

O PAPEL DAS COOPERATIVAS AGROINDUSTRIAIS E INDUSTRIAIS NA ECONOMIA CIRCULAR: UMA REVISÃO

1 INTRODUÇÃO

Diante da crescente pressão sobre os recursos naturais e das crises ambientais em nível global, observou-se a busca por novos modelos de desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a Economia Circular (EC) emergiu como uma alternativa estratégica ao modelo linear convencional de "extrair, produzir e descartar" (Ghisellini et al., 2015; Ellen MacArthur Foundation, 2013). A EC constituiu-se como um sistema restaurativo e regenerativo, que buscou manter produtos, componentes e materiais em seu máximo nível de utilidade e valor, dissociando o crescimento econômico do consumo de recursos finitos. Conseqüentemente, o design de produtos e processos priorizou, desde sua concepção, a regeneração e a restauração dos recursos (Braungart e McDonough, 2009; Geissdoerfer et al., 2017; Kirchherr et al., 2017).

A concepção de produtos e processos no âmbito da EC, desde a fase inicial, priorizou a regeneração e a restauração dos recursos. Conforme destacado pela Ellen MacArthur Foundation (2013), a EC foi além de um modelo de negócios, englobando uma transformação sistêmica nas abordagens de produção e consumo. O objetivo primordial foi estabelecer um ciclo contínuo de aproveitamento de recursos, visando minimizar desperdícios e mitigar impactos ambientais. A norma britânica BS 8001:2017 reforçou esta perspectiva, sublinhando a necessidade de inovação sistêmica, da consideração do ciclo de vida dos produtos e da colaboração entre os diversos atores. Adicionalmente, a norma salientou a importância de políticas públicas eficazes para a efetiva transição para um modelo econômico circular (Kirchherr et al., 2017).

A EC fundamentou-se em três princípios essenciais: a manutenção dos recursos em uso pelo maior tempo possível, a regeneração dos sistemas naturais e a redução do consumo de recursos finitos. Envolveu também práticas como a reutilização, a remanufatura, a reciclagem e o design para a durabilidade. Contudo, Lieder e Rashid (2016) argumentaram que a EC contemporânea introduziu uma estrutura sistêmica que integrou a inovação tecnológica, novos modelos de negócios e transformações nos comportamentos de consumo. Para Geissdoerfer et al. (2017), a EC distinguiu-se da sustentabilidade tradicional ao focar na regeneração de recursos e na criação de valor econômico, buscando simultaneamente a redução dos impactos ambientais e sociais.

Embora práticas como a reutilização, a remanufatura e a reciclagem apresentassem uma história mais longa, Lieder e Rashid (2016) enfatizaram que a EC contemporânea introduziu uma estrutura sistêmica. Por outro lado, Kirchherr et al. (2017) observaram que muitas definições de EC tenderam a priorizar aspectos econômicos em detrimento das dimensões sociais e da equidade intergeracional, evidenciando a necessidade de abordagens mais abrangentes.

Apesar do amplo incentivo à reciclagem nos últimos anos, Ghisellini et al. (2015) e Lieder e Rashid (2016) alertaram para as limitações nos avanços do redesenho dos sistemas produtivos e na transformação dos padrões de consumo. A EC exigiu uma significativa mudança cultural nos modelos de produção e consumo, bem como a redefinição do conceito de valor econômico. Esta transformação implicou a criação de novos modelos de negócios que incentivassem ciclos fechados de materiais e promovessem o bem-estar social e ambiental.

O relatório "Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers" (Ellen MacArthur Foundation, 2015) argumentou que a EC pode gerar benefícios econômicos, ambientais e sociais. No entanto, a transição demandou a superação de barreiras institucionais e a articulação entre múltiplos atores. Nesse sentido, Ghisellini et al. (2015) e Lieder e Rashid

(2016) advertiram que uma profunda mudança cultural nos padrões de produção e consumo, assim como na concepção de valor econômico, foi fundamental para o êxito da EC.

Apesar dos avanços significativos, a implementação da EC ainda suscitou críticas. Geissdoerfer et al. (2017) e Kirchherr et al. (2017) alertaram para a possibilidade de a EC ser apropriada de maneira superficial por grandes corporações, que adotam práticas de "greenwashing" sem promover transformações estruturais nos sistemas produtivos e de consumo. Embora a reciclagem fosse amplamente incentivada, os sistemas produtivos permaneceram predominantemente lineares. A efetiva transição para uma economia circular exigiu mudanças profundas nas políticas, nas culturas empresariais e nas práticas de consumo, com foco na regeneração dos ecossistemas e na promoção da justiça socioeconômica (Ghisellini et al., 2015; Geissdoerfer et al., 2017).

Assim, a EC representou não apenas uma inovação técnica ou de mercado, mas uma oportunidade de reimaginar o desenvolvimento econômico com fundamentos mais resilientes, inclusivos e sustentáveis. Ao promover a regeneração ambiental, a circularidade e a equidade intergeracional, a EC propôs um novo paradigma de crescimento (Geissdoerfer et al., 2017; Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Paralelamente, o debate sobre o papel das cooperativas na promoção da EC ganhou importância. A International Cooperative Alliance (1995) definiu as cooperativas como organizações autônomas de pessoas. Birchall (2004) enfatizou a capacidade singular das cooperativas de integrar interesses econômicos e sociais, atuando como instrumentos de inclusão produtiva e fortalecimento das economias locais. Nesse contexto, as cooperativas desempenharam um papel crucial na promoção de práticas circulares, oferecendo plataformas para o reaproveitamento de resíduos, a otimização de fluxos de materiais e energia e a inovação colaborativa (Barros et al., 2023a).

Estudos recentes corroboraram a relevância prática das cooperativas na internalização dos princípios da EC. Barros et al. (2023a) demonstraram que cooperativas agroindustriais funcionaram como plataformas de simbiose industrial, fomentando o reaproveitamento de resíduos. No setor lácteo, Rebolledo-Leiva et al. (2024) evidenciaram que a integração entre fazendas e cooperativas aumentou significativamente a circularidade dos sistemas produtivos, enquanto no setor da seda, Barcelos et al. (2021) mostraram como cooperativas facilitaram a instalação de biodigestores e a adoção de plataformas digitais.

Entretanto, a viabilidade e a expansão das redes cooperativas circulares dependeram de políticas públicas eficazes, apoio institucional e mecanismos financeiros adequados para as pequenas organizações e as comunidades locais. Ismail e Al-Ansari (2023) apontaram que as cooperativas enfrentaram desafios consideráveis, incluindo limitações financeiras e dificuldades na implementação de práticas circulares em larga escala. Foi imprescindível que o apoio governamental e institucional fosse reforçado para superar estas barreiras e garantir a sustentabilidade das cooperativas no contexto da economia circular.

No âmbito deste estudo, o objetivo consistiu em analisar as diversas manifestações das práticas de Economia Circular no ambiente agroindustrial cooperativo, enfatizando-se o papel estratégico das cooperativas na promoção de sistemas produtivos circulares e no fomento à inovação, à valorização de resíduos e à inclusão social. Adicionalmente, buscou-se fornecer subsídios teóricos e práticos que pudessem fortalecer a sustentabilidade e a resiliência das cadeias produtivas associadas.

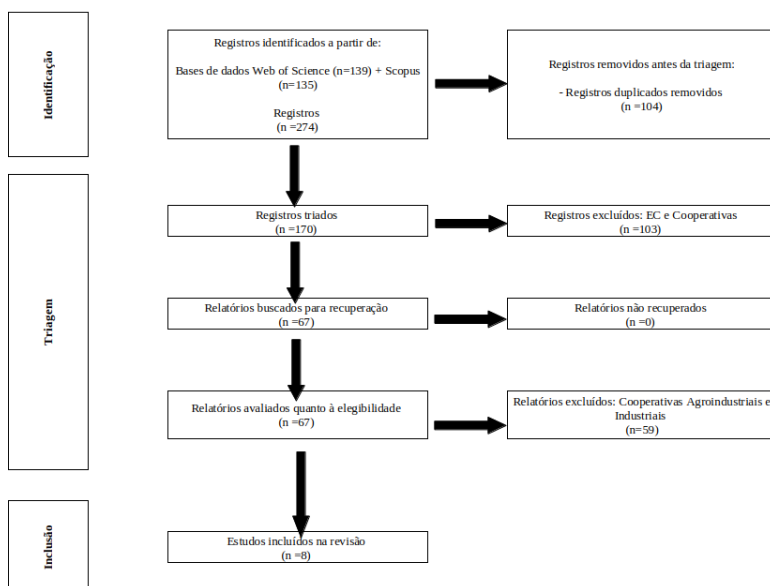
2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa iniciou-se com uma revisão sistemática da literatura, estruturada segundo o modelo semi-sistemático de Tranfield et al. (2003). Este modelo baseou-se em três fases: planejamento, condução e análise/disseminação dos resultados. A metodologia inspirou-se e adaptou-se do trabalho de Canto, Grunert e Barcellos (2021). A primeira etapa, o planejam-

to, envolveu a definição da pergunta de pesquisa, do escopo temático e dos critérios metodológicos. O protocolo demonstrou flexibilidade, conforme recomendado por Tranfield et al. (2003), permitindo o registro prévio das intenções com ajustes posteriores. Para garantir a qualidade das fontes, utilizaram-se as bases de dados Web of Science e Scopus, reconhecidas por seu rigor acadêmico (Canto, Grunert e Barcellos, 2021; Snyder, 2019; Geissdoerfer et al., 2017). A estratégia de busca orientou-se por termos-chave que refletiram o foco do estudo na Economia Circular em cooperativas.

A etapa de condução da revisão objetivou assegurar um processo de busca abrangente, imparcial e replicável, conforme recomendado por Tranfield et al. (2003) e Snyder (2019). A seleção dos estudos ocorreu em múltiplos estágios de triagem, os quais foram estruturados com base no modelo PRISMA (Figura 1) e conduzidos independentemente por dois pesquisadores. Após a leitura integral e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final totalizou 8 artigos considerados adequados para análise qualitativa.

Figura 1. Fluxograma PRISMA da seleção dos estudos



Fonte: Adaptado de PRISMA. PRISMA Statement. Available online: <http://www.prisma-statement.org/>

A terceira etapa da revisão, focada na análise e disseminação dos resultados, consistiu na síntese dos dados por meio de análise de conteúdo qualitativa. Esta análise estruturou-se com base nas categorias previamente definidas no protocolo de revisão, o que se alinhou às recomendações de Tranfield et al. (2003) sobre a necessidade de organizar e interpretar criticamente os achados. O processo analítico foi conduzido independentemente por dois pesquisadores, para assegurar a confiabilidade das interpretações (Snyder, 2019).

A análise dos 8 artigos selecionados objetivou compreender a adoção dos princípios da Economia Circular pelas cooperativas agroindustriais e industriais, identificando os principais desafios, benefícios e lacunas na literatura científica. Essa abordagem seguiu o modelo de Canto et al. (2021), o qual possibilitou o mapeamento de práticas sustentáveis e seus determinantes no contexto estudado. Esta etapa permitiu sintetizar os resultados existentes, destacar os desafios na adoção de modelos circulares por cooperativas e evidenciar sua relevância estratégica na promoção da sustentabilidade. Igualmente, forneceu insumos para a formulação de recomendações práticas e uma agenda de pesquisa futura baseada em evidências.

A análise e validação dos dados realizaram-se com base em procedimentos sistemáticos e rigorosos, visando a consistência, confiabilidade e validade dos resultados. Inspirada nos protocolos de revisão de Canto, Grunert e Barcellos (2021), em consonância com Tranfield et

al. (2003) e reforçado por Snyder (2019), a pesquisa empregou uma abordagem qualitativa de análise de conteúdo, estruturada a partir das categorias definidas previamente. A Tabela 3 ilustra as estratégias de validação dos dados. A estratégia de revisão possibilitou a identificação de padrões, variações e lacunas nas práticas de Economia Circular em cooperativas agroindustriais e industriais, considerando-se a complexidade dos contextos organizacionais. Conforme sugerido por Snyder (2019), a abordagem qualitativa mostrou-se adequada para compreender os múltiplos fatores que influenciam a adoção de modelos circulares em setores como o agroindustrial, onde predominam interações complexas entre tecnologia, cultura organizacional e políticas públicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como evidenciado nos estudos analisados, as cooperativas desempenharam um papel essencial na promoção de práticas circulares nas cadeias produtivas agroindustriais e no desenvolvimento de modelos de negócios sustentáveis. Ao adotar a economia circular, as cooperativas possibilitaram a criação de sistemas produtivos mais eficientes, aproveitando melhor os recursos disponíveis e reduzindo o desperdício. As cooperativas agiram como catalisadoras de mudanças de um modelo de produção linear para um modelo mais sustentável e regenerativo, com foco na reutilização de recursos, na redução de resíduos e na geração de valor a partir de subprodutos e resíduos.

As cooperativas agroindustriais tiveram um papel estratégico na promoção de práticas circulares ao integrar processos produtivos e maximizar o uso de recursos locais. No estudo de Barcelos et al. (2021), os autores propuseram a criação de cooperativas locais que utilizavam biodigestores comunitários para gerar biogás a partir de resíduos agrícolas. Essas práticas reduziram a dependência de insumos externos, fomentaram o uso de energia renovável e fortaleceram a bioeconomia circular nas comunidades rurais.

Rebolledo-Leiva et al. (2024) aplicaram uma abordagem integrada entre os nexos Água-Energia-Alimento e a circularidade em fazendas leiteiras. Eles demonstraram que a cooperação entre produtores e agroindústrias locais elevou significativamente os níveis de circularidade do sistema, ao valorizar recursos regionais e otimizar fluxos produtivos.

Além disso, estudos como o de Barros et al. (2023b) mostraram como a aplicação de ferramentas como o “Circular Flow Tool” pode medir a circularidade de fluxos materiais e energéticos em cooperativas, permitindo identificar gargalos e promover melhorias sistêmicas. Já Liu et al. (2015) propuseram os parques ecoindustriais como modelo de integração intersetorial entre agricultura, indústria e serviços, com sinergias baseadas na simbiose industrial.

As cooperativas agroindustriais destacaram-se como agentes facilitadores de práticas circulares ao promoverem simbiose industrial e modelos de negócios sustentáveis. A simbiose industrial, caracterizada pela troca de resíduos e subprodutos entre empresas distintas como forma de agregar valor, constituiu um mecanismo fundamental nesse processo. No estudo de Barros et al. (2023a), demonstrou-se como a colaboração entre unidades produtivas dentro de uma cooperativa permitiu transformar resíduos agrícolas em biocombustíveis e biofertilizantes, criando ciclos fechados de produção.

Complementarmente, Ismail e Al-Ansari (2023) destacaram o papel estratégico das cooperativas no fortalecimento da sustentabilidade em redes industriais. A análise de redes de simbiose industrial proposta pelos autores permitiu identificar entidades economicamente comprometidas e apontou para a importância de mecanismos de apoio financeiro e político para viabilizar trocas simbióticas de materiais e resíduos.

As cooperativas agroindustriais exerceram um papel essencial na promoção da sustentabilidade aliada à inclusão social, principalmente em contextos rurais. Por meio da organização coletiva, essas cooperativas viabilizaram o acesso a mercados, tecnologias e infraestrutura

para pequenos produtores, contribuindo para a redução das desigualdades e a melhoria das condições socioeconômicas locais. Conforme destacado por Barros et al. (2023a), a integração de pequenas propriedades em cooperativas aumentou a competitividade do setor e fomentou a geração de trabalho e renda por meio de atividades como a gestão de resíduos e a produção de bioenergia.

A sustentabilidade também se manifestou na forma de gestão eficiente dos recursos naturais. Estudos como o de Hosakul et al. (2020) demonstraram que o reaproveitamento de efluentes industriais por meio da biotecnologia pode gerar bioestimulantes agrícolas. Rebolledo-Leiva et al. (2024) reforçaram a importância de sistemas integrados para garantir decisões mais equilibradas. Barcelos et al. (2021) destacaram a importância dos biodigestores comunitários em cadeias agroindustriais, promovendo não apenas a autossuficiência energética, mas também a inclusão de agricultores familiares na economia circular.

As cooperativas agroindustriais consolidaram-se como plataformas promotoras de inovação, ao integrarem sustentabilidade e eficiência produtiva em modelos de negócios transformadores. O estudo de Bas-Bellver et al. (2020) ilustrou essa capacidade ao apresentar um projeto em que resíduos vegetais gerados por uma cooperativa foram transformados em ingredientes funcionais para a indústria alimentícia.

Barros et al. (2023a) complementaram essa visão ao propor rotas de inovação circular que envolveram a criação de negócios com base em bioenergia, o reaproveitamento de resíduos como fertilizantes e a inserção de tecnologias digitais. Uma inovação adicional deu-se no campo da gestão e mensuração da circularidade, com a ferramenta “Circular Flow Tool” de Barros et al. (2023b), que permitiu mapear fluxos de recursos nas cooperativas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cooperativas agroindustriais e industriais demonstraram crescente capacidade na adoção de práticas de Economia Circular (EC) mediante a integração de processos, o aproveitamento de resíduos e a incorporação de tecnologias sustentáveis. A revisão evidenciou que essas organizações atuaram como agentes estratégicos na construção de sistemas produtivos circulares, promovendo a reutilização de materiais, a cooperação entre os elos da cadeia, a geração de energia renovável, a inovação em processos e produtos, e a inclusão social.

A implementação da Economia Circular em cooperativas revelou abordagens variadas, mas também uma lacuna na padronização teórica. Desafios significativos foram identificados, como a escassez de financiamento, fragilidade do apoio institucional e capacitação técnica limitada. No entanto, os benefícios observados incluíram maior eficiência produtiva, valorização de resíduos, estímulo à inovação e fortalecimento das economias locais. As cooperativas configuraram-se, assim, como atores estratégicos na transição para modelos econômicos mais sustentáveis e resilientes.

Este estudo ofereceu uma sistematização atualizada das práticas de Economia Circular em cooperativas agroindustriais e industriais, identificando seus impactos, desafios e lacunas, com foco na inovação, valorização de resíduos e inclusão social. A pesquisa apresentou limitações relacionadas à abrangência das publicações. Recomendações para futuras investigações incluíram aprofundar estudos empíricos em regiões menos exploradas, desenvolver instrumentos de avaliação específicos para cooperativas e analisar o impacto de políticas públicas e tecnologias digitais na transição circular.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, S. M. B. D.; SALVADOR, R.; BARROS, M. V.; FRANCISCO, A. C. Circularity of Brazilian silk: Promoting a circular bioeconomy in the production of silk cocoons. *Journal of Environmental Management*, v. 296, p. 113373, 2021.

BARROS, M. V.; JESUS, R. H. G. de; RIBEIRO, B. S.; PIEKARSKI, C. M. Going in circles: Key aspects for circular economy contributions to agro-industrial cooperatives. **Circular Economy and Sustainability**, v. 3, p. 861–880, 2023a.

BARROS, M. V.; SALVADOR, R.; GALLEGO-SCHMID, A.; PIEKARSKI, C. M. Circularity measurement of external resource flows in companies: The circular flow tool. **Waste Management**, v. 158, p. 136–145, 2023b.

BAS-BELLVER, C.; BARRERA, C.; BETORET, N.; SEGUÍ, L. Turning agri-food cooperative vegetable residues into functional powdered ingredients for the food industry. **Sustainability**, v. 12, n. 4, p. 1284, 2020.

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W. **Cradle to cradle: remaking the way we make things**. North Point Press, 2009.

CANTO, N. R.; GRUNERT, K. G.; DE BARCELLOS, M. D. Circular food behaviors: A literature review. **Sustainability**, v. 13, n. 6, p. 1872, 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition**. Cowes, 2013. v. 1. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers**. Cowes, 2015. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M. P.; HULTINK, E. J. The circular economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, 2017.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11–32, 2015.

HOSAKUL, P.; LERTCHAIPRASERT, P.; PATCHARAVORACHOT, Y.; PROMMUAK, C.; REUNGSANG, A. Upgrading industrial effluent for agricultural reuse: A case study in Thailand. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, n. 13, p. 14589–14600, 2020.

INTERNATIONAL COOPERATIVE ALLIANCE. **Statement on the cooperative identity**. Bruxelas, 1995. Disponível em: <https://ica.coop/en/cooperatives/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

ISMAIL, M.; AL-ANSARI, T. Enhancing sustainability within industrial cooperative networks through the evaluation of economically compromised entities. **Frontiers in Sustainability**, v. 4, p. 1089450, 2023.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 127, p. 221–232, 2017.

LIU, J. R.; NIE, X. R.; ZHOU, C. B.; SHI, Y.; LIU, R. Q. The design of agri-industrial ecological park: A case study of Zhengzhou national economic-technological development area. **Acta Ecologica Sinica**, v. 35, n. 14, p. 4891–4896, 2015.

REBOLLEDO-LEIVA, R.; BARROS, M. V.; ENTrena-BARBERO, E.; VÁSQUEZ-IBARRA, L.; FERNÁNDEZ, M.; FEIJOO, G.; MOREIRA, M. T.; GONZÁLEZ-GARCÍA, S. Embedding Water-Energy-Food nexus and circularity assessment for organization benchmarking: A case study for dairy farms. **Waste Management**, v. 189, p. 410–420, 2024.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333–339, 2019.

TILZEY, M. Reintegrating economy, society and environment for cooperative futures: Polanyi, Marx and food sovereignty. **Journal of Rural Studies**, v. 53, p. 317–334, 2017.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.