orgânicos via compostagem caseira e consumo de animais.
Silva <i>et al.</i> (2014)	Nordeste	Gestão e Sociedade	Avaliaram a percepção ambiental de um assentamento rural no Nordeste, no que se refere ao manejo de resíduos. Destacou-se que em razão do poder público não contemplar a coleta dos resíduos na zonal rural, os comunitários realizaram a queima dos resíduos.
Bernardes & Gunther (2014)	Norte	Human Ecology	Caracterizaram os RSU de comunidades rurais da Amazônia e observaram uma geração per capita de 0,5 kg.(pessoa.dia) ⁻¹ , a qual pode provocar uma série de danos ambientais.

Gerber <i>et al.</i> (2015)	Sudeste	Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais	Ressaltaram a importância do planejamento de um sistema de coleta seletiva de resíduos, visando reduzir os potenciais impactos ambientais.
Cajaiaba & Correio (2016)	Norte	Revista de Saúde e Biologia	Avaliaram a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em escolas da zona urbana e rural do Município de Uruará, PA. Destacou-se que as maiores produções de resíduos na zona rural referem aos orgânicos.
Freire <i>et al.</i> (2016)	Nordeste	Ciência e Sustentabilidade	Destacaram os problemas da disposição e coleta dos resíduos sólidos na zona rural, onde se observaram que a inexistência da coleta do resíduo na zona rural.
Oliveira & Santos (2016)	Nordeste	Revista de Direito e Sustentabilidade	Apontaram as vantagens das tecnologias sociais direcionadas para o tratamento dos resíduos sólidos em comunidades agrícolas no estado de Ceará, destacando-se os respectivos benefícios para a comunidade com o aproveitamento dos resíduos secos e úmidos.
Andrino <i>et al.</i> (2018)	Centro Oeste	Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales	Neste artigo, se estudou as condições atuais do gerenciamento de resíduos em duas comunidades quilombolas. Os resultados mostraram que aproximadamente 90% dos resíduos plásticos e papéis nas comunidades são queimados e 100% da matéria orgânica, são direcionadas aos animais domésticos e utilizada como fertilizante.
Lima & Paulo (2018)	Centro Oeste	Journal of Material Cycles and Waste Management	Propuseram uma metodologia visando contribuir para o processo de tomada de decisão sobre a gestão de resíduos na área rural. Neste contexto, apontaram que o cenário mais adequado para as comunidades seria a combinação de compostagem caseira e separação na fonte de resíduos secos.
Alves <i>et al.</i> (2018)	Sudeste	HOLOS	Avaliação do papel colaborativo do Tribunal de Justiça na implantação da coleta seletiva solidária no Fórum da Comarca de Rio das Ostras, considerando os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Bernardi <i>et al.</i> (2019)	Sul	Revista Brasileira de Educação Ambiental	Neste artigo discutiu-se a percepção da população rural acerca dos resíduos sólidos. Os resultados destacaram que o processo de coleta seletiva é entendido como alternativa importante no manejo dos resíduos.
Magalhães Filho <i>et al.</i> (2019)	Centro Oeste	Int. J. Environ. Res. Public Health	O estudo propôs uma ferramenta computacional (software) para auxiliar na tomada de decisões. Os resultados mostraram que a ferramenta auxiliará na solução de alternativas sustentáveis.
Souza <i>et al.</i> (2020)	Nordeste	Research, Society and Development	Avaliação da percepção ambiental de moradores na área rural do município de Barbalha-CE. Os resultados mostraram que os comunitários usam formas errôneas no que tange o gerenciamento dos resíduos em suas residências, em decorrência da falta de informações e conscientização sobre os riscos à saúde da população e ao meio ambiente.
Lima <i>et al.</i> (2021)	Centro Oeste	Cleaner Environmental Systems	Avaliaram os impactos ambientais do manejo de resíduos em comunidades quilombolas do centro-oeste do Brasil. Os resultados mostraram alto percentual de impacto ambiental para as categorias mudanças climáticas e eutrofização no cenário atual, em contraste nos cenários propostos os impactos foram reduzidos em todas as categorias.

CONCLUSÕES

O estudo realizado permitiu apontar que o estado-da-arte da gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil ainda é muito limitado. Para tanto, os estudos recuperados destacaram que os principais problemas do manejo dos resíduos referem-se à deficiência ou inexistência de coleta, proporcionando a disposição a céu aberto e o uso frequente de queima dos resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERNARDI, D.; MUNARETTO; CORDEIRO, N. K.; SANTOS, C. O. Gestão de resíduos sólidos no meio rural: um levantamento em municípios do Oeste Catarinense. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.14, n.2, p.119-132, 2019.
2. BONJARDIM, E. C.; PEREIRA, R. S.; GUARDABASSIO, E. V. Análise bibliométrica das publicações em quatro eventos científicos sobre gestão de resíduos sólidos urbanos a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos–Lei nº 12.305/2010. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.46, n.2, p.313-33, 2018.
3. BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

4. CARNEIRO, A. F.; PEREIRA, D. R. B. O que se discute sobre gestão de resíduos sólidos no âmbito do setor público: Análise Bibliométrica entre 2013 e 2016. **RAC - Revista de Administração e Contabilidade**, v.16, n.32, p.04-23, 2017.
5. CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao fórum. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, v.10, n.2, p.1-5, 2015.
6. COLVERO, D. A.; GOMES, A. P. D.; TARELHO, L. A. C.; MATOS, M. A. A.; SANTOS, K. A. Use of a geographic information system to find areas for locating of municipal solid waste management facilities. **Waste management**, v.77, p.500-515, 2018.
7. LIMA, P. M. ; PAULO, P. L. Solid-waste management in the rural area of BRAZIL: a case study in Quilombola communities. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v.20, n.3, p.1583-1593, 2018.
8. LIMA, P. M.; MORAIS, M. F.; CONSTANTINO, M. A.; PAULO, P. L.; MAGALHÃES FILHO, F. J. C. Environmental assessment of waste handling in rural Brazil: Improvements towards circular economy. **Cleaner Environmental Systems**, v.2, p.100013, 2021.
9. OLIVEIRA, B. O. S. Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Humaitá, Amazonas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, n.4, p. 80-84, 2016.
10. OLIVEIRA, B. O. S.; TUCCI, C. A. F.; NEVES JÚNIOR, A. F.; SANTOS, A. A. Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.21, n.3, p. 593-601, 2016.
11. ROCHA, A. C.; CERETTA, G. F.; SANTIN BOTTON, J.; BARUFFI, L.; ZAMBERLAN, J. F. Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita-PR. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v.5, p. 699-714, 2012.
12. RODRIGUES, A. P.; FERNANDES, M. L.; RODRIGUES, M. F. F.; BORTOLUZZI, S. C.; COSTA, S. E. G.; LIMA, E. P. Developing criteria for performance assessment in municipal solid waste management. **Journal of Cleaner Production**, v.186, p.748-757, 2018.
13. SHARMA, B. H.; VANAPALLI, K. R.; SAMAL, B.; CHEELA, V. R. S.; DUBEY, B. K.; BHATTACHARYA, J. Circular economy approach in solid waste management system to achieve UN-SDGs: Solutions for post-COVID recovery. **Science of The Total Environment**, v.800, p.149605, 2021.
14. SNIS - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos**, 2017. Brasil, Brasília, DF, 2019. Disponível em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em 28 de junho de 2021.