



ECONOMIA CIRCULAR: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA À LUZ DA SUSTENTABILIDADE

CIRCULAR ECONOMY: A BIBLIOMETRIC REVIEW IN THE LIGHT OF SUSTAINABILITY

Luis Gustavo Michelin
UniGuairacá

Marcia Cristiane Gruba
UniGuairacá

RESUMO

Objetivo: A Economia Circular tem seu modelo econômico com foco na utilização de recursos ou produtos de maneira mais eficiente, a fim de gerar a minimização de resíduos, buscando desta forma adicioná-los novamente ao ciclo de produção, assim o objetivo deste estudo é verificar se a comunidade acadêmica relaciona estes conceitos em suas produções. A teoria da sustentabilidade permite entender a economia circular como a ação prática, uma vez que, o estado de sustentabilidade que somente se faz possível atingi-lo após a interação dos três pilares sustentáveis, social, ambiental e econômico, poderão ser alcançados através da implementação de uma economia circular bem-sucedida. Neste sentido, este artigo é caracterizado como estudo bibliométrico, o estudo realizou o levantamento de 21.729 trabalhos sobre o conceito de economia circular e sustentabilidade, nos quais 31 eram tratados como estudo de caso, tendo o maior número de publicação de estudos de caso durante o ano de 2021, sendo que todos encontravam-se na língua inglesa e 28 apresentaram uma metodologia qualitativa enquanto 3 estudos de caso mesclaram entre uma metodologia qualitativa e quantitativa, após a análise pode-se concluir que há um caminho longo a ser desenvolvido do conceito de economia circular com ênfase em sustentabilidade.

Palavras-chaves: Economia Circular; Sustentabilidade; Bibliometria.

ABSTRACT

Objective: The Circular Economy has its economic model focused on the efficient use of resources and products to minimize waste, aiming to reintegrate them into the production cycle. The objective of this study is to determine whether the academic community associates these concepts in their research outputs. Sustainability theory allows for understanding the circular economy as practical action, considering that the state of sustainability—achievable only through the interaction of the three pillars of sustainability (social, environmental, and economic) can be reached through the implementation of a successful circular economy. In this context, this article is characterized as a bibliometric study. The research analyzed 21,729 works on the concept of the circular economy and sustainability, of which 31 were categorized as case studies. The highest number of case study publications occurred in 2021, all written in English. Among these, 28 employed a qualitative methodology, while 3 combined qualitative and quantitative methodologies. After analysis, it can be concluded that there is still significant progress to be made in advancing the concept of the circular economy with an emphasis on sustainability.

Keywords: Circular Economy; Sustainability; Bibliometrics.

*Correspondência:

Autor: Luis Gustavo Michelin

Email:

luisgustavomichelin@gmail.com

Recebido: 19/01/2025

Aceito: 11/04/2025

Publicado: 29/08/2025

Licença

Copyright (c) 2025 Revista Voos
Polidisciplinar

Este trabalho está licenciado sob
uma licença [Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

INTRODUÇÃO

O sistema econômico implementado na revolução industrial conhecido como economia linear tem seus princípios voltados para a sequência de tirar, fazer e descartar, e por este motivo ele obteve grande sucesso até o século XX e posteriormente perdendo força e sendo questionado sobre os impactos negativos ambientais auferidos por seus princípios voltados ao lucro (SAKTHIVELMURUGAN; SENTHILKUMAR; KARTHICK, 2022).

Embora este sistema tenha perdido força e o desempenho ambiental das indústrias tenha melhorado nos últimos anos, as indústrias ainda são responsáveis por uma grande parcela na quantidade de geração de resíduos e na poluição que ocasionam em problemas ao meio ambiente (VILES *et al.*, 2022).

Segundo Viles *et al.* (2022, p. 1043) a maioria das empresas ainda não realizou mudanças necessárias para a implementação fundamental da sustentabilidade em sua receita de negócios, isto pode estar relacionado com o fato de que uma produção sustentável requer uma combinação de novas práticas e tecnologias para a transformação do sistema de negócios e a velocidade com que ocorre a mudança tem relação direta com o ambiente institucional da organização. (VILES *et al.*, 2022; BRADLEY, 2021).

Devido a isto, a Economia Circular (EC) tem ganhado cada vez mais atenção nos últimos anos, pela urgência percebida para a realização de uma melhor gestão dos recursos, seu conceito está estreitamente relacionado a restaurar e regenerar os produtos para que assim eles possam se manter em mercado por mais tempo (GEISENDORF; PIETRULLA, 2017).

Sendo assim, a economia circular é comumente direcionada ao conceito de 3R's (Redução, Reutilização e Reciclagem), parte disso devido a EC ser um conceito muito promissor para obtenção da sustentabilidade principalmente no âmbito industrial, e por este motivo ela cresceu significativamente com vários estudos sendo desenvolvidos. (VILES *et al.*, 2022)

Por essa crescente da importância da produção sustentável ao longo dos anos nas práticas de sustentabilidade e o fluxo de migração de uma economia linear em direção a uma economia circular, fez com que este estudo abordasse a sustentabilidade enquanto produção sustentável.

Tal abordagem se deu no conceito de tripé da sustentabilidade oriundo diretamente da ideia de *Triple Bottom Line*, tais conceitos estão em conformidade com a ideia de produção sustentável consistente na fabricação de bens e serviços que se utilizem de sistemas e processos não poluentes, à medida que conservam energia e recursos naturais e ainda continuam economicamente viáveis, seguros e saudáveis para toda comunidade desde sua produção até o consumo e disposição (ALAYÓN; SÄFSTEN; JOHANSSON, 2017).

Decorrente das essências de economia circular e sustentabilidade, se faz possível compreender a sustentabilidade como efeito atingível através da economia circular. Uma vez que a sustentabilidade é um estado passível de ser atingido após a integralização das bases de seu tripé: social, ambiental e econômica.

Conforme Kirchherr *et. al.* (2017) a economia circular almeja alcançar o desenvolvimento sustentável, à medida que cria qualidade ambiental, desenvolvimento econômico e equidade social para as próximas gerações. Assim, observa-se que a sustentabilidade auxilia no entendimento de economia circular como metodologia prática a ser adotada.

De tal modo, à medida que a economia circular implementa e incentiva o desenvolvimento sustentável, tendo seus objetivos pautados pelo estado de sustentabilidade, faz com que ela aja como ação prática ao estado de sustentabilidade, buscando reduzir os fluxos de materiais e superar os desafios sustentáveis existentes.

Diante deste contexto, o estudo tem como objetivo, verificar se a comunidade acadêmica relaciona estes conceitos em suas produções, o que significa realizar um levantamento bibliométrico de estudos de casos que relacionem economia circular e sustentabilidade, para tal, foi constituído um levantamento bibliométrico referente aos últimos 05 anos (2018-2022) para que fosse possível através do referencial teórico relacionar a economia circular ao conceito de sustentabilidade, para análise.

Economia circular à luz da sustentabilidade

A economia, também conhecida como economia linear pode ser definida como a utilização ou preocupação de empregar recursos finitos para atender as necessidades de uma sociedade com demandas infinitas, são considerados materiais finitos os insumos que não são renováveis em escalas relevantes de tempo para a economia e seu

reabastecimento pela natureza pode levar milhares de anos (THE ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2023).

No modelo linear os insumos retirados da natureza são convertidos em produtos que acabam sendo descartados ao final de sua vida útil, curta devido a única finalidade na qual são produzidos e conseqüentemente ocasionando a geração de resíduos (NEVES; MARQUES, 2022).

A economia linear desta forma obteve êxito nas indústrias até o século XX na fabricação de produtos, entrando em declínio no cenário atual e constantemente questionada sobre a sua viabilidade para o futuro, uma vez que na economia linear a entrada no sistema é baixa e a saída é alta, ocasionando em resíduos que não reaproveitados (SAKTHIVELMURUGAN; SENTHILKUMAR; KARTHICK, 2022).

Neste contraponto de linearidade surgiu a chamada Economia Circular (EC) que tem como seu modelo econômico direcionado para a utilização de recursos de maneira eficiente a fim da minimização dos resíduos, buscando incluir novamente os produtos ou seus resíduos gerados na fabricação dentro do ciclo produtivo ou de utilização por um indivíduo (MORSELETTO, 2020).

Desta maneira a EC surgiu para combater os desafios ambientais e realizar o desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo que realiza o crescimento econômico, realizando induções transformadoras no setor industrial que abrirão caminho para um consumo e fabricação mais sustentáveis (KORHONEN; NUUR; FELDMANN; BIRKIE, 2018).

Este objetivo estabelecido pela economia circular acaba amparado pela insatisfação exigente com o modelo linear existente, no qual se tem como objetivo extrair, produzir, usar e descartar materiais, gerando complicações sociais, ambientais e sustentáveis. Assim sendo, a EC busca juntamente com a produção sustentável um consumo sustentável consciente por parte dos consumidores (KORHONEN; NUUR; FELDMANN; BIRKIE, 2018).

Logo Morseletto (2020, p. 1) afirma que “uma EC tem o potencial de levar o desenvolvimento sustentável enquanto dissocia o crescimento econômico das conseqüências negativas do esgotamento de recursos e degradação ambiental”. A economia circular enfrenta desta maneira os desafios globais, o que faz com que ganhe notoriedade.

Sendo assim, segundo Kirchherr *et. al.* (2017) observa a descrição da economia circular da seguinte maneira:

Uma economia circular descreve um sistema econômico baseado em modelos de negócios que substituem o conceito de 'fim de vida' por reduzir, reutilizar alternativamente, reciclar e recuperar materiais em processos de produção/distribuição e consumo, operando assim no nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (parques ecoindustriais) e macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, o que implica criar qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras.” (KIRCHHERR *et. al.*, 2017, p. 224)

Por conseguinte, a EC iniciativa ao desenvolvimento sustentável visando à redução dos fluxos lineares de materiais e energia dos sistemas de produção e consumo, realizando ciclo de materiais e fluxos de energias renováveis, desta forma faz com que haja abordagens sistêmicas para a cooperação entre os produtores, consumidores e demais agentes e atores que atuam no desenvolvimento sustentável (KORHONEN; NUUR; FELDMANN; BIRKIE, 2018).

À vista disto, a economia circular envolve fechar, diminuir e desacelerar os ciclos de recursos, tendo a capacidade para resolver desafios ambientais, econômicos e sociais, do âmbito de políticas da dependência de recursos, contribuindo desta forma para o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade em nosso planeta (VAN OPSTAL; BORMS, 2023).

Sendo assim o conceito de economia circular para Li *et al.* (2021) vem como resposta para a dois embates que ocorrem em meio ao desenvolvimento econômico da sociedade, sendo eles:

O conflito entre o crescimento contínuo da demanda por recursos naturais e a natureza finita dos recursos naturais; o outro é o conflito entre a exploração e utilização dos recursos naturais para o desenvolvimento e avanço da economia e a proteção ecológica e ambiental (LI *et al.*, 2021, p.2)

A economia circular deste modo, vem ganhando força e sendo vinculada como um sistema econômico condizente com o desenvolvimento sustentável, especificamente com a política dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Para Tan *et al.* (2023) os modelos de economia circular são desenvolvidos e avaliados sobre a base dos 3R's (LI *et al.*, 2021; TAN *et al.*, 2023).

A abordagem dos 3R's visa que determinado produto possua circularidade, ou seja, que a cadeia de uso do produto seja fechada e que desta forma seus materiais utilizados em fabricação ou até mesmo o produto possam ser aplicados inúmeras vezes, mantendo

sua identidade e qualidade original ou que possuam utilização em determinado produto similar (POTTING *et al.*, 2017).

Em sua contextualização o primeiro R(Reduzir) consiste na redução do uso de recursos não renováveis, visando desta forma a proteção dos recursos naturais e os reenquadrando em uma cadeia de valor, o segundo R(Reutilizar) tem a premissa de remover os resíduos, renovar ou reparar os mesmos, enquanto o terceiro R(Reciclar) objetiva a remanufatura, recuperação, reutilização ou reciclagem dos resíduos (TAN *et al.*, 2023).

A redução é a abordagem do aumento da eficiência na fabricação de determinado produto ou em sua utilização, utilizando-se de menos recursos naturais e materiais, isso faz com que menos recursos sejam utilizados na fabricação de determinado produto (POTTING *et al.*, 2017).

A abordagem de reutilização na qual consiste em se utilizar de um produto ou material uma segunda ou posterior vez, sendo necessário que este material ou produto ainda consiga desempenhar sua função principal. Passando então para a extração de materiais de produtos ou insumos já descartados, sendo esse o conceito de reciclagem (MORSELETTO, 2020).

Em ambientes da área da saúde a prática de reduzir pode consistir na diminuição da quantidade de material utilizado, que acarreta a redução do volume de resíduos gerados, além disso os hospitais podem optar por métodos mais ambientalmente preferidos de compra, que para Laustsen (2007, p. 722) pode ser definido como “o ato de adquirir produtos/ serviços cujos impactos ambientais foram considerados e considerados menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana quando comparados aos produtos/ serviços concorrentes.”

No conceito de reutilização em hospitais encaixa-se a reutilização de instrumentos cirúrgicos/hospitalares, com sua devida esterilização e com a possibilidade destes instrumentos permitirem serem reutilizados. Na aplicação da reciclagem ingressa o desenvolvimento de um pequeno plano em uma ala que melhor suscite e possibilite atividades voltadas à reciclagem (LAUSTSEN, 2007).

Ainda que inúmeras tentativas tenham sido feitas para diminuir o consumo de insumos, se fazem necessárias, alternativas adicionais, não somente para se utilizar destes materiais de maneira mais eficaz, mas como reaproveitá-las ou conservá-las das mais diferentes formas cabíveis que se fizerem possível (HEGAB *et al.*, 2023).

Além de se apresentar como contraponto do sistema econômico linear, a economia circular tem estudos que apontam seus princípios voltados para o desenvolvimento sustentável, o sistema de produção sustentável visa garantir que as necessidades presentes sejam atendidas sem comprometer as gerações futuras de atenderem suas capacidades (VILES *et al.*, 2022; HEGAB *et al.*, 2023).

Assim sendo, a produção sustentável visa à criação de bens e serviços utilizando-se de processos e insumos não poluentes, resguardando energia e recursos naturais, enquanto busca ser segura e saudável para consumidores, a comunidade e funcionários.

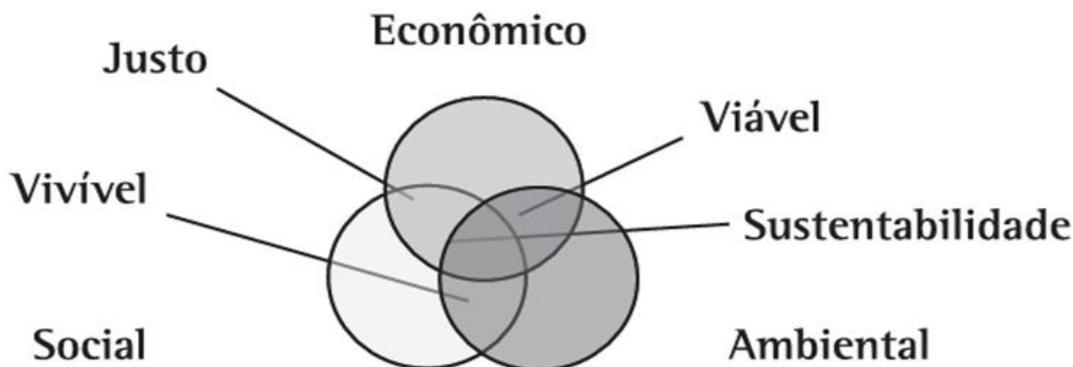
A produção e o consumo sustentáveis necessitam, segundo Bradley (2021, p. 1317) da “combinação de novas tecnologias, mudanças de práticas/comportamentos, em combinação com novos modelos de negócios”. Sendo assim, o ambiente institucional dentro do qual a produção e o consumo estão inseridos exerce forte influência nas mudanças e no seu ritmo (ALAYÓN; SÄFSTEN; JOHANSSON, 2017).

Para que se tenha uma produção sustentável ou que se atinja a sustentabilidade como conceito se faz necessário a interligação de três pilares, que devem agir em conjunto para atingir este conceito de se sustentar sem prejudicar o meio ambiente, esses pilares são conhecidos como social, ambiental e econômico (SÃO PAULO, 2023).

Esses pilares derivam da ideia de *Triple Bottom Line*, contextualizado por Elkington (1994), na língua inglesa são conhecidos como 3P (*People, Planet e Profit*), sendo sua tradução para o português como PPL (Pessoas, Planeta e Lucro), sendo que com a interação destes três pilares seria possível atingir ao estado de sustentabilidade (OLIVEIRA; *et al.*, 2011).

A interação destes três pilares é o que gera o estado de sustentabilidade, mas a interação entre dois pilares já ocasiona um estado que pode ser viável, justo ou vivível conforme os pilares se interligarem como pode ser observado a seguir:

Figura 01- Tripé da Sustentabilidade



Fonte: Retirado de Oliveira; et al., 2011, p. 73, apud adaptado de FILHO et al., 2003, p. 12

No primeiro pilar possuímos o aspecto do ambiente que tem como finalidade ser utilizado para considerar a prevenção dos impactos negativos ao ecossistema de suporte a vida, se tratando do segundo pilar possuímos os aspectos sociais preocupados com em atender as expectativas do público e reduzir o estresse na sociedade e no terceiro pilar aborda a economia que é um interesse de crescimento comum baseado em ganho (WU *et al.*, 2018).

Para Oliveira *et al.* (2011, p. 73) a análise separada dos pilares pode ser compreendida da seguinte maneira:

Econômico, cujo propósito é a criação de empreendimentos viáveis, atraentes para os investidores; Ambiental, cujo objetivo é analisar a interação de processos com o meio ambiente sem lhe causar danos permanentes; e Social, que se preocupa com o estabelecimento de ações justas para trabalhadores, parceiros e sociedade.

Sendo assim, o *Triple Bottom Line* tem na perspectiva organizacional a motivação do acolhimento de novas ferramentas e conceitos para atingir os objetivos na esfera ambiental, social e econômica. Visto que para se atingir a sustentabilidade as três esferas são cruciais e devem ser incluídas no planejamento estratégico empresarial (Jayashree *et al.*, 2021).

O *Triple Bottom Line* vem sendo avaliado por sua relação à capacidade de reduzir o desperdício à medida que aumenta o reaproveitamento de recursos, além disto sua adoção tem o objetivo de reduzir os impactos ambientais à medida que busca o crescimento econômico e a atender as expectativas da sociedade (WU *et al.*, 2018).

Sendo assim, sob a perspectiva do *Triple Bottom Line*, a sustentabilidade deve ser enxergada como o conceito holístico que integra as três dimensões da base, econômica, social e ambiental. Logo pode-se definir como sustentabilidade sendo um estado que se

atinge, enquanto desenvolvimento sustentável preocupa-se em realizar de forma sustentável os processos sociais ou empresariais (AHI; SEARCY, 2015).

MÉTODO

A pesquisa pode ser vista como um procedimento metódico e formal, de caráter reflexivo e de controle, que através de um tratamento científico permite o descobrimento da realidade ou sua verdade parcial de novos fatos, dados e relações nos mais diversos campos do conhecimento (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Para Gil (2002, p. 17) “pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”, geralmente a pesquisa se desenvolve devido a quantidade de informações disponíveis não responderem a determinado problema e por isso surge a necessidade de buscar novas soluções.

Neste contexto o estudo adotou um levantamento bibliométrico, segundo Araújo (2006, p. 12) trata-se de uma “técnica quantitativa e estatística de medição de índices de produção e disseminação do conhecimento científico”, deste modo consiste na aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas visando à mensuração de uma amostragem de literatura ou outros meios de comunicação.

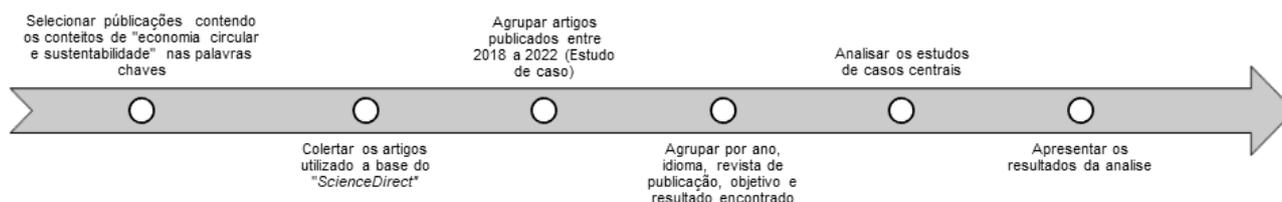
Após a delimitação do enfoque do problema proposto para ser estudado, iniciou-se a coleta de dados para estruturação do trabalho e sua fundamentação. Para este estudo, fez-se uso da base de dados da *ScienceDirect* como principal ferramenta na coleta de dados devido a sua confiabilidade e renome entre a comunidade acadêmica, para esta construção as palavras-chaves fundamentais foram: *circular economy, sustainability*.

Com isso, o artigo apresenta um estudo bibliométrico, pois trabalha com um levantamento de artigos classificados como estudo de caso, em um recorte de tempo de 5 anos (2018 a 2022) para verificar os autores que correlacionam economia circular juntamente ao estado de sustentabilidade.

Desta maneira, para identificar estes trabalhos já realizados que relacionem a economia circular com o conceito de sustentabilidade orientado ao seu tripé, esses estudos deveriam se enquadrar em alguns critérios para serem inclusos na análise, estes critérios dizem a respeito de: (1) serem sido publicados entre os anos de 2018-2022; (2) integrar a base de dados *ScienceDirect*; e (3) serem classificados como “estudo de caso”.

Posteriormente os trabalhos selecionados foram agrupados no *software Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO*. Deste modo as etapas do estudo bibliométrico utilizadas para a coleta de dados podem ser observadas na sequência demonstrada na imagem a seguir:

Figura 02 – Etapas do estudo bibliométrico



Fonte: Elaboração dos autores (2023)

Conforme demonstrado pela figura 02 o processo bibliométrico inicia com a seleção de trabalhos científicos na base de dados do *ScienceDirect*, com um recorte temporal dos últimos 05 anos, posteriormente são selecionados estudos de casos para a análise.

Após a seleção os trabalhos acadêmicos são analisados sobre os aspectos de: metodologia, revista de publicação, ano, idioma, objetivo do artigo e resultado. Finalizando com a observação dos resultados obtidos em cada aspecto e na busca das produções científicas que abordassem a economia circular sob a luz da sustentabilidade.

Conseqüentemente a pesquisa é qualitativa devido a isso pela busca de aprendizagem com o tema abordado (COOPER; SCHINDLER, 2011). O artigo utilizou-se de dados secundários que são aqueles já disponíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o estudo foram selecionados 32.523 trabalhos de diversos tipos sobre o conceito de *circular economy* como palavra-chave na base de dados do *Science Direct*, tendo como recorte temporal o período de 2018 até 2022. Foram ainda verificados os trabalhos sobre a palavra-chave de *sustainability* que apresentou 703.518 trabalhos durante 2018 até 2022, e por fim foi realizada a combinação destas duas palavras-chaves obtendo-se 21.729 entre 2018 até 2022 tendo como conceito de busca *circular economy and Sustainability*, sendo este o conjunto que foi utilizado para o estudo.

A disposição da produção dos trabalhos pode ser observada sob uma perspectiva anual a ser analisada no quadro 01:

Quadro 01 – Inventário dos artigos publicados entre 2018 e 2022

Ano	Termos Utilizados		
	Circular economy	Sustainability	Circular economy and sustainability
2022	10.950	176.553	8.777
2021	8.491	161.526	6.614
2020	5.676	136.524	4.199
2019	4.258	119.831	3.035
2018	3.148	109.084	2.136
Total	32.523	703.518	21.729

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com base no quadro 01 é possível notar que dentre os três termos utilizados, todos possuíram crescimento anual na quantidade de trabalhos publicados com destaque para *circular economy and sustainability* que teve o maior aumento se comparado 2018 diretamente com 2022, seguido respectivamente por *circular economy* e posteriormente de *sustainability*.

Mesmo possuindo o maior crescimento sobre trabalhos publicados o conceito de *circular economy and sustainability* apresentou a menor quantidade de trabalhos dentre as três palavras chaves durante o período, sendo estes apenas 21.729, enquanto o conceito de *sustainability* que apresentou o menor crescimento de trabalhos publicados apresentou a maior quantidade de publicações sendo 703.518 o total entre 2018 até 2023.

O filtro dos trabalhos classificados como estudos de caso teve uma queda no mesmo período, conforme pode ser observado no quadro 02:

Quadro 02 - Inventário de estudos de caso publicados entre 2018 e 2022

Ano	Termos Utilizados		
	Circular economy	Sustainability	Circular economy and sustainability
2022	13	1.092	9

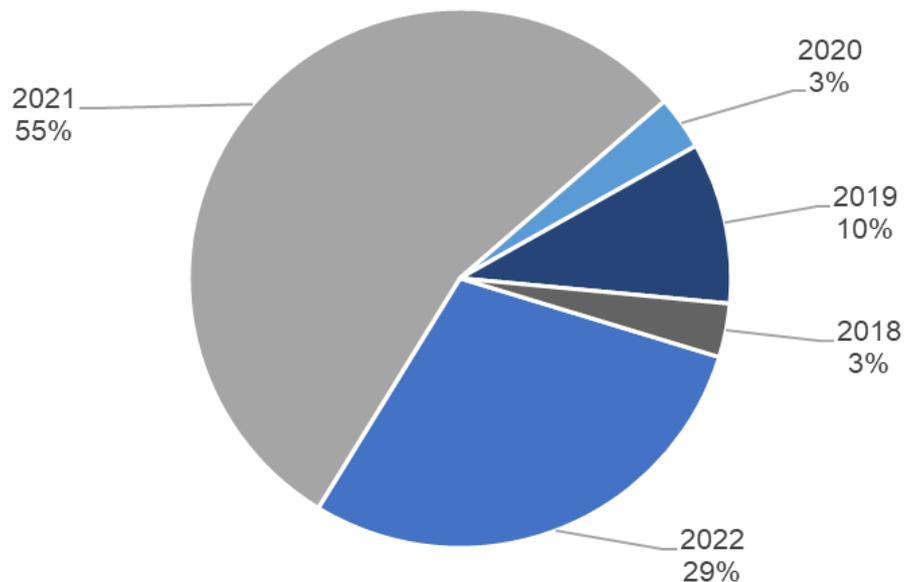
2021	22	1.138	17
2020	2	1.041	1
2019	3	751	3
2018	1	694	1
Total	41	4.716	31

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Desta forma pôde-se verificar que do total de trabalhos publicados sobre o conceito de circular economy (32.523), aproximadamente 0,1261% representam estudos de caso realizados, enquanto no conceito de sustainability a quantidade de estudos de casos realizada é de aproximadamente 0,5893% sobre o total publicado (703.518), sendo que a palavra-chave circular economy and sustainability apresentou apenas 31 estudos de casos ou 0,1426% do total de trabalhos publicados entre 2018 e 2022.

O percentual anual das publicações de estudo de casos sobre a palavra-chave de circular economy and Sustainability adotado para o estudo bibliométrico pode ser observado no gráfico 01:

Gráfico 01 – Percentual anual de publicação sobre o conceito de circular economy and sustainability



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

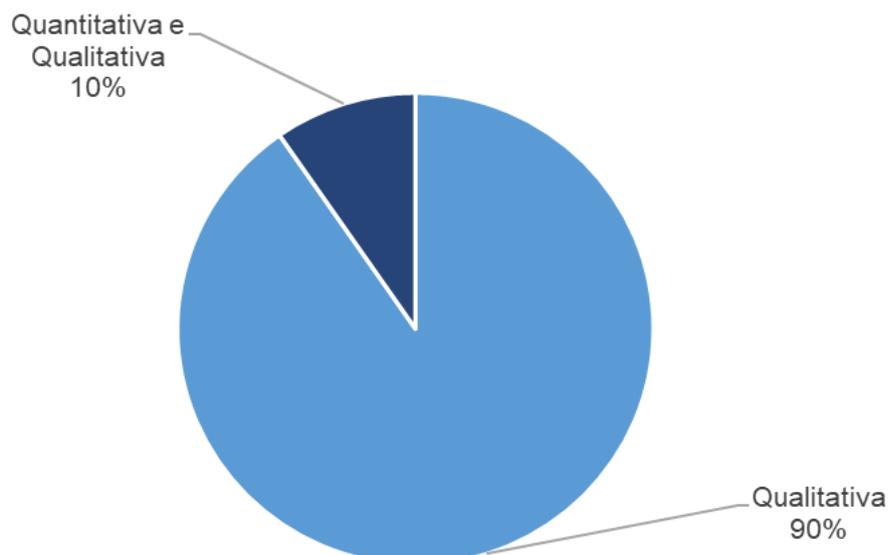
Desta forma, observar-se que enquanto a palavra-chave de sustainability apresentou crescimento na quantidade de estudos de caso publicados, tornando a diminuir somente de 2021 para 2022, os conceitos de circular economy e circular economy and sustainability apresentaram uma queda na publicação de estudos de caso no ano de 2020 tornando a crescer somente no ano de 2021 atingindo seu ápice com 17 publicações e tornando a declinar no ano seguinte com somente 9 estudos de casos publicados, mesmo assim notasse uma crescente no número de publicações haja visto em 2018 ter sido publicado apenas um 01 estudo de caso e no final do recorte selecionado 2022 esse número subiu para 09 publicações.

Para atender ao objetivo proposto, de verificar se a comunidade acadêmica relaciona estes conceitos em suas produções, optou-se pela análise dos 31 estudos de casos encontrados pela busca através da palavra-chave de circular economy and sustainability, a partir destes 31 artigos observou-se a metodologia empregada entre quantitativa e qualitativa, a revista e o ano da publicação, o idioma, finalizando com o objetivo do artigo e o resultado.

Dentre a análise destes 31 estudos de caso, 28 destes apresentaram uma metodologia qualitativa, enquanto 3 artigos mesclaram em uma metodologia quantitativa e qualitativa, sendo que nenhum apresentou uma metodologia exclusivamente quantitativa.

Conforme pode ser representado no gráfico 02:

Gráfico 02 – Percentual da metodologia utilizada nos 31 estudos de casos



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Um fator de interesse analisado foi a revista na qual os estudos de caso foram publicados, a relação de revistas e a quantidades de trabalhos publicados entre 2018 e 2022 pode ser observada no quadro a seguir:

Quadro 03 – Relação de revistas e quantidade de trabalhos publicados

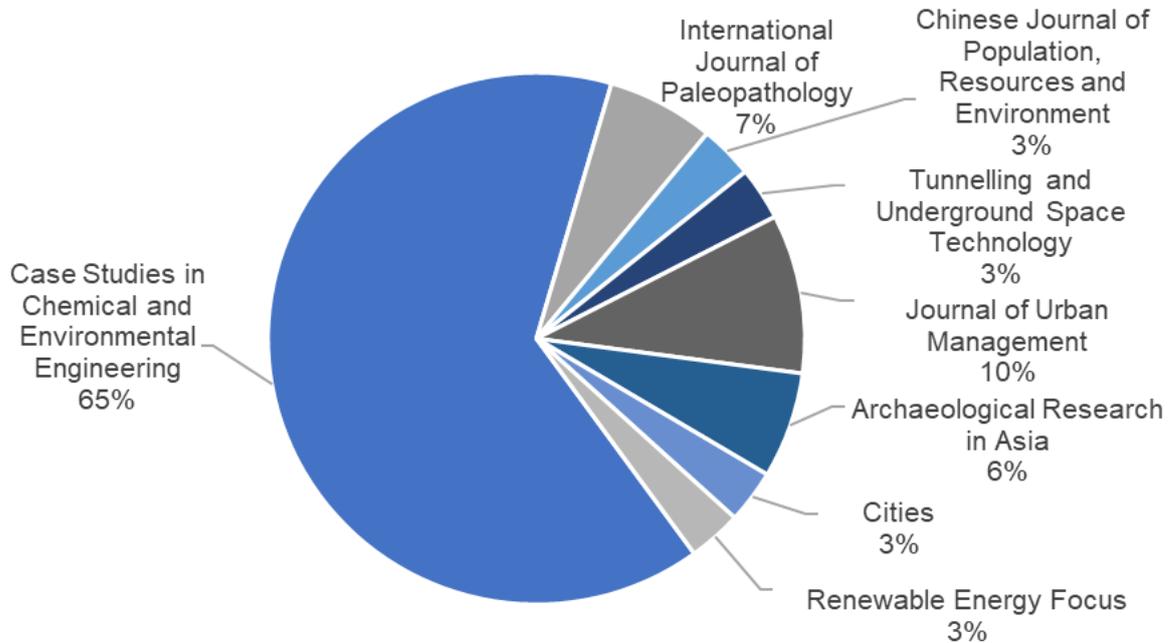
Revista	Estudos de casos	ISS N	Área de Avaliação	Classificação
<i>Case Studies in Chemical and Environmental Engineering</i>	20	2666 - 0164	Ciências Ambientais	C
<i>International Journal of Paleopathology</i>	2	1879 - 9817	Antropologia / Arqueologia	A2
<i>Chinese Journal of Population, Resources and Environment</i>	1	2325 - 4262	S/C	S/C
<i>Tunnelling and Underground Space Technology</i>	1	0886 - 7798	Engenharias I	A1
<i>Journal of Urban Management</i>	3	2226 - 5856	S/C	S/C
<i>Archaeological Research in Asia</i>	2	2352 - 2267	S/C	S/C
<i>Cities</i>	1	0264 - 2751	Ciências Ambientais	A1
<i>Renewable Energy Focus</i>	1	1755 - 0084	Ciências Ambientais	A1
Total:	31			

Fonte: Elaboração dos autores (2023)

Nota-se desta forma que a maioria dos artigos foi publicado na revista *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, um ponto interessante observado durante o

levantamento bibliométrico foi de que as 31 obras publicadas se encontravam em inglês, não tendo nenhum trabalho em qualquer outro idioma, a porcentagem das publicações de cada revista pode ser observada no gráfico 03 a seguir:

Gráfico 03 – Percentual de publicação em cada revista



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Em relação ao objetivo da pesquisa e os resultados obtidos, nota-se disparidade sobre os temas propostos e os objetos de estudo dos estudos de caso publicados, verificando a sustentabilidade como conceito presente na grande maioria dos trabalhos e a ausência da abordagem de economia circular.

Sendo assim no quadro abaixo foram identificados três estudos de casos que em seus resultados trouxeram a perspectiva de economia circular com ênfase em sustentabilidade, conforme apresentado no quadro 04:

Quadro 04 – Principais artigos de economia circular sob viés de sustentabilidade

N	Título do Artigo	Revista de Publicação	Ano	Objetivo Do Artigo	Resultado
---	------------------	-----------------------	-----	--------------------	-----------

01	<i>A decision-support framework for industrial waste management in the iron and steel industry: A case study in Southern Africa</i>	<i>Case Studies in Chemical and Environmental Engineering</i>	2021	Investigar as características dos resíduos e as atividades de gerenciamento na indústria siderúrgica na África Austral a partir de um estudo de caso na África do Sul	Uma futura direção de pesquisa deve incluir a demonstração da implementação do DSF em outras instalações siderúrgicas para promover a gestão integrada de resíduos em direção a uma economia circular, orientar as instalações a entender seu perfil de resíduos, identificar oportunidades e desafios e melhorar seu sistema de gerenciamento de resíduos.
02	<i>Energy pathway for transitioning to a circular economy within wastewater services</i>	<i>Case Studies in Chemical and Environmental Engineering</i>	2021	Demonstrar a capacidade da tecnologia emergente de processar lodo de águas residuais para um hidrocarvão de maior qualidade suportando uma via de energia	A viabilidade da adaptação de tecnologias emergentes à infraestrutura de ETAR existente apresenta novas oportunidades para apoiar a implementação da CE, evitando assim a redundância da infraestrutura existente.
03	<i>Reduced sludge production in a polyvinyl alcohol gel-based oxic-anoxic-oxic configured pilot-scale plant</i>	<i>Case Studies in Chemical and Environmental Engineering</i>	2021	Avaliar um biorreator baseado no processo IFAS para redução de lodo durante o tratamento de esgoto bruto/esgoto doméstico.	Que tipos de plantas de remoção de nitrogênio podem ser muito bem-sucedidos em relação aos sistemas descentralizados de tratamento de esgoto na Índia, especialmente para menor produção de lodo e aplicáveis para a estrutura de economia circular.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

É perceptível um padrão semelhante entre as três publicações em relação ao ano e a revista de publicação, todos os três estudos de casos foram publicados no ano de 2021 sobre a mesma revista, sendo esta a *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*.

Desta forma é possível compreender que estes estudos de casos abordam questões sustentáveis orientadas a implementação de uma estrutura de economia circular,

direcionadas a eficiência econômica à medida que reduzem os impactos ambientais negativos.

É notório assim a baixa produção acadêmica em estudos de caso orientados sobre a economia circular à luz da sustentabilidade, já que apenas 10% da amostragem se enquadraram neste conceito e 90% dos estudos de casos não abordaram em seus resultados a perspectiva de economia circular.

Faz-se necessários que novos estudos de caso utilizem a combinação de economia circular com sustentabilidade, visto que a economia circular tem a possibilidade realizar o desenvolvimento sustentável à medida que realiza o crescimento econômico, desassociando assim o sistema econômico linear e seus impactos negativos.

Deste modo atingindo o estado de sustentabilidade no qual pode ser alcançado à medida que é realizada a implementação de uma economia circular juntamente com a produção sustentável. Sendo assim, é importante que a combinação dos conceitos de sustentabilidade e economia circular à medida que sua relação beneficia a ambos e acelera o processo de implementação de medidas sustentáveis.

CONCLUSÃO

Este estudo, teve como objetivo verificar se a comunidade acadêmica relaciona os conceitos de economia circular e sustentabilidade em suas produções, para tal foi utilizado uma metodologia biométrica em uma amostra de 31 estudos de casos sobre um total de 21.729 trabalhos publicados entre os anos de 2018 até 2022, a coleta destes materiais se deu por aqueles que continham em seu título, resumo ou palavra-chave o termo *circular economy and sustainability*. consequentemente buscou-se verificar se dentro da amostragem selecionada os autores abordaram a economia circular com ênfase em sustentabilidade.

As análises apresentaram que dentre os 31 estudos de casos abordados apenas três deles trouxeram seus resultados orientados a economia circular com ênfase em sustentabilidade, sendo que mesmo assim não foi trazido ainda esse conceito ao vínculo da política de 3R's ou do da ideia de *Triple Bottom Line* ou tripé da sustentabilidade.

Como observado no arcabouço teórico, a política dos 3R's é um mecanismo que auxilia na implementação de uma economia circular para que deste modo se alcance a

produção e o consumo sustentável e se atinja o estado de sustentabilidade pela orientação do seu tripé.

Tal estado pode ser atingido pela interação dos fatores ambientais, sociais e econômicos que podem ser desenvolvidos através de práticas de economia circular, adicionando assim circularidade ao sistema produtivo ou de consumo, orientando a diminuição na geração de resíduos.

Nota-se, que 28 dos trabalhos analisados apresentaram uma metodologia qualitativa, sendo a maioria publicado no ano de 2021, enquanto 3 estudos de caso possuíram uma metodologia qualitativa e quantitativa, para este recorte os estudos de caso selecionados foram escritos na língua inglesa.

Foi possível relacionar uma carência de estudos de caso que abordassem o conceito de economia circular com ênfase em sustentabilidade orientada ao seu tripé juntamente da política dos 3R's, com isso é perceptível um campo a ser explorado pela comunidade científica.

Tendo em vista que a economia circular direciona a um sistema de produção sustentável e ao estado sustentável, a interação destes conceitos se faz relevante à medida que nem sempre se faz possível atingir o estado de sustentabilidade com viabilidade econômica.

E tal desafio pode ser superado se ambos os conceitos forem trabalhados em conjunto, como observado a economia circular visa o crescimento econômico à medida que realiza a diminuição da geração de resíduos, desta forma auxiliando no desenvolvimento sustentável.

Enquanto sustentabilidade é o estado passível de ser atingido ao conseguir a interação de seus pilares, econômico, social e ambiental. Desta forma se ambos os conceitos forem abordados e tiverem a metodologia de implementação adequada se faz possível realizar o crescimento econômico à medida que se atinge o estado sustentável.

Sugere-se então que trabalhos futuros utilizem a mesma abordagem do estudo bibliométrico, com recorte de tempo, em plataformas diferentes, com o intuito de verificar se o conceito de economia circular está possuindo ênfase no estado de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AHI, Payman; SEARCY, Cory. Assessing sustainability in the supply chain: a triple bottom line approach. **Applied Mathematical Modelling**, [S.L.], v. 39, n. 10-11, p. 2882-2896, jun.

2015. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2014.10.055>. Acesso em: 26 jun. 2023.

ALAYÓN, C.; SÄFSTEN, K.; JOHANSSON, G.. Conceptual sustainable production principles in practice: do they reflect what companies do?. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 141, p. 693-701, jan. 2017. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.079>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ALLEDI FILHO, C.; QUELHAS, O. L. G.; SILVA, E. N. C.; RODRIGUEZ, M. Melhoria Contínua baseada na capacidade de aprendizado da indústria de petróleo: guia visual para implementação do ambiente do conhecimento. **Revista Inteligência Empresarial**, COPPE/UFRJ, n. 13, 2003.

AN OPSTAL, Wim; BORMS, Lize. Startups and circular economy strategies: profile differences, barriers and enablers. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 396, p. 136510, abr. 2023. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136510>. Acesso em: 14 maio. 2023.

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/16>. Acesso em: 26 jun. 2023.

BRADLEY, Peter. An Institutional Economics Framework to Explore Sustainable Production and Consumption. **Sustainable Production And Consumption**, [S.L.], v. 27, p. 1317-1339, jul. 2021. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spc.2021.02.035>. Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASÍLIA. Nações Unidas no Brasil. Organização das Nações Unidas (org.). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: sobre o nosso trabalho para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 01 maio 2023.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S.. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

GEISENDORF, Sylvie; PIETRULLA, Felicitas. The circular economy and circular economic concepts-a literature analysis and redefinition. **Thunderbird International Business Review**, [S.L.], v. 60, n. 5, p. 771-782, 31 jul. 2017. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/tie.21924>. Acesso em: 02 jun. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002. 175 p.

HEGAB, Hussien; SHABAN, Ibrahim; JAMIL, Muhammad; KHANNA, Navneet. Toward sustainable future: strategies, indicators, and challenges for implementing sustainable production systems. **Sustainable Materials And Technologies**, [S.L.], v. 36, p. 00617, jul. 2023. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.susmat.2023.e00617>. Acesso em: 02 maio. 2023.

JAYASHREE, Sreenivasan *et al.* Industry 4.0 implementation and Triple Bottom Line sustainability: an empirical study on small and medium manufacturing firms. **Heliyon**, [S.L.], v. 7, n. 8, p. 07753, ago. 2021. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07753>. Acesso em: 15 jun. 2023.

KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation And Recycling**, [S.L.], v. 127, p. 221-232, dez. 2017. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>. Acesso em: 14 jun. 2023.

KORHONEN, Jouni; NUUR, Cali; FELDMANN, Andreas; BIRKIE, Seyoum Eshetu. Circular economy as an essentially contested concept. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 175, p. 544-552, fev. 2018. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111> Acesso em: 12 jun. 2023.

LAUSTSEN, Gary. Reduce–Recycle–Reuse: guidelines for promoting perioperative waste management. **Aorn Journal**, [S.L.], v. 85, n. 4, p. 717-728, abr. 2007. Wiley. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0001-2092\(07\)60146-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0001-2092(07)60146-x). Acesso em: 15 jun. 2023.

LI, Huilong *et al.* Objectives setting and instruments selection of circular economy policy in China's mining industry: a textual analysis. **Resources Policy**, [S.L.], v. 74, p. 102410, dez. 2021. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102410>. Acesso em: 17 jun. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2003. 310 p.

MORSELETTO, Piero. Targets for a circular economy. **Resources, Conservation And Recycling**, [S.L.], v. 153, p. 104553, fev. 2020. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104553>. Acesso em: 26 jun. 2023.

NEVES, Sónia Almeida; MARQUES, António Cardoso. Drivers and barriers in the transition from a linear economy to a circular economy. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 341, p. 130865, mar. 2022. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130865>. Acesso em: 16 jun. 2023.

OLIVEIRA, Lucas Rebello de; MEDEIROS, Raffaella Martins; TERRA, Pedro de Bragança; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Production**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 70-82, 10 nov. 2011. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132011005000062>. Acesso em: 17 jun. 2023.

POTTING, José *et al.* CIRCULAR ECONOMY: MEASURING INNOVATION IN THE PRODUCT CHAIN. **Netherlands Environmental Assessment Agency**, The Hague, v. 1, n. 1, p. 1-1, 01 jan. 2017

RODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SAKTHIVELMURUGAN, E.; SENTHILKUMAR, G.; KARTHICK, K.N.. Analysis of the impact of circular economy over linear economy in the paper processing industry. **Materials Today: Proceedings**, [S.L.], v. 66, p. 1446-1452, 2022. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2022.05.449>. Acesso em: 29 abr. 2023.

SÃO PAULO. Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia da Computação e Sistemas Digitais Escola Politécnica (org.). **Pilares da Sustentabilidade**. LASSU - Laboratório de Sustentabilidade. Disponível em: <http://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da->

sustentabilidade/?doing_wp_cron=1682952857.5205140113830566406250. Acesso em: 01 maio 2023.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E. L. da. MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

TAN, Kangming *et al.* Emergy synthesis of decoupling and recoupling crop-livestock systems under unified system boundary and modified indices. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 877, p. 162880, jun. 2023. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162880>. Acesso em: 29 abr. 2023.

THE ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (Uk) (org.). **Circular Economy**. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

VILES, Elisabeth; KALEMKERIAN, Florencia; GARZA-REYES, Jose Arturo; ANTONY, Jiju; SANTOS, Javier. Theorizing the Principles of Sustainable Production in the context of Circular Economy and Industry 4.0. **Sustainable Production And Consumption**, [S.L.], v. 33, p. 1043-1058, set. 2022. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.024>. Acesso em: 15 maio. 2023.

WU, Kuo-Jui *et al.* Developing a hierarchical structure of the co-benefits of the triple bottom line under uncertainty. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 195, p. 908-918, set. 2018. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.264>. Acesso em: 20 maio. 2023