

DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/rcufba.v16i1.54528>**EXPLORANDO A ECONOMIA CIRCULAR: PERSPECTIVAS INTERNACIONAIS
EM FOCO***EXPLORING THE CIRCULAR ECONOMY: INTERNATIONAL PERSPECTIVES IN
FOCUS***Alison Silva Ferreira**
UFBA

alison.silva.ferreira@hotmail.com

Nayara Batista Moreira
UNEB

nmoreira1105@yahoo.com.

José Maria Dias Filho
UFBA

zemariadias@uol.com.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar o perfil da produção científica mundial acerca da Economia Circular, tomando por base os principais periódicos das áreas de economia, engenharia, contabilidade e negócios. Para tanto, foi utilizada a técnica de análise bibliométrica em 80 periódicos durante os anos de 2015 a 2019. Foram verificados 281 artigos que corresponde a 0,61% de toda a publicação do período. Os resultados obtidos sugerem que as discussões em torno da Economia Circular têm avançado no decorrer dos anos. Porém, não foram encontrados artigos publicados em *journals* de contabilidade, economia, finanças e negócios, havendo uma necessidade de maior engajamento dessas disciplinas. Estima-se que a concentração de publicações acerca de EC está localizada especialmente na China e na Europa. O Brasil, por sua vez, ficou ranqueado em 12º lugar. No geral, os trabalhos utilizaram, principalmente, abordagens de estudos de caso e aplicações de experimentos. Os achados reforçam e corroboram com literatura anterior, principalmente devido a possibilidade de verificar quais tipos de pesquisas sobre EC vem sendo empregadas pelo mundo, auxiliando pesquisadores a identificarem lacunas de pesquisa para aplicação prática e a agentes de mercado identificarem o panorama atual das novas práticas produtivas circulares no contexto de diferentes negócios.

Palavras-chave: Economia Circular; Multidisciplinariedade; Técnica Bibliométrica.

ABSTRACT

This work aims to investigate the profile of global scientific production on Circular Economy, based on the main journals in the fields of economics, engineering, accounting, and business. To this end, the bibliometric analysis technique was used on 80 journals during the years 2015 to 2019. A total of 281 articles were examined, corresponding to 0.61% of all publications during the period. The results suggest that discussions on the Circular Economy have advanced over the years. However, no articles were found in accounting, economics, finance, and business journals, indicating a need for greater engagement from these disciplines. It is estimated that the concentration of publications on CE is particularly located in China and Europe. Brazil, on the other hand, ranked 12th. Overall, the studies mainly used case study approaches and experimental applications. The findings reinforce and corroborate with previous literature, mainly due to the possibility of identifying the types of research on CE being employed worldwide, helping researchers identify research gaps for practical application and market agents identify the current landscape of new circular production practices in the context of different businesses.

Keywords: *Circular Economy; Multidisciplinary; Bibliometric technique.*

1. INTRODUÇÃO

O método de industrialização estabelecido pelo capitalismo não projetou os malefícios que a alta produtividade e o consumo causariam ao meio ambiente, ignorando o retorno dos dejetos ao próprio meio, ou seja, possuía apenas a intenção de extrair, transformar e descartar (berço ao túmulo). Como resultado, sobreveio uma maior escassez de recursos, o que põe em xeque o futuro de todos os seres vivos, inclusive o homem, visto que os padrões de consumo continuam aumentando e, hoje, estima-se que seriam necessários dois planetas Terra para atender o consumismo humano (Global Footprint Network, 2020).

Como esse consumo continua crescendo (Ellen MacArthur Foundation, 2013), discussões estão sendo feitas para adoção de medidas mais efetivas para garantir a sustentabilidade ambiental (Bocken, Short, Rana & Evans, 2014), especialmente considerando perspectivas de produção berço ao berço (Gomes, Dias Filho, Moreira & Andrade, 2019). Por isso, a partir da necessidade de buscar alternativas viáveis que garantam uma *green production* (produção verde), surgiu a Economia Circular (doravante EC) como um modelo que assegura que as práticas produtivas girem em torno da valorização dos sistemas ecológicos, tendo como preceitos a inovação e design de produtos e sistemas (Leitão, 2015).

Esse sistema elenca ideologias baseadas em supressão gradual de desperdícios, eliminação ou não geração de resíduos e maior utilização de fontes renováveis, (Bastein, Roelofs, Rietveld & Hoogendoorn, 2013), promove empregabilidade e geração de renda (Ellen MacArthur Foundation, 2012), diminui, circunstancialmente, o lançamento de gases e favorece o uso eficiente dos recursos e a inserção de atividades terciárias (Comissão Européia, 2014). Consequentemente, espera-se a participação de todos os interessados nessa pauta, a citar: os ambientalistas, representantes de classes, empresas, trabalhadores, governo e a própria sociedade que, por sua vez, deve mudar suas práticas e conceitos acerca do consumo (Ying & Li-Jun, 2012).

Pesquisadores e acadêmicos, por sua vez, devem permanecer com as discussões na medida em que buscam realizar estudos empíricos e/ou teóricos, pois a intervenção qualitativa da pesquisa é capaz de contribuir para mudança social (Freitas, 1998) denotando a necessidade desses investimentos acadêmicos nesta discussão (Gomes, Dias Filho, Moreira & Andrade, 2019), especialmente por que a EC está classificada como conhecimento multidisciplinar

(Rodríguez-Andara, Río-Belver, Rodríguez-Salvador & Lezama-Nicolás, 2018).

Paralelamente, as pesquisas em Economia Circular podem criar relacionamentos multidisciplinares. Na seara da economia neoclássica, introduz a perspectiva da economia verde, ou seja, de um sistema que permite a recirculação de recursos limitados para torná-los ilimitados (Mathews, 2011). Pode também estar associada a diversos campos da engenharia, já que a circularidade da EC é projetada de maneira que as atividades funcionem em um metabolismo e a seguir a formação da simbiose industrial entre as diferentes organizações (Ayres, 1989). Por fim, sob o prisma da perspectiva contábil sendo uma figura circunstancial para análise de fluxo de materiais, desenvolvimento de indicadores gerenciais (Bringezu, Schutz & Mooll, 2003) e apoiar a demanda por produtos compatíveis com a Economia Circular (Rizos, Elkerbout & Egenhofer, 2019). Dessa forma, a intersecção dessas áreas do conhecimento sugere uma série de benefícios que podem ser obtidos por estar enquadrados em quatro macro áreas, a saber: economia, ambiente, utilização de recursos e aspectos sociais (Cosenza, Andrade & Assunção, 2020). Ainda que no caso da ciência contábil, a literatura tem baixa incidência de estudos e aplicações (Wang, Che, Fan & Gu, 2014).

Como as publicações científicas em periódicos têm apontado uma expansão em seu volume (Hilu & Gisi, 2011) e a produção bibliográfica pode ser vista como uma fonte de informação que permite estimar essa produtividade (Bezerra & Neves, 2010), é importante investigar o perfil da produção científica mundial sobre o tema Economia Circular nos principais periódicos das áreas de economia, engenharia, contabilidade e negócios. Contudo, devemos considerar que pesquisas anteriores também prestaram grandes contribuições acerca do estado da arte, desenvolvimento, tendências e lacunas sobre os caminhos de convergência da literatura da EC (Merli, Preziosi & Acampora, 2018; Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho, 2018; Marra, Mazzocchitti & Sarra, 2018; Prieto-Sandoval, Jaca, & Ormazabal, 2018; Urbinati, Chiaroni & Chiesa, 2017). Assim, considera-se relevante (i) verificar o foco central das discussões; (ii) identificar as principais classificações metodológicas empregadas e a evolução do tema no que diz respeito ao emprego de metodologias teórico-práticas; (iii) comparar o nível de produção das publicações acerca do tema entre os *journals* e *magazines*; e (iv) entre os países envolvidos nos últimos anos.

Acredita-se que esse estudo possa orientar o debate acerca da Economia Circular em diferentes contextos: político, social e econômico. Sendo de interesse tanto de (i) agentes de mercado, no sentido de identificar quais entidades operam segundo os princípios que norteiam a produção comprometida com a preservação do capital natural, (ii) dos formuladores de políticas públicas que devem estar atentos às inovações e perspectivas ambientais e (iii) da academia com o objetivo de formar cidadãos críticos e voltar seus olhares para as novas tendências de pesquisas e discussões que acompanhem o cenário universal.

Como essa temática ainda possui baixa latência, sobretudo pelas barreiras encontradas para sua implementação, são as pesquisas teóricas que ajudam a incentivar pesquisas empíricas adicionais (Beuren, Ferreira & Miguel, 2013), auxiliando na produção de conhecimento que serão valiosos para os países que buscam implementar medidas de desenvolvimento sustentável dentro de suas políticas regulatórias (Geng, Fu, Sarkis & Xue, 2012). Portanto, contribui para o avanço da literatura acerca do desenvolvimento da Economia Circular nos últimos anos.

Além desta introdução, o trabalho se desdobra em mais cinco seções principais, a saber: fundamentação teórica, procedimentos metodológicos, apresentação e discussão dos resultados, considerações finais, e finalmente, referências bibliográficas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Definições e Premissas da Economia Circular

Segundo Foster, Roberto e Igari (2016), a gestão de resíduos ainda é um desafio mundial,

pois os impactos negativos do consumismo e do aumento populacional tem intensificado o descarte dos materiais. Mesmo as tratativas até então utilizadas não se revelando totalmente suficientes para mitigar o lançamento de dejetos no meio ambiente (Berardi & Dias, 2018), o tema tem sido alvo de discussões nas organizações (Azevedo, 2015). Esse fator pode ser observado nos países emergentes, onde a geração de subprodutos é ainda maior, principalmente quando o Produto Interno Bruto está em crescimento, já que, neste cenário, a geração de resíduos cresce concomitantemente (Hoornweg, Bhada-Tata & Kennedy, 2013).

Justamente por isso, um novo paradigma de desenvolvimento e crescimento tem sido debatido por economistas, biólogos, políticos, ambientalistas, sociólogos e demais profissionais (Bonciu, 2014) na busca por soluções alternativas para modificar o panorama da disposição de resíduos, como a própria reestruturação do modelo produtivo, processo que ficou conhecido como Economia Circular (Foster, Roberto & Iguari, 2016). Debates como estes são circunstanciais, pois até mesmo na Europa, pioneira nas discussões de medidas sustentáveis, o aproveitamento desses subprodutos ainda não é satisfatório (Ribeiro & Kruglianskas, 2014). Dessa forma, a perspectiva sustentável vem ganhando força na academia, indústria e entre os formuladores de políticas (Geissdoerfer, Savaget, Bocken & Hultink, 2017), principalmente em decorrência da escassez de recursos como resultado dos impactos ambientais negativos da produção e do consumo insustentável (United Nations Environment Programme, 2010), que trazem também volatilidade dos preços das *commodities* (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

Assim, a EC surge também como resultado de uma infinidade de sinais vindos da economia, pois os custos de produção sincronizam-se com a extração de recursos ou a proteção do meio ambiente e o gerenciamento de resíduos (Bonciu, 2014). Além disso, as empresas estão começando a analisá-la como potencial gerador de vantagem competitiva frente a seus *stakeholders* (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Na literatura, essa ideologia produtiva tem sido descrita como uma economia industrial que se baseia na capacidade restauradora de recursos naturais (Bastein, Roelofs, Rietveld & Hoogendoorn, 2013) a partir de princípios de preservação de valor pelo maior tempo possível (Bicket et al., 2014), permitindo o alcance do equilíbrio entre economia, sociedade e meio ambiente (Ghisellini, Cialani & Ulgiati, 2016).

Por este motivo, tal como a própria China vem fazendo (Berardi & Dias, 2018), a União Europeia adotou a Economia Circular como o modelo para o alcance das metas ambientais, tendo como precursora a Alemanha (Heshmati, 2015) que, além de ser campeã em reciclagem e aproveitamento, é líder mundial em tecnologia para resíduos sólidos. Mas é imprescindível ressaltar que, os motivos para adoção da EC podem variar de acordo com a perspectiva, sendo a China considerando como objetivo político nacional (de cima para baixo) e a União Europeia, Japão e Estados Unidos como ferramenta para projeção de políticas ambientais e gestão de resíduos – de baixo para cima (Ghisellini, Cialani & Ulgiati, 2016).

No entanto, os benefícios que justificam a aplicação dessa técnica vão além da redução de custos e do impacto ambiental, pois essas atividades circulares promovem melhor transição de recursos materiais virgens, estabilidade de preços, promoção da inovação, geração de emprego e renda, bem como a redução de outros custos para as empresas, como os de seguro e garantia, já que os produtos são planejados para obter à maior durabilidade possível (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Dessa forma, toda a cadeia é projetada pensando em estratégia verde (*green strategy*), pois a consciência ambiental torna-se a base da produção (Ying & Li-Jun, 2012).

Vale ressaltar que, as premissas ora citadas estão em consonância com três dos dez princípios divulgados no Pacto Global da ONU (2000), a saber: assumir práticas que adotem uma abordagem preventiva, responsável e proativa para os desafios ambientais; desenvolver iniciativas e práticas para promover e disseminar a responsabilidade socioambiental e; incentivar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias ambientalmente responsáveis. Portanto, é provável que as decisões empresariais futuras apoiem abordagem mais circulares em

promoção a tais medidas ecológicas que trarão, a princípio, benefícios de longo prazo, promovendo assim a competitividade e a resiliência dos negócios (Rizos, Behrens, Kafyeke, Hirschnitz-Garbers & Ioannou, 2015). Fato que torna imperioso melhorar a divulgação de informações contábeis da Economia Circular das empresas (Wang, Che, Fan & Gu, 2014).

2.2 Economia Circular em Contextos Multidisciplinares

Para aplicar os processos que integram a Economia Circular, estima-se a necessidade da utilização de recursos multidisciplinares ou transversais que podem ser obtidos integrando as áreas das ciências naturais e sociais (Cosenza, Andrade & Assunção, 2020), principalmente por que, a maioria das soluções para implementar e manter uma indústria sustentável são inter-setoriais, formadas por equipes interdisciplinares (Lozano, 2012). Como resultado da sua aplicação, se tratando de questões sociais, a EC possibilita a geração de milhares de postos de trabalho nas áreas de desmantelamento, reciclagem, tratamento orgânico, gerenciamento de energia e resíduos (Roelofs, Rietveld & Hoogendoorn, 2013). A contribuição da economia nesse sentido perpassa, além da mudança do paradigma linear para o circular ocasionando melhorias na perspectiva econômica e de valor (Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho, 2018), na influência da EC em diversos setores produtivos: arranjos produtivos locais (Oliveira, França & Rangel, 2019), construção civil (Barboza, Silva, Motta, Meirino & Faria, 2019), têxtil, financeiro, alimentação, eletrônicos, engenharia (Ellen MacArthur Foundation, 2020), ainda gerando externalidades positivas que fomentam o desenvolvimento de novas oportunidades (Kramer & Porter, 2011) e agregando valor ao negócio, ao produto, ao serviço, ao relacionamento com stakeholders e a marca (Manninen et al., 2018).

É de responsabilidade das engenharias repensar as plantas de produção para proporcionar os processos combinados com a Economia Circular (Reh, 2013) enfatizando o uso de energias alternativas, lançando medidas que priorizem a redução do uso de produtos químicos perigosos, e aumento da criação de valor nos resíduos antes descartados (Yadav, Luthra, Jakhar, Mangla & Rai, 2020). Sendo ainda de competência assistencial da engenharia: promover projetos para eliminar a dependência de estoques finitos, desenvolver mais serviços do que produtos (PSS) e ainda promover a ecoeficiência (Saavedra, Iritani, Pavan & Ometto, 2017). Mas, inerentes ao contexto do ângulo da engenharia e meio ambiente (Khitous, Strozzi, Urbinati & Alberti, 2020), as questões gerenciais e organizacionais devem ser administradas em consonância com os processos (Angelis, 2020), permitindo uma troca interdisciplinar entre os setores da indústria (Khitous, Strozzi, Urbinati & Alberti, 2020).

Neste caso, destaca-se a contabilidade, que, como prática social na Economia Circular irá contribuir para as empresas aperfeiçoarem seus ciclos de produção a partir da imagem que os consumidores têm de seus produtos (Aguiar, Santos, Amorim & Andrade, 2017), pois no ambiente institucionalizado, é comum que estas adotem padrões sociais, já que as organizações ganham mais legitimidade e aumentam suas chances de sobrevivência (Dias Filho & Moura, 2013), inclusive com a utilização da contabilidade de custos de fluxo material (MFCA) que tem sido gradualmente reconhecida na Ásia como um método de contabilidade que se conecta diretamente à eficiência de recursos, podendo trazer redução de custos (Yagi & Kokubu, 2018). Entretanto, a falta de relatórios que deveriam ser produzidos justamente pela contabilidade ainda é uma barreira de entrada para a EC, pois sem eles não é possível apresentar informações de gerenciamento de custos e apoio às decisões corporativas que, por sua vez, devem ser baseadas no ciclo de vida dos produtos no que concerne a extração, fabricação, descarte e dispersão dos mesmos (Wang, Che, Fan & Gu, 2014; Geng, Fu, Sarkis & Xue, 2012).

Ademais, no contexto de finanças e negócios, a utilização de uma metodologia circular pode auxiliar no compartilhamento de conhecimentos e informações (*know-how*); produção de novas tecnologias em conjunto; desenvolvimento e coordenação de relações de cadeias (*upstream*); investimentos em *upcycling*; rede de parceiros para incentivo e alinhamento de

insumos (Fischer & Pascucci, 2015), fatores que poderiam ser utilizados como vantagens competitivas pelas empresas objetivando adquirir uma parcela maior de participação no mercado, legitimidade empresarial e redução de custos de capital (Kotler, 2000). Por outro lado, é justamente o custo de capital que, juntamente, com a disponibilidade de recursos financeiros funcionam com uma lacuna na busca de financiamento para projetos de EC (Aranda-Usón et al., 2019).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Rey (1978), a produção acadêmica e seu processo comunicacional são imprescindíveis para o desenvolvimento do conhecimento científico, excepcionalmente, quando relacionam periódicos como fonte de base de dados. Neste contexto, como esse trabalho visa a promoção e avaliação de atributos de determinada população (Gil, 2010), particularmente em periódicos com veiculação internacional, entende-se que possui características de um estudo descritivo com abordagem de tipo empírico-teórica.

Assim, em face aos objetivos do estudo, inicialmente foi feito um levantamento para verificar os periódicos internacionais de economia, engenharias, contabilidade e finanças & negócios mais influentes, com disponibilidade de 2015 a 2019. Foram filtrados os 10 jornais com melhor ranking para cada área, sendo:

Quadro 1. Journals internacionais mais influentes

<p>(i) Economia: American Economic Journal; Applied Economics; American Economic Review; Annual Review of Economics; Econometrica; Journal of Economic Literature; Journal of Economic Perspectives; Journal of Financial Economics; Journal of Labor Economics; Journal of Political Economy; Quarterly Journal of Economics</p> <p>(ii) Engenharias: ACS Nano; Additive Manufacturing. Advanced Materials Technologies; Advanced Science; International Journal of Engineering Science; Journal of Engineering Education; Journal of Photogrammetry and Remote Sensing; Journal of Product Innovation Management; Research Policy; Technovation.</p> <p>(iii) Contabilidade: Abacus; Accounting Horizons; Accounting, Organizations and Society; Contemporary Accounting Research; Critical Perspectives on Accounting; Journal of Accounting and Economics; Journal of Accounting Research; Management Accounting Research; Review of Accounting Studies; The Accounting Review.</p> <p>(iv) Finanças e Negócios: Journal of Finance; Journal of Financial and Quantitative Analysis; Journal of Management; Journal of Money, Credit and Banking; Journal of Risk and Uncertainty; Review of Corporate Finance Studies; Review of Finance; Review of Financial Studies; Work, Employment and Society; World Bank Economic Review.</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Ressalta-se três pontos fundamentais: (i) o ranking da Scimago (2019) foi utilizado para verificar as revistas com maior fator de impacto e para ponderar diferenças entre as principais revistas por área, pois as categorias variam de acordo com as metodologias propostas em diferentes trabalhos; (ii) a maioria das revistas filtradas do ranking corrobora com pesquisas anteriores que se propuseram a analisar características de revistas internacionais (Linnemer & Visser, 2017; Bornmann, Butz & Wohlrabe, 2017; Currie & Pandher, 2011); (iii) a lista está em ordem alfabética, sem hierarquia. Como existem outros periódicos que possuem grande relevância para a produção de conhecimento e tem sido utilizados em pesquisas bibliométricas para caracterização de outras temáticas, também filtrou-se mais 10 revistas para cada área com fator de impacto menor e versões entre 2015-2019 disponíveis para acesso. Pesquisas anteriores também utilizaram esses *journals* para análise bibliométrica (Coba, Valencia & Acevedo, 2018; Cella, Rodrigues & Niyama, 2011).

Quadro 2. Journals internacionais complementares

<p>(i) Economia: Brookings Papers on Economic Activity; Canadian Journal of Economics; China Economic Review; Environmental and Resource Economics; International Review of Environmental and Resource Economics; Journal of Consumer Research; Journal of the European Economic Association; Review of Economics and Statistics; Review of Environmental Economics and Policy e Socio-Economic Review.</p> <p>(ii) Engenharia: Critical Reviews in Environmental Science and Technology; Energy Research and Social Science; Integrating Materials and Manufacturing Innovation; International Journal of Industrial Organization; International Journal of Production Economics; International Materials Reviews; Journal of Cleaner Production; Journal of Environmental Management; Journal of Operations Management e Production and Operations Management.</p> <p>(iii) Contabilidade: Accounting Fórum; Accounting in Europe; Advances in Accounting; Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance; Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics; Australian Accounting Review; Canadian Accounting Perspectives; China Journal of Accounting Research; Sustainability Accounting, Management and Policy Journal e The British Accounting Review.</p> <p>(iv) Finanças e Negócios: Afro-Asian Journal of Finance and Accounting; Asian Journal of Business and Accounting; Financial Innovation; Financial Management; International Business Review; Journal of Financial Intermediation; Journal of Financial Services Research; Journal of International Business Studies; Journal of Sustainable Finance and Investment e Journal of World Business.</p>
--

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Dessa forma, totalizam-se 80 periódicos que serão analisados utilizando a técnica bibliométrica com o fluxo temporal compreendido entre 2015-2019 para investigar a produção científica acerca de Economia Circular. Tal como realizado por Tukker (2015), para os artigos internacionais, apenas por acessibilidade (não desconsiderando as contribuições de trabalhos publicados em outras línguas), a pesquisa foi restrita a trabalhos publicados em língua inglesa.

Dado as necessidades de definir critérios para filtrar e contrair os artigos (Cella; Rodrigues & Niyama, 2011) e tomando como base metodológica pesquisas anteriores, esperava-se que os artigos selecionados apresentassem relação direta com a temática proposta (Economia Circular), e, portanto, para enquadramento, atribuiu-se a necessidade da existência de termos semelhantes, que devem constar, não simultaneamente, no título e/ou no resumo de cada artigo. Em conferência as definições apresentadas anteriormente (Geng, Sarkis & Ulgiati, 2016; Sauvé, Bernard & Sloan, 2016; Bicket et al., 2014; Comissão Europeia, 2014; Su, Heshmati, Geng & Yu, 2013; Ellen MacArthur Foundation, 2012; Mathews & Tan, 2011; Andersen, 2007) foi alcançado os seguintes termos: (i) *circular economy* (Economia Circular); (ii) *circular system* (sistema circular) e (iii) *circularization* (circularização), além da síntese de termos semelhantes e siglas indicativas das respectivas conotações que poderiam surgir desses indicadores.

Ademais, com a seleção dos artigos, foram feitas análises de conteúdo para realização das devidas classificações, a partir da elaboração prévia de uma base de dados. Ressalta-se que bem como realizado em pesquisas anteriores (Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho, 2018; Carvalho, Fleury & Lopes, 2013) no processo de triagem dos artigos, cada publicação filtrada foi analisada individualmente com o objetivo de alcançar mais conformidade com os critérios metodológicos adotados na pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para cumprir os objetivos desta pesquisa, foram analisados 80 periódicos internacionais das áreas de economia, engenharia, contabilidade e negócios durante o período de 2015 a 2019. Alcançando um total de 46.101 documentos verificados, conforme retratado na Tabela 1. Apenas 281 artigos referem-se aos termos condicionados metodologicamente, o que representa apenas 0,61% de toda a publicação do período, ressaltando que todos estes foram publicados em revistas das áreas de engenharia.

Tabela 1. Número de artigos investigados por área do conhecimento

Área	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Economia	1.148	1.184	1.233	1.089	1.215	5.869
Engenharia	4.531	5.359	6.214	7.358	8.453	31.915
Contabilidade	677	630	669	730	720	3.426
Finanças e Negócios	897	931	1.010	1.046	1.007	4.891
Total	7.253	8.104	9.126	10.223	11.395	46.101

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

As revistas que contribuíram com a amostra da pesquisa encontram-se disponíveis na Tabela 2. Conforme observou-se anteriormente (Beuren, Ferreira & Miguel, 2013; Prieto-Sandoval, Jaca e Ormazabal, 2018), a Revista de Produção Limpa é um destaque nas publicações sobre o tema, representando mais de 90% da amostra. No entanto, a quantidade de artigos veiculados anualmente na JCP também é superior a qualquer outra revista estudada neste trabalho. No período foram analisados 11.674 trabalhos, isso proporciona uma média de 2.335 artigos por ano e em termos percentuais é quase 25% do total de documentos verificados.

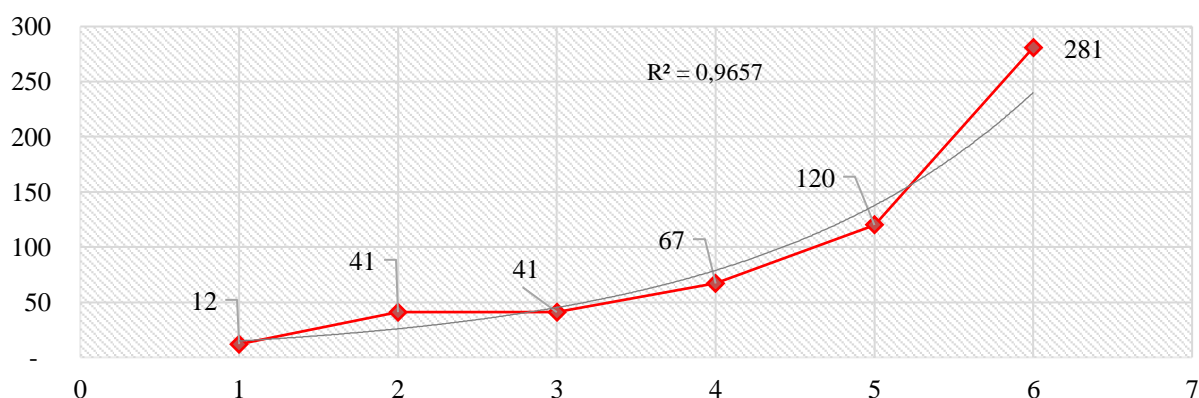
Tabela 2. Número de artigos filtrados por revista

Revistas	Ocorrências	Percentual
Additive Manufacturing	01	0,36
Critical Reviews in Environmental Science and Technology	05	1,78
International Journal of Production Economics	09	3,20
Journal of Cleaner Production	256	91,10
Journal of Environmental Management	09	3,20
Research Policy	01	0,36
Total	281	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Dessa forma, há preponderância de trabalho sobre EC na área de engenharia, mas não há suporte para afirmar que em ciências sociais aplicadas (contabilidade, finanças e economia) o desenvolvimento científico do tema tem sido explorado nos últimos anos, ao menos nas maiores revistas das áreas. Tal fato, acaba confirmando as considerações ora afirmadas de que é necessário um maior engajamento das disciplinas advindas das ciências sociais (e comportamentais) no desenvolvimento de estudos sobre o tema. Contudo, os dados coletados podem funcionar como motivação para que jornais desses ramos do conhecimento científico abram espaço para a temática de EC. O Gráfico 1 apresenta o comportamento das (281) publicações demonstrando um crescimento exponencial das pesquisas, ao menos, entre 2015-2019 e na metodologia proposta.

Gráfico 1. Comportamento das publicações no período



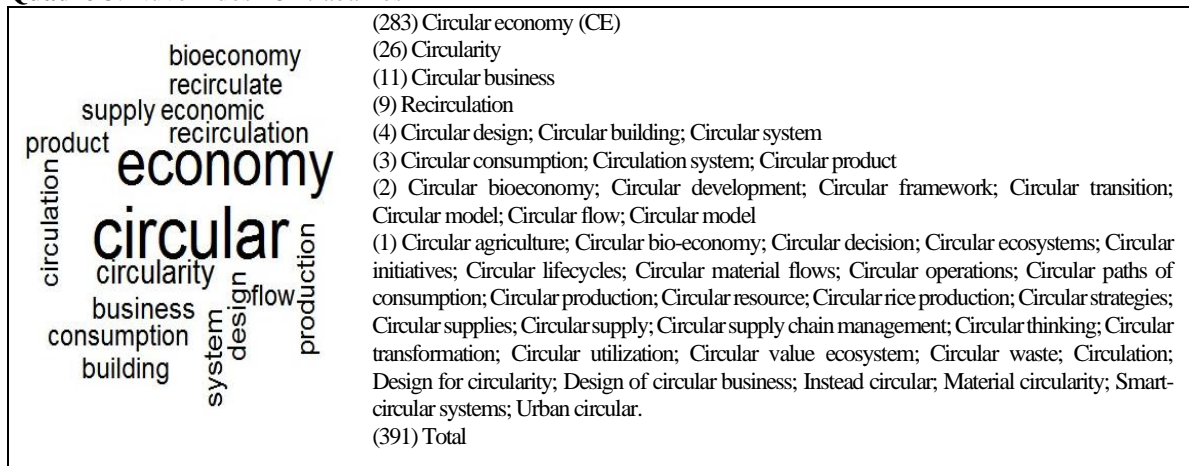
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Baseado nos indicadores de palavra-chave utilizados, verifica-se que as discussões em EC têm avançado no decorrer dos anos. Especificamente, uma estimativa mais precisa, confrontando o volume de pesquisas (eixo Y) com os anos pesquisados (eixo X) infere que, provavelmente, esse é crescimento exponencial, já que a linha de tendência traçada para os dados foi bem ajustada a um modelo exponencial (R^2 de 0,9417). Sendo assim é possível estimar que o grau de interesse dos pesquisadores pela temática se ampliou no decorrer dos anos.

Esses resultados confirmam a literatura anterior, em que também evidenciou um aumento no volume de pesquisas utilizando termos semelhantes a EC, por exemplo: sobre a abordagem biomimética e bioinspirada de materiais e design (Plessis et al., 2019) ou a respeito de elementos de EC na literatura de sustentabilidade da cadeia de suprimentos (Farooque, Zhang, Thurer, Qu & Huisingsh, 2019).

Com relação a técnica bibliométrica de enquadramento metodológico, optou-se por gerar uma nuvem de palavras que corresponde as ocorrências de palavras-chave relacionadas diretamente ao termo “circular”, bem como foi definido metodologicamente no escopo do trabalho, ou seja, aos 281 trabalhos que foram filtrados com menção direta a EC.

Quadro 3. Nuvem dos 281 trabalhos



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os trabalhos se referem constantemente ao próprio termo Economia Circular (ou sua sigla) para fazer menção ao método de produção e especialização circular. Em quase 71% dos casos, foi feita uma referência direta ao termo EC (considerando as 391 palavras). Algumas variações muito específicas foram encontradas durante as pesquisas, se referindo a estudos também típicos, o que pode ser uma explicação para a variação do termo ‘Circular Economy’ em adaptação à realidade do estudo. Por exemplo, Circular thinking (L'Abbate, Dassisti, Cappelletti, Nicoletti, Russo & Ioppolo, 2018) em uma proposta de analisar o desempenho de tecidos para colchões; Circular waste (Zabaniotou, 2018) em uma abordagem multidisciplinar sobre o tema de bioenergias; ou Circular rice production (Chen, Oldfield, Katsantonis, Kadoglidou, Wood & Holden, 2019), em uma pesquisa para avaliar a viabilidade e os potenciais benefícios de um sistema de produção circular de arroz.

As pesquisas tem evidenciado que o conceito de EC evoluiu e é operacionalizado, estimulando mudanças e mobilizando recursos e em outras palavras, descrevendo como as coisas poderiam e deveriam ser (Lazarevic & Valve, 2017). Essa popularidade também pode ser decorrencia de contribuições dos avanços da pesquisa. Por isso, para entender a colaboração na pesquisa sobre EC, a Figura 1 estabelece a relação de artigos por país, avaliando o quão concentrado são as publicações. Esse tipo de análise é relevante pois permite identificar quais países ou regiões estão iniciando ou se aprofundando nas discussões sobre EC.

Figura 1. Mapa de publicações por país



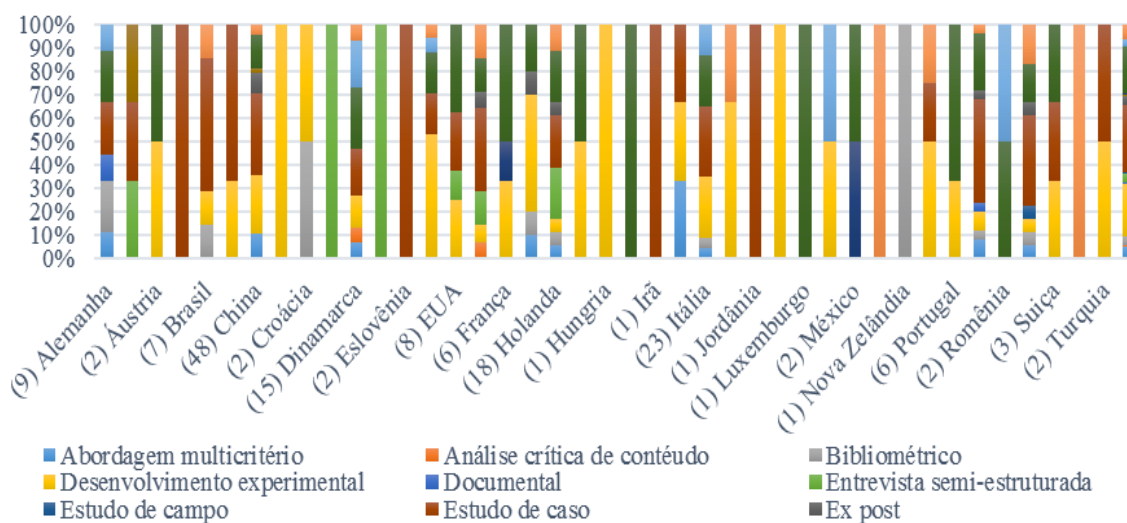
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O mapa mundial da produção científica corrobora com pesquisas anteriores (Merli, Preziosi & Acampora, 2018; Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho, 2018) que encontraram a China (48) como país com maior quantidade de publicações de trabalhos relacionados a EC. Contudo, muitos países da Europa têm apresentado interesse na temática, é o caso do Reino Unido (25), Itália (23), Holanda e Suécia (18), Espanha (17). Tais achados demonstram os avanços que o país do Leste da Ásia vem obtendo nos últimos anos, tanto ao incorporar a EC como um objetivo central dos planos para o Desenvolvimento Econômico e Social Nacional, quanto ao promulgar dispositivos normativos para tornar a prática circular obrigatória no país, a saber, Lei de Promoção da Economia Circular em 2009 (Su, Heshmati, Geng & Yu, 2013). No contexto da União Europeia, a inclusão da EC na sua agenda (European Union Commission, 2014) chamou a atenção dos estudiosos para o tema (Prieto-Sandoval, Jaca e Ormazabal, 2018). Ademais, países como Noruega, Nova Zelândia, Luxemburgo, Hungria e Coreia do Sul apresentaram apenas 1 aplicação de artigo ou autor principal vinculado.

O Brasil está posicionado em 12º na lista, com 7 trabalhos publicados no período, a frente de países desenvolvidos como Canadá, Austrália e Japão. Apesar da agricultura e o manejo florestal ainda estarem voltados ao modelo linear de produção, existem exemplos inovadores e promissores de mudanças, o que evidencia o início de uma transição para a Economia Circular (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

O Gráfico 2, apresenta o quantitativo de artigos encontrados por países, bem como as principais metodologias utilizadas. A análise dos países corrobora com pesquisas anteriores (Merli, Preziosi & Acampora, 2018; Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho, 2018) que encontraram a China (48) como país com maior quantidade de publicações de trabalhos relacionados a EC. A Europa também figura como região interessada, sobretudo, após a inclusão da EC na sua agenda, o que acabou atraindo a atenção de estudiosos para o tema (Prieto-Sandoval, Jaca e Ormazabal, 2018). Os principais países europeus foram: Reino Unido (25), Itália (23), Holanda e Suécia (18) e Espanha (17).

Gráfico 2. Especialização das pesquisas por país



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Contudo, ressalta-se que o Gráfico 2 não considera as redes de colaborações, bem como proposto por trabalhos anteriores (Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho, 2018), analisou-se apenas o país de aplicação do trabalho ou o país de vínculo acadêmico-profissional do primeiro autor. Para isso, as pesquisas foram classificadas em 14 metodologias, de acordo com a especificação técnica apresentada pelos próprios autores, e na ausência de definição pelas suas características: (i) Abordagem multicritério; (ii) Análise crítica de conteúdo; (iii) Bibliométrico; (iv) Desenvolvimento experimental; (v) Documental; (vi) Entrevista semiestruturada; (vii) Survey; (viii) Estudo de campo; (ix) Estudo de caso; (x) Ex post; (xi) Pesquisa documental; (xii) Pesquisa-ação; (xiii) Revisão de literatura e (xiv) Revisão sistemática. Chama-se atenção que nem todos os métodos científicos empregados são bem definidos pelos autores, muito embora os resultados sejam consistentes (Merli, Preziosi & Acampora, 2018).

Os resultados sugerem que as pesquisas, tanto na China quanto na Europa, estão especializadas em estudos de caso e aplicações de desenvolvimento experimental. Sendo que, no Velho Continente, os

experimentos estão concentradas especialmente na Espanha, enquanto os maiores ocorrências de estudos de caso são no Reino Unido. Uma particularidade metodológica entre o perfil dos artigos da China e Reino Unido são as revisões de literatura. Além disso, as abordagens qualitativas ainda são mais utilizadas do que os métodos quantitativos, já que, quase 50% dos trabalhos publicados utilizaram alguma abordagem de cunho qualitativo, contra 28% de pesquisas quantitativas. Alternativamente, 22% dos trabalhos fizeram uso de métodos combinados. Essa análise é importante por dois motivos, primeiro: é necessário verificar quais esforços colaborativos ou intervenção política são relevantes para os avanços da EC (Diener e Tillman, 2016) e é justamente a academia, através da produção científica que promove esforços para consolidar e atribuir definição aos fenômenos (Kuzma, Sehnem, Bencke & Roman, 2020); segundo porque através dessa análise pode-se confirmar ou refutar a teoria de que as pesquisas em EC estão deixando (permanecendo) o campo teórico e sendo aplicadas nos mais diversos ambientes industriais e operacionais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa procurou investigar o perfil da produção científica mundial sobre o tema Economia Circular nos principais periódicos das áreas de economia, engenharia, contabilidade e negócios. Para tanto, foi utilizada a técnica de análise bibliométrica em 80 periódicos durante os anos de 2015 a 2019. Foram verificados um total de 46.101 documentos, porém 281 artigos apresentaram-se disponíveis para análise respeitando as condições metodológicas. O total representa apenas 0,61% de toda a publicação do período. Apesar de incipiente, os resultados obtidos sugerem que as discussões em EC tem avançado no decorrer dos anos. No entanto, não foram encontrados artigos publicados em *journals* de contabilidade, economia, finanças e negócios. Assim, acredita-se que faz-se necessário um maior engajamento das disciplinas advindas das ciências sociais (e comportamentais) no desenvolvimento de estudos sobre o tema.

No geral, a concentração de publicações acerca de EC está disposto na Ásia (tendo a China como destaque) e na Europa, especialmente no Reino Unido, Itália, Holanda e Suécia e Espanha. O Brasil, por sua vez, ficou ranqueado em 12º lugar, porém com mais trabalhos veiculados que em alguns países mais desenvolvidos (por exemplo: Canadá, Austrália e Japão). Verificou-se que os trabalhos utilizaram, principalmente, abordagens de estudos de caso e aplicações de desenvolvimento experimental. Revisões de literatura também são comuns na Europa e na China. Os achados corroboram com a literatura anterior, tanto no que diz respeito a concentração de publicações no Leste da Ásia e Europa quanto ao periódico que mais tem manifestado espaço para publicações com a temática (*Journal of Cleaner Production*).

Os critérios utilizados para filtrar os artigos desconsideram sinônimos inerentes a Economia Circular e pesquisas bibliométricas e de revisão literária podem conter certo grau de subjetividade no que diz respeito a aplicação dos métodos de classificação dos trabalhos, fatores que devem ser elencados como limitações deste trabalho. Contudo, consideramos que os resultados são válidos dado que a metodologia empregada possui qualidades em verificar o estado da arte das pesquisas em Economia Circular, bem como os resultados obtidos reforçam e contribuem com as pesquisas preambulares, principalmente devido a possibilidade de verificar quais tipos de pesquisas sobre EC vem sendo empregadas pelo mundo, o que pode auxiliar pesquisadores a identificarem lacunas de pesquisa para aplicação prática. O estudo também permite uma visualização das principais discussões acerca da Economia Circular, fator que pode interessar aos agentes de mercado, possibilitando a identificação do panorama atual das novas práticas produtivas ambientais e de como diferentes negócios estão se adequando a elas.

Como oportunidade para estudos futuros, sugere-se a aplicação de uma pesquisa - utilizando a metodologia *survey*, por exemplo – onde os autores dos trabalhos supracitados seriam questionados sobre as perspectivas teórico-práticas da academia sobre o cenário para implementação da EC. Além disso, estudos documentais sobre os aspectos da EC previstos nas normas contábeis aplicadas no Brasil, aumentariam o conhecimento dos pesquisadores e usuários da informação acerca do tema.

REFERENCIAS

- Aguiar, J. H. S., Santos, M. A., Amorim, P. F. A., & Andrade, M. R. (2017). Legitimidade empresarial por meio de práticas da Economia Circular na percepção de professores de contabilidade. *Anais do VIII Congresso Brasileiro de Administração e Contabilidade*, Rio de Janeiro, RJ.
- Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustain Sci*, 2(1), 133–140.
- Angelis, R. (2020). Circular economy and paradox theory: a business model perspective. *Journal of Cleaner Production*, 285(124823).
- Aranda-Usón, A., Portillo-Tarragona, P., Marín-Vinuesa, L. M., & Scarpellini, S. (2019). Financial resources for the circular economy: a perspective from businesses. *Sustainability*, 11(3), 1-23.
- Ayres, R. U. (1989). Industrial metabolism and global change. *Int. Soc. Sci.*, 41(3), 363–373.
- Azevedo, J. L. (2015). A Economia Circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. *Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão*, Rio de Janeiro, RJ.
- Barboza, D., Silva, F., Motta, W., Meirino, M., & Faria, A. (2019). Aplicação da Economia Circular na construção civil. *Research, Society and Development*, 8(7).
- Barderi, M. T. (2017). *Aplicação dos princípios da Economia Circular em uma indústria de veículos comerciais*. Dissertação de Mestrado. Centro Universitário FEI, São Paulo, SP, Brasil.
- Bastein, T., Roelofs, E., Rietveld, E., & Hoogendoorn, A. (2013). *Opportunities for a circular economy in the Netherlands*, TNO, Report commissioned by the Netherlands Ministry of Infrastructure and Environment.
- Berardi, P., & Dias, J. M. (2018). O mercado da Economia Circular: como os negócios estão sendo afetados pelo modelo que substitui o linear e como serão ainda mais a médio e longo prazos. *GvExecutivo*, 17(5).
- Beuren, F. H., Ferreira, M. G. G., & Miguel, P. A. C. (2013). Product-service systems: a literature review on integrated products and services. *Journal of Cleaner Production*, 47 (1), 222-231.
- Bezerra, M. L. S., & Neves, E. B. (2010). Perfil da produção científica em saúde do trabalhador. *Saúde e Sociedade*, 19(2), 384-394.
- Bicket, M., Guilcher, S., Hestin, M., Hudson, C., Razzini, P., Tan, A., Brink, P., van Dijn, E., Vanner, R., Watkins, E., & Withana, S. (2014). *Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows & value chains*. Study prepared for the EU Commission, DG Environment.
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65(1) 42-56.
- Bonciu, F. I. (2014). The european economy: from a linear to a circular economy. *Romanian Journal of European Affairs*, 14(4).
- Bornmann, L., Butz, A., & Wohlrabe, K. (2017). What are the top five journals in economics? a new meta-ranking. *Applied Economics*, 50(2), 1-17.
- Bringezu, S., Schutz, H., & Mooll, S. (2003). Rational for and interpretation of economy - wide materials flow analysis and derived indicators. *Journal of Industrial Ecology*, 7(2), 43-64.
- Carvalho, M. M., Fleury, A., Lopes, A. P. (2013). An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 80(1), 1418-1437.
- Cella, G., Rodrigues, J. M., & Niyama, J. K. (2011). Contabilidade Internacional – análise dos periódicos internacionais sobre pesquisas em educação contábil face à convergência e globalização. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 8(15), 177-198.
- Chen, W., Oldfield, T. L., Katsantonis, D., Kadoglidou, K., Wood, R., & Holden, N. M. (2019). The

- socio-economic impacts of introducing circular economy into Mediterranean rice production. *Journal of Cleaner Production*, 218(1), 273-283.
- Coba, M. F., Valencia, G. E., & Acevedo, C. H. (2018). A bibliometric analysis environmental impact assessment literature: an expanding and shifting focus. *Chemical engineering transactions*, 67(1), 493-498.
- Comissão Europeia. (2014). *A Economia Circular: interligação, criação e conservação de valor*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Cosenza, J. P., Andrade, E. M., & Assunção, G. M. (2020). Economia Circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Rev. Gest. Ambient. e Sust.*, 9(1), 1-30.
- Currie, R. R., & Pandher, G. S. (2011). Finance journal rankings and tiers: An Active Scholar Assessment methodology. *Journal Bank Finance*, 35(1), 7-20.
- Dias Filho, J. M., & Moura, F. V. (2013). Evidenciações de informações sociais em seis bancos brasileiros – uma análise à luz da teoria institucional. *Revista Universo Contábil*, 9(3), 06-21.
- Diener, D. L., & Tillman, A. (2015). Component end-of-life management: exploring opportunities and related benefits of remanufacturing and functional recycling. *Resourc Conserv Recycl*, 102(1), 80-93.
- Ellen MacArthur Foundation. (2012). *Towards the circular economy*. Economic and business rationale for an accelerated transition, Cowes: Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy*. Isle of Wight. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Uma Economia Circular no Brasil: uma abordagem exploratória inicial*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2020). *Financing the circular economy capturing the opportunity*. Cowen: Ellen MacArthur Foundation.
- European Union Commission. (2014). *Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe*. Brussels.
- Farooque, M., Zhanga, A., Thürer, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2019). Circular supply chain management: A definition and structured literature review. *Journal of Cleaner Production*, 228(1), 882-900.
- Fischer, A. & Pascucci, S. (2015). Institutional incentives in circular economy transition: the case of material use in the Dutch textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 155(1), 17-32.
- Foster, A., Roberto, S. S., & Igari, A T. (2016). Economia Circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. *Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, São Paulo, SP.
- Freitas, M. F. Q. (1998). Inserção da comunidade e análise das necessidades: reflexões sobre a prática do psicólogo. *Psicologia: Reflexão e crítica*, 11(1), 175-189.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2017). A Economia Circular - um novo paradigma de sustentabilidade? *Journal of Cleaner Production*, 143(1), 757-768.
- 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(1), 216-224.
- Geng, Y., Sarkis, J., & Ulgiati, S. (2016). Sustainability, well-being, and the circular economy in China and worldwide. *Science*, 6278(Sup), 73-76.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic system. *Journal of Cleaner Production*, 114(7), 11-32.

- Gil, A. C. (2010). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Global Footprint Network. (2020). *Sustainable Development*. Recuperado em 04 junho, 2020, de <https://www.footprintnetwork.org/our-work/sustainable-development/>.
- Gomes, P. F. A. A., Dias Filho, J. M., Moreira, N. B., & Andrade, M. R. (2019). As percepções dos discentes quanto às interfaces entre Economia Circular e total cost of ownership: um estudo sob a ótica da gestão estratégica de custos. *Tópicos em administração*, 20(6).
- Heshmati, A. (2015). A review of the circular economy and its implementation. *IZA Discussion*, 9611 (1).
- Hilu, L., & Gisi, M. L. (2011). Produção científica no brasil - um comparativo entre as universidades públicas e privadas. *Anais do X Congresso Nacional de Educação e I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação*, Curitiba, PR.
- Homrich, A. S., Galvão, G. Abadia, L. G., & Carvalho, M. M. (2018). The circular economy umbrella: trends and gaps on integrating pathways. *Journal of Cleaner Production*, 175(20), 525-543.
- Hoomweg, D., Bhada-Tata, & Kennedy, C. (2013). Waste production must peak this century. *Nature*, 502(1), 615-617.
- Khitous, F., Strozzi, F., Urbinati, A., & Alberti, F. (2020). A systematic literature network analysis of existing themes and emerging research trends in circular economy. *Sustainability*, 12(1633).
- Kotler, P. (2000). *Administração de Marketing*. São Paulo: Prentice Hall.
- Kramer, M. R., & Porter, M. (2011). Creating shared value. *Harvard business review*, 89(1/2), 62-77.
- Kuzma, E. L., Sehnem, S., Bencke, F. F., & Roman, D. J. (2020). Design do método de pesquisa em Economia Circular: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Gestão Organizacional*, 13(3), 93-117.
- L'Abbate, Dassisti, Cappelletti, Nicoletti, Russo & Ioppolo. (2018). Environmental analysis of polyester fabric for ticking. *Journal of Cleaner Production*, 172(1), 735-742.
- Lai, K., & Wong, C. W. Y. (2012). Green logistics management and performance: some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. *Omega*, 45(1) p. 267–282.
- Lazarevic, D., & Valve, H. (2017). Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. *Energy Research & Social Science*, 31(1), 60-69.
- Leitão, J. (2015). Economia Circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, 1(2), 149-171.
- Linnemer, L., & Visser, M. (2017). The most cited articles from the top-5 journals (1991-2015). *Hal Id*. hal-01634432.
- Lozano, R. (2012). Towards better embedding sustainability into companies systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 25(1), 14-26.
- Manninen, K., Koskela, S., Antikainen, R., Bocken, N., Dahlbo, H., & Aminoff, A. (2018). Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? *Journal of Cleaner Production*, 171(1), 413-422.
- Marra, A., Mazzocchitti, M., & Sarra, A. (2018). Knowledge sharing and scientific cooperation in the design of research-based policies: The case of the circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 194(1), 800-812.
- Mathews, J. A. (2011). Naturalizing capitalism: the next great transformation. *Futures*, 43(8), 868–879.
- Mathews, J. A., & Tan, H. (2011). Progress towards a circular economy in China: The drivers (and inhibitors) of eco-industrial initiative. *Journal of Industrial Ecology*, 178(3), 703-722.
- Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 25(1), 14-26.

- Oliveira, F. R., França, S. L. B., & Rangel, L. A. D. (2019). Princípios de Economia Circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. *Interações*, [S.L.], 1179-1193.
- Pacto Global. (2000). *Rede Brasil do Pacto Global*. Recuperado em 03 dezembro, 2020, de https://www.pactoglobal.org.br/assets/docs/cartilha_pacto_global.pdf.
- Plessis, A., Broeckhoven, C., Yadroitsava, I., Yadroitsev, I., Hands, C. H., Kunju, R., & Bhate, D. (2019). Beautiful and functional: a review of biomimetic design in additive manufacturing. *Additive Manufacturing*, 27(1), 408-427.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615.
- Reh, L. (2013). Process engineering in circular economy. *Particuology*, 11(2), 119-133.
- Rey, L. (1978). *Como redigir trabalhos científicos*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda.
- Ribeiro, F. M., & Kruglianskas, I. (2014). A Economia Circular no contexto europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos. *Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, São Paulo: SP.
- Rizos, V., Behrens, A., Kafyeke, T., Hirschnitz-Garbers, M., & Ioannou, A. (2015). The circular economy: barriers and opportunities for SMEs. *CEPS Working Document*, 412 (1).
- Rizos, V., Elkerbout, M., & Egenhofer, C. (2019). *Circular economy for climate neutrality: Setting the priorities for the EU*. CEPS Policy Brief.
- Rodriguez-Andara, A., Río-Belver, R. M., Rodríguez-Salvador, M., & Lezama-Nicolás, R. (2018). Roadmapping towards sustainability proficiency in engineering education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(2), 413-438.
- Saavedra Y. M. B., Iritani, D. R., Pavan, A. L. R., & Ometto, A. R. (2017). Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 170(1), 1514-1522.
- Santos, M. A., & Dias Filho, J. M. (2017). A Economia Circular e o custo Kaizen: um estudo exploratório na região metropolitana de Salvador. *Anais do XI Congresso ANPCONT*, Belo Horizonte, MG.
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17(1), 48-56.
- Scimago Journal & Country Rank. (2019). *Journal Ranking*. Recuperado em 03 dezembro, 2020, de <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42 (1), 215-227.
- Tukker, A. Product services for a resource-efficient and circular economy e a review. (2015). *Journal of Cleaner Production*, 97(1), 76-91.
- United Nations Environment Programme. (2010). *Resource Efficiency*. Recuperado em 14 junho, 2020, de www.unep.org/pdf/UNEP_Profile/Resource_efficiency.pdf.
- Urbinati, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168(1), 487-498.
- Wang, P., Che, F., Fan, S., & Gu, C. (2014). Ownership governance, institutional pressures and circular economy accounting information disclosure. *Chinese Management Studies*, 8(3), 487-501.
- Yadav, G., Luthra, S., Jakhar, S. K., Mangla, S. K., Rai, D. P. (2020). A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: an automotive case. *Journal of Cleaner Production*, 254(1).
- Yagi, M., & Kokubu, K. (2018) Corporate material flow management in Thailand: the way to material flow cost Accounting. *Journal of Cleaner Production*, 198(1), 763-775.

Ying, J., & Li-Jun, Z. (2012). Study on green supply chain management based on circular economy. *Physics Procedia*, 25(1), 1682–1688.

Zabaniotou, A. (2018). Redesigning a bioenergy sector in EU in the transition to circular waste-based Bioeconomy-A multidisciplinary Review. *Journal of Cleaner Production*, 177(1), 197-206.