

# UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA RELAÇÃO ENTRE ECONOMIA CIRCULAR E OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

LUCIANA APARECIDA BARBIERI<sup>1</sup>; MARCOS COHEN<sup>1</sup>; WALESKA  
YONE YAMAKAWA ZAVATTI CAMPOS<sup>1</sup>; LUCAS VEIGA ÁVILA<sup>2</sup>;  
MARIA CAROLINA MARTINS RODRIGUES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IAG – Escola de Negócios / PUC-RJ

<sup>2</sup>PPGA/CCSH – Universidade Federal de Santa Maria

<sup>3</sup>Cinturs – Universidade do Algarve

## RESUMO

O presente capítulo tem por objetivo apresentar, por meio de uma bibliometria, a relação entre Economia Circular e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para o desenvolvimento do estudo, adotou-se o método quantitativo e descritivo no período de 01/01/2015 a 31/05/2022, na base de dados Web of Science, utilizando como *string*: “*sustainable development goals and circular economic*”. O estudo obteve, como principais resultados, 101 trabalhos incluídos na análise. Destaca-se grande evolução da temática, com os seguintes resultados principais: a partir de 2019, 25 trabalhos e 260 citações; em 2021, 44 trabalhos e 703 citações; e no ano de 2022, 19 trabalhos e 760 citações. Quanto às áreas temáticas, gestão de resíduos sólidos, gestão da cadeia de suprimentos e práticas de educação e governança são os grandes tópicos de pesquisa. Em relação a países e autores, os destaques são oriundos de universidades da Europa, Ásia, Austrália e Estados Unidos. No entanto, as experiências apresentadas neste capítulo mostram que a Economia Circular e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são dois temas conectados e que estão presentes em diversas áreas de pesquisa, principalmente *journals*, países e universidades. Encontram-se em grande ascensão, especialmente a partir de 2019, com resultados de conexões para resoluções de problemas de resíduos, cadeia de suprimentos e práticas ambientais.

Palavras-chave: Economia Circular, Economia Linear, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade.

## SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE: AN ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CIRCULAR ECONOMY AND GOALS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

### ABSTRACT

The present chapter aims to present through a systematic Literature review the relationship between Circular Economy and Sustainable Development goals. Quantitative and descriptive method was adopted for study development purposes, through an RSL protocol, for the period from 01/01/2015 to 05/03/2022, at the web science database using the string “*sustainable development goals and circular economics*”. As main results the study obtained 101 papers included in the analysis. As relevant results we highlight a great evolution about the theme, being the main results from 2019 with 25 papers and 260 citations, 2021 with 44 papers and 703 citations and last the year of 2022 with 19 papers and 760 citations. Areas such as solid waste management, supply chain management and education and governance practices are the major research topics. Regarding countries and authors relevant are the ones from universities in Europe, Asia, Australia and the United States. However, experiences presented in this chapter stating that Circular Economy and Sustainable de-

velopment goals are both connected themes and present in several areas, main journals, countries and universities. It is rising relevantly, especially from 2019, with results of connection regarding problem-solving of waste, supply chain and environmental practices.

Keywords: Circular Economy, Linear Economy, Goals for Sustainable Development, Sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO: A EVOLUÇÃO DA INVESTIGAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE

---

A década de 1970 marcou o início das primeiras ações voltadas para a problemática ambiental interligadas com questões econômicas e sociais. É importante destacar que, em 1987, foi publicado o Relatório Brundtland, também denominado “Nosso Futuro Comum”, apresentado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas. Esse relatório trouxe à tona o conceito de desenvolvimento sustentável (ONU, 2021).

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, serviu como ponto de partida para o movimento pelos direitos ambientais. Nela, chefes de Estado discutiram e adotaram políticas compartilhadas para tratar de questões relacionadas ao uso de recursos naturais, aos impactos ambientais causados por processos industriais e à exploração predatória da natureza. Nesse contexto, novas perspectivas sobre crescimento e desenvolvimento econômico foram introduzidas no cenário mundial (Huynh, 2021).

O termo “desenvolvimento sustentável” ganhou popularidade com a publicação do Relatório Brundtland pela Comissão das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, sob o título “Nosso Futuro Comum”.

No entanto, o século XXI apresentou uma série de desafios para defender os princípios da sustentabilidade devido a fatores como o aumento constante do consumo e da produção global, a aceleração das mudanças climáticas e a perda contínua de biodiversidade, dentre outros. Nessa situação, a concorrência empresarial encorajou empresas e empresários a buscarem novas formas de sobreviver em um mercado tão volátil (Awan & Sroufe, 2022).

Segundo Schroeder et al. (2019), o conceito de desenvolvimento sustentável foi incorporado à Agenda 21, documento elaborado na Conferência “Rio 92”, além de outras agendas globais de desenvolvimento e direitos humanos. Isso mostra que, embora as nações desenvolvidas sejam as principais responsáveis pela crise ambiental global, todas as nações são convidadas a participar de uma solução conjunta e equitativa, responsabilizando todos na esfera política e social.

Nesse contexto, uma mudança de paradigma em relação à preocupação global com a pobreza foi introduzida na forma dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), uma agenda que os países membros da ONU deveriam cumprir até 2015. Os ODM foram um instrumento para a implementação efetiva de ideias voltadas a abordar problemas ambientais, econômicos e sociais (ONU, 2015).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas foram criados para substituir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

(ODM) e incluem 17 metas, 169 objetivos e 232 indicadores, que buscam garantir um futuro sustentável para todos. Os ODS foram lançados em 2015 e apresentam uma política global e um plano para a Agenda 2030, que objetiva promover a sustentabilidade nas esferas social, ambiental, econômica e política (Gamidullaeva et al., 2022).

Contudo, as discussões resultantes das inúmeras intersecções entre a agenda e as diversas demandas sociais em movimento atualmente se concentram em uma fonte crucial de sustentação da ação para a mudança local e global. Uma das grandes propostas globais de responsabilidade e compromisso, tanto com nossas sociedades atuais quanto com as gerações futuras, é a Agenda 2030. Este capítulo tem por objetivo apresentar, por meio de uma bibliometria, a relação entre Economia Circular e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

## 2. INVESTIGAÇÃO SOBRE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS

---

O atual cenário é visto pela Organização das Nações Unidas (ONU) e outras instituições como uma oportunidade para as nações reiniciarem a trajetória de sustentabilidade de forma equilibrada, apresentando planos ambientais mais audaciosos (ONU, 2021). No entanto, é também uma chance de mobilizar financiamentos e investimentos, pois a pandemia desencadeou uma enorme crise econômica global, gerando planos governamentais ao redor do mundo para a recuperação econômica (Obergassel et al., 2021).

Questões-chave de pesquisa são identificadas a fim de avançar na agenda para o desenvolvimento sustentável, incluindo a necessidade de desenvolver uma teoria de recuperação que enfatize fatores específicos que facilitam ou dificultam essa abordagem (Smith & Wenger, 2007). Os governos estão mobilizando quantidades sem precedentes de recursos para responder aos impactos econômicos da pandemia.

A colaboração entre governos, setor privado e comunidades é fundamental para colocar essa abordagem em prática, visando ao triplo resultado: crescimento econômico, redução da pobreza e conservação da biodiversidade (Bhammar et al., 2021).

Alcançar uma recuperação sustentável é mais do que simplesmente acompanhar a tendência de crescimento (Sussangkarn, 2020). No entanto, as implicações ambientais e de sustentabilidade das medidas de recuperação econômica não foram estudadas sistematicamente. Essas pesquisas provavelmente renderiam lições importantes sobre como implementar pacotes de recuperação sustentável de forma mais eficaz (Obergassel et al., 2021).

Smith & Wenger (2007), em uma revisão da literatura, destacam que, embora pesquisas anteriores tenham abordado várias dimensões da recuperação sustentável, elas não foram vinculadas a uma teoria unificadora que ajude a esclarecer como a recuperação sustentável pode ser alcançada. Por exemplo, projetar um currículo significativo para o futuro, baseado na cidadania global e no desenvolvimento sustentável (Iyengar, 2020).

Um facilitador essencial da cooperação internacional é o financiamento climático e a transferência de tecnologia, que têm sido consistentemente

uma questão de negociação controversa. As principais pesquisas sobre recuperação para a sustentabilidade têm como tema central a inovação para a sustentabilidade (Obergassel et al., 2021). Exemplos de criação de pacotes para a recuperação sustentável incluem técnicas de revegetação de áreas degradadas (Ribeiro et al., 2015) e a recuperação sustentável de resíduos metálicos de equipamentos elétricos e eletrônicos (Debnath et al., 2018), dentre outros.

A sustentabilidade tem apresentado diferentes conceitos ao longo das décadas. Segundo Leal Filho (2011), essa evolução pode ser dividida em três etapas. A primeira, correspondente aos anos de 1987 a 1997, era voltada para os interesses das nações; a segunda etapa (1998 a 2002) focava indivíduos e entidades; e a terceira, que se estende de 2003 até os dias atuais, passou a ser de interesse de ambas as partes.

No contexto da globalização, Prieto-Jiménez et al. (2021) apontam que, com a chegada dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, formulados pela ONU em 2000, a sustentabilidade se estabeleceu como um dos objetivos. No entanto, em 2015, percebendo que o impacto desejado não estava sendo alcançado, foi decidido que a sustentabilidade deveria ocupar uma posição central, e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos, dando uma visão mais holística ao desenvolvimento global.

A Organização das Nações Unidas (ONU), na Assembleia Geral de 25 de setembro de 2015, estabeleceu metas para transformar o mundo até o ano de 2030, considerando ações em 17 macro-objetivos de desenvolvimento (Rampasso et al., 2021). Esses objetivos representam um apelo universal à ação para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que todos os povos gozem de paz e prosperidade até 2030 (Odey et al., 2021), com o compromisso de “não deixar ninguém para trás” (UNSDG, 2019), servindo também como ponto de referência global para a transição para o desenvolvimento sustentável (Weiland et al., 2021).

A Agenda enfatiza a importância de um desempenho equilibrado e integrado do desenvolvimento sustentável em três pilares: econômico, ambiental e social (Balić et al., 2021). Os ODS contêm metas e indicadores nas áreas de redução da pobreza, proteção ambiental, prosperidade humana e paz (De Jong & Vijge, 2021).

Alguns exemplos de objetivos podem ser citados: Erradicação da Pobreza (ODS1), Educação de Qualidade (ODS4), Energia Limpa e Acessível (ODS7), Crescimento Econômico e Promoção do Trabalho Decente (ODS8), Vida na Terra (ODS15), Fome Zero (ODS2) e Água Limpa e Saneamento (ODS6) (Rampasso et al., 2021; Yin et al., 2022). Todos os objetivos são apresentados na Figura 1.

Os setores privados e governamentais enfrentaram desafios organizacionais ao tentar cumprir as metas dos ODS (Boffa & Maffei, 2021). Os ODS exigem ação global entre governos, empresas e sociedade civil para alcançar a prosperidade compartilhada e sustentável (Díaz-López et al., 2021). Além disso, o sistema financeiro deve promover o crescimento econômico e reduzir a pobreza, fornecendo apoio financeiro para o desenvolvimento econômico (Jia et al., 2021). Empresas em várias partes do mundo também estão alinhando

do suas estratégias para contribuir para a realização dos Objetivos Globais (Calzadilla, 2021).

Desde que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram introduzidos em 2015, muitos estudos exploraram diferentes métodos para avaliar todos os 17 objetivos, a fim de entender o progresso e orientar a implementação de políticas em direção aos ODS (Liu et al., 2021). Nesse contexto, a inovação para a sustentabilidade é de suma importância para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que superem os obstáculos e atendam aos objetivos do desenvolvimento sustentável para uma recuperação sustentável (Fourati-Jamoussi et al., 2019).



Figura 1 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. *Fonte:* Estratégia ODS (2022).

### 3. ECONOMIA CIRCULAR

A Economia Circular (EC) é um modelo que surge para promover uma gestão eficiente e sustentável, utilizando os recursos existentes de maneira integrada. Esse modelo combina produção mais limpa e ecologia industrial em um sistema amplo que envolve consumidores, produtores, comerciantes e governos, cada um com seu papel na concretização da economia circular (Leal, 2015; Vieira, 2019). Segundo os autores, a EC é um modelo de crescimento econômico que visa ao desenvolvimento sustentável, à prevenção da poluição e à proteção do ambiente.

A definição da EC, baseada no pensamento de “ganho-ganho” – isto é, um equilíbrio entre economia e meio ambiente –, teve origem na teoria do ecodesenvolvimento industrial, segundo Geng et al. (2012). Para Murray et al. (2015) e Barreto (2021), a abordagem da EC é um conceito relativamente novo que surge das preocupações ambientais relacionadas ao uso excessivo de recursos naturais. Embora a ideia subjacente exista há décadas, a EC promove novos modelos de negócios e formas de consumo através da circularidade dos materiais.

Smol et al. (2017) e Lancaster (2002) citam que, em 1948, o presidente da primeira Royal Society of Chemistry afirmou que, quanto mais eficaz uma fábrica for no tratamento de seus resíduos, mais próxima estará do desperdício zero e maior será o lucro, pois o ideal em uma fábrica química é a existência apenas de produtos finais. Nesse contexto, Andersen (1999) argumenta que a economia circular utiliza menos recursos no processo de produção e inclui tecnologias mais limpas.

O conceito de economia circular (EC) tornou-se uma abordagem importante na gestão ambiental nos últimos anos. A EC é um sistema restaurador que, em vez de extrair novos recursos naturais, recupera e reutiliza de diferentes formas os materiais já utilizados, garantindo a segurança dos recursos naturais e desperdício zero. Para isso, devem ser desenvolvidas tecnologias modernas e inovadoras que permitam a recuperação de materiais valiosos. De acordo com Li (2012), o desenvolvimento de negócios orientados para a abordagem da Economia Circular trará mais rentabilidade às empresas, tornando-as mais competitivas. O conceito de EC tem merecido amplo e crescente interesse de acadêmicos e profissionais em diversas áreas de pesquisa, como Engenharia, Economia, Ecologia, Arquitetura e Urbanismo, Biologia, dentre outras.

Segundo Kirchherr et al. (2017), o tema EC tem despertado um interesse crescente tanto de acadêmicos quanto de profissionais, necessitando de uma ação concertada por parte da comunidade internacional. Nesse contexto, os estudos sobre o tema convergem para um objetivo comum. Preston (2012) menciona que, para o modelo ser bem-sucedido, são necessárias alterações profundas no planejamento, incluindo o fechamento do ciclo produtivo nas empresas e a aplicação da sustentabilidade nos negócios.

A economia circular é um modelo que surge em resposta à necessidade de diminuir o uso de recursos pela população mundial, que ainda utiliza majoritariamente a economia linear. Este modelo econômico envolve consumidores, produtores, comerciantes e governos. Ao contrário do modelo econômico linear, a EC baseia-se em um uso mais eficiente dos recursos, permitindo uma menor utilização de recursos na criação de produtos e reduzindo a quantidade de resíduos, que podem ser reaproveitados. Smol et al. (2017) mencionam que o conceito de EC pretende substituir o de economia linear, em que a produção e o consumo resultam em níveis significativos de desperdício, causando perda de valor econômico e ambiental. Monteiro (2021) corrobora essa visão, afirmando que o modelo EC é o oposto do modelo linear, uma vez que visa reduzir o impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida de um produto.

A economia linear mundial entrou num ciclo vicioso desde o início da industrialização – fabricar, vender, descartar –, tornando-se insustentável e prejudicando negócios, sociedade e planeta (Leal, 2015). O ciclo da economia linear começa com a extração de recursos do meio ambiente, que são fornecidos aos produtores por meio de fornecedores. Esses produtores fabricam os produtos que posteriormente são encaminhados para a venda nas lojas (Farooque et al., 2019). O consumidor compra os produtos e os utiliza até o

fim de sua vida útil, momento em que eles são descartados no lixo ou incinerados.

Coelho (2018) menciona que o crescimento econômico na abordagem linear de produção depende do consumo de recursos finitos, o que gera o risco de esgotamento das matérias-primas e altos custos de extração. A autora acrescenta que, finalizado o ciclo, os resíduos inutilizados são enormes e podem ser tóxicos tanto para os seres humanos quanto para o ecossistema.

### 3.1 Diferenças entre Economia Linear e Economia Circular

A transição da Economia Linear para a Circular representa a construção de novos hábitos, gerando novos modelos de negócios e benefícios sociais e ambientais. Magretta (2002) e Ludeke-Freund (2009) definem modelo de negócio como um diagrama lógico que explica como a empresa trabalha. As empresas que utilizam em suas estratégias os modelos de negócios circulares serão mais competitivas, pois criam mais valor do que aquelas que aplicam o modelo de negócios linear.

As empresas que aplicam os modelos de negócio da economia circular sabem, a cada momento, qual estratégia utilizar para capturar valor de recursos anteriormente não aproveitados, enquanto as que aplicam os modelos de negócio da economia linear geram resíduos durante o processo de produção, consumo ou descarte, que são incinerados ou levados para aterros sanitários.

Lacy et al. (2014) citam que a EC é uma abordagem em crescimento para alcançar a sustentabilidade em todos os países. O modelo da economia linear – “extrair-consumir-descartar” – é insustentável e está na base da “Agenda 2030” adotada pela ONU em 2015.

Para Opferkuch et al. (2021), existe uma relação entre a Economia Circular e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pelas Nações Unidas. Isso indica que a Economia Circular pode ser utilizada para explorar e promover os objetivos que abrangem as vertentes ambiental, social e econômica. Stewart et al. (2018) afirmam que 50% da representatividade é ambiental, seguida da econômica com 30%. Gentiloni (2020) destaca que as três vertentes da sustentabilidade devem ser abordadas de forma holística, integrando ações coordenadas em nível local, nacional e global.

## 4. MÉTODO

---

Este capítulo aplica a cientometria com o intuito de revelar o comportamento do campo de estudos em ODS e EC. A cientometria foca na dinâmica da ciência, analisando a produção, circulação e consumo da produção científica (Santos & Kobashi, 2009). Diante disso, em consonância com o objetivo deste estudo, optou-se pela utilização do software bibliométrico e cientométrico CiteSpace, versão 6.1.3 (Chen, 2006), que permite extrair redes de citação, cocitação e co-ocorrência de palavras-chave, autores, periódicos, dentre outros.

A base de dados Web of Science (WoS) foi escolhida devido à sua importância no cenário científico internacional e à sua compatibilidade com o sof-

software CiteSpace (Lem et al., 2022). Os critérios para a coleta dos dados estão expressos na Figura 2.

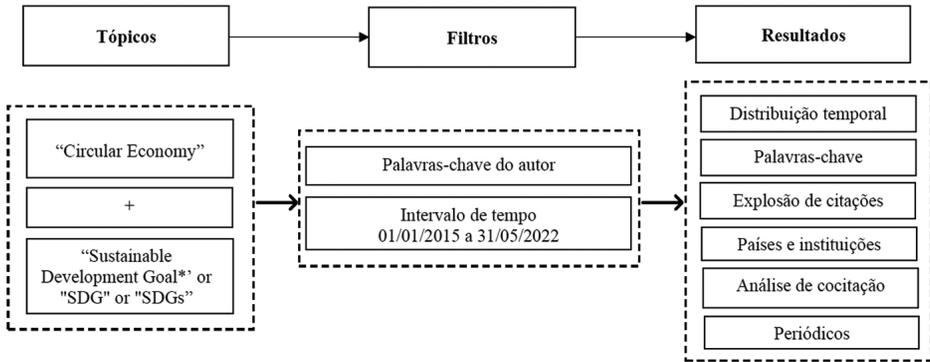


Figura 2 Critérios empregados na base de dados WoS.

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram encontrados 101 trabalhos. A utilização das palavras-chave dos autores para a coleta de artigos é um filtro importante, capaz de assegurar que os trabalhos da amostra estão alinhados aos temas de Economia Circular (EC) e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O intervalo de tempo (2015 a meados de 2022) justifica-se pela criação dos ODS pela ONU em 2015 (Bengtsson et al., 2018).

Os mapas extraídos no software CiteSpace subsidiaram a análise cientométrica dos resultados, permitindo a análise da distribuição temporal dos trabalhos ao longo dos anos, bem como a explosão de palavras-chave, redes de países, instituições dos autores, redes de palavras-chave e de periódicos. A utilização de tais indicadores também favorece a análise bibliométrica clássica, aplicada subsidiariamente neste trabalho (Zupic & Čater, 2015).

Os parâmetros empregados no CiteSpace foram: distribuição temporal de 2015 a 2022, fatia anual igual a 1, critérios de seleção e visualização padrão, e nós das redes: palavras-chave, países, instituições, autores, referências, autores citados e periódicos citados.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Distribuição temporal dos trabalhos

A Figura 3 revela o número de publicações e citações dos estudos sobre economia circular e desenvolvimento sustentável entre 2015 e 2022. A análise temporal das publicações evidencia uma tendência de aumento do interesse sobre o assunto nos principais periódicos internacionais. O ano de 2022 está incompleto, já que os dados foram coletados até o dia 31/05/22, o que permite inferir que o campo de estudos sobre EC e ODS está em expansão.

Além disso, o número de citações de artigos sobre a temática tem crescido exponencialmente, revelando o aumento da repercussão do assunto na comunidade acadêmica. Especificamente, o aumento mais significativo no número de publicações ocorreu entre 2017 e 2018, com um incremento de

400%. Quanto às citações, houve um aumento de 2300% no número de citações de 2017 a 2018 e de 300% entre 2018 e 2019. Em suma, isso demonstra a crescente intersecção entre EC e ODS nos estudos teóricos e empíricos internacionais.

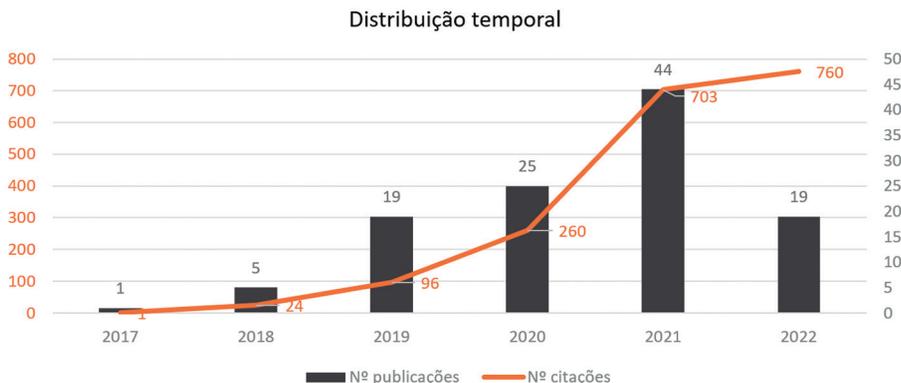


Figura 3 Distribuição temporal de publicações e citações.

## 5.2 Principais palavras-chave

A análise das principais palavras-chave dos trabalhos envolve a identificação das palavras-chave dos artigos analisados na Web of Science. A partir dessas palavras-chave, a rede de co-ocorrência apresentada na Figura 4 demonstra que os autores estão preocupados com temas relacionados à poluição do ar, ecossistemas de serviços, crescimento, perspectiva indígena, barreiras, modelos de negócios sustentáveis, conservação, cadeia de suprimentos, bioenergia, China, práticas de gestão, ambiente, gestão do ecossistema, gestão de resíduos, ODS, desenvolvimento sustentável, produção limpa e resíduos sólidos municipais.



Figura 4 Rede de palavras-chave.

A questão dos resíduos sólidos tem sido amplamente debatida pela comunidade acadêmica na tentativa de encontrar soluções para problemas re-

ais que afetam pequenas e grandes cidades ao redor do mundo (Corrado & Sala, 2018; Fatimah et al., 2020). Além disso, o papel da gestão da cadeia de suprimentos em prol de uma indústria 4.0, mais eficiente e sustentável, é essencial para vencer barreiras de implementação (Dantas et al., 2021; Kayikci et al., 2022; Kiefer et al., 2018). Ademais, práticas de educação e governança podem favorecer regiões em contextos de pobreza e subdesenvolvimento (Boluk et al., 2019), alinhando-se aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Por fim, importantes estudos discutem como aliar EC e ODS em prol da sustentabilidade, considerando o tripé social, econômico e ambiental (Lahane & Kant, 2022; Rodriguez-Anton et al., 2019; Schroeder et al., 2019; Valverde & Avilés-Palacios, 2021).

Nesse mesmo sentido, a Figura 4 evidencia as palavras-chave com maiores explosões de citações, ou seja, palavras que, em determinados períodos, revelaram-se de maior interesse dos pesquisadores (Huang et al., 2020).

De forma complementar, as palavras-chave que se destacaram nos estudos sobre EC e ODS incluem: política, gestão de resíduos, ODS, indicador, economia circular sustentável, *triple bottom line*, responsabilidade social corporativa, estratégia, resíduo, energia, modelo, inovação e sustentabilidade. Em geral, conforme mostrado na Figura 5, essas palavras evoluíram a partir de 2019, revelando a necessidade de um diálogo entre diferentes áreas e destacando a importância da inovação para a implementação desses temas (Patyal et al., 2022).

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2017 - 2022
policy	2017	1.24	2019	2019	
waste management	2017	1.56	2020	2020	
sustainable development goal	2017	1.21	2020	2020	
indicator	2017	1.04	2020	2020	
sustainable circular economy	2017	1.04	2020	2020	
triple bottom line	2017	1.04	2020	2020	
corporate social responsibility	2017	1.04	2020	2020	
strategy	2017	1.64	2021	2022	
waste	2017	1.31	2021	2022	
energy	2017	1.22	2021	2022	
model	2017	0.98	2021	2022	
innovation	2017	0.98	2021	2022	
sustainability	2017	0.98	2021	2022	

Figura 5 Palavras-chave que se destacaram nos estudos.

### 5.3 Países e instituições

A Figura 6 revela os principais países dos autores dos trabalhos analisados. Evidencia-se a elevada presença de países pertencentes à OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), como Áustria, Austrália, Bélgica, Canadá, Chile, Estados Unidos, Itália, França, Japão, Turquia, Lituânia, Noruega, Inglaterra, Finlândia, Alemanha, Suíça e Portugal. Além disso, o Brasil e a China também têm contribuído com publicações sobre o tema.

Os três principais trabalhos, com pelo menos um autor brasileiro, que integram a amostra são: Dantas et al. (2021), Belmonte-Ureña et al. (2021) e Ali & Puppim De Oliveira (2018).



Figura 6 Países dos autores dos trabalhos analisados.

A Figura 7 revela a rede de instituições às quais os autores pertencem. Fica claro que a rede de instituições não é densa, ou seja, os nós que compõem a rede não apresentam grande quantidade de interconexões (arestas). Dessa forma, há buracos estruturais e ausência de pontes entre as instituições, o que configura uma oportunidade de melhoria para os pesquisadores de universidades no estabelecimento de redes reais de colaboração em pesquisa sobre economia circular e objetivos de desenvolvimento sustentável (Najberg et al., 2020).

De forma prática, a FIA Business School é uma representante brasileira na rede, integrante da Universidade de São Paulo (USP), cujos autores estabeleceram redes de pesquisa com pesquisadores da Emlyon Business School (França).

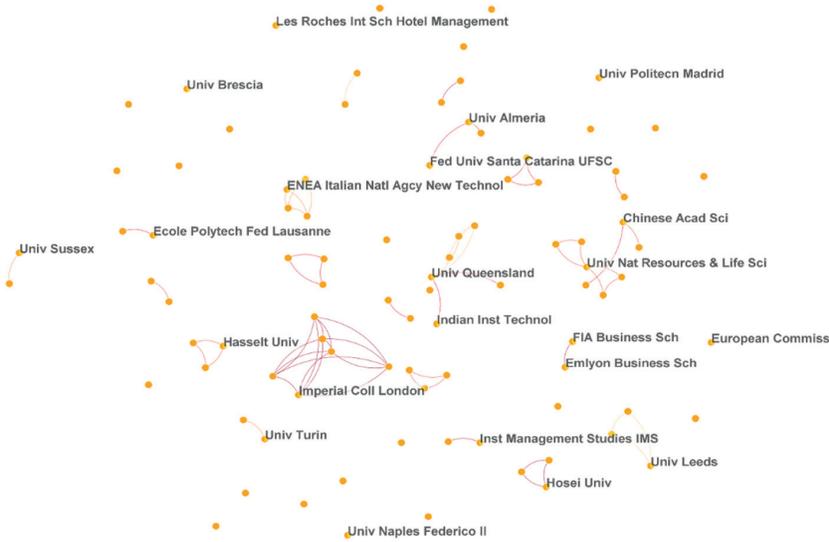


Figura 7 Rede de instituições dos autores.

### 5.4 Rede de coautores

A rede de coautores na Figura 8 mostra os autores que frequentemente publicam juntos. Por exemplo, Rodriguez-Anton et al. (2019) é um trabalho que tem como coautores Rodriguez-Anton, Rubio-Andrada, Celemín-Pedroche e Alonso-Almeida. Na rede da Figura 7, em virtude da recorrência, esses autores integram uma rede de coautoria.

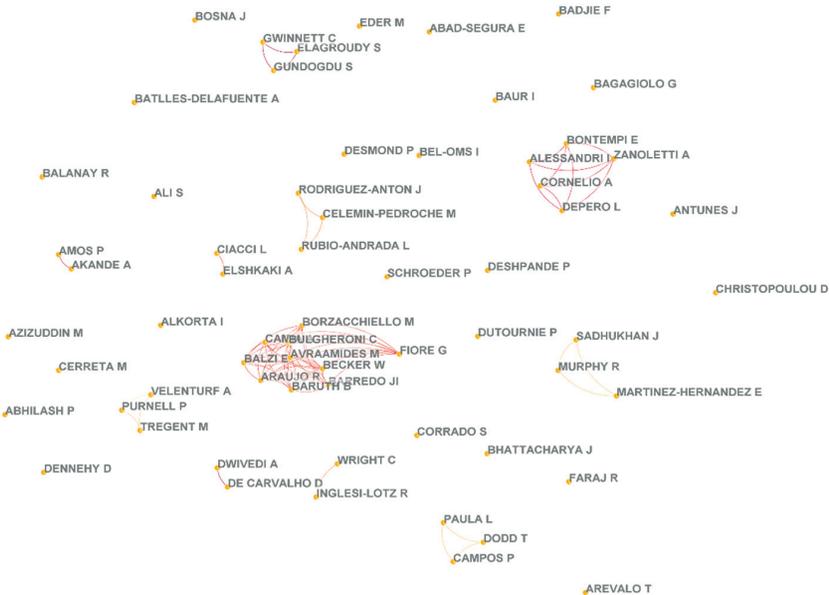


Figura 8 Análise de cocitação de autores.

Outro exemplo é ‘Dwivedi’, que é coautor de ‘De Carvalho’ no trabalho de Dwivedi et al. (2022). De maneira geral, a rede de coautoria é pouco densa e apresenta buracos estruturais, ou seja, nós e redes que não se conectam entre si, evidenciando a falta de interconexões. Isso indica que os autores podem procurar estabelecer redes com novos colaboradores, publicando em grupos maiores ou mais diversificados. Dessa forma, é possível ampliar as redes de pesquisa e o escopo dos estudos sobre EC e ODS.

## 5.5 Análise de cocitação

A análise de cocitação envolve a perspectiva de analisar a frequência com que duas unidades são citadas juntas, destacando-se entre elas documentos, autores ou periódicos (Zupic & Čater, 2015). A análise de cocitação pressupõe que, quanto mais dois itens são citados juntos, mais relacionados eles podem estar (Huang et al., 2020; Zupic & Čater, 2015).

À luz dessa definição, a Figura 9 apresenta os documentos frequentemente citados juntos nos trabalhos sobre EC e ODS. Por exemplo, os trabalhos de Schroeder et al. (2019), Blomsma & Brennan (2017) e Ghisellini et al. (2016) compõem parte da base intelectual sobre economia circular e objetivos de desenvolvimento sustentável. É importante salientar que não são documentos que compõem a amostra de trabalhos, mas sim documentos citados e referenciados nos trabalhos coletados.

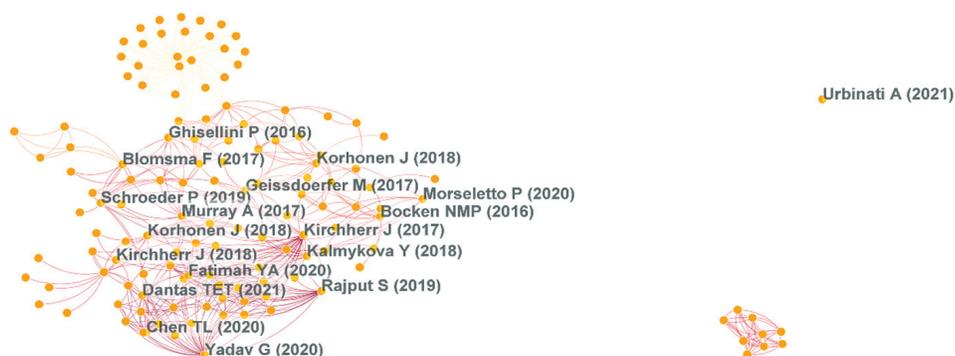


Figura 9 Análise de cocitação de documentos.

Já a Figura 9 retrata a análise de cocitação de autores. Essa análise é composta por autores citados juntos nos trabalhos coletados (Zupic & Čater, 2015). Assim, autores e organizações como OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), Chen, Bocken, United Nations, Jabbour, Comissão Europeia, dentre outros, constituem a base intelectual do campo de estudos em economia circular e objetivos de desenvolvimento sustentável.

Por fim, a Figura 10 evidencia os periódicos presentes nas referências dos trabalhos da amostra. Trata-se da análise de cocitação de periódicos. A partir



documentos da América do Norte, Europa e Ásia se destacam na literatura internacional sobre sustentabilidade no ensino superior e nas empresas. Os dois temas – Economia Circular e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – são grandes tendências para as próximas décadas, criando novos tópicos, o que é muito importante para os avanços da ciência em prol do desenvolvimento sustentável.

O estudo pode apresentar limitações. No entanto, a investigação deste capítulo apresenta experiências utilizando uma análise bibliométrica com software de cartografia científica. A visualização dos resultados permite que as ligações e relações entre os temas sejam claramente compreendidas. Além disso, o estudo agrupou a investigação em algumas áreas-chave, o que aumenta a compreensão de sua dinâmica e relações para futuros estudos. Sugere-se relacionar com empreendedorismo, inovação, indústria 4.0 e práticas ambientais, bem como utilizar outras bases, como Scopus e Science Direct.

## REFERÊNCIAS

- Ali, S. H., & Puppim De Oliveira, J. A. (2018). Pollution and economic development: An empirical research review. *Environmental Research Letters*, 13(12).
- Andersen, M.S. (1999). Governance by green taxes: implementing clean water policies in Europe 1970–1990. *Environ Econ Policy Stud* 2(1):39–63.
- Awan, U., & Sroufe, R. (2022). Sustainability in the Circular Economy: Insights and Dynamics of Designing Circular Business Models. *Applied Sciences*, 12(3), 1521.
- Balić, K., Boljat, H., Mrčelić, G., & Slišković, M. (2021). Meeting Sustainable Development Goals – Experience from The Largest Shipping Companies. *Pedagogika-Pedagogy*, 93(7s), 65–72.
- Barreto, T.A.J. (2021) Economia circular na cadeia do óleo de palma de São Tomé e Príncipe. Universidade de Évora - Escola de Ciências Sociais. Mestrado em Economia e Gestão Aplicadas Área de especialização | Agro-negócio.
- Belmonte-Ureña, L. J., Plaza-Úbeda, J. A., Vazquez-Brust, D., & Yakovleva, N. (2021). Circular economy, degrowth and green growth as pathways for research on sustainable development goals: A global analysis and future agenda. *Ecological Economics*, 185(August 2020).
- Bengtsson, M., Alfredsson, E., Cohen, M., Lorek, S., & Schroeder, P. (2018). Transforming systems of consumption and production for achieving the sustainable development goals: moving beyond efficiency. *Sustainability Science*, 13(6), 1533–1547.
- Bhammar, H., Li, W., Molina, C. M. M., Hickey, V., Pendry, J., & Narain, U. (2021). Framework for Sustainable Recovery of Tourism in Protected Areas. *Sustainability*, 13(5), 2798.
- Blomsma, F., & Brennan, G. (2017). The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 603–614.
- Boffa, E., Maffei, A., & Lanzetta, M. (2021). Classification of Sustainable Business Models: a Literature Review and a Map of their Impact on the Sustainable Development Goals. *FME Transactions*, 49, 784–794.
- Boluk, K. A., Cavaliere, C. T., & Higgins-Desbiolles, F. (2019). A critical framework for interrogating the United Nations Sustainable Development Goals 2030 Agenda in tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(7), 847–864.
- Calzadilla, P.V. (2021). The Sustainable Development Goals, climate crisis and sustained injustices. *Oñati Socio-Legal Series*, 11(1), 285–314.
- Chen, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359–377.

- Coelho, A. (2018). Sustentabilidade a circular como economia circular? Como um modelo económico pode primar pela sustentabilidade. The overarching issues of the european space - preparing the new decade for key socio-economic, Porto, Fac. Letras Univ. Porto. pp. 307 – 321.
- Corrado, S., & Sala, S. (2018). Food waste accounting along global and European food supply chains: State of the art and outlook. *Waste Management*, 79, 120–131.
- Dantas, T.E.T., de-Souza, E.D., Destro, I.R., Hammes, G., Rodriguez, C.M.T., & Soares, S.R. (2021). How the combination of Circular Economy and Industry 4.0 can contribute towards achieving the Sustainable Development Goals. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 213–227.
- De Jong, E., & Vijge, M.J. (2021). From Millennium to Sustainable Development Goals: Evolving discourses and their reflection in policy coherence for development. *Earth System Governance*, 7, 1000877.
- Debnath, B., Chowdhury, R., & Ghosh, S. (2018). Sustainability of metal recovery from E-waste. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 12(6): 2.
- Díaz-López, C. Martín-Blanco, C.; De La Torre Bayo, J.J.; Rubio-Rivera, B., & Zamorano, M. (2021). *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(18), 8286.
- Dwivedi, A., Moktadir, M. A., Chiappetta Jabbour, C. J., & de Carvalho, D. E. (2022). Integrating the circular economy and industry 4.0 for sustainable development: Implications for responsible footwear production in a big data-driven world. *Technological Forecasting and Social Change*, 175(July 2020).
- European Environment Agency (2016). Circular economy in Europe. Developing the knowledge base. EEA Report No 2/2016. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- Farooque, M., Zhang, A., Thürer, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2019). Circular supply chain management: A definition and structured literature review. *Journal of Cleaner Production*, 228(July), 882–900.
- Fatimah, Y. A., Govindan, K., Murniningsih, R., & Setiawan, A. (2020). Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 269, 122263.
- Leal, Â. I. G. D. C. (2015). O impacto da Economia Circular na cadeia de valor: O contexto das empresas Portuguesas Universidade do Minho (Portugal)].
- Leal Filho, W. (2011). About the Role of Universities and Their Contribution to Sustainable Development. *Higher Education Policy*, 24(4), 427–438. <https://doi.org/10.1057/hep.2011.16>
- Fourati-Jamoussi, F., Dubois, M. J. F., Agnès, M., Leroux, V., & Sauvée, L. (2019). Sustainable development as a driver for educational innovation in engineering school: the case of UniLaSalle. *European Journal of Engineering Education*, 44(4), 570–588.
- Gamidullaeva, L., Shmeleva, N., Tolstykh, T., & Shmatko, A. (2022). An Assessment Approach to Circular Business Models within an Industrial Ecosystem for Sustainable Territorial Development. *Sustainability*, 14(2), 704.
- Geng, Y.; Fu, J.; Sarkis, J.; Xue, B. (2012). Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 23, 216–224.
- Gentiloni, P. (2020). Foreword of Commissioner Gentiloni. In: Sustainable development in the European Union. Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- 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.

- Huang, L., Zhou, M., Lv, J., & Chen, K. (2020). Trends in global research in forest carbon sequestration: A bibliometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119908.
- Huynh, P. (2021). "Enabling circular business models in the fashion industry: the role of digital innovation". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(3), 870–895.
- Iyengar, R. (2020). Education as the path to a sustainable recovery from COVID-19. *Prospects*, 49(1–2), 77–80.
- Kayikci, Y., Kazancoglu, Y., Gozacan-Chase, N., & Lafci, C. (2022). Analyzing the drivers of smart sustainable circular supply chain for sustainable development goals through stakeholder theory. *Business Strategy and the Environment*, 1–19, 1-15.
- Kiefer, C. P., González, P. D. R., & Carrillo-hermosilla, J. (2018). Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: A quantitative perspective. *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 155-172.
- Kirchherr, J.; Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resour. Conserv. Recycl.*127, 221–232.
- Lahane, S., & Kant, R. (2022). Investigating the sustainable development goals derived due to adoption of circular economy practices. *Waste Management*, 143(February), 1–14.
- Lancaster, M. (2002) Principles of sustainable and green chemistry. In: Clark J, Manqueary D (eds) *Handbook of green chemistry and rechnology*. Blackway Science. Ltd., OxfordLtd.
- Leal, Â. D. C. (2015). O impacto da economia circular na cadeia de valor: o contexto das empresas portuguesas. [Tese Doutoramento, Universidade do Minho]. Repositorium
- Lemos, A. H. C., Campos, W. Y. Y. Z., Quintão, M. J., & Rosa, L. A. B. da. (2022). Work intensification: Towards mapping the study field and defining a research agenda. *Contextus – Contemporary Journal of Economics and Management*, 20(14), 182–200.
- Li, S. (2012). The research on quantitative evaluation of circular economy based on waste input-output analysis. *International Conference on Environmental Science and Engineering*. Procedia Environmental Sciences.
- Linder, J., Cantrell, S., (2000). *Changing Business Models: Surveying the Landscape*. Unpublished Working paper. Accenture Institute for Strategic Change.
- Liu, Y., Du, J., Wang, Y., Cui, X., Dong, J., Hao, Y., Xue, K., Duan, H., Xia, A., Hu, Y., Dong, Z., Wu, B., Zhao, X., & Fu, B. (2021). Evenness is important in assessing progress towards sustainable development goals. *National science review*, 8(8), 3-10.
- Magretta J., (2002). "Why business models matter. *Harvard Business Review*", pp.86 e 92.
- Monteiro, J.L.A. (2021). *Objetivos de implementação do modelo de economia circular em relatórios de sustentabilidade*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Murray, A, Skene, K, & Haynes, K. (2015) *The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context*. *J Bus Eth*.
- Najberg, E., Carvalho, J. B., Campos, W. Y. Y. Z., Rodriguez, M. V. R. y, & Bilhim, J. A. de F. (2020). Higher education and professionalization of creative workers: state of the art. *Diálogo Com a Economia Criativa*, 5(15), 33–57.
- Obergassel, W., Hermwille, L., & Oberthür, S. (2021). *Climate Policy*, 21(10), 1298-1306.
- Odey, G., Abdallah, A., Atieno, O., Carew-Bayoh, E., Fatuma, E., Ogunkola, I., & Iii, D. (2021). COVID-19 pandemic: impacts on the achievements of Sustainable Development Goals in Africa. *Pan African Medical Journal*, 38.
- Opferkuch, K., Caeiro, S., Salomone, R., Ramos, T. B. (2021). Circular economy in corporate sustainability reporting: A review of organisational approaches. *Business Strategy and the Environment*.
- Patyal, V. S., Sarma, P. R. S., Modgil, S., Nag, T., & Dennehy, D. (2022). Mapping the links between Industry 4.0, circular economy and sustainability: a systematic literature review.

Journal of Enterprise Information Management, 35(1), 1–35. <https://doi.org/10.1108/JEIM-05-2021-0197>

Pitt, J., & Heinemeyer, C. (2015). Introducing Ideas of a Circular Economy. 245-260.

Preston, F. (2012). A Global Redesign? Shaping the Circular Economy. *Energy, Environment and Resource Governance*, 1–20.

Prieto-Jiménez, E., López-Catalán, L., López-Catalán, B., & Domínguez-Fernández, G. (2021). Sustainable Development Goals and Education: A Bibliometric Mapping Analysis. *Sustainability*, 13(4), 2126.

Rampasso, I.S., Martins, V.W.B., Pavan Serafim, M., Cavaliero, C.K.N., Gonçalves Quelhas, O.L., Leal Filho, W., & Anholon, R. (2021). Brazilian contributions to the Sustainable Development Goal 7 and policy implications. *Kybernetes*

Ribeiro, A., Fengler, F., Longo, R., Medeiros, G., Mello, G., & Filho, A. (2015). Choice of revegetation techniques for degraded areas using environmental damage assessment in the Amazon Forest, Brazil Ecosystems and Sustainable Development X 407. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 192, 407-417.

Rodriguez-Anton, J. M., Rubio-Andrada, L., Celemín-Pedroche, M. S., & Alonso-Almeida, M. D. M. (2019). Analysis of the relations between circular economy and sustainable development goals. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 26(8), 708–720.

Santos, R. Dos, & Kobashi, N. (2009). Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. *Pesquisa Brasileira Em Ciência Da Informação*, 2(1), 155–172.

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.

Smith, G.P., Wenger, D.E. (2007). Sustainable Disaster Recovery: Operationalizing An Existing Agenda. In: Rodríguez, H., Quarantelli, E.L., Dynes, R.R. (eds) *Handbook of disaster research*. Springer, New York, pp 234–25.

Smol, M., Kulczycka, J., & Avdiushchenko, A. (2017). Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 19.

Stahel, W.R., & Clift, R. (2015). Stocks and flows in the performance economy. In *Taking stock of industrial ecology* (pp. 137-158). Springer, Cham.

Stewart R. & Niero, M. (2018). Circular economy in corporate sustainability strategies: A review of corporate sustainability reports in the fast-moving consumer goods sector. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 1005- 1022.

Valverde, J. M., & Avilés-Palacios, C. (2021). Circular economy as a catalyst for progress towards the sustainable development goals: A positive relationship between two self-sufficient variables. *Sustainability (Switzerland)*, 13(22).

Vieira, C.A.R. (2019). Novos modelos de negócio da economia circular: o caso da iluminação como um serviço. *Dissertação de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia*, no ISEP.

Weiland, S., Hickmann, T., Lederer, M., Marquardt, J., & Schwindenhammer, S. (2021). The 2030 Agenda for Sustainable Development: Transformative Change through the Sustainable Development Goals? *Politics and Governance*, 9(1), 90-95.

Yin, C., Pereira, P., Hua, T., Liu, Y., & Zhu, J. (2022). Recover the food-energy-water nexus from COVID-19 under SDG acceleration actions. *Science of the Total Environment*, 817, 153013.

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472.