

ECONOMIA CIRCULAR E O OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL N° 12 DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

Luís Antônio Licks Missel Machado¹

Fabrício Herpich²

Roberto Tadeu Ramos Moraes³

RESUMO

O presente artigo apresenta como problema de pesquisa a economia circular, sob o enfoque da reciclagem de resíduos domésticos como elemento do campo conceitual dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) em sua versão no Brasil. O objetivo geral da pesquisa é compreender como a reciclagem de resíduos sólidos se relaciona com a responsabilidade social e a preservação do meio ambiente, compondo a definição de desenvolvimento sustentável. A metodologia da pesquisa é uma análise bibliográfica conceitual exploratória, e sua conclusão é baseada nos resultados da investigação, apontando para uma responsabilidade social intergeracional na preservação do meio ambiente através da economia circular.

Palavras-chave: Economia Circular – ODS 12 – Desenvolvimento Sustentável

ABSTRACT

This article presents the circular economy as a research problem, focusing on the recycling of household waste as an element within the conceptual field of the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations (UN) in its Brazilian version. The overall objective of the research is to understand how the recycling of solid waste relates to social responsibility and environmental preservation, thus contributing to the definition of sustainable development. The research methodology is an exploratory conceptual bibliographic analysis, and its conclusion is based on the results of the investigation, pointing to an intergenerational social responsibility in environmental preservation through the circular economy.

Keywords: Circular Economy – SDG 12 – Sustainable Development.

¹ Professor das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT. Mestre em Economia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. Doutorando em Informática na Educação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Email: luismachado@faccat.br

² Professor da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Email: fabricio.herpich@ufsc.br

³ Professor das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT. Doutor em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Email: masprm@faccat.br

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo em que as alterações climáticas são sentidas pela humanidade em escala cada vez maior, e por um número mais abrangente da população mundial que não para de crescer, surgem grandes e novos desafios em relação ao necessário equilíbrio entre a explosão demográfica planetária e os hábitos de consumo e produção da população. Nessa realidade de recursos materiais finitos no planeta, o desenvolvimento sustentável pode ser considerado como um desafio da sociedade moderna na busca de equilibrar o crescimento econômico e a necessária preservação ambiental em um contexto de justiça social (VEIGA, 2010).

O Planeta Terra, segundo recentes estudos, registrou em 2023 a temperatura média mais alta desde o início de sua série histórica documentada, com um aumento de 1,45 °C em relação aos níveis pré-industriais, sinalizando uma aceleração das mudanças climáticas (Organização Meteorológica Mundial, 2024). Além disso, conforme o Intergovernmental Panel on Climate Change (2023) e a National Oceanic and Atmospheric Administration (2024), eventos climáticos extremos, como tornados e furacões, aumento do nível do mar e cheias superlativas e secas com ondas de calor recordes, têm se tornado mais frequentes e intensos, afetando gravemente todos os ecossistemas e comunidades ao redor do mundo.

Ainda que alguma parcela dessas alterações de padrão climático possa ser apontada como uma transformação decorrente da modificação inerente à própria natureza, é importante evidenciar o papel deletério da ação da humanidade em sua rotina de produção industrial e dos seus próprios hábitos de consumo. Nesse sentido, de acordo com o Panorama Global do Manejo de Resíduos, publicado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2024⁴, foram geradas 2,1 bilhões de toneladas de resíduos domésticos em 2023, devendo esse volume aumentar para 3,8 bilhões de toneladas em 2050 a um custo de US\$ 640,3 bilhões em efeitos produzidos pela poluição, problemas de saúde e mudanças climáticas ocasionados diretamente pelo descarte incorreto desses resíduos (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2024).

Nesse contexto, estratégias de desenvolvimento sustentável, segundo a United Nations Environment Programme (2023) emergem como fundamentais para a construção de soluções que conciliem desenvolvimento econômico, preservação ambiental e equidade social, e com base nesse cenário é que a economia circular, segundo Geissdoerfer *et al.* (2022), se apresenta como uma possível solução de abordagem a respeito do desenvolvimento sustentável como um

⁴ <https://www.unep.org/pt-br/resources/panorama-global-do-manejo-de-residuos-em-2024>

sistema econômico que minimiza a geração de resíduos, diminuindo impactos negativos da atividade econômica sem comprometer os seus benefícios para a humanidade.

2 CAMPO CONCEITUAL DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Para melhor compreensão de como a economia circular está inserida no campo conceitual do desenvolvimento sustentável, é necessário entender que nem sempre as definições envolvidas nesse conceito estiveram claras. Nesse sentido, somente após os anos 1980 é que se passou a distinguir os termos crescimento econômico e desenvolvimento sustentável. Até aquele momento ambas as definições eram geralmente utilizadas como sinônimos conceituais.

A partir de então, conforme Hopwood, Mellor e O'Brien (2005), passou-se a compreender de forma consistente que desenvolvimento sustentável era um conceito mais amplo, e que o crescimento econômico passou a ser considerado um dos seus elementos constituintes.

Moldan e Dahl (2007) admitem a acomodação harmônica de três esferas a compor o campo conceitual do desenvolvimento sustentável, tal como atualmente é observado: a abordagem econômica, em suas várias possibilidades metodológicas (inclusive a abordagem da economia circular) com base na ciência econômica, a abordagem da responsabilidade social (também em seus vários aspectos possíveis), e o aspecto ambiental.

Portanto, o conceito de desenvolvimento sustentável é um amálgama de economia, meio ambiente e responsabilidade social. E sob esse prisma, a economia circular, segundo D'Amato *et al.* (2017), é um caminho-chave na formulação de políticas de sustentabilidade ao ser um elemento de conciliação de objetivos econômicos, sociais e ambientais.

Em resumo, não se pode tratar apenas de um dos aspectos que compõe a tríade econômico-social-ambiental em um trabalho científico com o objetivo de tratar de desenvolvimento sustentável.

3 O OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL Nº 12 DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NA VERSÃO BRASIL

A Organização das Nações Unidas (ONU) possui um plano compartilhado pelos países para extinguir a pobreza extrema no mundo, reduzir a desigualdade social, e proteger ambientalmente o planeta até 2030, os chamados Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em sua versão no Brasil estão contemplados na Figura 1.

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Organização das Nações Unidas

Como se percebe dentre esses ODS, o objetivo 12 é expresso em requerer o “consumo e produção responsáveis” para a consecução de um desenvolvimento sustentável. E sendo assim, uma análise a respeito da temática da reciclagem como princípio da economia circular, que busca padrões de produção e consumo efetivamente sustentáveis, e que propõe reduzir a geração de resíduos através de prevenção e redução, reciclagem e reuso de materiais, aponta que se trata efetivamente de uma ação de cunho social e econômico que pode ser inserida dentro de um contexto mais amplo de educação social, ambiental e econômico-financeira.

A figura 2 demonstra a representação do fluxo sustentável envolvido na economia circular.

Figura 2 – Fluxo da economia circular

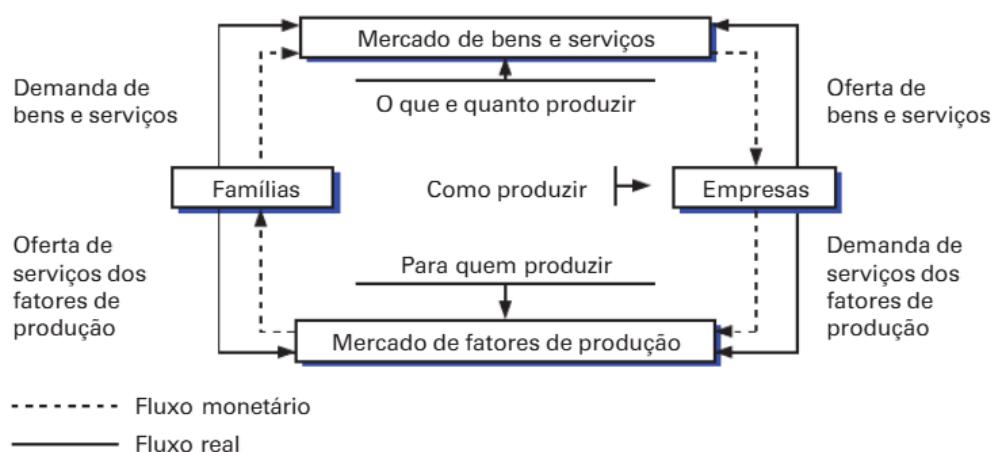


Fonte: MUNDO ISOPOR (2024).

O fluxo econômico em uma economia circular está focado em projetar produtos e sistemas que minimizem o desperdício e sejam fáceis de consertar, reutilizar e reciclar. Esse objetivo é alcançado por meio de um sistema que considera todo o ciclo de vida de um produto, desde a extração da matéria-prima até o descarte no fim da sua vida útil. A abordagem da economia circular é baseada em três objetivos: eliminar o desperdício e a poluição, manter produtos e materiais em uso e regenerar os sistemas naturais (PARREIRA; GUIMARÃES, 2023).

Fluxos econômicos são parte importante da teoria econômica, e a compreensão de suas dinâmicas é imprescindível no estudo da ciência econômica. E nesse sentido cabe referir que, conforme Vasconcellos e Garcia (2022) o fenômeno econômico evidencia a existência de dois movimentos interdependentes: (a) o fluxo real, correspondente à circulação de bens, serviços e fatores de produção entre famílias e empresas, representando a dimensão física das transações, podendo ser abordado inclusive sob a ótica da economia circular; e (b) o fluxo monetário, que se refere à contrapartida financeira desse processo, em que as famílias recebem remuneração pelos fatores oferecidos (mão-de obra, terras/imóveis, dinheiro, tecnologia e capacidade gerencial) em forma de salário, aluguel, juros, *royalties* e lucro, e que em seguida, utilizam essa renda para adquirir bens e serviços produzidos pelas empresas. Esses dois fluxos, que ocorrem em sentidos opostos e de maneira simultânea, constituem a base da dinâmica econômica, evidenciando como a produção e a renda se articulam de forma contínua e interligada, e compõem o que a ciência econômica denomina de fluxo circular de renda, conforme retrata a figura 3.

Figura 3 – Fluxo circular de renda



Fonte: Vasconcellos e Garcia (2023)

Nesse contexto, ao se tratar da economia circular, é importante ter em mente que esse fluxo de reuso dos bens não acontece sem a interferência do fluxo financeiro, o que gera um desafio para uma abordagem completa no âmbito do desenvolvimento sustentável. Faz-se necessário não apenas estudar o fluxo circular independente de matéria-prima e produtos, mas também a inserção de elementos de fluxo monetário, abrindo espaço inclusive para elementos de educação financeira para a compreensão e gestão do fluxo monetário pessoal e familiar, fornecendo aos indivíduos conhecimentos e habilidades para planejar, controlar e investir seus recursos de maneira consciente.

Segundo a Fundação Instituto de Administração (FIA, 2021), a educação financeira envolve a aprendizagem sobre como o dinheiro funciona, incluindo a forma de obtê-lo, gastá-lo e aplicá-lo, destacando a importância de decisões financeiras informadas e planejadas. Ao integrar esses conceitos com práticas de sustentabilidade, o entendimento do fluxo monetário deixa de ser apenas um conhecimento econômico abstrato e passa a orientar escolhas cotidianas que podem gerar impacto ambiental positivo, promovendo consumo responsável, valorização de recursos e apoio a iniciativas de desenvolvimento sustentável.

Há evidências de abordagens de desenvolvimento sustentável utilizando moedas sociais (às quais não possuem curso forçado, mas contratado), como é o caso da moeda Eco Pila, que circula como fluxo financeiro em conjunto com o fluxo real econômico em sua modalidade circular (como meio de pagamento pela reutilização/reciclagem de produtos) alcançando assim a plenitude do fluxo circular de renda dentro do conceito de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de educação Financeira decorrente da temática de reciclagem de resíduos, considerando materiais como plástico mole, papelão, alumínio e ferro, de maneira a integrar a atividade aos objetivos de desenvolvimento sustentável propondo valores econômicos reais aos materiais recicláveis de acordo com a cotação trazida pelo site do projeto Eco Pila⁵, com cotação que vai sendo atualizada, como, por exemplo: plástico mole (1kg = 0,10 Eco Pilas); papelão (1kg = 0,15 Eco Pilas); latinhas de alumínio (1 kg = 3,20 Eco Pilas) e ferro (1 kg = 0,15 Eco Pilas), considerando o câmbio de 1 Eco Pila na cotação de 1 Real, de acordo com os exemplos demonstrados na figura 4.

⁵ Ecopila - <http://www.ecopila.com.br/>

Figura 4 – Eco Pila e a cotação dos materiais recicláveis.



Fonte: Eco Pila - Apoie uma economia sustentável, 2024.

Cabe lembrar que para a OCDE (2005), educação financeira é o processo de capacitação dos indivíduos para entender e gerir os riscos financeiros, melhorando os parâmetros de tomada de decisões relativas ao bem-estar econômico. Contudo, esse conceito, no Brasil, sofreu sutil modificação, ampliando a sua abrangência, como se vê do documento do Banco Central do Brasil (BCB, 2013) em que a educação financeira é reconhecida como um meio de prover informações e conhecimentos econômicos a respeito de comportamentos básicos que possam contribuir para efetivar a melhoria da qualidade de vida tanto das pessoas como das comunidades onde estão inseridas.

Sendo assim, a compreensão de que a reciclagem de resíduo (economia circular) traz um ganho financeiro a quem participa da cadeia de reciclagem, e mais, que o ganho econômico é muito maior e relevante em vista da reutilização de recursos escassos e da diminuição das externalidades negativas ao meio ambiente é, sem dúvida, uma maneira de contribuir para a melhoria das pessoas e da comunidade a partir de comportamentos básicos.

Por fim, também o aspecto ambiental está presente na economia circular, complementando a tríade econômico-social-ambiental. De acordo com Freitas (2022), o campo conceitual da literacia ambiental refere-se ao conhecimento necessário e à compreensão a respeito do meio ambiente para que seja possível entender, apreciar e agir de maneira ambientalmente responsável e sustentável. Ou seja, a literacia ambiental refere-se à capacidade de compreender conceitos e princípios básicos sobre ecologia e as relações entre os diversos ecossistemas, bem como a consciência sobre dilemas sociais relacionados às formas de promover desenvolvimento e sustentabilidade. Portanto, a literacia ambiental diz respeito à capacidade de aplicação do conhecimento sobre a dinâmica ecológica a partir das escolhas

individuais e coletivas para a tomada de decisões conscientes, bem como a efetivação de ações práticas efetivas em proteger o meio ambiente.

A literacia ambiental é um conceito multidimensional que integra três componentes essenciais: cognitivo, afetivo e comportamental. A dimensão cognitiva refere-se ao conhecimento sobre questões ambientais, incluindo causas, consequências e soluções para problemas ecológicos. A dimensão afetiva envolve os sentimentos, valores e atitudes em relação ao meio ambiente, como empatia, respeito e senso de responsabilidade. Já a dimensão comportamental diz respeito às ações práticas e decisões que os indivíduos tomam para promover a sustentabilidade, refletindo seu compromisso com a preservação ambiental (SPÍNOLA, 2016).

Diferentemente da alfabetização ambiental, que se concentra na compreensão e aquisição de informações básicas sobre o meio ambiente (BICALHO; FARIAS; ARRAIS, 2024), a literacia ambiental propicia uma formação mais ampla, integrando conhecimento, valores e comportamentos sustentáveis, alcançando assim também o aspecto da responsabilidade social necessária na abordagem do desenvolvimento sustentável.

4 CONCLUSÃO

O campo conceitual do desenvolvimento sustentável engloba uma ação conjunta em três aspectos: o econômico, o social e o ambiental. Portanto, a economia circular, que depende da decisão dos agentes econômicos por reciclagem de matérias-primas e produtos e que retornem à cadeia produtiva, exsurge como um exemplo de como uma decisão de responsabilidade social nas relações econômicas pode auxiliar na preservação do meio ambiente. Conforme Machado *et al.* (2023) a qualidade de vida das próximas gerações e mesmo dos atuais habitantes do planeta Terra, depende da preservação do meio ambiente em um contexto de desenvolvimento sustentável, pois se as relações econômicas entre os indivíduos são indissociáveis da vida moderna, e isso se traduz em consumo de bens e matérias primas escassas.

Nesse contexto, é necessário compreender que a concepção clássica de fluxo circular de renda, sem a observação do fluxo de economia circular, ou seja, pautado pela mera satisfação de necessidades econômicas de consumo presentes, sem o compromisso com a reciclagem de fontes de matérias-primas, pode acarretar o comprometimento do suprimento das necessidades das gerações futuras, em vista da finitude dos recursos naturais, e por isso parece lógico que é

a responsabilidade social o elemento catalisador ao necessário convívio econômico integrado ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Caderno de Educação Financeira – gestão de finanças pessoais*. Brasília: BCB, 2013. Disponível em: http://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/caderno_cidadania_financeira.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.
- BICALHO, Frederico da Silva; FARIAS, Leila Kátia de Souza; ARRAIS, Taynná Nayara Barreiros. *Alfabetização Científica e Ambiental: Práticas Educativas para os Desafios Contemporâneos*. Revista Kiriké, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/46573>. Acesso em: 10 out. 2025.
- D'AMATO, D.; DROSTE, N.; ALLEN, B.; KETTUNEN, M.; LÄHTINEN, K.; KORHONEN, J.; LESKINEN, P.; MATTHIES, B. D.; TOPPINEN, A. Green, circular, bio economy: a comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, v.168, p.716-734, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.053>.
- FREITAS, F. R. da R. **O uso de dispositivos de realidade virtual para conexão de crianças e adolescentes com a natureza:** análise de uma experiência com vídeos 360 graus em uma escola de ensino fundamental em Porto Alegre. 2022. 211 f. Tese (Doutorado em Comunicação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO – FIA. *Educação financeira: o que é e como colocar em prática*. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/educacao-financeira/>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- GEISSDOERFER, M.; MORIOKA, S. N.; CARVALHO, M. M.; EVANS, S. Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, v.790, p.712-721, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>.
- HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable development: mapping different approaches. **John Wiley & Sons**, New Jersey, v. 13, n. 1, p. 38-52, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sd.244>. Acesso em: 14 dez. 2024.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.
- MACHADO, L. A. L. M.; SILVA, T. L.; TAROUCO, L. M. R.; HERPICH, F. Metaverso para ensino de desenvolvimento sustentável. In: XII Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE, 2023, Passo Fundo/RS. **Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, v. 2023, p. 1-

12, 2023. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26691>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MOLDAN, B; DAHL, A. L. Challenges to sustainability indicators. **Sustainability indicators: A scientific assessment**, v. 1. Island Press: [S. l.], p. 26, 2007.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). *Assessing the U.S. Climate in 2023*. 2024. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/news/national-climate-202312>. Acesso em: 3 set. 2025.

OCDE – Organização Para A Cooperação E Desenvolvimento Econômico. Recommendation on principles and good practices for financial education and awareness. 2005. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0338>. Acesso em: 10 out. 2025.

PARREIRA, Leandro Schneider Alves; GUIMARÃES, Alexandre Queiroz. **Economia circular como alternativa sustentável: uma revisão narrativa do conceito, da sua trajetória e das suas críticas e barreiras**. *Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE*, Salvador, ano XXV, n. 54, p. 111-135, jan./dez. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.36810/rde.v1i54.8692>. Acesso em: 21 nov. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (UNEP). **Panorama global do manejo de resíduos em 2024**. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/panorama-global-do-manejo-de-residuos-em-2024>. Acesso em: 28 out. 2024.

SPÍNOLA, Hélder. *Literacia Ambiental em Eco-Escolas*. Seminário Nacional Eco-Escolas. Universidade da Madeira, 2016. Disponível em: <https://ecoescolas.abaae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2016/01/H--lder-Sp--nola-Lit-Amb-em-Eco-Escolas.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). *Climate change undermines nearly all Sustainable Development Goals*. 2023. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/climate-change-undermines-nearly-all-sustainable-development-goals>. Acesso em: 20 nov. 2025.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; GARCIA, Manuel Enriquez. *Fundamentos de economia*. 7^a. ed. São Paulo: SaraivaUni, 2023.

VEIGA, J. E. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos Avançados, [S. l.], v. 24, n. 68, p. 7-24, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/F9XDcdCSWRS9Xr7SpknNJPv>. Acesso em: 30 out. 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). *Climate change indicators reached record levels in 2023*. 2024. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/climate-change-indicators-reached-record-levels-2023-wmo>. Acesso em: 3 set. 2025.