



REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

AS CONTRIBUIÇÕES DA RECICLAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

* Janaína Aparecida Cezário ¹
Maxsuel Bezerra do Nascimento ²
Laércio Leal dos Santos ¹
William de Paiva ¹

THE CONTRIBUTIONS OF RECYCLING TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Recibido el 4 de octubre de 2023. Aceptado el 8 de enero de 2024

Abstract

This paper presents a bibliographic review on the contributions of recycling to sustainable development. The contemporary scenario demands bold solutions for the harmonious coexistence of economic progress and environmental preservation. In this context, recycling emerges as a key player, orchestrating a series of significant contributions to sustainable development. Recycling is discussed as a fundamental strategy for solid waste reduction, preservation of natural resources, and promotion of more efficient materials management, as well as a source of job creation and social inclusion. Through the analysis of studies from different authors, the paper examines how recycling contributes to the reduction of environmental pollution, generation of employment and income, social inclusion, and environmental awareness. Furthermore, the implications of recycling in specific sectors, such as the construction industry, are explored. The bibliographic review demonstrates the relevance of recycling as a key tool in the pursuit of more sustainable development, emphasizing its ability to promote circular economy principles and social cohesion.

Keywords: solid waste, resource preservation, environmental awareness, social inclusion, circular economy.

¹ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

*Autor correspondente: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba Campus Universitário, s/n, Bodocongó, Campina Grande/PB, CEP: 58109-790, Brasil. Email: ja_nayna2@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre as contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável. O cenário contemporâneo exige soluções para a coexistência harmoniosa entre avanço econômico e preservação ambiental. Nesse contexto, a reciclagem emerge como uma peça-chave, orquestrando uma série de contribuições significativas para o desenvolvimento sustentável. A reciclagem é discutida como uma estratégia fundamental para a redução de resíduos sólidos, a preservação de recursos naturais e a promoção de uma gestão mais eficiente dos materiais, como também, uma fonte de criação de empregos e inclusão social. Através da análise de estudos de diferentes autores, examina-se como a reciclagem contribui para a diminuição da poluição ambiental, a geração de emprego e renda, a inclusão social e a conscientização ambiental. Além disso, são exploradas as implicações da reciclagem em setores específicos, como a construção civil. A revisão bibliográfica demonstra a relevância da reciclagem como uma ferramenta chave na busca por um desenvolvimento mais sustentável, enfatizando sua capacidade de promover a economia circular e a coesão social.

Palavras-chave: resíduos sólidos, preservação de recursos, conscientização ambiental, inclusão social, economia circular.

Introdução

A busca pelo desenvolvimento sustentável tornou-se uma prioridade global, encontrando um equilíbrio entre o progresso econômico, a justiça social e a conservação ambiental. Neste contexto, a reciclagem surge como uma ferramenta poderosa para atingir estes objetivos, oferecendo soluções concretas para mitigar os efeitos negativos do consumo e da produção descontrolados.

A reciclagem é uma prática essencial que desempenha um papel significativo no caminho em direção ao desenvolvimento sustentável. Por meio da coleta, triagem e processamento de materiais descartados, a reciclagem oferece uma série de contribuições cruciais que beneficiam o meio ambiente, a economia e a sociedade como um todo. (Fialho *et al.*, 2023)

Segundo o mesmo autor, a informação ambiental permeia todo o trabalho dos colaboradores, desde o recolhimento dos Resíduos Sólidos (RS), passando pela confecção dos produtos e chegando a divulgação e a promoção da educação ambiental nas redes sociais. De maneira abrangente, a informação ambiental desempenha um papel direcionador na condução das apresentações efetuadas em escolas, feiras e outros locais, sobretudo quando se aborda tópicos relacionados a materiais reciclados e coleta seletiva. É enfatizada a identificação dos impactos adversos dos RS nos cursos d'água, no solo, na vegetação e nas espécies, além do período necessário para a degradação, caso ocorra um destino adequado.

Soares (2019) menciona que uma das principais contribuições da reciclagem está na conservação dos recursos naturais. Ao aproveitar materiais recicláveis, como metais, papel, plástico e vidro

reduz-se a necessidade de extrair matérias-primas virgens do meio ambiente. Isso, por sua vez, preserva habitats naturais, reduz a degradação ambiental e minimiza os impactos negativos da exploração excessiva dos recursos naturais.

Para Soares (2019):

“No cenário brasileiro foi inserida a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual prioriza a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos RS e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, em prol de um gerenciamento ambientalmente adequado. O manejo inadequado desses resíduos, como os casos de disposições finais em lixões a céu aberto, interfere negativamente no desenvolvimento sustentável do meio ambiente uma vez que estes liberam agentes poluentes que afetam água, solo e ar, além de propiciar proliferação de vetores de diversas doenças. (Soares, 2019)”

Além disso, a reciclagem desempenha um papel fundamental na redução de resíduos sólidos. Em vez de enviar toneladas de lixo para aterros sanitários, a reciclagem permite que esses materiais sejam reutilizados na fabricação de novos produtos. Isso não apenas diminui a pressão sobre os locais de descarte, mas também evita a contaminação do solo e da água por materiais poluentes e nocivos. (Horst; Freitas, 2016)

De acordo com Peron *et al.* (2023) outro benefício da reciclagem é a economia de energia e a redução das emissões de gases de efeito estufa. A produção a partir de materiais reciclados geralmente requer uma menor quantidade de energia do que a produção a partir de matérias-primas virgens. Logo, isso resulta em menor consumo de recursos energéticos não renováveis e na emissão reduzida de poluentes atmosféricos, contribuindo assim para a mitigação das mudanças climáticas.

Segundo Peron, *et al.* (2023):

“A reciclagem é ambientalmente correta, pois é capaz de proporcionar o uso de resíduos em forma de matéria-prima reciclada e poupar recursos naturais. Também é socialmente justa, pois possibilita gerar renda e melhores condições de trabalho para os coletores quando organizados em associações e cooperativas. E, por fim, quanto ao pilar econômico, é capaz de gerar receita para as cooperativas de reciclagem, diminuir os investimentos em áreas para a construção de aterros sanitários e servir como diferencial competitivo, quando usada pelas empresas. (Peron et al., 2023)”

A reciclagem também desempenha um papel fundamental na promoção de empregos e no estímulo à economia. A indústria da reciclagem cria oportunidades de trabalho em várias etapas do processo, desde a coleta até o processamento e a comercialização dos materiais reciclados. Esses empregos verdes não apenas contribuem para a geração de renda, mas também fortalecem as economias locais e regionais. (Macedo *et al.*, 2021)

Segundo Macedo *et al.* (2021), o trabalho de reciclagem não é de conhecimento geral da população, onde os catadores são de certa forma desvalorizados socialmente, por mais que esses catadores trabalhem em situações insalubres, por muitas vezes, para garantir que esses RS não sejam descartados de forma incorreta em todo o espaço urbano ou até mesmo no meio ambiente fazendo com que não se tenham impactos negativos gerados.

Costa (2019) cita que além dos aspectos econômicos, a reciclagem fomenta a inovação tecnológica. A busca por soluções eficientes de reciclagem incentiva o desenvolvimento de novas tecnologias para a recuperação de materiais, o aprimoramento de processos de triagem e a criação de novos produtos feitos a partir de materiais reciclados. Isso impulsiona a economia do conhecimento e contribui para o avanço sustentável das sociedades.

Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável, investigando como essa prática influencia a conservação de recursos naturais, a redução de resíduos, a economia de energia e a promoção de empregos, a fim de fornecer *insights* para a formulação de políticas e estratégias que promovam a adoção mais ampla da reciclagem na sociedade.

Como podemos superar os desafios relacionados à falta de adoção plena da prática de reciclagem em muitas sociedades, considerando os impactos ambientais negativos resultantes, como a degradação de recursos naturais e a acumulação excessiva de resíduos? Além da subexploração dos benefícios econômicos e sociais da reciclagem para facilitar uma transição mais eficaz em direção a uma economia verdadeiramente sustentável.

Justificativa

A importância da reciclagem no contexto do desenvolvimento sustentável é indiscutível, no entanto, a compreensão abrangente de suas contribuições específicas é fundamental para orientar políticas públicas, práticas empresariais e comportamentos individuais.

Assim, este estudo visa preencher essa lacuna ao analisar de forma sistemática as diversas dimensões das contribuições da reciclagem, fornecendo evidências sólidas para embasar decisões e ações voltadas para a promoção da sustentabilidade ambiental, a redução de impactos negativos e o estímulo ao crescimento econômico por meio de práticas mais responsáveis e conscientes.

Portanto, a pesquisa também contribuirá para aumentar a conscientização pública sobre os benefícios da reciclagem e incentivará a adoção generalizada dessa prática essencial para a construção de um futuro mais equilibrado e saudável para as gerações presente e futuras.

Metodologia

Tipologia do estudo

Nesse estudo foi feita uma revisão de literatura do tipo integrativa, explicativa com abordagem qualitativa, onde foram utilizadas fontes secundárias referentes à temática em questão.

De acordo com Ercole, Melo e Alcoforado (2014), a revisão integrativa de literatura é um método que tem como finalidade sintetizar resultados obtidos em pesquisas de maneira sistemática, ordenada e abrangente, mediante diferentes metodologias. É denominada integrativa porque fornece informações mais amplas sobre um assunto, constituindo um corpo de conhecimento e podendo ser direcionada para a definição de conceitos, revisão de teorias ou análise metodológica dos estudos.

A Pesquisa qualitativa é uma classificação do método científico que utiliza diferentes técnicas estatísticas para quantificar opiniões e informações para um determinado estudo. Ela é realizada para compreender e enfatizar o raciocínio lógico e todas as informações que se possam mensurar sobre as experiências humanas. (Augusto *et al.*, 2013). Dessa forma, para Menezes *et al.* (2019), uma pesquisa exploratória é aquela que não busca uma resposta específica e definitiva acerca do objeto de estudo. Na realidade, o método exploratório tenta compreender mais aspectos sobre o tema, buscando especificar mais o assunto.

Coleta de dados

Para a realização da presente revisão da literatura houve uma busca integrada no Google Acadêmico que permitiu a localização simultânea de estudos nas bases de dados *SciELO*. A *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*) é uma base de dados bibliográficos e de acesso aberto que abrange uma ampla gama de periódicos científicos e acadêmicos. A plataforma foi criada com o objetivo de aumentar a visibilidade, acessibilidade e qualidade da produção científica, contribuindo para a disseminação do conhecimento e o avanço da pesquisa.

Crítérios de inclusão e exclusão dos estudos

Os critérios de inclusão dos estudos foram artigos completos relacionadas à pesquisa (segurança da informação: desafios e soluções para proteger dados confidenciais em ambientes corporativos) tempo do artigo (últimos 10 anos), idioma (português), tipo de estudo (artigos) e base de dados (*SciELO*). Os critérios para exclusão da pesquisa foram: textos incompletos, resumos, teses, artigos que fogem à temática e artigos duplicados.

Caracterização e análise dos dados

Para tanto foi realizada a seguinte sequência de busca: 1ª etapa- pesquisa dos descritores cadastrados; 2ª etapa- busca nas bases de dados; 3ª etapa- leitura dos títulos dos estudos; 4ª etapa- leitura dos resumos dos artigos selecionados; 5ª etapa- leitura na íntegra dos artigos selecionados a partir da associação dos descritores.

Continuamente foram examinadas as referências de artigos selecionados para identificar aqueles que não serão cobertos pela busca. Finalizada a coleta de dados, foi realizada uma análise dos objetivos e resultados de todos os estudos a fim de obter os pontos de partida e desfechos que mais fundamentam o tema pesquisado.

Aspectos éticos

Quanto aos aspectos éticos, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, o presente estudo não necessitou passar por avaliação de um comitê de ética em pesquisa. Também não houve necessidade de solicitar permissão aos autores, visto que não houve prejuízo aos princípios da bioética em pesquisas e os mesmos, por serem publicações eletrônicas disponíveis nos bancos de dados *online* da rede universal de dados (*Internet*), são de livre acesso a todos.

Resultados e discussão

A discussão sobre as contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável, com base na análise dos autores apresentados na Tabela 1, revela uma convergência de ideias e evidências que destacam a importância crucial da reciclagem como uma ferramenta significativa na busca por um futuro mais equilibrado e saudável para o planeta. Cada autor aborda o tema de maneira única, mas juntos fornecem uma visão abrangente das várias dimensões das contribuições da reciclagem para a sustentabilidade.

Donato *et al.* (2015) enfatizam que a reciclagem desempenha um caminho viável em direção ao desenvolvimento sustentável. Eles destacam que a reciclagem não apenas reduz a quantidade de resíduos sólidos depositados em aterros sanitários, mas também promove uma maior conscientização ambiental na sociedade, gerando uma mudança de mentalidade em relação ao consumo e ao descarte de produtos.

Horst e Freitas (2016) abordam a reciclagem como uma tecnologia social, enfatizando seus impactos sociais e econômicos. Eles apontam que a reciclagem não apenas reduz resíduos, mas também gera oportunidades de emprego e renda para recicladores e cooperativas, promovendo a inclusão social e contribuindo para a melhoria das condições de vida das comunidades.

A pesquisa de Reis e Pontes (2019) ressalta a importância e os benefícios que a reciclagem no contexto da sustentabilidade nos proporciona, apresenta tanto benefícios econômicos, sociais e ambientais. Além de proporcionar inclusão social e geração de emprego e renda a catadores, pode-se dizer que a reciclagem de resíduos sólidos pode contribuir para o desenvolvimento sustentável no país, atendendo aos âmbitos que são proporcionados.

Tabela 1. Caracterização dos artigos

Autores	Ano	Objetivos	Resultado Principal
Donato, <i>et al.</i>	2015	Investigar o papel da reciclagem no desenvolvimento sustentável	Identificaram que a reciclagem contribui para a redução de resíduos sólidos e preservação ambiental promovendo uma maior conscientização da sociedade.
Horst; Freitas	2016	Analisar a reciclagem como tecnologia social para o desenvolvimento sustentável.	Concluíram que a reciclagem, como tecnologia social, pode promover inclusão social, geração de renda e redução da pressão sobre os recursos naturais.
Reis; Pontes	2019	Estudo sobre a condição atual dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e a viabilidade econômica e socioambiental no processo de reciclagem, análise no contexto da sustentabilidade.	No contexto da sustentabilidade, concluíram que a reciclagem apresenta tanto benefícios econômicos quanto socioambientais, constituindo assim, uma alternativa economicamente viável.
Soares	2019	Avaliar a reciclagem de resíduos sólidos na busca pela sustentabilidade	Mostra que a reciclagem contribui para a diminuição do gás ambiental e a conservação dos recursos naturais, promovendo uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos.
Macedo, <i>et al.</i>	2021	Investigar as contribuições sociais e ambientais da reciclagem de resíduos sólidos.	Identificaram que a reciclagem realizada por recicladores e ferros velhos contribui para a diminuição de resíduos no ambiente e para a geração de emprego e renda.
Peron, <i>et al.</i>	2023	Estudar as contribuições da reciclagem em uma cooperativa de recicladores.	Demonstraram que a reciclagem pode gerar benefícios biológicos e sociais, promovendo a melhoria das condições de vida dos recicladores e a redução do desperdício.
Fialho, <i>et al.</i>	2023	Investigar o papel da coleta seletiva solidária na promoção do desenvolvimento sustentável.	Constataram que a coleta seletiva solidária contribui para a redução do descarte inadequado de resíduos, promovendo uma conscientização ambiental e a participação da comunidade.

A pesquisa de Soares (2019) reforça essa ideia ao ressaltar que a reciclagem desempenha um papel fundamental na redução da poluição ambiental e na preservação de recursos naturais finitos. Através da reutilização de materiais, a reciclagem contribui para minimizar a extração de matérias-primas, como minerais e petróleo, resultando em menos degradação ambiental e em uma gestão mais eficiente dos recursos.

Macedo *et al.* (2021) ampliam as discussões ao analisar as contribuições sociais e ambientais dos recicladores e ferros velhos. Eles destacam que esses atores desempenham um papel crucial na coleta e reciclagem de resíduos, reduzindo a quantidade de resíduos no ambiente e contribuindo para a economia circular, na qual os materiais são reutilizados.

O estudo de Peron *et al.* (2023) reforça essa perspectiva ao investigar a reciclagem em uma cooperativa de recicladores. Ele demonstra como a reciclagem pode ser uma fonte de subsistência para os recicladores, contribuindo para a diminuição do desperdício e para a sustentabilidade econômica desses trabalhadores.

Por fim, a pesquisa de Fialho *et al.* (2023) enfoca a coleta seletiva solidária como uma estratégia para o desenvolvimento sustentável. Eles demonstram como a participação ativa da comunidade na coleta seletiva não apenas contribui para a redução de resíduos, mas também promove a conscientização ambiental e a coesão social.

Em conjunto, os autores analisados convergem para a conclusão de que a reciclagem desempenha um papel fundamental no desenvolvimento sustentável, abordando diversos aspectos, desde a redução de resíduos e a preservação de recursos naturais até a inclusão social e a conscientização ambiental. Através de suas pesquisas, eles fornecem uma base sólida para a compreensão da relevância da reciclagem como um instrumento chave na construção de um futuro sustentável para as próximas gerações.

Conclusão

As contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável são de vital importância para a construção de um futuro resiliente e equilibrado. Ao adotarmos práticas de reciclagem, estamos comprometidos com a preservação do nosso planeta e com a melhoria da qualidade de vida das gerações atuais e vindouras.

A reciclagem desencadeia um ciclo virtuoso, onde materiais descartados são transformados em recursos valiosos, reduzindo a dependência de matérias-primas virgens e minimizando a exploração dos recursos naturais finitos. Essa abordagem não apenas conserva o ambiente, mas também impulsiona a economia, criando empregos em setores relacionados à coleta, processamento e produção de produtos reciclados.

Além de todos os pontos destacados, a reciclagem reduz o desperdício, desviando uma quantidade significativa de resíduos de aterros sanitários e incineradores. Isso por sua vez contribui para a redução da poluição do solo, da água e do ar, bem como das emissões de gases de efeito estufa, auxiliando na mitigação das mudanças climáticas.

Ao promover a educação ambiental e a conscientização pública, a reciclagem também engaja as comunidades e promove um consumo mais responsável. A adoção de hábitos de reciclagem demonstra nosso compromisso em fazer escolhas sustentáveis e em tomar medidas concretas para proteger o meio ambiente.

Portanto, ao reconhecermos as inúmeras contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável, estamos investindo no futuro de nosso planeta. A implementação eficaz de políticas de reciclagem, juntamente com a participação ativa de governos, indústrias e da comunidade, desempenha um papel crucial na construção de um mundo mais harmonioso, onde os recursos são usados com responsabilidade e respeito com a natureza.

Por fim, a reciclagem não é apenas uma ação isolada, é a base de uma sociedade verdadeiramente sustentável e de um legado duradouro para as gerações futuras.

Agradecimentos

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental e ao Grupo de pesquisa GpTeca.

Referências

- Augusto, C. A., Souza, J. P. D., Dellagnelo, E. H. L., Cario, S. A. F. (2013) Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011) *Revista de Economia e Sociologia Rural*, **51**, 745-764.
- Costa, M. M. (2019) Um estudo sobre a sustentabilidade. [Monografia]. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. <http://hdl.handle.net/1843/30920>
- Donato, L. A., Barbosa, M. D. F. N., Barbosa, E. M. (2015) Reciclagem: o caminho para o desenvolvimento sustentável. *Polêmica*, **15**(2), 023-034. <https://doi.org/10.12957/polemica.2015.17838>
- Macedo, V. H. de M., Moraes, G. H. S. M. de, do Prado, N. B. (2021) As contribuições sociais e ambientais dos recicladores e dos ferros velhos para os canais reversos de resíduos sólidos. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, **10**(2), 125-149. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v10e22021125-149>
- Ercole, F. F., Melo, L. S. D., Alcoforado, C. L. G. C. (2014) Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Reme: Revista Mineira de Enfermagem*, **18**(1), 09-11
- Fialho, J., Santos, F. B. D., Santos, C. D., Thompson, M. (2023) Informação ambiental para o desenvolvimento sustentável: coleta seletiva solidária de materiais recicláveis pela Associação Gota do Óleo (AGO) de Eunápolis, BA. *Encontros Bibli*, **28**, e89667. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2023.e89667>
- Horst, L. V. M., Freitas, C. C. G. (2016) Desenvolvimento sustentável e inovação social: a reciclagem sob a perspectiva da tecnologia social. *Revista Tecnologia e Sociedade*, **12**(26), 20-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496654013003>
- Menezes, A. H. N., Duarte, F. R., Carvalho, L. O. R., Souza, T. E. S. (2019) Metodologia científica: a teoria e aplicação na educação a distância. *Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE*, 1-84.



- Peron, C., Cintrão, J. F. F., Gallo, Z., Mello, F. O. T. de. (2023) As contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável: estudo de caso na Cooperativa dos Recicladores de Penápolis/SP (Corpe) RACE - *Revista De Administração, Contabilidade E Economia*, 1–20. <https://doi.org/10.18593/race.30830>
- Reis, A. C. M., Pontes, A. N. (2019) Resíduos sólidos urbanos no Brasil: a reciclagem no contexto da sustentabilidade. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (11), 6. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/residuos-solidos-brasil.html>
- Soares, S. A. (2019) A relevância da reciclagem de resíduos sólidos para a sustentabilidade. [Dissertação de pós-graduação] Instituto federal de educação, ciência e tecnologia Goiano, Iporá.