

SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR: IMPLICAÇÕES PARA RETOMADA VERDE

Andreia de Bem Machado¹
Marc François Richter²
Luciana Vilardo De Freitas Figueras³

Resumo:

O Planeta está passando por várias mudanças, entre elas questões ambientais tais como poluição do ar e mudanças climáticas, desmatamento, extinção de diversas espécies, degradação do solo, superpopulação, má gestão dos resíduos, falta de saneamento básico, falta de água potável, poluição, entre outras que, diretamente, afetam o bem estar das pessoas e do meio ambiente. Para a melhoria na qualidade de vida das pessoas e para “salvar” o nosso meio ambiente tem-se realizado ações em favor da sustentabilidade em nível mundial, mas também em nível local, tais propostas tem como foco a educação ambiental, mas também novas leis em favor da sustentabilidade, estabelecimento de limites para os níveis de emissão e um aumento na fiscalização para alcançar as metas. Parte da população mundial é ativa, em ONGs, e outras instituições fazem sua parte através de planejamentos que focam na economia circular e retomada verde. Assim, o objetivo desse artigo é apontar ações de sustentabilidade que podem favorecer a economia circular através da retomada verde. Para tanto, realizou-se a análise bibliométrica a partir de uma busca sistemática na base de dados Scopus. Como resultado apontam que essa área carece de estudos e que, para retomada verde, serão necessárias ações educativas, regulatórias e fiscalizatórias com foco no consumo sustentável.

Palavras-chave: Economia circular. Sustentabilidade. retomada verde. Crescimento econômico. Geração de empregos.

SUSTAINABILITY AND CIRCULAR ECONOMY: IMPLICATIONS FOR A GREEN RETURN

Abstract:

The planet is undergoing several changes, among them environmental issues such as air pollution and climate change, deforestation, extinction of several species, soil degradation, overpopulation, poor waste management, lack of basic sanitation, lack of drinking water, pollution, among others that directly affect the well-being of people and the environment. In order to improve people's quality of life and to “save” our environment, actions have been taken in favor of sustainability at a global level, but also at a local level, such proposals focus on environmental education, but also new laws in favor of sustainability, establishment of limits for emission levels and an increase in inspection to achieve the targets. Part of the world population is active, in NGOs, and other institutions do their part through plans that focus on the circular economy and the green recovery. Thus, the objective of this article is to point out sustainability actions that can favor the circular economy through the green

¹ Pós-doutoranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC). Faculdade do Vale do Itajaí Mirim e Diretora de Assuntos acadêmicos IAUB. andreidadebem@gmail.com

² Doutorado em Bioquímica. Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sustentabilidade (São Francisco de Paula /RS). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs). E-mail: marc-richter@uergs.edu.br

³ MBA em Pós-Graduação Executiva em Meio Ambiente. Presidente Instituto Agenda Urbana Brasil. email: presidente@iaub.org

recovery. For this purpose, bibliometric analysis was performed based on a systematic search in the Scopus database. As a result, they point out that this area lacks studies and that, for a green recovery, educational, regulatory and supervisory actions with a focus on sustainable consumption will be necessary.

Keywords: Circular economy. Sustainability. green resumption. Economic growth. Generation of jobs.

SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR: IMPLICACIONES PARA EL RETORNO VERDE

Resumen:

El planeta está atravesando varios cambios, entre ellos cuestiones ambientales como la contaminación del aire y el cambio climático, la deforestación, la extinción de varias especies, la degradación de suelos, la superpoblación, la mala gestión de residuos, la falta de saneamiento básico, la falta de agua potable, la contaminación, entre otros que inciden directamente en el bienestar de las personas y el medio ambiente. Con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas y “salvar” nuestro medio ambiente, se han realizado acciones a favor de la sustentabilidad a nivel global, pero también a nivel local, estas propuestas se enfocan en la educación ambiental, pero también en nuevas leyes. a favor de la sostenibilidad, establecimiento de límites a los niveles de emisión y aumento de la inspección para alcanzar las metas. Parte de la población mundial está activa, en ONG, y otras instituciones hacen su parte a través de planes que se enfocan en la economía circular y la recuperación verde. Así, el objetivo de este artículo es señalar acciones de sostenibilidad que pueden favorecer la economía circular a través de la recuperación verde. Para ello, se realizó un análisis bibliométrico basado en una búsqueda sistemática en la base de datos Scopus. En consecuencia, señalan que esta área carece de estudios y que, para una recuperación verde, serán necesarias acciones educativas, regulatorias y supervisoras con foco en el consumo sostenible.

Palabras clave: Economía circular. Sustentabilidad. reanudación verde. Crecimiento económico. Generación de puestos de trabajo.

Introdução

O consumo de recursos naturais das cidades do nosso planeta pode variar entre 60 a 80%. A ONU estima que 66% da população mundial viverá em cidades até 2050. Sendo assim, várias iniciativas de planejamentos locais e globais estão sendo projetados. Esses visualizam ações de reutilização, reciclagem e recuperação de recursos (materiais, energia, água, terra e infraestrutura) que poderão ajudar a lidar com a escassez de recursos e o desperdício nas cidades.

A retomada verde é uma das ações que está sendo discutida em todo o planeta, atualmente. Trata-se de uma retomada do crescimento econômico através do investimento em diversos setores estratégicos, impulsionando o desenvolvimento tecnológico, proporcionando novas tecnologias, inovações nos processos de produção e uso mais eficiente dos recursos públicos e privados, tirando as pessoas da pobreza com geração de novas frentes de trabalho onde os resíduos gerados pela sociedade sejam, legalmente, reconhecidos como recursos na cadeia produtiva para reduzir a dependência das matérias primas, promover uma gestão sustentável dos resíduos e, conseqüentemente, caminhar com passos largos para uma economia circular. A retomada verde se propõe em movimentar a economia, atraindo novos investidores para o setor sustentável e de inovação, como também modificando o procedimento de trabalho das indústrias poluidoras, transformando em recursos sustentáveis. A retomada verde tem como objetivo fortalecer a economia circular, além de reduzir a emissão de gases de efeito estufa, diminuindo a poluição do ar e tendo como resultado uma sociedade mais resiliente a surtos de doenças e aos impactos das mudanças climáticas. Assim, recuperação econômica deve ser impulsionada por processos integrados, que possam simultaneamente regenerar ecossistemas, fortalecer empresas e gerar muitos de empregos, aproveitando oportunidades de investimento em energias renováveis, reflorestamento, saneamento, reciclagem, bioeconomia, bem como em inovações tecnológicas e processos produtivo com uso mais eficiente dos recursos públicos e privados.

Para promover segurança jurídica na implementação da economia circular no Brasil, faz-se necessário à sua regulamentação seja por norma técnica ou norma legal de alcance nacional. Existe uma migração global para transição econômica para um modelo circular e, como consequência, se faz mister uma norma para implementar como se dará esse processo de transição. O Brasil ainda não possui uma norma norteadora, o que representa um grande atraso diante de diversos países que já normatizaram a economia circular.

Atualmente no mundo menos de 10% da economia é do tipo “circular”. Se consome mundialmente aproximadamente 100 bilhões de toneladas de matérias primas por ano. Isso significa um uso insustentável de recursos naturais, que está destruindo o planeta cada vez mais. Portanto, o modelo tem que ser repensado, sob risco de esgotarmos recursos naturais e acelerarmos mudanças climáticas, se continuar esse uso desenfreado. Não se pode tratar os recursos naturais do mundo como se fossem ilimitados, pois se corre o risco de ver um desastre global. Para apoiar cada vez mais a economia circular, a retomada verde precisa focar em ações de sustentabilidade, elencadas a seguir:

- Reutilização/reciclagem que consiste nas etapas de desmontagem do produto usado, na limpeza de suas peças, na reparação ou substituição de peças danificadas e em testes de qualidade do produto;
- Reciclagem que em nível industrial é o processo de transformar resíduos ou produtos;
- Regulamentação da economia circular no Brasil.

Nota-se que a transição para uma economia circular representa uma mudança sistêmica que constrói com resiliência em longo prazo. A consequência de se produzir com intuito de minimizar o descarte traz novas oportunidades para as indústrias abrangendo toda a economia. Sendo assim, surgem novos desafios (INDÚSTRIA, 2019):

- Inovar no desenho de produtos para maior circularidade;
- Diminuir a dependência de matérias-primas virgens;
- Reduzir as perdas nos processos produtivos;
- Ter maior eficiência na distribuição;
- Ampliar os serviços de manutenção e reparo dos produtos; e
- Construir os canais para logística reversa e reciclagem.

Assim, o sistema econômico terá novas oportunidades de trabalho que envolverão profissionais de diversas áreas. Além disso para garantir a economia circular teremos que conscientizar o consumidor a escolher um produto sustentável.

Sendo assim, convencer o consumidor a pagar mais caro por um produto com menor impacto ambiental pode ser realidade viável em países desenvolvidos, tais como a União europeu, que está lançando seu “*Green Deal*”⁴, embasando a retomada dos negócios pós-pandemia em pilares como a economia circular, voltada para reduzir emissões causadoras das mudanças climáticas e reduzir o consumo de recursos naturais. Mas em países em desenvolvimento, se precisa de soluções mais simples, como a volta das embalagens retornáveis de bebidas, ou venda a granel de produtos de limpeza, culturas abandonadas gerações atrás, podem ser soluções fáceis e mais viáveis para incluir a população de baixa renda neste esforço em prol de um desenvolvimento sustentável. A pandemia do coronavírus evidenciou as desigualdades e vulnerabilidades sociais, mas também jogou luz sobre as oportunidades de uma reconstrução, sendo ela sustentável e verde. Se por um lado a crise atingiu mais os pequenos e médios negócios, também vimos muita gente se voltando para a agroecologia, a produção alimentar periurbana, os pequenos negócios de agricultura orgânica.

⁴ Termo em português que trata sobre o novo acordo verde ou novo trato verde, explicita uma série de propostas econômicas para ajudar a combater as alterações climáticas e a desigualdade econômicas.

Não dá para perder o foco de que falar em economia circular na América Latina é falar de inserção social e encontrar soluções para os desafios da vulnerabilidade social.

A partir desta contextualização, o objetivo no presente artigo, apontar ações de sustentabilidade que podem favorecer a economia circular através da retomada verde. Para tanto o artigo está estruturado em mais três seções, além desta seção introdutória: os procedimentos da pesquisa são descritos na seção seguinte. Na terceira seção, apresenta-se de modo detalhado o resultado bibliométrico a partir do cenário das publicações científicas resultantes desta área, a maior *banco de dados*, Scopus, de resumos e citações da literatura científica, com revisão por pares. Finalmente, na quarta seção tesse as considerações finais, precedendo as referências que foram utilizadas ao longo do artigo.

Procedimentos metodológicos

Para atender ao objetivo desta pesquisa, o estudo realizado classifica-se como exploratório-descritivo no intuito de descrever o tema e aumentar a familiaridade dos pesquisadores com o fato bem como clarificar os conceitos inerentes ao tema em estudo (LAKATOS; MARCONI, 2010).

Como método de pesquisa da literatura utilizou-se da busca sistemática, em uma base de dados on-line, seguida de uma análise bibliométrica dos resultados. A bibliometria é uma metodologia oriunda das ciências da informação que emprega métodos matemáticos e estatísticos, para mapear os documentos e os padrões de publicação a partir de registros bibliográficos armazenados em bases de dados (MACHADO; RICHTER, 2020). Para os autores a bibliometria permite contagens relevantes como: produção por região; temporalidade das publicações; pesquisas por área do conhecimento; contagem de literatura relacionada à citação do estudo; fator de impacto de uma publicação científica. Dados matemáticos e estatísticos que contribuem para a sistematização do resultado de uma pesquisa e a minimização da ocorrência de vieses ao se olhar para um determinado tema.

Para a análise bibliométrica o estudo foi organizado em três etapas distintas: planejamento, coleta e resultado. Estas etapas aconteceram de modo convergente para responder à pergunta norteadora da pesquisa: Como ações de sustentabilidade podem favorecer a economia circular através da retomada verde?

O planejamento iniciou-se no em dezembro de 2020 até 10 de janeiro de 2021. Nesta fase, definiu-se alguns critérios como a limitação da busca base eletrônica de dados, não

contemplando catálogos físicos em bibliotecas, dado o grande número de documentos nas bases de pesquisa Web. No escopo do planejamento, foram estipuladas como relevantes para o domínio da pesquisa, a base de dados Scopus (www.scopus.com) devido à relevância dessa base no meio acadêmico e seu caráter interdisciplinar. E também pelo fato de ser uma das maiores bases de resumos e referências bibliográficas de literatura científica revisada por pares e sua atualidade.

Considerando o problema de pesquisa, delimitou-se, ainda na fase de planejamento, os termos de busca, a saber: “circular economy AND green recovery AND sustainability”. E, como princípio básico para a busca, optou-se ao se planejar a busca a utilização dos termos nos campos “title, abstract e keyword”, sem delimitar restrição temporal, de idioma ou outra qualquer que possa limitar o resultado.

A partir do planejamento da pesquisa a coleta de dados recuperou um total de 35, trabalhos indexados o que apontou registro de 2015, primeira publicação, até 2020.

Como resultado desta coleta identificou-se que estes 35 trabalhos foram escritos por 151 autores, vinculados a 159 instituições provenientes de 26 países distintos. Foram utilizadas 182 palavras-chave para identificar e indexar as publicações que se apresentam distribuídas em 14 áreas do conhecimento e 4 tipos de publicação. O quadro 1 apresenta o resultado desta coleta de dados numa análise bibliométrica geral, ao se mapear o tema economia circular e retomada verde e sustentabilidade, na base de dados Scopus.

Base de dados	Scopus
Termos de busca	<i>circular economy and Green Recovery and sustainability".</i>
Campos de busca	<i>"title, abstract e key words"</i>
Total de trabalhos recuperados	35
Autores	151
Instituições	159
Países	26
Palavras-chave	182
Áreas do conhecimento	14
Tipo de publicação	4

Quadro 1 – Dados bibliométricos gerais

Fonte: Elaborado pela autores (2021)

O universo de 35 trabalhos científicos compõe a amostra para uma análise bibliométrica geral das publicações na área de economia circular, retomada verde e sustentabilidade, sem limitações específicas, a partir da base de dados consultada.

Os trabalhos analisados são compostos de 35 estudos, provenientes da base de dados scopus. Para apreciação dos resultados de maneira mais aprofundada para a análise bibliométrica fez-se a exportação deste resultado para um software de gerenciamento bibliográfico denominado EndNoteWeb⁵. Esses dados proporcionaram a organização das informações relevantes numa análise bibliométrica, como: distribuição temporal; principais autores, instituições e países; tipo de publicação na área; principais palavras chaves e os trabalhos mais referenciados.

Num primeiro momento analisou-se a distribuição temporal dos trabalhos identificando-se que as publicações foram bastante tímidas entre 2015 com um trabalho na área. No ano de 2016, houve apenas uma publicação na área. Já no ano de 2017, teve um aumento nas publicações com 5 publicações. No ano de 2018, houve um aumento significativo nas publicações com 7 trabalhos publicados, seguido do ano de 2019 com 7 publicações. Já no ano de 2020, houve um aumento significativo com 14 publicações na área. Para melhor visualização elaborou-se o gráfico 1.

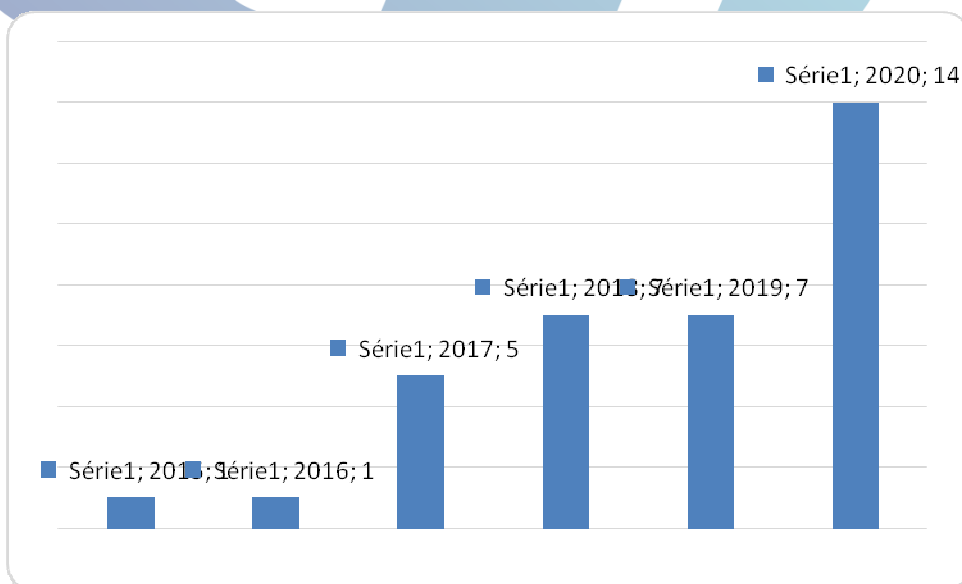


Gráfico 1 – distribuição temporal dos trabalhos
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Foi identificado um trabalho pioneiro, publicado no ano de 2015 intitulado: Bio-derived materials as a green route for precious & critical metal recovery and re-use, de autoria de Hibata, K. e Leading a child to a computer culture, de autoria de Dodson, J.R., Parker, H.L., García, A.M., Hicken, A., Asemave, K., Farmer, T.J., He, H., Clark, J.H., Hunt,

⁵ Software baseado na Web que contribui com o trabalho do pesquisador durante o processo de escrita de sua pesquisa. Artefato de gestão de referências bibliográficas produzido pela Thomson Scientific. permite pesquisar em bases de dados on-line, organizar as referências, arquivos em extensão .pdf bem como criar e organizar a bibliografia num editor de texto. Fonte: <<http://www.endnote.com>>.

A.J. No referido artigo os autores explicitam que o processo de biossorção como uma tecnologia chave para recuperação dos recursos híbridos através da hidrometalurgia, promovendo assim a economia circular (DODSON et al, 2015).

Dos 35 trabalhos observa-se uma variada lista de autores, instituições e países que se destacam na pesquisa no que tange a economia circular, retomada verde e sustentabilidade.

Ao se analisar o país que mais tem publicação na área pode-se perceber que a Itália se destaca com uma média de 15% das publicações totais, um total de 8 trabalhos. Em segundo lugar destaca-se os Portugal com 9% das publicações, ou seja, 5 trabalhos. O gráfico 2 demonstra os principais países envolvidos:

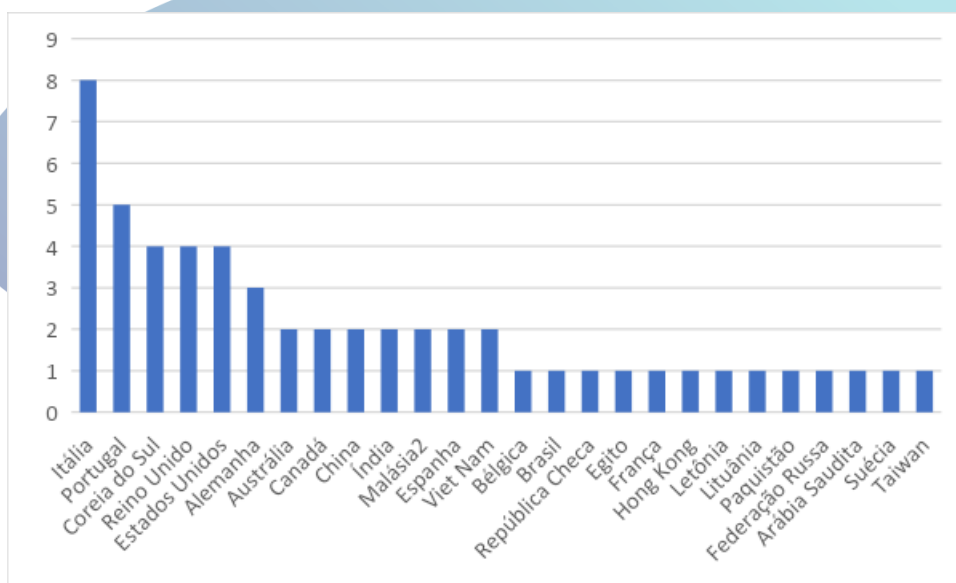


Gráfico 2 – distribuição por países dos trabalhos

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

O Brasil mostrou-se com apenas com uma publicação na área, o que infere em representatividade igual a 2% do total de publicações, o que implica na discussão ser inovadora no país.

Outra análise realizada está relacionada a identificação de autores de destaque na área onde observou-se que dois autores podem ser denominados de referência no tema são eles Haas, C. e Sanchez, B., ambos com duas publicações na área.

A partir do levantamento geral foi possível analisar-se ainda o tipo de documento as pesquisas na área de economia circular, retomada verde e sustentabilidade. Percebe-se as publicações se concentram em artigos em periódico com 48% do número total documento de revisão com 40% das publicações. No total são 4 categorias de indexações marcadas e um

grupo denominado indefinido agrega as demais e possíveis indexações, como mostra o gráfico 3.

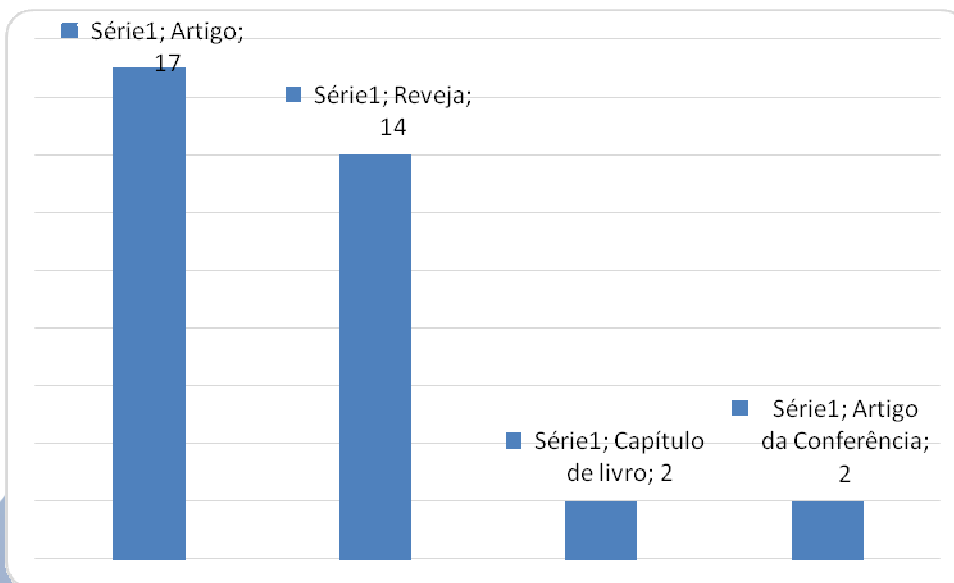


Gráfico 3 – distribuição de publicações por tipo de periódico
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

A partir da análise bibliométrica, com base no grupo de trabalho recuperados, na base de dados Scopus, foi possível identificar as áreas do conhecimento das publicações. Ciência ambiental se destaca com uma média de 28% das publicações, seguidas de energia com 20% , conforme gráfico a seguir:

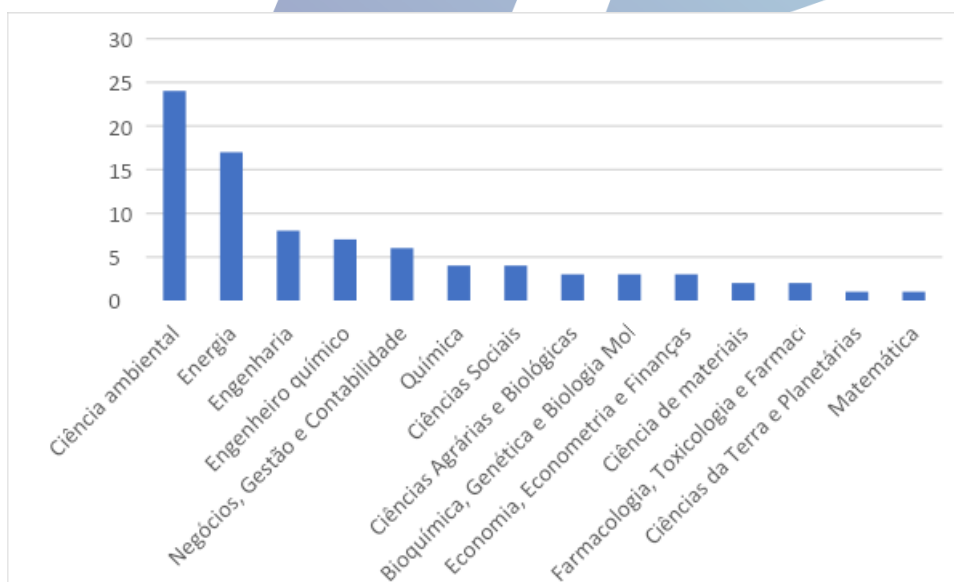


Gráfico 4 – Área do conhecimento do periódico
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Assim, para responder a problemática da pesquisa: Como ações de sustentabilidade podem favorecer a economia circular através da retomada verde? Foram excluídos, 23 trabalhos, que não tinham acesso livre e também os documentos de revisão, capítulo de livro e artigos de conferência, pois os mesmos não estavam aderentes a pergunta de pesquisa. Sendo assim, para responder à pergunta de pesquisa foi utilizado 12 artigos, conforme resumo sistemático a seguir:

Ano	Autor	Titulo	Ações de sustentabilidade que favorecem a economia circular através da retomada verde
2015	Dodson, et. al.	Bio-derived materials as a green route for precious & critical metal recovery and re-use	O artigo explicita a bioextração como uma tecnologia chave para recuperação dos recursos híbridos através da hidrometalurgia, promovendo assim a economia circular e a retomada verde.
2016	O'Connor, Zimmerman, Anastas e Plata	A strategy for material supply chain sustainability: Enabling a circular economy in the electronics industry through green engineering	O artigo explicita que ações referentes a promoção de materiais eletrônicos sustentáveis por meio da Engenharia ambiental podem promover a economia circular e a retomada verde.
2017	Gallo, et. al.	University campus waste prevention and reduction: A circular-economy approach	A economia circular e a retomada verde podem ser implementadas com projetos que ajudem a diminuir os impactos de poluentes decorrentes da gestão de resíduos, recuperando e reciclando materiais de alta qualidade.
2018	Sanchez e Haas	Capital project planning for a circular economy	O artigo explicita as fases de um projeto sustentável com ações para retomada verde e economia circular. Essas fases são: 1) decidir entre construção sustentáveis versus reutilização adaptativa, (2) planejamento do pré-projeto para construção de ciclo em malha fechada e (3) plano para a otimização dos benefícios da reutilização adaptativa.
2018	Bradley, et. al.	A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation	Para implementação da economia circular explicita-se um modelo de ciclo de vida com alocação de recursos em três fluxos de ciclo fechado (Reciclagem, Remanufatura e Reutilização).
2019	D'adamo, Falcone e Ferella	A socio-economic analysis of biomethane in the transport sector: The case of Italy	O artigo explicita que a recuperação de resíduos permite a criação de um circular economia, mas a viabilidade econômica de tal modelo é verificada em apenas alguns cenários
2019	Reis, et. al.	Recovery of added value compounds from cork industry	O artigo explicita que os resíduos gerados na indústria da cortiça são

		by-products	granulados e reaproveitados para a produção de aglomerados, esses compostos reciclados de resíduos podem ser posteriormente utilizados em aplicações tecnológicas em diferentes áreas industriais, contribuindo assim para circular economia.
2020	Nunes, et. al.	Fourier transform near infrared spectroscopy as a tool to discriminate olive wastes: The case of monocultivar pomaces	O artigo explicita métodos inovadores utilizados para o aproveitamento do bagaço de azeitona, que podem contribuir para sustentabilidade e economia circular.
2020	Yousef, et. al.	Sustainable green technology for recovery of cotton fibers and polyester from textile waste	A pesquisa visa desenvolver uma tecnologia verde baseada na recuperação de fibras de algodão e poliéster de resíduos têxteis, utilizando os princípios da economia circular.
2020	Chen, et. al.	Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: Challenges and perspectives	O artigo explicita que princípios da química são implementados gestão industrial, política governamental, prática educacional e desenvolvimento de tecnologia em todo o mundo.
2020	Rufi-Salís, et. al.	Recirculating water and nutrients in urban agriculture: An opportunity towards environmental sustainability and water use efficiency?	O artigo analisa os encargos ambientais de um sistema de produção em circuito fechado hidropônico que recupera nutrientes e reduz a demanda de água por recirculação da água através da irrigação.
2020	Ochando-Pulido, et. al.	Optimization and modeling of two-phase olive-oil washing wastewater integral treatment and phenolic compounds recovery by novel weak-base ion exchange resins	O artigo discute a economia circular como ferramenta para produção sustentável na indústria do azeite.

Tabela 1- Quadro sistemático

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Percebe-se a relação da discussão explicitados nos artigos anteriormente citados que essas abordam a economia circular com o propósito de equilibrar o crescimento econômico através da aplicabilidade de recursos sustentáveis.

Considerações finais

Conclui-se que há poucos trabalhos que explicitam sobre o tema retomada verde e economia circular, sendo assim é uma área que carece de estudos. Identificou-se que as ações de sustentabilidade que favorecem a economia circular através da retomada verde precisam ser pensadas através de práticas para preservação do meio ambiente como 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar).

Com também de políticas que visem os 5 R's que tem como objetivo reduzir a geração de resíduos no nosso planeta, possibilitando mudanças de atitudes através a conscientização individual sobre o consumo diante do consumo e a forma que lida com os resíduos gerados. Assim, podemos planejar o consumo sustentável adotando os 7 R's que são: Reduzir; repensar; responsabilizar-se; reintegrar; recusar; reaproveitar e reciclar. Por fim, também foi identificada a necessidade da regulamentação da economia circular no Brasil tomando por base o princípio da segurança jurídica e fortalecendo as ações que irão impulsionar a retomada verde nacional.

Além da regulamentação legal da economia circular, outra possibilidade para adotar o consumo sustentável é repensar ações educativas baseadas nos quatro pilares da educação de Jacques Delors que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Esses podem servir como base para diferentes tipos de cursos que focam no processo de ensino-aprendizagem da economia circular, retomada verde e sustentabilidade que podem ser implementados em universidade, faculdades, mas também em outras entidades, tais como o Instituto Agenda Urbana Brasil⁶.

Para futuros trabalhos propõe-se pensar em propostas pedagógicas que tenham como base o planejamento de cursos usando os pilares da educação com o eixo do consumo sustentável.

Referências

BRADLEY, Ryan; JAWAHIR, I.s.; BADURDEEN, Fazleena; ROUCH, Keith. A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation. **Resources, Conservation and Recycling**, [S.L.], v. 135, p. 141-149, ago. 2018. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.01.017>.

CHEN, Tse-Lun; KIM, Hyunook; PAN, Shu-Yuan; TSENG, Po-Chih; LIN, Yi-Pin; CHIANG, Pen-Chi. Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: challenges and perspectives. **Science of the Total Environment**, [S.L.], v. 716, p. 136998-136705, maio 2020. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136998>.

D'ADAMO, Idiano; FALCONE, Pasquale Marcello; FERELLA, Francesco. A socio-economic analysis of biomethane in the transport sector: the case of Italy. **Waste Management**, [S.L.], v. 95, p. 102-115, jul. 2019. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.005>.

⁶ Instituto de natureza associativa civil, sem fins lucrativos, com respaldo nos arts. 53 a 61 da Lei 10.406/2002 consubstanciada pelo Novo Código Civil, no Capítulo das Associações. <https://www.iaub.org/>

DODSON, Jennifer R.; PARKER, Helen L.; GARCÍA, Andrea Muñoz; HICKEN, Alexandra; ASEMAVE, Kaana; FARMER, Thomas J.; HE, He; CLARK, James H.; HUNT, Andrew J.. Bio-derived materials as a green route for precious & critical metal recovery and re-use. **Green Chemistry**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 1951-1965, 2015. Royal Society of Chemistry (RSC). doi: <http://dx.doi.org/10.1039/c4gc02483d>.

GALLO, Michela; MAROTTA, Veronica; MAGRASSI, Fabio; TARAMASSO, Angela Celeste; BORGHI, Adriana del. University campus waste prevention and reduction: a circular-economy approach. **Economics And Policy of Energy and the Environment**, [S.L.], n. 1, p. 235-252, fev. 2017. Franco Angeli. doi: <http://dx.doi.org/10.3280/efe2017-001012>.

INDÚSTRIA, Confederação Nacional da. **ECONOMIA CIRCULAR: caminho estratégico para a indústria brasileira. CAMINHO ESTRATÉGICO PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA**. 2019. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/9/economia-circular-caminho-estrategico-para-industria-brasileira/#circular-economy-strategic-path-for-brazilian-industry>. Acesso em: 24 jan. 2020.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MACHADO, Andreia de Bem; RICHTER, Marc Francois. SUSTENTABILIDADE EM TEMPOS DE PANDEMIA (COVID-19). *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar - Issn 2675-6218*, [S.L.], v. 1, n. 2, p. 264-279, 13 nov. 2020. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*. <http://dx.doi.org/10.47820/recima21.v1i2.25>.

NUNES, M. Antónia; PÁSCOA, Ricardo N.M.J.; ALVES, Rita C.; COSTA, Anabela S.G.; BESSADA, Sílvia; OLIVEIRA, M. Beatriz P.P. Fourier transform near infrared spectroscopy as a tool to discriminate olive wastes: the case of monocultivar pomaces. **Waste Management**, [S.L.], v. 103, p. 378-387, fev. 2020. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.12.050>.

OCHANDO-PULIDO, Javier M.; VELLIDO-PÉREZ, José A.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, Rubén; MARTÍNEZ-FÉREZ, Antonio. Optimization and modeling of two-phase olive-oil washing wastewater integral treatment and phenolic compounds recovery by novel weak-base ion exchange resins. **Separation and Purification Technology**, [S.L.], v. 249, p. 117084-117096, out. 2020. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seppur.2020.117084>.

O'CONNOR, Megan P.; ZIMMERMAN, Julie B.; ANASTAS, Paul T.; PLATA, Desiree L. A Strategy for Material Supply Chain Sustainability: enabling a circular economy in the electronics industry through green engineering. **Acs Sustainable Chemistry & Engineering**, [S.L.], v. 4, n. 11, p. 5879-5888, 27 out. 2016. American Chemical Society (ACS). doi: <http://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.6b01954>.

REIS, Sofia F.; LOPES, Paulo; ROSEIRA, Isabel; CABRAL, Miguel; MATEUS, Nuno; FREITAS, Victor. Recovery of added value compounds from cork industry by-products. **Industrial Crops and Products**, [S.L.], v. 140, p. 111599-111700, nov. 2019. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111599>.

RUFÍ-SALÍS, Martí; PETIT-BOIX, Anna; VILLALBA, Gara; SANJUAN-DELMÁS, David; PARADA, Felipe; ERCILLA-MONTSERRAT, Mireia; ARCAS-PILZ, Verónica; MUÑOZ-LIESA, Joan; RIERADEVALL, Joan; GABARRELL, Xavier. Recirculating water and nutrients in urban agriculture: an opportunity towards environmental sustainability and water use efficiency? **Journal of Cleaner Production**, [S.L.], v. 261, p. 121213-121223, jul. 2020. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121213>.

SANCHEZ, Benjamin; HAAS, Carl. Capital project planning for a circular economy. **Construction Management and Economics**, [S.L.], v. 36, n. 6, p. 303-312, 15 fev. 2018. Informa UK Limited. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/01446193.2018.1435895>.

YOUSEF, Samy; TATARIANTS, Maksym; TICHONOVAS, Martynas; KLIUCININKAS, Linas; LUKOŁIŃTÈ, Stasè-Irena; YAN, Libo. Sustainable green technology for recovery of cotton fibers and polyester from textile waste. **Journal of Cleaner Production**, [S.L.], v. 254, p. 120078-120090, maio 2020. Elsevier BV. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120078>.

