

Economia Circular e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: Uma análise bibliométrica da produção científica

Circular Economy and Sustainable Development Goals: A bibliometric analysis of scientific production

Economía Circular y Objetivos de Desarrollo Sostenible: Un análisis bibliométrico de la producción científica

Milton Jarbas Rodrigues Chagas

Universidade Federal do Cariri (UFCA)
Av. Tenente Raimundo Rocha, nº 1639
Bairro Cidade Universitária
Juazeiro do Norte/CE, CEP 63048-080, Brasil.
e-mail: milton.rodrigues@ufca.edu.br
 <https://orcid.org/0000-0001-5764-0859>

Antonio Rafael Valério de Oliveira

Universidade Federal do Cariri (UFCA)
Av. Tenente Raimundo Rocha, nº 1639, Bloco I
Sala 405, Auditoria Interna, Bairro Cidade
Universitária, Juazeiro do Norte/CE, CEP: 63048-080,
Brasil.
e-mail: rafaelvalerio65@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0001-9970-4953>

Sabrina Ribeiro de Almeida

Universidade Federal do Cariri (UFCA)
Av. Tenente Raimundo Rocha Nº 1639
Bairro Cidade Universitária, Juazeiro do Norte/CE
CEP 63048-080, Brasil.
e-mail: sabrina_almeidacont@hotmail.com
 <https://orcid.org/0000-0002-9201-4172>

Kaylane Emanuely de Moura Silva

Universidade Federal do Cariri
Rua Estelita Silva, Bairro Limoeiro, CEP: 63030-
060, Juazeiro do Norte/CE, Brasil.
e-mail: kaylane.moura@aluno.ufca.edu.br
 <https://orcid.org/0000-0002-2738-9437>

Resumo: Este estudo tem como objetivo analisar a produção científica relacionada à Economia Circular (EC) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), no período de 2015 a 2022. Para isso, realizou-se uma análise bibliométrica com base em 336 artigos indexados na base Web of Science, utilizando os termos “Circular Economy” e “Sustainable Development Goals”. A partir dos dados coletados, foram aplicadas técnicas de mapeamento científico por meio do software VOSviewer, permitindo a visualização de redes de cocitação, coautoria e coocorrência de palavras-chave. Os resultados revelam um crescimento expressivo das publicações a partir de 2019, com destaque para periódicos de alto impacto, como *Sustainability* e *Journal of Cleaner Production*. Observou-se que países como Índia, China e Brasil vêm ampliando sua participação nas pesquisas sobre EC e ODS. Além disso, identificaram-se os artigos mais citados, os autores com maior número de publicações e os principais agrupamentos temáticos da área. O estudo contribui para a compreensão das principais tendências da literatura e para a identificação de lacunas e oportunidades de pesquisa, especialmente no contexto de economias emergentes. Conclui-se que a EC tem se consolidado como um importante instrumento para o alcance dos ODS, especialmente nas dimensões ambiental e econômica da sustentabilidade.

Palavras-Chave: Economia Circular; Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Bibliométrica.

Abstract: This study aims to analyze the scientific production related to the Circular Economy (CE) and the Sustainable Development Goals (SDGs) between 2015 and 2022. A bibliometric analysis was conducted using 336 articles indexed in the Web of Science database, based on the terms “Circular Economy” and “Sustainable Development Goals.” The data were analyzed using the VOSviewer software to map co-citation, co-authorship, and keyword co-occurrence networks. The results show a significant growth in publications from 2019 onward, particularly in high-impact journals

such as Sustainability and Journal of Cleaner Production. Countries such as India, China, and Brazil have shown increasing involvement in research on CE and SDGs. The study also highlights the most cited articles, the most prolific authors, and the main thematic clusters within the field. This work contributes to a better understanding of the main research trends, identifies gaps and opportunities for future studies, and reinforces the relevance of CE as a key strategy to achieve the SDGs, especially regarding the environmental and economic dimensions of sustainability.

Keywords: Circular Economy; Sustainable Development Goals; Bibliometrics.

Resumen: Este estudio tiene como objetivo analizar la producción científica relacionada con la Economía Circular (EC) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) entre 2015 y 2022. Se realizó un análisis bibliométrico con base en 336 artículos indexados en la base de datos Web of Science, utilizando los términos “Circular Economy” y “Sustainable Development Goals”. Los datos fueron analizados mediante el software VOSviewer, lo que permitió mapear redes de citación, coautoría y coocurrencia de palabras clave. Los resultados muestran un crecimiento significativo de las publicaciones a partir de 2019, con énfasis en revistas de alto impacto como Sustainability y Journal of Cleaner Production. Países como India, China y Brasil han ampliado su participación en las investigaciones sobre EC y ODS. El estudio también identifica los artículos más citados, los autores más productivos y los principales temas abordados en el área. Esta investigación contribuye a comprender las principales tendencias de la literatura, señalar vacíos y oportunidades para futuras investigaciones y reforzar la EC como una estrategia clave para alcanzar los ODS, especialmente en las dimensiones ambiental y económica de la sostenibilidad.

Palabras Clave: Economía Circular; Objetivos de Desarrollo Sostenible; Bibliometría.

Introdução

O modelo linear de produção, consumo e descarte tem se mostrado insustentável diante da crescente escassez de recursos naturais e do agravamento da crise ambiental. Nesse contexto, a Economia Circular (EC) emerge como uma abordagem alternativa, baseada no fechamento dos ciclos de materiais e energia e inspirada nos processos naturais. Tal perspectiva busca manter produtos, componentes e materiais em uso pelo maior tempo possível, promovendo a redução de resíduos e o uso mais eficiente dos recursos.

Além disso, a EC propõe a dissociação entre o crescimento econômico e o consumo de recursos finitos, ao incentivar práticas mais sustentáveis e inovadoras (MacArthur Foundation, 2021; OECD, 2020). Dessa forma, vem se consolidando como um caminho relevante para o alcance do desenvolvimento sustentável, ao propor uma reestruturação dos padrões de produção e consumo e contribuir para a mitigação de impactos ambientais, bem como para a geração de valor econômico de forma sustentável.

A abordagem também favorece a eficiência energética e a conversão sustentável de resíduos, gerando benefícios ambientais e econômicos. Ao estimular a reutilização, a reciclagem e a inovação tecnológica, contribui para a redução de emissões e para a melhoria da gestão de recursos críticos, especialmente em setores com elevado consumo de energia e matérias-primas (Elroi, Zbigniew, Agnieszka & Piotr, 2023). Nesse sentido, ultrapassa a dimensão da gestão ambiental e se configura como um modelo de desenvolvimento regenerativo, com potencial para fortalecer uma economia mais resiliente.

Adicionalmente, a EC articula-se com os pilares dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sobretudo aqueles relacionados ao crescimento econômico inclusivo, à eficiência no uso de recursos e à transição para uma economia de baixo carbono (Binsuwadan, Yousif, Abdulrahim & Alofaysan, 2023). O estudo de Schroeder, Anggraeni e Weber (2019) analisou essa

relação e identificou maior convergência com os ODS 6 (Água Limpa e Saneamento), 7 (Energia Acessível e Limpa), 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 15 (Vida Terrestre), evidenciando seu potencial como estratégia para o desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, as discussões sobre esse modelo têm se intensificado em diferentes países na última década (Farias, Pinto, de Sousa Araújo, de Menezes & de Andrade, 2021). Contudo, a ampla abrangência e a fragmentação conceitual da área resultam em múltiplos termos, abordagens e aplicações, dificultando a consolidação teórica e o avanço científico, além de potencialmente comprometer o rigor metodológico dos estudos (Korhonen, Honkasalo & Seppälä, 2018; Konietzko, Baldassarre, Brown, Bocken & Hultink, 2020).

Para Ritzen e Sandström (2017), não há um consenso único quanto à forma de abordar a aplicação desse conceito, em razão de sua ampla abrangência. Essa complexidade envolve, entre outros aspectos, os princípios dos 3R — redução, reutilização e reciclagem de materiais — e diferentes interpretações sobre sua operacionalização. Nesse cenário, embora a Economia Circular seja compreendida como um meio para alcançar a sustentabilidade (Linder & Williander, 2017), sua implementação envolve múltiplas dimensões e desafios. Tais desafios se distribuem entre as esferas governamental, empresarial e da sociedade civil (Kirchherr, Reike & Hekkert, 2017), evidenciando lacunas conceituais e práticas que ainda dificultam sua consolidação de forma integrada.

Com a complexidade do campo da sustentabilidade, no qual a Economia Circular se insere, marcada por múltiplas definições e abordagens, os estudos bibliométricos contribuem para a compreensão da área ao permitir a análise da produção científica e a identificação de temas emergentes. Nesse contexto, pesquisas anteriores têm explorado diferentes interfaces da Economia Circular, como sua relação com o consumo sustentável (Queiroga, Oliveira & Elf, 2021), com a Indústria 4.0 (Silva et al., 2022), com frameworks de produção (Cajuela & Padua, 2024) e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Schroeder et al., 2019). No entanto, devido ao caráter dinâmico do campo, análises atualizadas são necessárias.

Diante disso, o objetivo geral deste estudo é analisar como a produção científica sobre Economia Circular (EC) relaciona-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no período de 2015 a 2022. Para atingir esse objetivo, adotou-se um protocolo metodológico voltado à coleta e organização de dados bibliométricos, seguido da aplicação de softwares especializados para o tratamento e análise dos artigos, tais como o VOSviewer, o que permitiu mapear a produção científica sobre o tema.

Elementos teóricos da pesquisa

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e Economia Circular

A introdução do conceito de Economia Circular é atribuída a Pearce e Turner (1990) e está, intimamente, ligado ao conceito de sustentabilidade (Geissdoerfer, Savaget, Bocken & Hultink, 2017), uma vez que busca o desenvolvimento econômico com redução dos impactos ambientais (Yuan, Bi & Moriguchi, 2006). Para Haas, Krausmann, Wiedenhofer e Heinz (2015), a EC é uma estratégia simples, mas convincente, que visa reduzir tanto a entrada de materiais virgens quanto a produção de resíduos, fechando *loops* econômicos e ecológicos de fluxos de recursos. A ideia de uma EC aponta a necessidade de o valor e a utilidade dos produtos serem estendidos e que a produção e o consumo sejam utilizados como recursos secundários (Mayer et al., 2019).

Pomponi e Moncaster (2017) destacam que a principal inovação dentro da ideia de uma Economia Circular consiste em desassociar o esgotamento e o crescimento do consumo de recursos. Isso permitirá que haja desenvolvimento econômico e rentabilidade cada vez maiores, sem que exista uma pressão crescente sobre o meio ambiente. Em consonância, Kirchherr et al. (2017) analisaram 114 definições de Economia Circular e puderam concluir que esta é descrita, mais frequentemente, como uma combinação de atividades de redução, reutilização e reciclagem. Além disso, os autores concluíram que nos trabalhos analisados, raramente, dá-se enfoque à necessidade de mudança sistêmica que a EC necessita.

De acordo Schroeder et al. (2019), a Economia Circular é definida por meio de ações e práticas específicas como design ecológico, reutilização, reforma, remanufatura, reparo, compartilhamento de produtos e simbiose industrial. Os mesmos autores apontam que existem sobreposições conceituais entre essas diferentes práticas, princípios ou conceitos, com outras abordagens como a produção mais limpa e a Ecologia Industrial. Com isso, a Economia Circular (EC) articula-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ao destacar seu potencial de contribuir para a redução do uso de recursos, minimização de resíduos e aumento da eficiência dos sistemas produtivos, especialmente em objetivos relacionados à produção e consumo responsáveis e ao uso sustentável de recursos naturais (Korhonen et al, 2018).

Contudo, autores como Ghisellini, Cialani e Ulgiati (2016), Geissdoerfer et al. (2017) e Murray, Skene e Haynes (2017) ressaltam que essa contribuição ocorre de forma parcial, uma vez que a EC apresenta limitações importantes, sobretudo no que se refere à incorporação da dimensão social e às restrições físicas dos sistemas ecológicos. Assim, embora a EC seja frequentemente associada ao desenvolvimento sustentável, sua articulação com os ODS ainda enfrenta desafios conceituais e estruturais que dificultam uma integração plena entre suas múltiplas dimensões.

Estudos Correlatos

No que se refere aos estudos que envolvem Economia Circular e utilizam a metodologia bibliométrica, destaca-se a pesquisa de Queiroga et al. (2021), a qual investigou a produção acadêmica, no período de 2011 a 2021, utilizando a base de dados Web of Science, com os temas Economia Circular e Consumo Sustentável. O estudo encontrou 93 artigos, sendo a maior quantidade a partir do ano de 2016. Além disso, no ano de 2020, as pesquisas chegaram ao ápice com 31 estudos.

Ainda como resultados da pesquisa, Queiroga et al. (2021) concluem que a economia circular ganha importância por ser uma fonte alternativa que impulsiona o desenvolvimento sustentável. Para realizar a transição, é preciso que os atores, tais como governos, empresas e sociedade civil estejam engajadas em ações conjuntas. No entanto, é válido citar a dificuldade em realizar a mudança de modelo econômico, visto que é preciso romper com velhos hábitos de consumo. Ademais, há a necessidade de desenvolver novos formatos de negócios atrativos, os quais precisam ser viáveis economicamente para as empresas e para os consumidores.

Por sua vez, o estudo de Silva et al. (2022) teve como objetivo analisar a integração entre Indústria 4.0 e Economia Circular, com foco na consolidação do conceito de remanufatura 4.0. Metodologicamente, os autores realizaram um estudo bibliométrico utilizando bases como Scopus e Web of Science, fazendo uso do software VOSviewer para análise de coocorrência de palavras-chave e mapeamento das relações entre os temas. Como principais resultados, identificaram o crescimento significativo das publicações na área, especialmente a partir de 2018, além de evidenciar que tecnologias como Internet das Coisas, Big Data e manufatura aditiva são centrais nesse processo de

integração, indicando uma forte relação entre digitalização e práticas circulares.

Por conseguinte, o estudo de Cajuela e Pádua (2024) teve como objetivo identificar o estado da arte sobre frameworks, métodos e etapas utilizados na implementação da Economia Circular em organizações. Para isso, adotou-se uma abordagem bibliométrica a partir da base Web of Science, com apoio de softwares como VOSviewer e HistCite para análise da produção científica. Os resultados apontam um crescimento expressivo das publicações nos últimos anos, com predominância de estudos recentes, além de revelar uma dispersão do conhecimento e baixa densidade de cooperação entre autores e países. O trabalho também destaca a relevância dos frameworks como instrumentos para apoiar a transição de modelos lineares para circulares, ao mesmo tempo em que evidencia lacunas teóricas e oportunidades para o avanço da área.

Em outro estudo, Schroeder et al. (2019) identificaram a relação de práticas de economia circular (EC) para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os autores identificaram que, para avançar na prática de Economia Circular para os ODS, são necessários mais esforços em treinamento de habilidades, programas de capacitação, desenvolvimento de tecnologia e participação em múltiplas parcerias. Além disso, deve-se ter engajamento das empresas ao longo das cadeias de suprimentos globais, assim como o estabelecimento de sinergias com o ODS 4 (Educação de qualidade) para desenvolvimento de habilidades e capacidades necessárias para ampliar e replicar as práticas de EC.

De modo geral, os estudos evidenciam o crescimento recente e a diversificação das abordagens sobre Economia Circular, destacando sua articulação com temas como consumo sustentável, Indústria 4.0, frameworks organizacionais e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Apesar dos avanços, observa-se a existência de lacunas relacionadas à dispersão do conhecimento, à necessidade de maior integração entre atores e à dificuldade de consolidação prática do modelo circular. Nesse contexto, torna-se relevante o desenvolvimento de análises atualizadas que permitam compreender como a produção científica tem evoluído e de que forma a Economia Circular vem sendo relacionada aos ODS, contribuindo para o avanço teórico e empírico da área.

Elementos metodológicos da pesquisa

Para atingir o objetivo proposto, realizou-se a pesquisa na base Web of Science (WoS) com os seguintes descritores: (“*development sustainable goals*” AND “*Circular economy*”) no campo “resumo” e especificou-se somente o tipo “*article*”, o que retornou o quantitativo de 336 títulos. Ressalta-se que o asterisco (*) nos descritores foi inserido com o propósito de incluir expressões que contêm além da palavra escrita.

A base de dados Web of Science foi selecionada em função de seu reconhecimento, qualidade e abrangência. Trata-se de uma base consolidada e amplamente utilizada em estudos bibliométricos nas áreas de Administração e Organização, sendo adotada em cerca de 70% das pesquisas analisadas nesse campo (Zupic & Čater, 2015). Além disso, destaca-se por sua elevada qualidade e rigor na indexação dos periódicos (Liu, Lu, Lu, & Lin, 2013).

A análise bibliométrica considerou os artigos identificados sobre a temática no período de 2015 a setembro de 2022. A delimitação inicial em 2015 justifica-se pelo fato de ter sido o ano de estabelecimento da Agenda 2030 pela Organização das Nações Unidas, que definiu os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A bibliometria caracteriza-se pela aplicação de métodos estatísticos e matemáticos com o objetivo de descrever e quantificar a produção científica em determinada área do conhecimento (Silva

& Niyama, 2019). Nesse sentido, permite analisar a dinâmica de produção e disseminação do conhecimento, bem como identificar padrões e características da comunicação científica (Araújo, 2006).

Para a operacionalização da análise, foram consideradas as variáveis apresentadas na Tabela 1, as quais foram extraídas da base Web of Science e, posteriormente, quantificadas, analisadas e mapeadas.

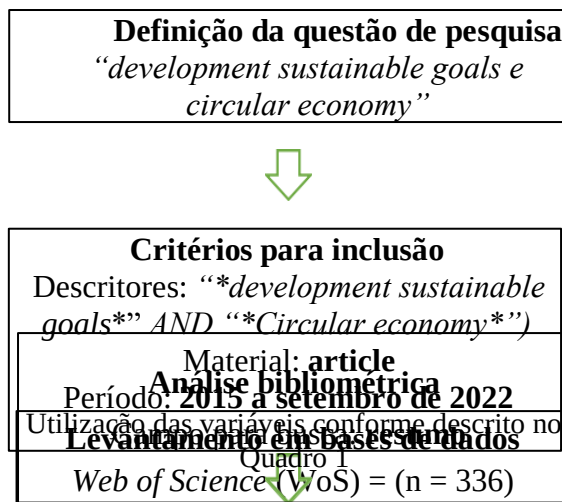
Tabela 1 - Variáveis para análises

Variável			Referência
Periódicos	com maior	número de	(Nunes, Mota, Cabral & Santos, 2020)
	publicações		
Quantidade de artigos por ano			(Peixe, Rosa Filho e Passos, 2018; Silva et al., 2021)
Classificação de artigos mais citados			(Lacruz, Américo e Carniel, 2017)
Quantidade de artigos por autoria			(Lacruz et al. 2017; Peixe et al., 2018; Silva et al., 2021)
Rede de cocitação de artigos			(Van Oorschot, Hofman e Halman, 2018)
Rede de cooperação entre países e instituições.			(Van Eck & Waltman, 2010)
Coocorrência de palavras-chave			(Farias et al., 2021)

Fonte: Adaptado pelos autores com base em Silva et al. (2021).

A Figura 1 apresenta o procedimento adaptado pelos pesquisadores:

Figura 1 - Procedimento para bibliometria



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para apreciação dos dados, recorreu-se ao VOSviewer versão 1.6.18, o qual é um software de mineração de texto que cria mapas de rede com o intuito de explorar a bibliometria de forma visual (Van Eck & Walman, 2010). Além da delimitação temporal do estudo, importa justificar que a coleta ocorreu apenas na Web of Science, porque o próprio software VOSviewer, o qual realiza o mapeamento bibliométrico, limita o uso dos arquivos com informações de bases como Web of Science e Scopus, porém não consolidadas (Van Eck & Waltman, 2010).

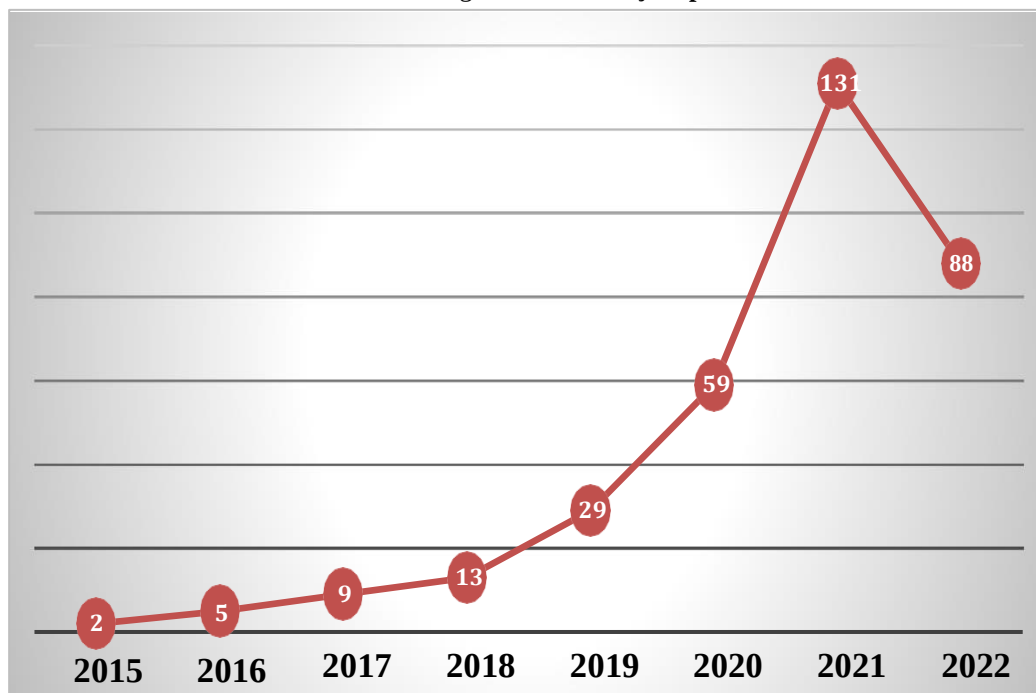
Resultados e Discussão

Nesta seção, serão apresentados os resultados das análises bibliométricas efetuadas diretamente na Web of Science e, posteriormente, os mapeamentos obtidos em análise da amostra no VOSviewer.

Evolução dos estudos na área temática

Considerando a Figura 2, ao analisar as 336 publicações, é possível observar um crescimento considerável ao longo dos anos, com destaque para 2021, bem como a tendência de crescimento em 2022, pois foram publicados 131 e 88 estudos, respectivamente.

Figura 2 - Publicações por ano



Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

O crescimento das publicações ao longo do período analisado pode ser interpretado à luz da consolidação da Agenda 2030, estabelecida em 2015, a qual contribuiu para impulsionar pesquisas

voltadas à sustentabilidade em diferentes áreas. Esse comportamento sugere um período inicial de maturação do tema, seguido por uma fase de expansão, à medida que a Economia Circular passa a ser mais frequentemente associada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Tal movimento é coerente com o apontado por Schroeder, Anggraeni e Weber (2019), ao evidenciar a aproximação entre essas agendas, indicando que o aumento da produção científica reflete não apenas o interesse acadêmico, mas também demandas institucionais e políticas por soluções sustentáveis.

Ademais, estudos anteriores convergem com essa tendência de crescimento. Navarro, Ferreira, Sugahara e Conti (2021), ao realizarem uma análise bibliométrica da produção científica sobre Economia Circular no período de 2016 a 2020, a partir das bases SciELO, *Scopus* e BDTD, também identificaram aumento significativo das publicações, especialmente nos anos mais recentes, com predominância de estudos internacionais.

No que se refere à disseminação dessa produção científica, destacam-se os periódicos que mais publicaram na temática. São eles: *Sustainability*, com 59 artigos (9,2% da amostra), *Journal of Cleaner Production*, com 33 publicações, e *Energies*, com 13. Verifica-se alinhamento, em parte, com os achados de Farias et al. (2021), que, ao analisarem a produção científica internacional sobre Economia Circular na última década, identificaram o *Journal of Cleaner Production* como o periódico de maior destaque em termos de volume de publicações.

A concentração das publicações em periódicos como *Sustainability* e *Journal of Cleaner Production* indica que a produção científica sobre Economia Circular e ODS está fortemente inserida no campo das ciências ambientais e da sustentabilidade. Esses periódicos são reconhecidos por abordar temas interdisciplinares relacionados à gestão de recursos, inovação sustentável e políticas ambientais, o que contribui para consolidar esses espaços como canais de difusão do conhecimento na área. Esse resultado sugere que, embora a Economia Circular envolva diferentes dimensões, sua abordagem ainda está majoritariamente associada a perspectivas ambientais e produtivas.

Complementarmente, a análise de co-citação reforça a relevância desses periódicos na estrutura intelectual do campo. Nessa perspectiva, observa-se similaridade com os resultados de co-citação apresentados por Farias et al. (2021). Dentre 66 e 484 citações apontadas na pesquisa, foram identificados periódicos de alto impacto, como *Journal of Cleaner Production* (5.651), *Journal of Industrial ecology* (4.356), *Resources, Conservation and Recycling* (5.120), *Waste Management & Research* (1.955) e *Sustainability* (2.075). Assim, observa-se que três dos cinco mais co-citados, também são destaque no presente estudo.

No que se refere aos artigos mais citados, a Tabela 2 apresenta duas classificações: o total de citações e a média anual de citações. O estudo de Schroeder et al. (2019), intitulado “*The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals*”, destaca-se como o mais citado, com 335 citações, além de apresentar a segunda maior média anual (88,75), evidenciando sua relevância na articulação entre Economia Circular e ODS.

Em seguida, o artigo de Singh e Ordonez (2016), com 198 citações, intitulado “*Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy*” ocupa a segunda posição em termos absolutos, embora apresente menor destaque quando considerada a média anual (7º). Já o estudo de Ibn-Mohammed et al. (2021), com o título “*A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies*”, figura como o terceiro mais citado (191 citações) e apresenta a maior média anual (95,5), o que pode ser explicado pelo aumento da produção científica durante o período da pandemia de COVID-19, especialmente em estudos que relacionam sustentabilidade e crises globais.

Na sequência, destacam-se os trabalhos de Martins, Felgueiras e Caetano, com o título “*Analysis of Fossil Fuel Energy Consumption and Environmental Impacts in European Countries*”, tendo 188 citações e média anual de 47, e em seguida, a pesquisa de De los Rios, IC e Charnley, intitulada “*Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design*”, que apresentou 167 citações e média de 83. Esses resultados evidenciam a diversidade temática dos estudos mais influentes, abrangendo desde aspectos energéticos e ambientais até o papel das capacidades e do design na Economia Circular.

Tabela 2 - Artigos mais citados e com maior média de citações anualizada

Autores	Citações	
	Total	Média
Schroeder, P.; Anggraeni, K. and Weber, U.	335 1º	88.75 2º
Singh, J. and Ordonez, I.	198 2º	28.29 7º
Ibn-Mohammed, T; Mustapha, K. B.; (...); Koh, S. C. L.	191 3º	95.5 1º
Martins, F.; Felgueiras, C; (...); Caetano, N.	188 4º	47 3º
De los Rios, I. C. and Charnley, F. J. S.	167 5º	27.83 8º

Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

O destaque de determinados estudos entre os mais citados pode ser explicado por sua capacidade de integrar diferentes agendas e oferecer contribuições conceituais ou aplicadas relevantes. O trabalho de Schroeder et al. (2019), por exemplo, ganha visibilidade ao estabelecer conexões diretas entre a Economia Circular e os ODS, articulando duas agendas amplamente discutidas no campo da sustentabilidade. Além disso, estudos com caráter mais abrangente ou com implicações práticas tendem a receber maior número de citações, por servirem como base teórica e orientadora para pesquisas subsequentes. Esse comportamento é consistente com a literatura, que aponta que trabalhos que sintetizam conceitos ou conectam diferentes áreas tendem a se tornar referências no campo (Geissdoerfer et al., 2017; Ghisellini et al., 2016).

Em continuidade à análise da produção científica, destacam-se os autores com maior número de publicações. Nesse sentido, o mais proeminente é Kumar S com 4 publicações, sozinho ou em parceria. Já os autores Belmonte-urena LJ; Czajkowski A; Goel G; Kumar M; Lazniewska-piekarczyk B; Pikon K; Poranek N; Raut RD; Rodriguez-anton JM e Zorpas AA aparecem na sequência com 3 publicações. Esses achados divergem parcialmente dos resultados de Oliveira, Silva e Moreira (2020), os quais identificaram maior concentração de publicações em autores como Yong Geng, com 19 trabalhos, seguido por Mari Lundström (13), Mario Pagliaro (10) e Luca Fraccascia (10), indicando diferenças na composição da amostra e no recorte temporal adotado.

Observou-se também que os estudos de Kumar S, autor com mais publicações, ocorreram entre 2021 e 2022, com destaque para o último ano que teve três das quatro pesquisas publicadas. Esses estudos abordam diferentes perspectivas da Economia Circular, incluindo tratamento de águas residuais, desempenho de cadeias produtivas, inovação sustentável e desenvolvimento de produtos. Entre eles, destacam-se: *Industrial wastewater treatment: current trends, bottlenecks, and best practices* (2021); *Supply chain firm performance in circular economy and digital era to achieve sustainable development goals* (2022); *Eco-innovations and sustainability in solid waste*

management: An Indian upfront in technological, organizational, start-ups and financial framework (2022); e *Green product innovation: A means towards achieving global sustainable product within biodegradable plastic industry* (2022).

No que se refere à filiação institucional e à distribuição geográfica das publicações, destaca-se a predominância da *National Institute of Industrial Engineering* (NITIE), localizada em Mumbai, Índia, responsável por sete afiliações na amostra. Em termos de produção por países, observa-se maior concentração em nações europeias, como Espanha (43), Itália (39) e Inglaterra (34). Contudo, países emergentes como China (30) e Índia (26) também apresentam participação significativa. O Brasil, por sua vez, possui 17 publicações, e os principais pesquisadores com 2 estudos são: Almeida, Cecilia M. V. B.; Agostinho, Feni; e Giannetti, Biagio F. (Universidade Paulista).

Nesse sentido, o aumento de estudos em países como China, Índia e Brasil pode estar associado a fatores estruturais e institucionais. No caso da China, destaca-se a adoção de políticas públicas voltadas à Economia Circular, que têm impulsionado tanto a prática quanto a pesquisa acadêmica na área. Já Índia e Brasil, como economias emergentes, enfrentam desafios relacionados à gestão de recursos, crescimento urbano e impactos ambientais, o que pode estimular a produção científica voltada a soluções sustentáveis. Esse padrão também é observado em estudos como o de Cajuela e Pádua (2024), que identificam um crescimento nas pesquisas sobre EC e ODS de países em desenvolvimento, sugerindo que a produção científica acompanha demandas socioeconômicas e ambientais desses países.

Mapeamento da Estrutura do Campo de Pesquisa

A segunda etapa foi realizada por meio do VOSviewer, sendo possível projetar determinados mapeamentos. Assim, segundo van Oorschot et al. (2018), esse tipo de análise possibilita identificar as principais referências por área ou assunto estudado, bem como os campos de estudos, assuntos e autores mais influentes, além das principais inter relações (Zupic & Čater, 2015).

Ressalta-se que o mapeamento possibilita identificar e elencar os trabalhos que obtiveram maior quantidade de citações e/ou autores que mais publicaram, demonstrando o reconhecimento científico dos estudos e dos autores (Silva et al., 2021). A fim de analisar a existência de interações entre os autores, realizou análises de coautoria em publicações por país e por instituição. Segundo Zupic e Čater (2015) esse tipo de mapeamento apresenta o conjunto de instituições e países que formam uma espécie de rede científica por meio de colaborações, e de certo modo demonstra o campo de pesquisa de determinada temática.

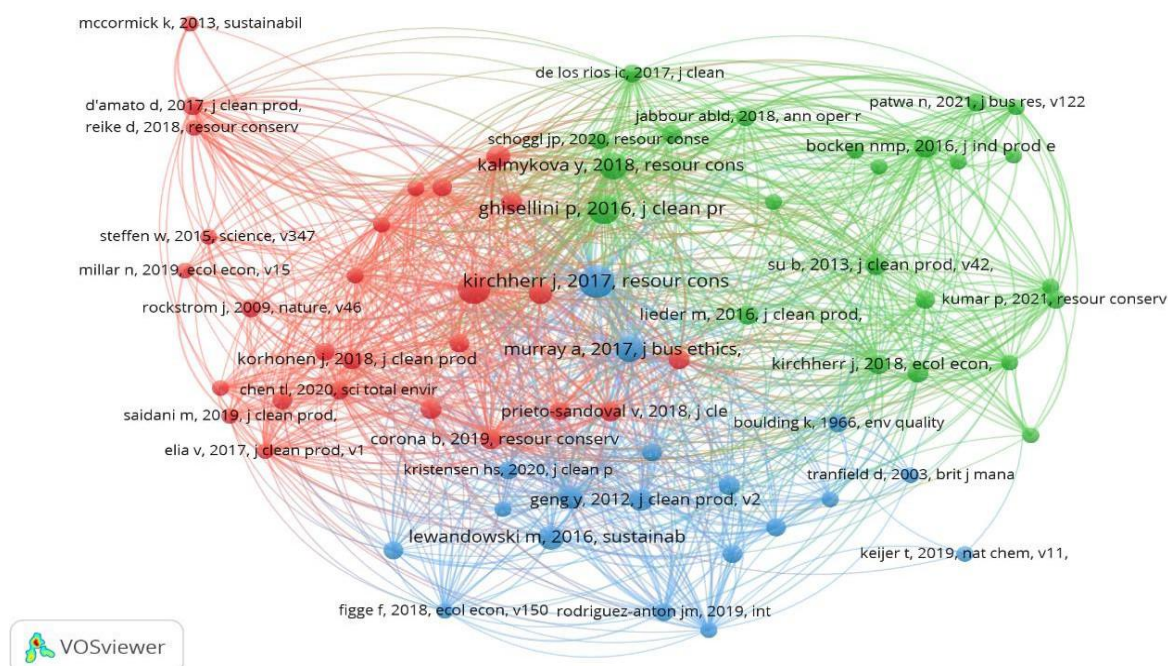
Por meio da Figura 3, demonstra-se o total de 2302 citações constantes nos artigos da amostra, com 336 itens e 1517 links. Importa ressaltar que o tamanho da circunferência é proporcional à quantidade de citações e que cada cor se refere a um cluster, representando os agrupamentos e as redes de conexões.

Com a Figura 3, observa-se a existência de três *clusters*, com destaque para os círculos azuis, maiores e bem centralizados. O agrupamento mencionado contém o autor Kirchherr et al (2017) que com seu estudo “*Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*”, possui o maior número de citações (13) e o maior número redes (179). No *cluster* vermelho, o destaque é o autor Geissdoerfer et al. (2017), com o estudo “*The Circular Economy – A new sustainability paradigm?*”, que possui 11 citações e 142 redes de cocitações.

Em seguida, os autores Ghisellini et al. (2016) em seu estudo “*A review on circular economy:*

the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems”, aparecem no *cluster* verde, possuindo 10 citações e 142 redes. Convém ressaltar que na pesquisa de Farias et al. (2021), o estudo com maior ênfase e citação foi exatamente esse. Merecem atenção também a quantidade de citação e redes dos pesquisadores Kalmykova, Sadagopan e Rosado (2018), no *cluster* verde, com o estudo “*Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools*”.

Figura 3 - Mapeamento de cocitação de referências



Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

Outro destaque no *cluster* azul, com 8 citações e 141 redes, é o estudo “*The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context*”, de autoria de Murray, Skene e Haynes (2017). Os autores atestam, nesse estudo, a importância da China nos estudos sobre EC ao afirmarem que o conjunto de ideias sobre o tema não só surgiu no país asiático, como foi adotado inicialmente pelo país, ainda na década de 1990, como base de seu desenvolvimento econômico. Essa abordagem ajudou a disseminar o assunto entre formuladores de políticas e organizações não governamentais (ONGs) do Ocidente (Murray et al., 2017).

Já na análise do mapeamento por coautoria em publicações por países, por meio da Figura 4, apontada mais abaixo, é possível constatar a existência de 4 *clusters* e que as redes mais extensas são do vermelho (1) em que aparece a Índia (8 documentos) que possui forte relação com a Inglaterra (4 documentos), além de França e Grécia, com 3 e 2 documentos, respectivamente. No *cluster* verde (2), destaque para a Itália com 5 documentos e a sua relação direta com Finlândia e Polônia. Em relação ao *cluster* azul, é válido destacar a China e a sua rede de interação com o Brasil e com dois países europeus, Austrália e Alemanha.

Em sua análise, Farias et al. (2021) apontaram que nos principais estudos analisados, nenhum deles aborda especificamente a EC em economias emergentes, exceto a China, mantendo seu foco de estudo em países da União Europeia. Entretanto, o presente estudo mostra, quantitativamente, o crescimento das redes na Índia e no Brasil quando trata-se de EC e ODS. Nesse sentido, abaixo, a Figura 4 aponta esses dados:

Figura 4 - Mapeamento de coautoria em publicações por países

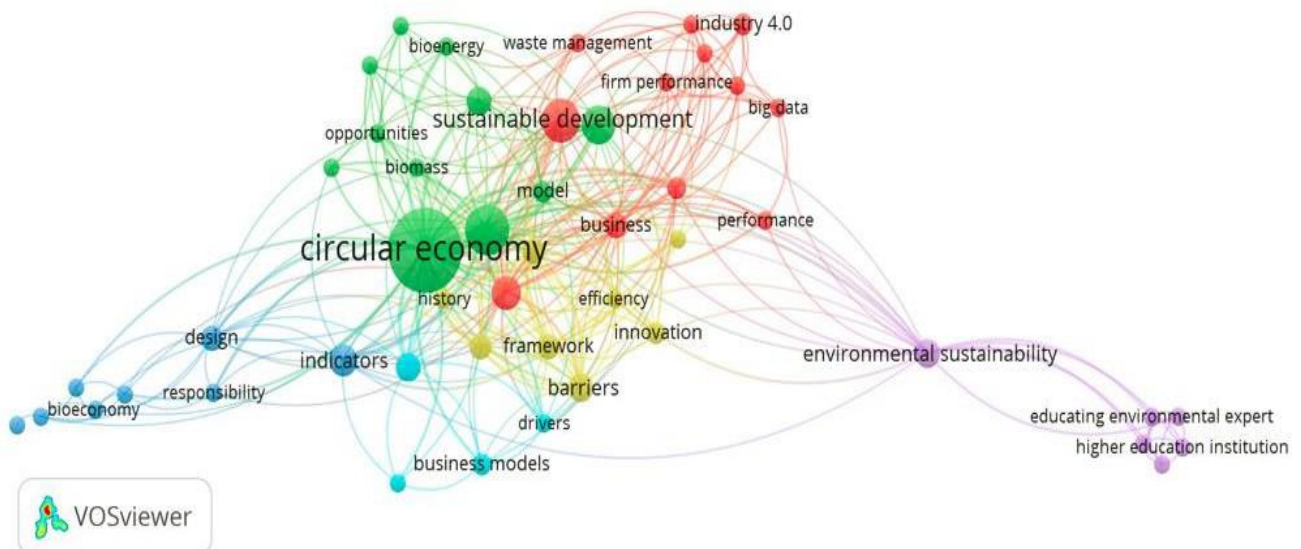


Fonte: Resultados da pesquisa (2022)

Além disso, sob o prisma quantitativo, o estudo de Ghisellini et al. (2016) corrobora a presente pesquisa, uma vez que ao revisarem as últimas duas décadas de literatura sobre EC, os autores constataram que a China concentra grande parte dos estudos, provavelmente em decorrência dos sérios problemas ambientais e sociais causados por seu rápido desenvolvimento econômico.

Por fim, a coocorrência de palavras-chave caracteriza-se como a última análise do estudo. O mapeamento permitiu elencar os principais termos encontrados. Nesse caso, para elaborar a Figura 5 foram considerados os termos nos campos títulos, palavras-chave e resumo.

Figura 5 - Mapeamento de coocorrência de palavras-chave



Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

A Figura 5 demonstra o mapeamento das palavras-chave em que o tamanho dos círculos é

proporcional à quantidade de ocorrências da expressão. A proximidade entre as palavras refere-se ao número de vezes em que ocorreram juntas e a cor corresponde a um *cluster* identificado. Do total de 440 palavras-chave foram identificados 6 *clusters*.

O tamanho e a centralidade dos círculos pertencentes ao *cluster* destacado em verde demonstram a existência de temas ligados à economia circular (circular economy) e à sustentabilidade (sustainability), cidades sustentáveis (sustainable cities), bioenergia (bioenergy) e desperdício de alimentos (food waste). Embora todos os outros *clusters* também possuam termos semelhantes, é possível perceber que tal agrupamento apresenta foco acentuado na dimensão ambiental da sustentabilidade.

Em continuidade, identifica-se no *cluster* vermelho termos como: desenvolvimento sustentável (sustainable development), gestão de resíduos (waste management), indústria 4.0 (industry 4.0), gerenciamento da cadeia de suprimentos (supply chain management), visão baseada em recursos (resource based view). Já no *cluster* verde cana, encontra-se os termos como: eficiência (efficiency), innovation (inovação), strategies (estratégia) desperdício (waste), framework (estrutura/modelo). Em ambos, a dimensão social está relacionada às preocupações de desenvolvimento sustentável, relacionando a produção e o consumo, a fim de fomentar a competitividade, mas com foco na criação de uma sociedade orientada para a conservação (Farias et al., 2021).

Em relação aos *clusters* azul claro e azul escuro, direcionam-se aos termos China (China), economia (economics), indicadores (indicators), bioeconomia (bioeconomy). Percebe-se, nos dois *clusters*, a abordagem da dimensão econômica da sustentabilidade. Por fim, o *cluster* lilás apresenta os termos como: sustentabilidade ambiental (environmental sustainability), especialista em educação ambiental (educating environmental expert) e instituição de ensino superior (higher education institution).

Os achados corroboram a literatura acerca dos temas, notadamente quando trata a EC como modelo de negócios que se importa com os aspectos econômicos, ambientais, tecnológicos e sociais (Ghisellini et al. 2016). Contudo, nem sempre as dimensões são abordadas, de forma conjunta ou igualitária, uma vez que se percebe certa prioridade à abordagem ambiental, deixando o aspecto econômico e o social em segundo plano (Govindan & Hasanagic, 2018).

Por sua vez, a análise das palavras-chave e dos agrupamentos temáticos indica maior concentração em temas relacionados à gestão de recursos, energia e produção sustentável, como o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e ODS 6 (Água Limpa e Saneamento). Esse padrão está alinhado com os achados de Schroeder et al. (2019), que identificam maior convergência da Economia Circular com esses objetivos. Por outro lado, observa-se menor presença de ODS de natureza social, o que pode refletir uma das limitações apontadas na literatura, como em Korhonen et al. (2018), que destacam a dificuldade de incorporar plenamente a dimensão social nas abordagens de Economia Circular.

De forma geral, os resultados indicam que a produção científica sobre Economia Circular e ODS tem crescido de maneira consistente, embora ainda apresente características de fragmentação e concentração temática. Observa-se maior ênfase em dimensões ambientais e produtivas, com destaque para ODS relacionados ao uso de recursos e energia, além da presença significativa de países emergentes na produção científica. Esses aspectos sugerem que, apesar dos avanços, o campo ainda enfrenta desafios relacionados à integração de múltiplas dimensões da sustentabilidade, especialmente no que se refere à incorporação de aspectos sociais e à consolidação de abordagens mais integradas.

Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar a produção científica acerca da relação entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Economia Circular (EC), no período de 2015 a setembro de 2022. Para tanto, foi realizada uma análise bibliométrica de 336 artigos indexados na base Web of Science, com o apoio do software VOSviewer, considerando os termos presentes nos resumos das publicações.

Os resultados evidenciam um crescimento consistente da produção científica ao longo do período analisado, com maior intensidade a partir de 2019, o que sugere a consolidação da temática no campo acadêmico, especialmente em função da maior articulação entre a Economia Circular e a Agenda 2030. Além disso, identificou-se uma concentração temática em dimensões ambientais e econômicas da sustentabilidade, com menor ênfase em aspectos sociais, indicando a existência de lacunas na abordagem integrada dos ODS.

De modo geral, os achados são consistentes com a literatura ao reconhecer a Economia Circular como uma estratégia relevante para o desenvolvimento sustentável, particularmente no que se refere à eficiência no uso de recursos e à redução de impactos ambientais (Ghisellini et al. 2016). Contudo, também evidenciam desafios relacionados à integração equilibrada das dimensões econômica, ambiental e social, conforme já apontado por estudos anteriores.

Como principal limitação, destaca-se a utilização exclusiva da base Web of Science, o que pode restringir a abrangência dos resultados, especialmente em relação a produções indexadas em outras bases relevantes. Ainda assim, acredita-se que este estudo contribui para o avanço do conhecimento ao mapear tendências, identificar lacunas e oferecer subsídios para futuras investigações, com implicações tanto acadêmicas quanto práticas.

Nesse sentido, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o escopo de análise, incorporando outras bases de dados e aprofundando a investigação sobre a aplicação da Economia Circular em contextos específicos, como cidades inteligentes, setores industriais e economias emergentes. Ademais, sugere-se a realização de revisões sistemáticas da literatura, a fim de aprofundar a compreensão teórica e empírica sobre a integração entre Economia Circular e ODS.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- Araújo, C. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em questão*, 12(1), 11-32.
- Binsuwadan, J., Yousif, G., Abdulrahim, H., & Alofaysan, H. (2023). The role of the circular economy in fostering sustainable economic growth in the GCC. *Sustainability*, 15(22), 15926. <https://doi.org/10.3390/su152215926>

Cajuela, A. R., & Pádua, S. I. D. (2024). Estudo bibliométrico sobre frameworks para implementação da economia circular em organizações. RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace, 15(2), 201–223. <http://dx.doi.org/10.13059/racef.v15i2.1166>

Duarte da Silva, C. M., Espinele da Silva, S., Augusto Gonçalves, M., & Alberto Gonçalves, C. (2021). Data Envelopment Analysis (DEA) em Estudos Sobre Saúde e Educação. Revista FSA, 18(1).<http://dx.doi.org/10.12819/2021.18.1.10>

Elroi, H., Zbigniew, G., Agnieszka, W.-C., & Piotr, S. (2023). Enhancing waste resource efficiency: Circular economy for sustainability and energy conversion. Frontiers in Environmental Science, 11, 1303792. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1303792>

European Commission. (2020). Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe. European Union. Recuperado em 24 de outubro de 2025, https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en

Farias, F. G., Pinto, F. R., de Sousa Araújo, D., de Menezes, B. S., & de Andrade, R. D. (2021). Uma década de estudos sobre economia circular: tendências e reflexões através de análise bibliométrica internacional. Internext, 16(3), 289-305. <https://doi.org/10.18568/internext.v16i3.647>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy–A new sustainability paradigm?. Journal of Cleaner Production, 143, 757-768.<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. Journal of Cleaner production, 114, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. International Journal of Production Research, 56(1-2), 278-311. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402141>

Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., & Heinz, M. (2015). How circular is the global economy?: An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005. Journal of industrial ecology, 19(5), 765-777.<https://doi.org/10.1111/jiec.12244>.

Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., & Koh, S. C. L. (2021). A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. Resources, Conservation and Recycling, 164, 105169. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105169>

- Kalmykova, Y., Sadagopan, M., & Rosado, L. (2018). Circular economy–From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, conservation and recycling*, 135, 190-201. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.034>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Konietzko, J., Baldassarre, B., Brown, P., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2020). Circular business model experimentation: Demystifying assumptions. *Journal of Cleaner Production*, 277, 122596. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122596>
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Lacruz, A. J., Américo, B. L., & Carniel, F. (2017). Teoria ator-rede em estudos organizacionais: análise da produção científica no Brasil. *Cadernos EBAPE. BR*, 15, 574-598. <https://doi.org/10.1590/1679-395157007>
- Linder, M., & Williander, M. (2017). Circular business model innovation: inherent uncertainties. *Business strategy and the environment*, 26(2), 182-196. <https://doi.org/10.1002/bse.1906>
- Liu, J. S., Lu, L. Y., Lu, W. M., & Lin, B. J. (2013). A survey of DEA applications. *Omega*, 41(5), 893-902. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.11.004>
- Mayer, A., Haas, W., Wiedenhofer, D., Krausmann, F., Nuss, P., & Blengini, G. A. (2019). Measuring progress towards a circular economy: a monitoring framework for economy-wide material loop closing in the EU28. *Journal of industrial ecology*, 23(1), 62-76. <https://doi.org/10.1111/jiec.12809>
- MacArthur Foundation, E. (2021). What is a circular economy? Ellen MacArthur Foundation. Recuperado em 24 de outubro de 2025, de <https://ellenmacarthurfoundation.org>.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of business ethics*, 140, 369-380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- Navarro, A. C., Ferreira, D. H. L., Sugahara, C. R., & de Melo Conti, D. (2021). ECONOMIA CIRCULAR: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO: CIRCULAR ECONOMY: A BIBLIOMETRIC STUDY. *Revista visão: gestão organizacional*, 17-23. <https://doi.org/10.33362/visao.v10i2.2754>
- Nunes, N. T. S., Mota, S. C., Cabral, A. C. D. A., & Santos, S. M. D. (2020). A produção científica brasileira sobre gestão de riscos no setor público: uma análise bibliométrica. OECD. (2020). The circular economy in cities and regions: Synthesis report. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/10ac6ae4-en>

Oliveira, A. C. V., Silva, A. D. S., & Moreira, Í. T. A. (2020). Economia circular: conceitos e contribuições na gestão de resíduos urbanos. *RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico*, 3(44). <http://dx.doi.org/10.36810/rde.v3i44.6386>

Organização das Nações Unidas. (2015). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Brasília: ONU. Recuperado em 25 de março de 2025, de <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030>

Peixe, B. C. S., da Rosa Filho, C., & de Abreu Passos, G. (2018). Governança pública e accountability: Uma análise bibliométrica das publicações científicas nacionais e internacionais. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 15(36), 77-96.

Pomponi, F., & Moncaster, A. (2017). Circular economy for the built environment: A research framework. *Journal of Cleaner Production*, 143, 710-718. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.055>

Queiroga, A.T.D; Oliveira, V.M.; Elf, P. (2021). Economia Circular e Consumo Sustentável: um estudo bibliométrico entre 2011 e 2021. In XXIII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA), Campina Grande, Brazil.

Ritzén, S., & Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy–integration of perspectives and domains. *Procedia Cirp*, 64, 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.005>

Saavedra, Y. M., Iritani, D. R., Pavan, A. L., & Ometto, A. R. (2018). Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1514-1522. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.260>.

Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77-95. <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>

Silva, M. C., & Niyama, J. K. (2019). Análise bibliométrica da evolução da pesquisa científica em contabilidade internacional nos principais periódicos de língua inglesa. *REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL-Universidade Federal do Rio Grande do Norte-ISSN 2176-9036*, 11(2), 65-87. <https://doi.org/10.21680/2176-9036.219v11n2ID16195>

Silva, A. F. C., Ribeiro, A. O., Cruz, B. S. S., Almeida, C. P., Costa, K. A., & Sabbadini, F. S. (2022). Análise da integração da indústria 4.0 e economia circular para consolidação do conceito da remanufatura 4.0: um estudo bibliométrico. *Research, Society and Development*, 11(7), e9511729687. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29687>

Singh, J., & Ordoñez, I. (2016). Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 134, 342-353. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.020>

Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Van Oorschot, J. A., Hofman, E., & Halman, J. I. (2018). A bibliometric review of the innovation adoption literature. *Technological Forecasting and Social Change*, 134, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.032>

Yuan, Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2006). The Circular Economy – A New Development Strategy in China. *Industrial Ecology In Asia*, 10.

Zupic, I.; Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, v. 18, n. 3, p. 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>