

## **CONTRIBUIÇÕES DA ECONOMIA CIRCULAR PARA A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

**Luana Vahl Cousen** – luanacousenga@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciências Sociais Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.  
Rua General José Artigas, 1705. 96083-460 – Pelotas – RS

**Marizane da Fonseca Duarte** – marizaneffd@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciências Sociais Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.

**Lucas da Fonseca Müller** – lucasf.ep@ufpel.edu.br

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciências Sociais Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.

**Felipe Fehlberg Herrmann** – herrmann.ufpel@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciências Sociais Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.

**Resumo:** O ritmo de extinção de espécies aliada a frequência de fenômenos meteorológicos extremos e a ocorrência de pandemias como a Covid-19 no período de 2020 a 2022 evidenciam a necessidade de investimentos em ações sustentáveis. Diante disso, é urgente identificar práticas que visem proteger a biodiversidade dos ecossistemas, reconsiderando a abordagem atual, centrada no ser humano com uso indiscriminado dos recursos da naturais. Nesse sentido, o trabalho busca identificar as contribuições das práticas de Economia Circular no contexto da agricultura para o cumprimento das agendas de proteção da biodiversidade a nível mundial. Utilizou-se a análise bibliométrica como metodologia para o cumprimento do objetivo do estudo. A análise foi conduzida utilizando as bases de dados da “Scopus” e “Web of Science”. Para a etapa de busca nas bases de dados, foram utilizadas as palavras-chave “circular economy”, “biodiversity”, “agricultural” e “agrifood”, sendo os artigos filtrados por “abstract”, destacando os artigos em inglês e publicados nos últimos 5 anos. Ademais, buscou-se os principais temas motores e os 10 estudos mais relevantes, de forma a apontar o estado da arte do segmento de estudo. Entre os principais resultados, o estudo apontou que pesquisas que têm se destacado estão relacionadas principalmente à cadeia de suprimentos, aos desafios da digitalização na agricultura, modelos de negócios inovadores, sistema de produção integrado e gestão de resíduos, abrangendo nuances que englobam preocupação ambiental e social, indicando assim o caminho que o segmento vem tomando para mitigar os problemas atuais relacionados ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Agricultura, Mudanças climáticas, Meio ambiente, Análise bibliométrica.



## **CONTRIBUTIONS OF THE CIRCULAR ECONOMY TO THE PROTECTION OF BIODIVERSITY**

**Abstract:** *The rate of species extinction combined with the frequency of extreme weather events and the occurrence of pandemics such as Covid-19 between 2020 and 2022 highlight the need for investments in sustainable actions. In view of this, it is urgent to identify practices that aim to protect the biodiversity of ecosystems, reconsidering the current approach, centered on human beings with indiscriminate use of natural resources. In this sense, this study seeks to identify the contributions of Circular Economy practices in the context of agriculture to fulfill biodiversity protection agendas worldwide. Bibliometric analysis was used as the methodology to fulfill the objective of the study. The analysis was conducted using the “Scopus” and “Web of Science” databases. For the database search stage, the keywords “circular economy”, “biodiversity”, “agricultural” and “agrifood” were used, and the articles were filtered by “abstract”, highlighting articles in English and published in the last 5 years. Furthermore, the main driving themes and the 10 most relevant studies were sought in order to indicate the state of the art of the study segment. Among the main results, the study indicated that research that has stood out is mainly related to the supply chain, the challenges of digitalization in agriculture, innovative business models, integrated production systems and waste management, covering nuances that encompass environmental and social concerns, thus indicating the path that the segment has been taking to mitigate current problems related to the environment.*

**Keywords:** Sustainability, Agriculture, Climate change, Environment, Bibliometric analysis.

### **1. INTRODUÇÃO**

O ritmo de extinção de espécies aliada a frequência de fenômenos meteorológicos extremos e a ocorrência de pandemias como a Covid-19 no período de 2020 a 2022 evidenciam a necessidade de investimentos em ações sustentáveis (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021, 2021). De acordo com DEWICK & SARKIS (2023), práticas nesse sentido, são fundamentais para aumentar a resiliência dos ecossistemas e enfrentar os desafios sociais, como a segurança alimentar e hídrica, imprescindíveis para a saúde humana. Uma vez que os impactos não se restringem a biodiversidade e perpassam a economia das regiões vulneráveis às intempéries climáticas (PALEARI, 2024).

No contexto ambiental destacam-se os desastres naturais, com recordes de chuvas em parte da Europa (2021), Recife e Litoral Norte de São Paulo (2022; 2023) registrando os maiores volumes de chuva da história do Brasil (BRASIL, 2024). Alguns anos atrás cientistas do Brasil faziam referências às catástrofes ambientais das Américas do Norte e Central. Repentinamente, o cenário mudou e o próprio Brasil enfrenta tragédias climáticas, por exemplo, no estado do Rio Grande do Sul (CASEMIRO, 2024). Visto isso, é urgente identificar práticas sustentáveis que visem proteger a biodiversidade dos ecossistemas, reconsiderando a abordagem atual, centrada no ser humano com uso indiscriminado dos recursos da naturais (DEWICK & SARKIS, 2023).

Dessa forma, surgiu em 2021 na quinta Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a *Global Alliance on Circular Economy and Resource Efficiency* (GACERE), uma iniciativa internacional que une governos com o objetivo de impulsionar a mudança para um modelo de Economia Circular (EC) e eficiente no uso de recursos, fomentando padrões de consumo e produção sustentáveis (UNEP, 2024). De acordo com a *Ellen MacArthur Foundation* a economia circular é uma: “Estrutura de soluções sistêmicas que enfrenta desafios globais, como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição. É baseada em três princípios, orientados pelo design: eliminar resíduos e poluição, circular produtos e materiais (em seu maior valor) e regenerar a



natureza” (EMF, 2021, p. 17).

que pode inclusive, ajudar a encontrar soluções para os desafios socioambientais e facilitar a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2024).

Diante disto, de modo a contribuir para o avanço das pesquisas relativas à proteção da biodiversidade, objetiva-se identificar as contribuições das práticas de Economia Circular no contexto da agricultura para o cumprimento das agendas de proteção da biodiversidade a nível mundial.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De forma a cumprir com o objetivo de pesquisa proposto, utilizou-se a análise bibliométrica como metodologia para a identificação das contribuições da economia circular em prol do cumprimento das agendas de proteção à biodiversidade.

Tal metodologia é amplamente adotada pela academia, especialmente na investigação dos tópicos norteadores do estudo, em sua etapa inicial, permitindo uma melhor identificação, análise e avaliação crítica do objeto de pesquisa (EJDYS; SZPILKO, 2022).

O aumento da quantidade de artigos publicados nos últimos anos, ocasionado pela difusão de novas tecnologias dentro da academia, acarretou no surgimento de grandes volumes de dados a serem explorados pela comunidade científica, tornando assim o processo de análise mais dispendioso (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

Nesse sentido, a análise bibliométrica aparece como uma solução para esse fator limitante, sendo uma ferramenta capaz de proporcionar *insights* mais objetivos e de alta confiabilidade, uma vez que consegue trabalhar com uma ampla gama de dados de forma ordenada e simultânea, destacando, por exemplo, os temas motores e os autores mais relevantes de um determinado segmento de estudo (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

Sendo assim, a análise bibliométrica vêm se tornando uma ferramenta estratégica essencial para pesquisadores de todas as áreas, contribuindo na extração dos dados das bases científicas e na exploração de novas perspectivas de estudo (CALLON; COURTIAL; LAVILLE, 1991).

Diante disso, para o presente estudo, a análise bibliométrica foi conduzida utilizando as bases de dados da “Scopus” e “Web of Science”. Para a etapa de busca dentro das bases, foram utilizadas as palavras-chave “circular economy”, “biodiversity”, “agricultural” e “agrifood”, sendo os artigos filtrados por “abstract”, “title” e “keywords”. Foram selecionados somente os documentos do tipo artigo, em inglês e publicados nos últimos 5 anos, conforme Tabela 1. A pesquisa foi referente ao mês de março de 2024.

Tabela 1 - Pesquisa nas bases de dados

| Base de dados  | Pesquisa                                                                  | Filtros                        | Resultados  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Scopus         | “circular economy” AND “biodiversity” AND (“agricultural” OR “agrifood”). | Abstract, “Title” e “Keywords” | 30 artigos  |
| Web of Science | “circular economy” AND “biodiversity” AND (“agricultural” OR “agrifood”). | Abstract, “Title” e “Keywords” | 495 artigos |

Fonte: Autores, 2024.

Com o auxílio do *software* estatístico R, ambas as bases foram unificadas, além da



exclusão dos documentos duplicados (14), gerando uma base final contendo 511 artigos, oriundos da busca apresentada na Tabela 1.

O *software* R, por meio de seu pacote *Biblioshiny*, é amplamente utilizado pela academia para a realização de análises bibliométricas e inferências estatísticas (JALAL, 2019).

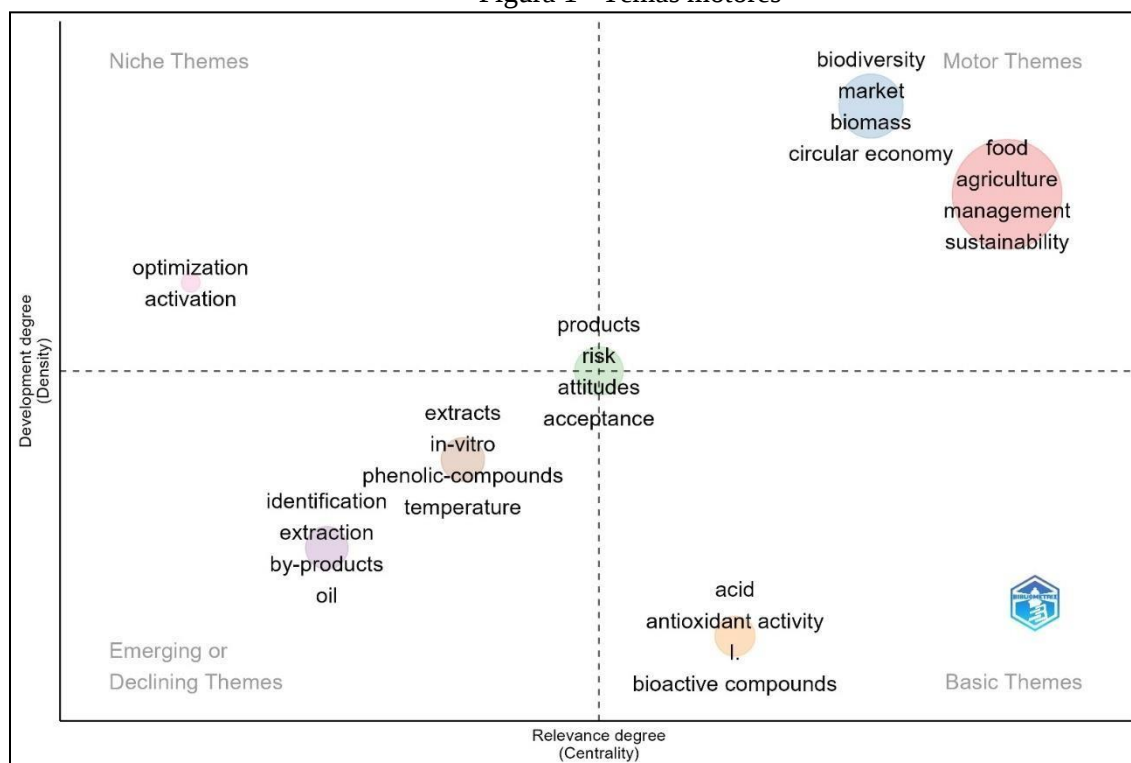
Existem estudos correlatos no Brasil, tais como o de Sampaio *et al.* (2024), juntamente com Muhl e Oliveira (2022), que utilizaram essa ferramenta como suporte metodológico, sendo essencial para a obtenção e discussão de *insights*. O primeiro trabalho, de Sampaio *et al.* (2024), intitulado “Economia circular e resíduos: uma análise bibliométrica da produção científica mundial”, promove uma análise bibliométrica sobre a economia circular entre os anos de 2007 e 2022, utilizando a base de dados da *Web of Science*, e destacando os principais trabalhos e temáticas dentro do assunto. Ao encontro desse estudo, Muhl e Oliveira (2022) publicaram o artigo “Tecnologias para a economia circular na agropecuária”, que utilizam a análise bibliométrica, por meio das bases da *Scopus* e *Web of Science*, para traçar um panorama das tecnologias atuais que são utilizadas para o tratamento dos resíduos agrícolas.

Sendo assim, de modo a responder o objetivo de pesquisa, o presente estudo utilizou a análise bibliométrica para destacar os seus principais temas motores e os 10 estudos mais relevantes na área em questão de forma a apontar o estado da arte dentro do segmento.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 permite identificar que economia circular (*circular economy*) e biodiversidade (*biodiversity*) encontram-se presentes na mesma rede (em azul) em paralelo à outra rede (em vermelho), composta por temas relacionados à agricultura e sustentabilidade, ambos sendo identificados como temas motores nas pesquisas.

Figura 1 - Temas motores

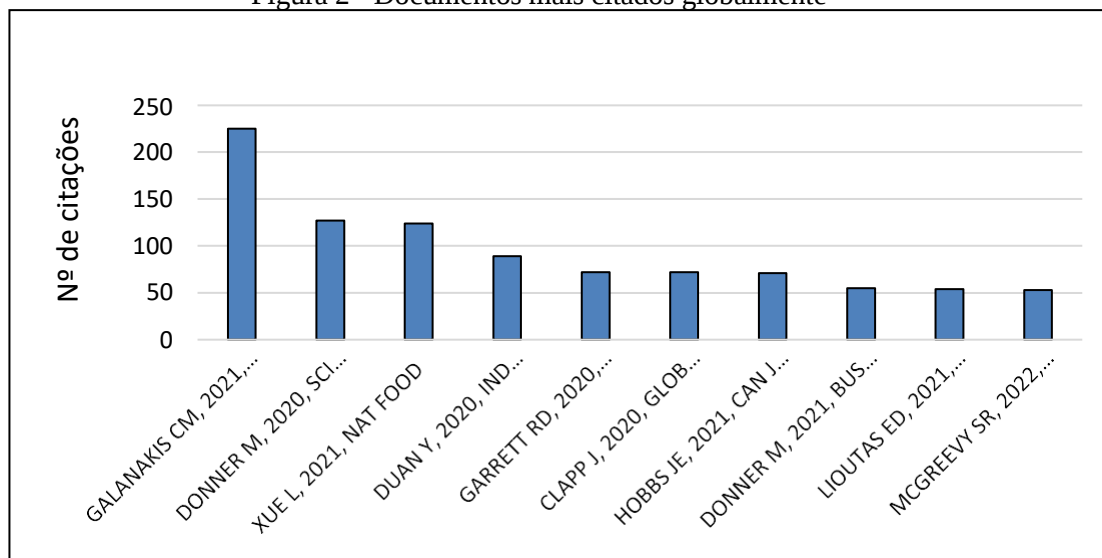


Fonte: Autores, 2024.



Posteriormente, buscou-se identificar os dez documentos mais citados (Figura 2), sendo eles Galanakis *et al.*, (2021) com 225 citações; Donner *et al.*, (2020) com 127 citações; Xue *et al.*, (2020) com 124 citações; Duan *et al.*, (2020) com 89 citações; Garrett *et al.*, (2020) e Clapp & Ruder (2020) ambos com 72 citações; Hobbs 71 citações; Donner & Vries (2021) com 55 citações; Lioutas *et al.*, (2021) com 54 citações e McGreevy com 53 citações.

Figura 2 - Documentos mais citados globalmente



Fonte: Autores, 2024.

No mesmo sentido, as palavras mais frequentes nos documentos encontrados na busca (Figura 3), são em ordem decrescente: “food” (43), “agriculture” (42), “managment” (31), “sustainability” (30), “systems” (28), “impact” (24), “governance” (21), “framework” (20), “performance” (19) e “insights” (17) dentre outras. Pode-se perceber através do número de ocorrência das palavras as temáticas mais abordadas, as quais coincidem com o presente trabalho.

Figura 3 - Nuvem de palavras



Fonte: Autores, 2024.

Da mesma forma, os dez artigos mais citados estão em sintonia com nosso estudo, ainda que de maneira indireta (Tabela 2). Galanakis *et al.*, (2021) aborda as principais inovações que



surgiram durante o período da Covid-19, assim como as tendências no setor alimentar após confinamento, citando as tecnologias digitais como opção para garantir a produção de alimentos contribuindo para a sustentabilidade e segurança alimentar.

Hobbs, (2021) trata das possíveis mudanças relacionadas às cadeias de suprimentos incluindo maior automação e digitalização e em assim como Galanakis *et al.* (2021) afirma a possibilidade dos setores optarem por aumentar o uso da mecanização e automação para contornar momentos de vulnerabilidade, como a necessidade de medidas de distanciamento social. É possível notar que as tecnologias de automação podem ser úteis, porém, Lioutas; Charatsari; De Rosa, (2021) e Clapp & Ruder, (2020) além de abordarem os pontos positivos dessa tendência, também destacam potenciais impactos sociais, ecológicos e culturais que podem ser ocasionados pela implementação da digitalização na agricultura.

Donner; Gohier; De Vries, (2020) buscaram caracterizar os seis tipos diferentes de modelos de negócio inter-relacionados no domínio agrícola que criam valor a partir de resíduos e subprodutos agrícolas através de ciclos em cascata ou de fechamento, apresentando uma tipologia que serve como instrumento de classificação para auxiliar investidores e fornecedores de recursos ou equipamentos a compreenderem a posição assim como as perspectivas de curto e longo prazo do negócio. Já em outro estudo Donner; De Vries, (2021) tinham o objetivo de obter informações sobre o campo de pesquisa desconhecido de inovação de modelos empresariais para uma bioeconomia circular e sustentável no setor agroalimentar. Com base em 8 casos europeus distintos que foram estudados, os resultados demonstraram que estes modelos de negócio além de dependerem de vários níveis de ação precisam também de inovações organizacionais e tecnológicas para que atinjam o uso mais eficiente de resíduos e subprodutos agrícolas. Sendo, portanto, inovações relacionadas às configurações de negócios em vez de estratégias de lineares que ainda são priorizadas oportunamente pela viabilidade econômica.

Garrett *et al.*, (2020) analisa os motivos que levam a separação quanto à reintegração de sistemas de produção agrícola e pecuária em diferentes escalas, sendo que a separação entre os sistemas é considerada comum na agricultura moderna principalmente por resultar em desafios relacionados à sustentabilidade, assim como, perda de biodiversidade, desequilíbrio de nutrientes, entre outros. Já a reintegração entre os sistemas de produção agrícola e a pecuária contribui na redução dos impactos causados, fechando o ciclo de nutrientes e promovendo uma agricultura mais circular.

Xue *et al.*, (2021) aborda os impactos ambientais causados pela perda de alimentos ao longo da cadeia alimentar na China, mostrando que 27% dos alimentos produzidos anualmente são perdidos ou desperdiçados, cerca de 45% da perda é relacionada ao manuseio e armazenamento pós-colheita e 13% ligadas ao consumo fora de casa. O autor destaca que é necessário reduzir essa perda para promover a sustentabilidade ambiental e garantir a segurança alimentar no país.

Duan *et al.*, (2020) realizou uma revisão sobre o status dos resíduos sólidos oriundos da agricultura, indústria e urbana direcionada à abordagem de refinaria disponível, demonstrando que os diferentes tipos de resíduos sólidos desempenharam um papel fundamental na implementação da biorrefinaria na bioeconomia circular.

Considerando que os sistemas agroalimentares sustentáveis são essenciais para evitar desastres sociais e ecológicos causados pelo clima, os autores McGreevy *et al.*, (2022) descrevem e exemplificam uma agenda para o redesenho integral do sistema agroalimentar de acordo com os princípios de suficiência, regeneração, distribuição, bens comuns e cuidado.



Tabela 2 – Identificação dos artigos mais citados globalmente.

| Autor                   | Nome do artigo                                                                                                 | ANO  | REVISTA                               |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|
| Galanakis <i>et al.</i> | Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era   | 2021 | Trends in Food Science & Technology   |
| Donner <i>et al.</i>    | A new circular business model typology for creating value from agro-waste                                      | 2020 | Science of the Total Environment      |
| Clapp e Ruder           | Precision Technologies for Agriculture: Digital Farming, Gene-Edited Crops, and the Politics of Sustainability | 2020 | Global Environmental Politics         |
| Garrett <i>et al.</i>   | Drivers of decoupling and recoupling of crop and livestock systems at farm and territorial scales              | 2020 | Ecology and Society                   |
| Donner e Vries          | How to innovate business models for a circular bio-economy?                                                    | 2020 | Business Strategy and the Environment |
| McGreevy <i>et al.</i>  | Sustainable agrifood systems for a post growth world                                                           | 2022 | Nature Sustainability                 |
| Xue <i>et al.</i>       | China's food loss and waste embodies increasing environmental impacts                                          | 2021 | Nature Food                           |
| Duan <i>et al.</i>      | Organic solid waste biorefinery: Sustainable strategy for emerging circular bioeconomy in China                | 2020 | Industrial Crops & Products           |
| Hobbs                   | Food supply chain resilience and the COVID-19 pandemic: What have we learned?                                  | 2021 | Wiley                                 |
| Lioutas <i>et al.</i>   | Digitalization of agriculture: A way to solve the food problem or a trolley dilemma?                           | 2021 | Technology in Society                 |

Fonte: Autores, 2024.

Conforme exposto, percebe-se que as pesquisas que têm se destacado estão relacionadas à cadeia de suprimentos, aos desafios da digitalização na agricultura, modelos de negócios inovadores, sistema de produção integrado e gestão de resíduos. Além disso, os estudos, em sua maioria, apresentam preocupação ambiental e social. De acordo com SITRA (2022), o maior impacto na biodiversidade está na fase produção e beneficiamento da cadeia de suprimentos.

Em suma, a economia circular tem como objetivo evitar a produção de resíduos desde o início (EMF, 2023) e baseando-se nos três princípios contribuem para proteção da biodiversidade.

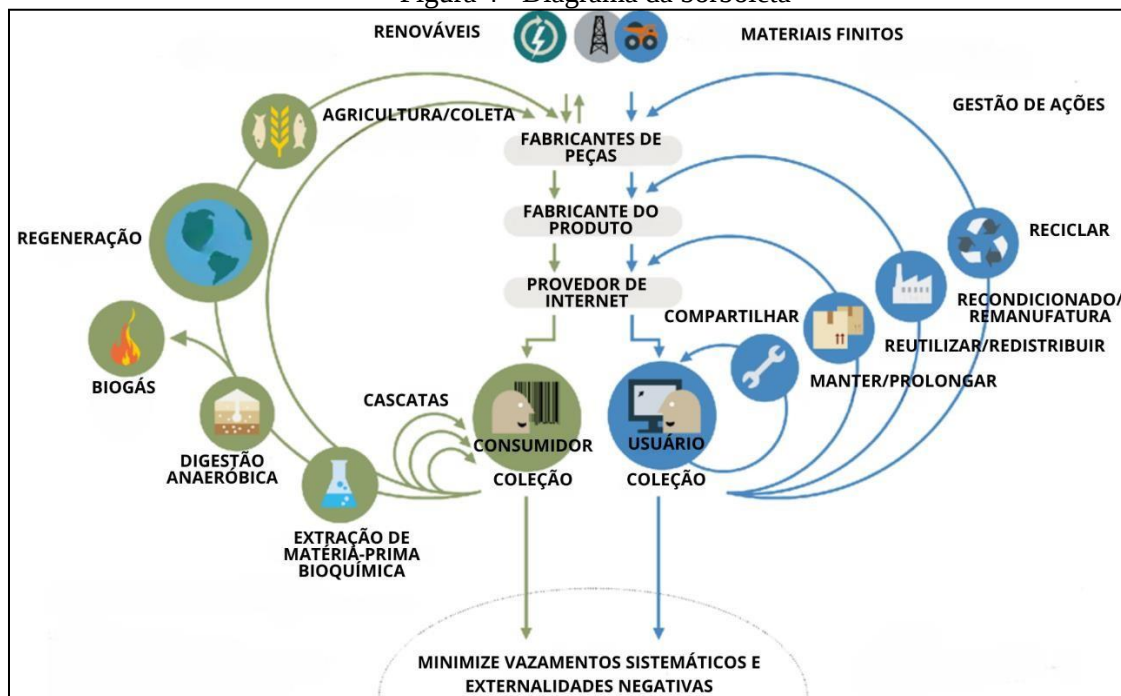


- 1º Eliminar resíduos e poluição - para reduzir as ameaças a biodiversidade;
- 2º Circular produtos e materiais - para dar espaço à biodiversidade;
- 3º Regenerar a natureza - para permitir que a biodiversidade prospere.

De acordo com a EMF (2021), o primeiro princípio refere-se à necessidade de eliminar os problemas desde o início. Eliminar plásticos desnecessários, redesenhar produtos de plástico para que tenham valor após o uso (para reuso, reciclagem ou compostagem), visando dar circularidade ao produto na economia. O segundo princípio objetiva reduzir a demanda por recursos naturais, podendo ser colocado em prática por modelos de negócio que mantêm roupas de algodão em uso por mais tempo diminuindo a demanda por algodão ou os que utilizam materiais reciclados para novos dispositivos farão com que diminua a demanda por metais que são processados a partir do minério. O terceiro princípio reporta-se às práticas agrícolas regenerativas, como agroecologia, agrossilvicultura e pastagens manejadas que sequestram carbono do solo.

Nessa mesma perspectiva, Dewick & Sarkis (2023), também abordam estratégias para circularidade que incluem: estreitar os ciclos de recursos; retardar os ciclos de recursos através do prolongamento e intensificação de produtos; fechar ciclos de recursos, substituindo materiais virgens por reutilização, reciclagem, etc; regenerar/restaurar recursos através da preservação e valorização do capital natural. Em concordância com os autores supracitados, Velasco-Muñoz *et al.*, 2021 também elencam três estratégias: i) estreitar os ciclos de recursos, ii) fechar os ciclos de recursos, e iv) regenerar fluxos de recursos. É possível entender o funcionamento de cada estratégia visualizando o diagrama sistêmico da economia circular, mais conhecido como diagrama da borboleta.

Figura 4 - Diagrama da borboleta



Fonte: Adaptado de EMF (2022).



No lado esquerdo do diagrama da borboleta está o ciclo biológico, o qual refere-se aos materiais que podem ser biodegradados (alimentos) e retornar com segurança à Terra. No lado direito do diagrama borboleta está o ciclo técnico, relevante para produtos que são reutilizados em vez de consumidos EMF (2022). Dessa forma demonstra-se um fluxo contínuo dos materiais com a aplicação dos princípios da EC. Diante do exposto, é possível visualizar a aplicação e a contribuição de cada um desses princípios, assim como o potencial para a redução dos impactos causados pela agricultura.

Desta maneira, com base nas práticas citadas, percebe-se que é possível reverter os impactos causados ao meio ambiente por meio de uma transição rápida para uma economia circular que pode contribuir a restaurar a biodiversidade, diminuindo os impactos causados ou travando-os, tendo a possibilidade reverter seu declínio através da restauração de ecossistemas e consequentemente reconstruindo o capital natural e permitindo a regeneração da biosfera GACERE (2022).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A incorporação das práticas de Economia Circular são ainda um desafio para os diferentes segmentos da agricultura. O cumprimento das agendas de proteção da biodiversidade na agricultura são fundamentais para garantir a segurança alimentar no país, começando pela redução das perdas e promoção da sustentabilidade ambiental e até a gestão eficiente dos resíduos gerados, através do fluxo contínuo dos bens utilizados sendo reincorporados nas cadeias produtivas.



## REFERÊNCIAS

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. *bibliometrix*: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 1 nov. 2017.

BRASIL, C. I. Climatologista aponta risco de mais desastres ambientais no mundo. Redação do Agência Brasil, Rio de Janeiro, 11 mai. 2024. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-05/climatologista-aponta-risco-de-mais-desastres-ambientais-no-mundo>>. Acesso em: 08 set. 2024

CASEMIRO, P. Chuvas no RS: entenda as causas de uma das maiores tragédias climáticas no estado e por que a situação deve piorar. Redação G1, São Paulo, 02 mai. 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/05/02/chuvas-no-rs-entenda-as-causas-de-uma-das-piores-tragedias-climaticas-no-estado-e-por-que-a-situacao-deve-piorar.ghtml>>. Acesso em: 08 set. 2024.

CALLON, M.; COURTIAL, J.P.; LAVILLE, F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: the case of polymer chemistry. **Scientometrics**, v.22, n.1, p. 155–205, 1991. DOI:10.1007/BF02019280.

CLAPP, J.; RUDER, S.-L. Precision Technologies for Agriculture: Digital Farming, Gene-Edited Crops, and the Politics of Sustainability. **Global Environmental Politics**, v. 20, n. 3, p. 49–69, ago. 2020.

DEWICK, P.; SARKIS, J. The Circular Economy's Role in Biodiversity Protection. **Amplify**, v. 36, n. 3, p. 24–31, 4 abr. 2023.

DONNER, M.; DE VRIES, H. How to innovate business models for a circular bio-economy? **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 4, p. 1932–1947, maio 2021.

DONNER, Mechthild; GOHIER, Romane; DE VRIES, Hugo. A new circular business model typology for creating value from agro-waste. **Science of The Total Environment**, [s. l.], v. 716, p. 137065, 2020.

DUAN, Y. et al. Organic solid waste biorefinery: Sustainable strategy for emerging circular bioeconomy in China. **Industrial Crops and Products**, v. 153, p. 112568, out. 2020.

EJDYS, J.; SZPILKO, D. European Green Deal – research directions: a systematic literature review. **Economics and Environment**, v. 81, n. 2, p. 8–38, 2022. DOI: 10.34659/eis.2022.81.2.455.

EMF. **Circular Economy Glossary**. Disponível em: <[https://emf.thirdlight.com/file/24/5IoZcTL5IcwhBiW5I\\_ya5wQs7wd/%5BPT%5D%20Circular%20Economy%20Glossary.pdf](https://emf.thirdlight.com/file/24/5IoZcTL5IcwhBiW5I_ya5wQs7wd/%5BPT%5D%20Circular%20Economy%20Glossary.pdf)>. Acesso em: 5 set. 2024.

EMF. **The Nature Imperative How the circular economy tackles biodiversity loss**. Disponível em: <<https://emf.thirdlight.com/file/24/xTyQj3oxTsPWLNYxTFsJxaXEco/%5BPortuguese%5D%20The%20Nature%20Imperative%3A%20How%20the%20circular%20economy%20tackles%20biodiversity>>



%20loss.pdf>. Acesso em: 5 set. 2024.

GACERE. **Circular Economy and Biodiversity - Working paper**. Disponível em: <[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38506/circular\\_biodiv.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38506/circular_biodiv.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2024.

GALANAKIS, Charis M. *et al.* Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. **Trends in Food Science & Technology**, [s. l.], v. 110, p. 193–200, 2021.

GARRETT, R. D. *et al.* Drivers of decoupling and recoupling of crop and livestock systems at farm and territorial scales. **Ecology and Society**, v. 25, n. 1, p. art24, 2020.

HOBBS, J. E. Food supply chain resilience and the COVID-19 pandemic: What have we learned? **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie**, v. 69, n. 2, p. 189–196, jun. 2021.

JALAL, S. K. Co-authorship and co-occurrences analysis using Bibliometrix R-package: a case study of India and Bangladesh. **Annals of Library and Information Studies (ALIS)**, v. 66, n. 2, p. 57-64, 2019.

LIOUTAS, E. D.; CHARATSARI, C.; DE ROSA, M. Digitalization of agriculture: A way to solve the food problem or a trolley dilemma? **Technology in Society**, v. 67, p. 101744, nov. 2021.

MCGREEVY, S. R. *et al.* Sustainable agrifood systems for a post-growth world. **Nature Sustainability**, v. 5, n. 12, p. 1011–1017, 4 ago. 2022.

MUHL, D. D.; OLIVEIRA, L. de. Tecnologias para a economia circular na agropecuária. **Iheringia, Série Botânica.**, [S. l.], v. 77, 2022.

PALEARI, Susanna. The EU policy on climate change, biodiversity and circular economy: Moving towards a Nexus approach. **Environmental Science & Policy**, [s. l.], v. 151, p. 103603, 2024.

SAMPAIO, I. R.; OLIVEIRA, A. M. de; OLIVEIRA, L. N. A. de. Circular economy and waste: a bibliometric analysis of global scientific production: Economia circular e resíduos: uma análise bibliométrica da produção científica mundial. **Concilium**, v. 24, n. 7, p. 321–342, 2024.

SITRA. **Tackling root causes - Halting biodiversity loss through the circular economy**. Disponível em: <<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/tackling-root-causes-halting-biodiversity-loss-through-circular-economy>>. Acesso em: 8 ago. 2024.

UNEP. About GACERE. Disponível em: <<https://www.unep.org/gacere>>. Acesso em: 08 set. 2024.

VELASCO-MUÑOZ, Juan F. *et al.* Circular economy implementation in the agricultural sector: Definition, strategies and indicators. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 170, p. 105618, 2021.

XUE, Li *et al.* China's food loss and waste embodies increasing environmental impacts. **Nature Food**, [s. l.], v. 2, n. 7, p. 519–528, 2021.

