

**ESTADO DA ARTE EM ECONOMIA CIRCULAR DE EMBALAGENS: o que diz a literatura internacional?**

**JORGE ALFREDO CERQUEIRA STREIT**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)

**PATRICIA GUARNIERI**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)

Agradecimento à orgão de fomento:

-

## ESTADO DA ARTE EM ECONOMIA CIRCULAR DE EMBALAGENS: o que diz a literatura internacional?

### INTRODUÇÃO

Em um mundo cuja interferência antrópica ocorre com velocidade e intensidade crescente, pensar e operacionalizar modelos alternativos de desenvolvimento tornou-se imperativo. Desde o final do século passado, conceitos como desenvolvimento sustentável e sustentabilidade ganharam popularidade no discurso das empresas, entretanto as ações para uma real transformação ainda têm se mostrado insuficientes. Surge, então, no século XXI, um conceito com intuito de combater o modelo econômico vigente, que apesar de também prezar pelos lucros, possui um olhar preocupado para as causas sociais e ambientais: a Economia Circular (Sauvé, Bernard & Sloan, 2016).

O entusiasmo com o novo termo entre acadêmicos e praticantes da gestão acontece porque a Economia Circular (EC) tem se mostrado uma alternativa para a operacionalização do discutido desenvolvimento sustentável (Kirchherr, Reike & Hekkert, 2017). Devido à Diretiva 94/62 do Conselho e do Parlamento Europeu, a implementação da Economia Circular já está em curso na Europa. Esta diretiva impôs uma meta continental de que até 31 de dezembro de 2030, 75% das embalagens postas no mercado europeu devam ser reutilizadas ou recicladas (Comissão Europeia, 2015).

Esta movimentação do mercado para adequação legal fomenta ações relacionadas ao *eco-design*, produção mais limpa e gestão de resíduos, tem criado novas oportunidades de negócio e gerado empregos. Ou seja, tem gerado crescimento econômico auxiliando a redução dos impactos negativos na sociedade e no meio ambiente (Kalmykova, Sadagopan & Rosado, 2017). Já nos países em desenvolvimento, os desafios são maiores, pela falta de infraestrutura logística, incentivos governamentais, consciência ecológica da população, entre outros fatores (Mangla et al., 2018).

Para se iniciar o caminho rumo à Economia Circular, deve haver cooperação entre os *stakeholders* envolvidos no processo de produção e distribuição de produtos, entre eles governo, fabricantes, distribuidores e, claro, o consumidor final (Wichai-utcha & Chavalparit, 2019). O “fechamento” da cadeia de suprimentos (*closed-loop*) é parte fundamental, uma vez que a ideia central é prolongar a vida útil de um produto ao reinseri-lo em fluxo cíclico de modo a diminuir a produção de resíduos (Sehnm & Pereira, 2019). As embalagens, sendo compreendidas como produtos para a contenção, proteção, manuseio e apresentação de mercadoria, ainda que possuam um papel central para a EC, carecem de estudos que investiguem seu retorno de forma mais integrada (Rigamonti, Biganzol & Grosso, 2019) visando a maior participação dos *stakeholders* (Buil, Roger-Loppacher, Selvam & Prieto-Sandoval, 2017), sobretudo em países em transição (Wiesmth, Shavgulidze & Tevzadze, 2018).

Fica evidenciada, portanto, a necessidade de realização de estudos que contribuam para a obtenção de conhecimento mais avançado na área. Para tal proposta, Webster & Watson (2002) recomendam que se faça uma revisão de literatura. Ainda mais cautelosa é a Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que faz uso de um protocolo já testado e assim, buscam-se artigos de forma mais precisa no afã de desenhar o estado da arte sobre um tema específico (De-la-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi, & Bertolozzi, 2011). Sendo assim, a presente pesquisa visa responder as seguintes perguntas: O que diz a literatura internacional sobre Economia Circular de embalagens? Quem são os

principais autores e instituições que publicam a respeito? Quais métodos mais utilizam para investigar o tema?

Diante de tais inquietações, esta pesquisa tem por objetivo compreender o estado da arte em Economia Circular de embalagens através de uma revisão sistemática de literatura. Além desta introdução que contextualiza a temática em questão, o artigo está dividido em mais quatro partes. O referencial teórico traz autores consagrados e atuais que evidenciam o desenvolvimento da EC no mundo e a seção de métodos é responsável por apresentar o protocolo de RSL e os passos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, são analisados e discutidos os principais resultados por meio de tabelas e nuvem de palavras que respondem aos problemas de pesquisa, além das considerações finais que sintetizam os achados e indicam pesquisas ulteriores.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Economia Circular de Embalagens**

Há mais de 30 anos, o mundo teve acesso ao relatório da Comissão das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, que trazia uma visão crítica quanto ao modelo de desenvolvimento que os países do “primeiro mundo” adotavam. Oficialmente chamado de Nosso Futuro Comum e popularmente conhecido como Relatório de *Brundtland*, este documento foi o responsável por divulgar o conceito de desenvolvimento sustentável, em 1987. Pouco depois, mas ainda em meio a discussões internacionais sobre os caminhos da humanidade, o sociólogo inglês John Elkington cunha o termo sustentabilidade, pautado no equilíbrio dinâmico entre os pilares econômico, social e ambiental (*triple bottom line*). Percebe-se que, apesar dos discursos das organizações, pouco foi realizado para caminharmos rumo a uma sustentabilidade global ou a um desenvolvimento de fato sustentável (Ipiranga, Godoy & Brunstein, 2011).

As práticas de sustentabilidade não são facilmente operacionalizadas, porquanto oferecem diversos desafios. Entretanto, à medida que o conhecimento teórico evolui e os gerentes ficam mais preocupados com as consequências práticas de longo prazo, as oportunidades de negócio para a construção de estratégias que levem à vantagem competitiva ganham mais atenção (Park, Sarkis & Wu, 2010). Por isso, o trabalho da Fundação Ellen MacArthur (EMF) foi relevante, afinal, ela lançou publicações que não só divulgavam o conceito de Economia Circular (EC), como também evidenciou sua viabilidade para acadêmicos, formuladores de políticas públicas e gestores empresariais (Geissdoefer, Savaget, Bocken & Hultink, 2017).

A EMF aproveita o Fórum Mundial de Economia realizado em 2014 na cidade de Genebra (Suíça), para lançar uma série de publicações “Rumo à economia circular”, inclusive em parceria com outras grandes consultorias globais, como a McKinsey & Company. As publicações conceituam Economia Circular como um sistema industrial essencialmente restaurativo e regenerativo. Afinal, este sistema busca desde o planejamento do uso de energia renovável, a eliminação de produtos químicos tóxicos que prejudicam a reutilização e o retorno à terra, bem como a redução de resíduos através de novos modelos de negócios. Com um perfil mais pragmático, comum em relatórios de consultoria, faz uso de diversas estimativas estatísticas sobre as oportunidades de ganhos financeiros por meio da economia com despesas em material (EMF, 2013; EMF, 2014).

A revisão realizada por Guisellini, Ulgati & Cialani (2016) analisou 155 artigos sobre Economia Circular localizados nas bases *Web of Science* e *Science Direct*. A primeira parte do artigo, além de trazer uma evolução histórica de como se chegou a este novo termo e os autores simplificam o entendimento ao trazer a definição da lei chinesa de economia circular. Basicamente, EC é um termo genérico de aplicação dos 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) no processo produtivo, de circulação e consumo de produtos (Guisellini, Ulgati & Cialani, 2016).

Apesar de recente, outra referência teórica muito citada em estudos sobre economia circular é a obra de Korhonen, Honkasalo & Seppala (2018). Os autores alertam que o termo não é fundamentalmente novo, tendo em vista que surgiu de outros já consagrados como: ecossistema industrial, simbiose industrial, produção mais limpa, eco eficiência, capitalismo natural entre outros. Esta análise teórica ainda levanta os seis principais desafios da EC a partir dos conceitos revisados, são eles: limites termodinâmicos; limites espaciais e temporais; limites da escala física da economia; limites impostos pela dependência de trajetória e aprisionamento; limites de governança e gerenciamento e limites das definições sociais e culturais. Afinal o conceito de resíduo é sempre uma construção social e dinâmica ao longo do tempo. Segundo os autores, gestão de resíduos está inserida na economia circular, mas EC sendo um conceito mais amplo, não se resume a tal (Korhonen, Honkasalo & Seppala, 2018).

Alguns países enfrentam mais ou menos limitações, a depender das políticas governamentais. Os governos podem fazer uso de estruturas institucionais e instrumentos financeiros para incentivar o compartilhamento da responsabilidade entre os agentes da cadeia de suprimentos (*supply chain*). Estados-membros da União Europeia estão avançados neste quesito legal, uma vez que possuem metas para reciclagem, o que encoraja os empresários de vários setores que produzem, distribuem ou comercializam embalagens. A política dos 3Rs impacta diretamente o meio ambiente haja vista que propõem economizar recursos naturais e reduzir os custos do gerenciamento de resíduos (Wichai-utcha & Chavalparit, 2019).

A reciclagem das embalagens, sejam elas de plástico, papel, vidro, alumínio ou qualquer outro material, contribui para fechar os *loops* produtivos e preservar recursos naturais como montanhas, rios e oceanos. Ainda que passível de críticas, pois segundo Warrings e Fellner (2019), as metas estipuladas pela Comissão Europeia (2015) deixaram margem para interpretação sobre como medir os volumes de redução, do reuso e da reciclagem, os países europeus estão em processo de adequação à Economia Circular. Desta forma, este bloco mostra pioneirismo na tentativa de promover o desenvolvimento sustentável por meio da transição de uma economia linear (extrair, produzir e descartar) para uma economia circular, onde há um prolongamento da vida útil do material, diminuindo o impacto e o volume de resíduos (Rubio, Ramos, Leitão, Barbosa-Povoa, 2019).

Mesmo que de forma tardia, países em desenvolvimento também buscam estudar este novo paradigma. Por exemplo, Wiesmth, Shavgulidze & Tevzadze (2018) investigaram as políticas ambientais de incentivo às práticas de EC em embalagens de bebidas na Geórgia e a revisão realizada por Scheinberg *et al* (2016), que caracterizou as atividades informais de reciclagem na Sérvia e na Romênia.

Por fim, cabe ressaltar o surgimento de estudos comparativos, como o realizado por Mativenga, Sultran, Agwa-Ejon & Mbohwa (2017), o qual analisou fabricantes de conservas do Reino Unido e da África do Sul com relação ao aproveitamento de

materiais visando a economia circular. Nas constatações dos autores, existem possibilidades de redução de custos para as indústrias de ambos os países através de reaproveitamento e reciclagem. Já o estudo conduzido por Batista et al (2018) traçou um paralelo entre ações de uma mesma empresa (Tetra Pak) em duas economias emergentes: Brasil e China. Seus resultados levam a uma maior compreensão sobre as formas de organização da cadeia de suprimentos circular bem como sobre a maneira com que esta empresa multinacional lida com problemas de resíduos. Desta forma, fornece informações úteis não só para pesquisadores, como também para os gestores que lidam com desafios semelhantes.

### **3. MÉTODO**

De acordo com Demo (2009), trabalhos científicos, quando bem estruturados, são úteis para evolução do conhecimento sobre determinada área. No início desta seção, cabe lembrar que o objetivo da presente pesquisa é descobrir o estado da arte em economia circular de embalagens através da literatura internacional. De modo mais particular, demonstram-se os principais autores, instituições e as escolhas metodológicas feitas por quem faz pesquisa de ponta na área. Dessarte, em que pese o objetivo de mapear a produção científica em um determinado tema, justifica-se a realização de uma revisão sistemática de literatura de característica descritiva e qualitativa.

Qualitativa pelo fato de possuir um caráter crítico-interpretativista (Pozzebon & Petrini, 2013). Estes autores afirmam que estudos qualitativos visam sobretudo o fomento ao pensamento crítico ao provocar no leitor uma leitura mais livre para interpretação. Pesquisadores que trabalham com estudos qualitativos devem prezar, pelo menos, pela autenticidade, plausibilidade e criticidade. Ou seja, devem demonstrar a participação do autor no processo, coerência nas etapas organizadas de forma lógica e ainda estimular o leitor a refletir sobre seu próprio conhecimento no assunto (Pozzebon & Petrini, 2013).

Trabalhos científicos também são considerados documentos, segundo Godoy (1995) e, portanto, o tratamento analítico de artigos é um tipo de pesquisa documental. Neste caso, tais documentos são chamados de secundários, tendo em vista que os autores desta pesquisa não participaram da elaboração dos trabalhos analisados. Ainda segundo a autora, uma vantagem deste tipo de pesquisa é que permite o estudo de situações às quais o pesquisador não teve oportunidade de participar devido a fatores como distância, por exemplo (Godoy, 1995). Desta feita, para melhor compreender o processo de implementação da economia circular de embalagens em países desenvolvidos e em desenvolvimento, esta se mostrou uma forma adequada de pesquisa.

Por ser um fenômeno relativamente novo e pouco estudado, sobretudo no Brasil, estudos de características descritivas são recomendados por Kim, Sefcik e Bradway (2017). Ao compreender e descrever a situação em questão obtém-se respostas do tipo “quem”, “o que” e “onde”. Ou seja, ao término de uma pesquisa descritiva, evidenciam-se os principais participantes, o objeto estudado e a localização em que ocorre.

A ideia de se realizar uma revisão de literatura é pautada em opiniões como a de Webster e Watson (2002), que a recomendam para a obtenção de um conhecimento mais avançado sobre determinada área. De-la-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi, & Bertolozzi (2011) não se limitam a uma mera revisão de literatura. Estes autores ressaltam a importância de definir claramente o problema a ser investigado e utilizar um protocolo para que a busca de trabalhos científicos seja mais precisa.

O cuidado do pesquisador na seleção de estudos é demonstrado ao oferecer explicações detalhadas dos métodos e critérios de busca. Assim, a realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é capaz de fornecer evidências científicas sobre tal assunto. Cabe ressaltar que a RSL, mesmo sendo uma pesquisa documental e, portanto, qualitativa, pode lançar mão de análises quantitativas dos dados (De-la-Torre et al., 2011).

Diante dos objetivos propostos pela presente pesquisa, optou-se por seguir o protocolo descrito por Cronin, Ryan & Coughlan (2008). Artigos publicados recentemente em periódicos nacionais de administração também utilizaram estes estágios de busca e seleção de material. A fim de descobrir o estado da arte em publicações nacionais sobre compras públicas estratégicas, Almeida, Guarnieri, Goulart, Duarte & Demo (2018) selecionaram e analisaram um total de 15 artigos para ajudar a chegar ao objetivo geral.

Já no intuito de compreender quais critérios são utilizados na seleção de fornecedores, Guarnieri (2015) também usa o mesmo protocolo e por fim, lê 45 artigos. Ao apresentar os resultados, a autora chega aos 17 critérios mais utilizados na seleção de fornecedores, entre eles: custo, qualidade, capacidade tecnológica e confiança (Guarnieri, 2015). Portanto, as etapas definidas em Cronin, Ryan e Coughlan (2008), são: 1) Formular a questão de pesquisa; 2) Definir critérios de inclusão e exclusão; 3) Selecionar e acessar a literatura; 4) Avaliar a qualidade da leitura ao tema proposto; e 5) Analisar, sintetizar e disseminar os resultados.

Inicialmente, formulam-se as questões de pesquisa: Qual o estado da arte em Economia Circular de embalagens (internacional)? Quem são os principais autores, instituições e quais métodos são aplicados? Em seguida, são definidos critérios de inclusão e exclusão. O primeiro critério de inclusão é a escolha de uma ou mais bases científicas para se buscar os trabalhos. Segundo De-la-Torre et al (2011), o pesquisador deve buscar selecionar bases para fornecer as melhores evidências científicas. Optou-se pela base *Web of Science (WoS)*, tendo em vista que permite acesso a referências e resumos em todas as áreas do conhecimento (economia circular sendo considerado um tema interdisciplinar), além de cobrir aproximadamente 12.000 periódicos.

Devido ao caráter recente do tema Economia Circular, não foi definido um período de publicação, antes mesmo das buscas, os pesquisadores esperavam que artigos recentes fossem a maioria. Ainda na etapa 2 (definição de critério de inclusão e exclusão), faz-se importante frisar que só foram buscados artigos completos escritos em língua inglesa e publicados em periódicos, ou seja, foram excluídos artigos em outros idiomas bem como trabalhos de congressos, livros, resenhas, entre outros.

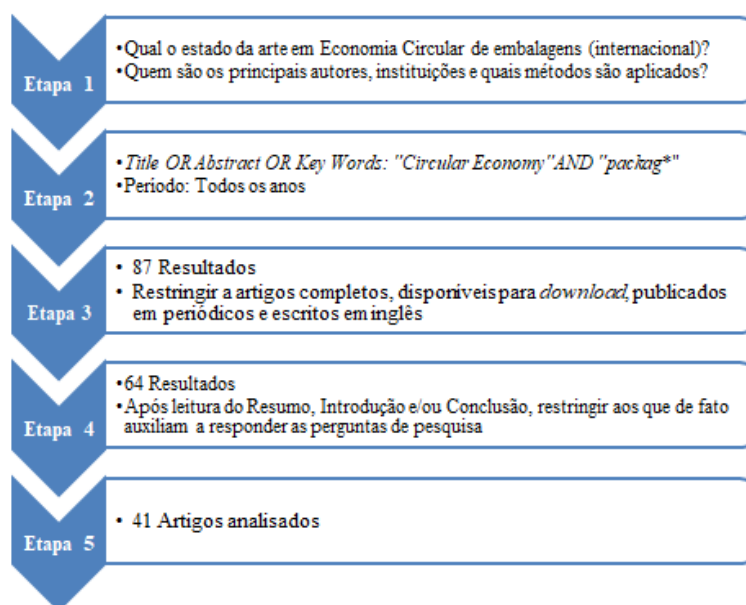
Com base no objetivo da pesquisa, optou-se pelas palavras-chave: "*Circular Economy*" e "*Packag\**", ou seja, foi utilizado o operador booleano AND. Em adicional, cabe ressaltar que o uso do asterisco é importante para englobar palavras com diferentes terminações, ou seja, foi possível encontrar artigos que utilizaram "*Package*" ou "*Packaging*", por exemplo.

A terceira etapa da busca sistemática, segundo Cronin, Ryan e Coughlan (2008), consiste em selecionar e acessar a literatura. A princípio, 87 artigos da base *Web of Science* possuíam os termos pesquisados no título ou no resumo ou nas palavras chave, em maio de 2019. Com a lista destes 87, foram aplicados mais critérios de exclusão restringindo a artigos completos, disponíveis para *download*, publicados em periódicos e escritos em inglês.

Chegou-se, portanto a 64 artigos e, na quarta fase (avaliação da qualidade da leitura ao tema proposto), foi possível afinar ainda mais a pesquisa. Afinal, os resumos foram lidos e caso não fosse possível compreender se o artigo trataria especificamente de embalagens e sua participação na economia circular, a introdução e a conclusão do artigo também foi percorrida. Muitos artigos na área da química, biologia ou tecnologia foram excluídos por fugir aos temas da gestão da qual o presente artigo se propõe a estudar.

Além destes, houve artigos que tratavam do “Pacote” de Economia Circular lançado pela União Europeia. “Packag\*”, portanto, não estava se referindo a embalagens e por isso, foram descartados da presente pesquisa. Somente nesta quarta fase foi possível perceber que apesar dos artigos possuírem as palavras dos buscadores, eles não discutiam o proposto e por isso, não contribuiriam para o atingimento do objetivo. Por fim, sobraram 41 trabalhos que foram devidamente analisados. A Figura 1 apresenta os resultados encontrados, de acordo com cada fase do protocolo utilizado.

Figura 1: Resultados das buscas seguindo as etapas descritas em Cronin, Ryan e Coughlan (2008)



Sendo assim, foi realizado o fichamento e tabulação de dados de cada um dos 41 artigos restantes. Para tal atividade, utilizou-se a planilha eletrônica do *Microsoft Excel*. Assim como em Homrich, Galvão, Abadia & Carvalho (2018), realizou-se uma análise bibliométrica, de rede entre autores e de conteúdo. Sendo assim, doze foram os aspectos analisados: a) ano de publicação; b) quantidade de autores; c) nome dos autores; d) instituição que o autor está credenciado; e) país em que a instituição está localizada; f) periódico em que foi publicado; g) principais conceitos abordados (palavras-chave); f) objetivo da pesquisa; g) abordagem Metodológica (Qualitativa x Quantitativa); h) abordagem Metodológica (Teórico x Empírico); i) técnicas de coleta de dados utilizada; j) tipo de Embalagem; k) principais resultados/achados e l) principais limitações e sugestões de estudos futuros.

Assim, tornou-se possível a elaboração de tabelas explicativas, nuvem de palavras e quadro com as lacunas identificadas na literatura, com o objetivo de formar uma agenda de pesquisa. Os resultados e sua discussão são apresentados na seção seguinte.

#### 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção do trabalho visa apresentar e discutir os resultados da análise dos 41 artigos que tratam da economia circular de embalagens. Os artigos selecionados são todos de periódicos internacionais e só foram localizados artigos de 2016 em diante, de acordo com os critérios abordados na seção anterior. Em uma revisão bem mais ampla (de 449 publicações), Gregorio, Pié & Teceño (2018) também constata o crescente interesse no tema nos últimos anos. Entretanto, diferentemente desta pesquisa, os autores datam de 2014 um trabalho que foca em embalagens. Aplicado em Portugal, Ferrão et al. (2014) analisa o impacto social e ambiental da gestão de resíduos de embalagens e constata a relevância da EC como geradora de emprego e portanto, economia circular de embalagens como promotora do desenvolvimento econômico.

A primeira inferência que se faz é que o assunto só se tornou interessante academicamente a partir da sanção da Diretiva 94/62 do Conselho e do Parlamento Europeu, que impôs metas de reutilização e reciclagem de embalagens para todo o continente (CE, 2015). Em 2016 e em 2017, foram publicados 5 e 6 artigos (12,2% e 14,6%, respectivamente). Tanto em 2018 quanto em 2019, 15 foi o quantitativo de artigos analisados (36,6% para cada ano). Sendo assim, a primeira constatação da presente pesquisa é o recente e crescente interesse sobre o tema.

No total, quinze revistas publicaram nesta área. Dez dos 41 artigos lidos são do *Journal of Cleaner Production* (fator de impacto 5,65), representando 24,4% do total. Também se destacam os periódicos *Waste Management* (fator de impacto 4,72) com 6 artigos e *Waste Management & Research* (fator de impacto 1,63), com 5 trabalhos. Desta forma, conjectura-se que o interesse maior de pesquisadores e editores está na etapa da economia circular que diz respeito ao gerenciamento de resíduos, independente do fator de impacto do *Journal*. A Tabela 1 lista os demais periódicos que publicaram na área, com seu devido fator de impacto, em ordem de quantidade de artigos encontrados, de forma a auxiliar pesquisadores que visam realizar trabalhos sobre o tema.

Tabela 1: Lista de periódicos com mais publicações

Qtde	Fator de Impacto	Revista científica
10	5,65	Journal of Cleaner Production
6	4,72	Waste Management
5	1,63	Waste Management & Research
4	5,12	Resources, Conservation and Recycling
3	1,69	Journal of Material Cycles and Waste Management
2	4,35	Journal of Industrial Ecology
2	1,81	Packaging, Technology and Science
2	2,07	Sustainability
1	5,35	Business, Strategy and Environment
1	6,65	Environmental, Science and Technology
1	-	Frontiers in Nutrition
1	11,51	Science Advances
1	4,61	Science of the Total Environment
1	-	Scientific Journal of Logistics
1	4,19	The International Journal of Life Cycle Assessment
<b>41</b>		<b>TOTAL = 15 periódicos</b>



Cento e trinta e oito pesquisadores contribuíram para a elaboração destes 41 trabalhos. Sendo assim, a média de autores por artigo científico é de 3,3 para esta amostra. Fica constatada, portanto, a importância de atuar em parceria com outros pesquisadores para escrever artigos em língua inglesa que sejam publicáveis em periódicos internacionais que tratam de economia circular de embalagens.

Cinquenta e seis instituições, em sua grande maioria universidades, foram as responsáveis por estes 41 trabalhos. Percebe-se que há uma média de mais de uma instituição por trabalho (1,3). Por conseguinte, fica evidenciado o valor das redes de relacionamento entre instituições de pesquisa para se atingir um alto nível em publicações.

Estas 56 instituições estão localizadas em 25 países. Percebe-se, assim, o interesse global em investigar cientificamente a implementação ou o amadurecimento da economia circular de embalagens em suas respectivas regiões. Dez destas 51 instituições (aproximadamente 20%) tiveram mais de uma publicação sobre essa união de “Economia Circular” e “Embalagens”. Algumas delas merecem destaque, por exemplo, a Universidade Técnica da Dinamarca que possui diversos pesquisadores engajados (pelo menos 15 autores atuantes nos oito artigos publicados). Já a universidade Técnica de Viena reuniu quatro pesquisadores e estes mesmos quatro produziram quatro obras. Entre estes, há um revezamento de co-autoria.

Além da preocupação em tratar o tema de forma técnica-operacional, expressa pelo número de trabalhos publicados por Universidades Técnicas, faz-se importante ressaltar a presença de uma empresa privada do ramo de bebidas. Os dois trabalhos cujo Grupo de Negócios Corporativos da Carlsberg tem co-autoria, são estudos de caso na cervejaria. Ambos focam nas latas de alumínio, mas um deles identificou os desafios e vantagens de se combinar técnicas de avaliação do ciclo de vida e estratégias de fechamento do *loop* produtivo (Niero, Hauschild, Hoffmeyer & Olsen, 2017) enquanto o outro investigou o processo de adequação do sistema de embalagens de bebidas à certificação *cradle to cradle* (Niero, Negrelli, Hoffmeyer, Olsen & Birkved, 2016). A Tabela 2 lista as instituições que mais publicaram, bem como informa quantos autores envolveu cada uma e o respectivo país de origem.

Tabela 2: Lista de Instituições com mais de uma publicação

Artigos	Autores	Instituição	País
8	15	Universidade Técnica da Dinamarca	Dinamarca
4	4	Universidade Técnica de Viena	Áustria
2	8	Universidade de Wageningen	Holanda
2	5	Universidade de Leeds	Reino Unido
2	5	University of Stirling	Escócia
2	4	Universidade Técnica de Delf	Holanda
2	4	Universidade de Lisboa	Portugal
2	3	Instituto Politécnico de Milão	Itália
2	3	Grupo de Negócios Corporativos - Carlsberg	Dinamarca
2	2	Universidade de Aalborg	Dinamarca
<b>10 Instituições</b>			<b>6 países</b>

Monia Niero foi a pesquisadora que mais escreveu trabalhos analisados pela presente pesquisa, marcando presença em sete das oito obras publicadas pela Universidade Técnica da Dinamarca. Além dos dois trabalhos na fábrica da Carlsberg, ela fez outros dois estudos de caso que merecem realce. Em Ernstoff et al (2019), foi realizada uma avaliação do ciclo de vida de embalagens de alimento que são expostas a produtos químicos. Neste caso, os autores fizeram o balanço da concentração de produtos químicos em embalagens de alimentos, além de inferências sobre a transferência de massa química das embalagens para os alimentos, entre outras informações relevantes sobre toxicidade.

Já em Boesen, Bey e Niero (2018), Monia Niero auxiliou em um *survey* responsável por levantar a compreensão sobre sustentabilidade ambiental de cinco diferentes tipos de embalagens para alimentos líquidos. Constatou-se que as embalagens biodegradáveis e as de vidro são percebidas como mais ambientalmente sustentáveis e o plástico é considerado o que menos contribui. Além disso, revela que, no geral, os consumidores não sabem relacionar os possíveis impactos da produção e do transporte das embalagens, demonstrando um desconhecimento logístico entre jovens dinamarqueses.

Dos trabalhos que compuseram a presente revisão sistemática, dez são puramente qualitativos (24,4%) e outros onze usaram exclusivamente a abordagem quantitativa (26,8%). Sendo assim, a maioria dos estudos (20 artigos ou 48,8%) possuem caráter multi-método, o que é muito bem-vindo pois, além de possibilitar uma triangulação metodológica que confere maior validade e confiabilidade à pesquisa, dá um passo além da mensuração do fenômeno, rumo à sua interpretação. Entre os que mesclam tratamentos metodológicos, cabe ressaltar a obra de Dahlbo, Poliakova, Myllari, Sahimaa & Anderson (2018), que foi capaz de demonstrar o potencial de reciclagem de resíduos de embalagens plásticas pós-consumo na Finlândia. Primeiro, levantaram qualitativamente informações sobre os diversos tipos de resíduos sólidos municipais e depois, realizando levantamentos quantitativos, expuseram a composição e a qualidade dos resíduos de embalagens plásticas geradas pelos consumidores, quando oriundos de coleta seletiva.

Dando prosseguimento à análise das escolhas metodológicas que os autores fizeram para investigar a economia circular de embalagens, os resultados evidenciam que a grande maioria das obras enquadram-se como teórico-empíricas (83% ou 34 das 41). Um trabalho aplicado e que também fez uso de análise teórica documental foi o de Buil, Roger-Loppacher, Selvam & Prieto-Sandoval (2017). Também se trata de uma abordagem mista, uma vez que os autores realizaram análises quantitativas e qualitativas, a partir de um *survey* com jovens que possuem entre 8 e 12 anos de educação escolar. O intuito era verificar os efeitos da educação infantil na economia circular, ensinando boas práticas de reciclagem de embalagens de alumínio. Os autores consideraram válidos os resultados, pois se comprovou a eficácia das oficinas como uma ferramenta para ensinar gestão ambiental para jovens e mudar hábitos em favor da reciclagem.

Os outros 17% (7 artigos) foram trabalhos puramente teóricos ou revisão de literatura ou modelagens. Destes que se valeu de dados já publicados, cabe ressaltar a análise quantitativa realizada por Warrings & Fellner (2019). Por meio de uma regressão linear, verificaram razoabilidade das metas acordadas para a reciclagem e reutilização de embalagens de alumínio (de alguns estados membros da União europeia). Fazendo uso da base de dados *Eurostat publishes*, obtiveram estatísticas dos países para comparar com a meta e verificar o grau de alcance. Assim, conseguiram fazer algumas



metodologia resultando em uma avaliação qualitativa e quantitativa que indica a necessidade de revisão das metas, uma vez que os dados italianos estão disponíveis apenas para alguns tipos de embalagem.

Onze optaram por realizar estudos de casos (26,8%), a exemplo de Kranzinger, Schopf, Pomberger & Punesch (2017), que decidiram avaliar o balanceamento entre os fluxos de materiais (coleta e transporte) e processos de coleta seletiva (triagem e recuperação). De forma qualitativa e quantitativa, os autores também determinaram a variação do volume de resíduos recolhidos na margem da eficiência econômica. Os autores constataram que, apesar da Áustria possuir um bom sistema de coleta e transporte, ainda há um potencial considerável a ser reciclado, tanto de vidro e plástico, quanto de metal e papel.

Com o intuito de contribuir para o avanço científico e operacional da Economia Circular no que tange a embalagens no contexto brasileiro, a presente pesquisa criou uma lista com as treze principais lacunas de pesquisa identificadas na literatura internacional. Sendo assim, forma-se uma agenda com perguntas emergentes, compondo uma agenda para estudos ulteriores (Tabela 3).

Tabela 3: Lista de sugestões para pesquisas posteriores

Qtde	Sugestões de Problemas de Pesquisa	Referência
1	Como aperfeiçoar os métodos de cálculo da taxa de reciclagem de embalagens de metal?	Caneghema et al (2019)
2	Qual o potencial de recuperação dos resíduos sólidos urbanos no seu município?	Warrings & Fellner (2019)
3	O uso de plástico recuperado do oceano melhora ou piora a imagem/avaliação dos consumidores à marca?	Magnier, Mugge & Schoormans (2019)
4	Como aperfeiçoar os estudos quantitativos sobre o impacto de toxicidade relacionado à exposição de produtos químicos presentes em embalagens?	Ernststoff et al (2019)
5	Como se dá a implementação de políticas de Responsabilidade Estendida ao Produtor em diferentes países?	Rubio, Ramos, Leitão & Barbosa-Povoa (2019)
6	Como devem ser gerenciados os fluxos de plástico de modo a manter a qualidade e aumentar a probabilidade de reutilizar/reciclar?	Eriksen, Daamgard, Bondrin & Astrup (2019)
7	Como o Governo têm promovido ações de educação ambiental e conscientização para adotar o consumo sustentável em todos os níveis?	Wichai-utcha & Chavalparit (2019)
8	Como explorar a aplicação da estrutura Multi Critério de Apoio à Decisão (MCDA) para abordar os <i>trade-offs</i> existentes na Economia Circular (incluindo a dimensão socioeconômica)?	Niero & Kalbar (2019)
9	Quais os métodos para determinar a quantidade de perdas e desperdícios de alimentos relacionados à embalagem?	Pauer, Wohner, Heinrich & Tacker (2019)
10	Quais complexidades estão envolvidas nos processos de implementação da EC nos países em transição? Quais são os incentivos para sua a operacionalização nos países em transição?	Wiesmth, Shavgulidze & Tevzadze (2018)

11	De que forma o <i>redesign</i> de embalagens pode contribuir para melhorias ambientais?	Steenis, Van der Lans, Herpen & Van Trijp (2018)
12	Como a dinâmica dos atores pertencentes à cadeia de suprimentos do plástico influenciam nos níveis de reciclagem?	Hahladakis & Iacovidou (2018)
13	O uso do Refil contribui para reduzir o volume de resíduos domésticos e também para reduzir a quantidade de recursos naturais necessários para embalar e entregar mercadorias ao consumidor?	Lofthouse, Trimmingham & Bahmra (2017)

Mesmo que nas últimas décadas o mundo tenha avançado em áreas como saúde e tecnologia, ainda pertencemos a uma sociedade abundante em problemas sociais e ambientais. Fome, falta de emprego digno, acesso à água limpa ou saneamento básico, desmatamento e poluição dos rios e oceanos ilustram alguns dos desafios que se mantêm no século XXI. Acadêmicos de todo o mundo avançam na ciência e tentam alertar autoridades públicas e privadas para questões ligadas à sustentabilidade de suas operações e ao desenvolvimento sustentável como um todo.

Nesta evolução vocabular, mais recentemente o termo “Economia Circular” ganhou a Europa devido à Diretiva 94/62 do Conselho e do Parlamento Europeu. Este documento impôs metas para todo o continente quanto à reutilização e reciclagem de embalagens, até 2030. Desta forma, empresas e governos buscam a adequação e a economia circular tem demonstrado sua capacidade de contribuir para o alcance da meta. Afinal, de uma forma mais ampla, o escopo da EC engloba todos os *loops* da cadeia de suprimentos, permitindo a recuperação de fluxos e formando um ecossistema sustentável de negócios.

A análise dos 41 artigos por ora realizada mostra que a maioria trata de trabalhos que mesclam tanto as abordagens teóricas e empíricas, quanto às qualitativas e quantitativas. Constatou-se que Economia Circular é de fato um tema transversal e, quando voltado às embalagens, é de interesse crescente para publicações internacionais. Fatores ligados ao *eco-design*, integração entre agentes da cadeia de suprimentos, Pesquisa & Desenvolvimento ambiental, produção mais limpa e gestão de resíduos sólidos são alguns dos temas que permeiam os trabalhos analisados pela presente pesquisa.

Como principais limitações, ressalta-se o fato de ter escolhido um protocolo de seleção e filtragem dos artigos, ou seja, a escolha de outro protocolo ou a realização de uma pesquisa livre de protocolos poderiam sugerir resultados diferentes. É de se ressaltar também que uma só base foi utilizada (*Web of Science*) e, portanto, sugere-se que estudos futuros utilizem outras bases científicas, como *Science Direct*, *Proquest*, *Scielo* e/ou *Scopus*. Além da exploração com outros protocolos em outras bases, estudos futuros também podem se aventurar na agenda engendrada na Tabela 3.

## 5. CONCLUSÃO

A presente Revisão Sistemática de Literatura buscou analisar o relacionamento entre os termos “Economia Circular” e “Embalagem” para evidenciar o estado da arte sobre o assunto. Para isso, seguiu-se um protocolo já testado por outros pesquisadores e pôde-se apresentar as principais características das publicações. Foram expostos os principais periódicos que difundiram o tema, distribuição por ano, métodos utilizados, países e instituições de pesquisa que se destacaram, além de identificar as perguntas mais relevantes que podem fomentar pesquisas posteriores.

Ao cumprir o objetivo de pesquisa, coopera-se para a disseminação do novo termo no Brasil, no desejo maior de perceber que o conhecimento pode levar a práticas de gestão que caminhem ao desenvolvimento sustentável. A ideia central é colaborar para que se elimine o conceito de lixo e que aos poucos, a sociedade possa enxergar o valor de cada material dentro de um fluxo que pode ser cíclico. De alguma forma, todos podem fazer algo positivo para a redução, a reutilização e/ou a reciclagem de embalagens e assim dar passos rumo a uma sociedade mais harmônica entre os pilares da sustentabilidade.

Nosso estudo representa um passo seminal ao mapear o estado da arte da produção científica em economia circular de embalagens, lançando luz a novas possibilidades de investigação do fenômeno de forma que ele possa se tornar uma prática, não apenas necessária e desejável, mas efetiva na prática das organizações.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, W. A. C.; Guarnieri, P.; Goulart, L.; Duarte, R. F. & Demo, G. (2018). Compras Estratégicas No Setor Público: Uma Revisão Sistemática Da Produção Nacional. *Revista Gestão.Org*, 16 (2), p. 117-131;
- Batista, L.; Gong, Y.; Pereira, S.; Jia, F. & Bittar, A. (2018). Circular supply chains in emerging economies – a comparative study of packaging recovery ecosystems in China and Brazil. *International Journal of Production Research*;
- Boesen, S.; Bey, N. & Niero, M. (2019) Environmental sustainability of liquid food packaging: Is there a gap between Danish consumer's perception and learnings from life cycle assessment? *Journal of Cleaner Production*, 210. p. 1193-1206;
- Buil, P.; Roger-Loppacher, O.; Selvam, R. & Prieto-Sandoval, V. (2017). The Involvement of Future Generations in the Circular Economy Paradigm: An Empirical Analysis on Aluminium Packaging Recycling in Spain. *Sustainability*, 9, p.23-45;
- Caneghema, J.V.; de Coster, E.; Vandenberghe, K.; De Broyera, S.; Lambrixa, N.; & Weemaels, L. (2019) Closing the household metal packaging cycle through recovery of scrap from waste-to-energy bottom ash: The case study of Flanders. *Resources, Conservation & Recycling*, 144, p.115-122;
- Comissão Europeia (2015). Diretiva do Parlamento Europeu e do conselho que altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b68494d2-999f-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b68494d2-999f-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF) Acessado em: junho de 2019;
- Cronin, P.; Ryan, F. & Coughlan, M. (2008) Undertaking literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing*. v. 17, n. 1, p.38-43;
- Dahlbo, H.; Poliakova, V.; Myllari, V.; Sahimaa, O. & Anderson, R. (2018). Recycling potential of post-consumer plastic packaging waste in Finland. *Waste Management*, 71. p. 52-61;
- De-la-Torre-Guarte-Guanilo, M.C.; Takahashi, M.R.B. & Betolozzi, M.R. (2010). Revisão sistemática: noções gerais. *Revista Escola de Enfermagem USP*, v.45, n.5, p.1260-1266;
- Demo, P. (2009). Vícios metodológicos. Brasília: UnB, 12;
- EMF, Ellen MacArthur Foundation, (2013). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. p. 1-98;
- EMF, Ellen MacArthur Foundation (2014). Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. p. 1-64;



Eriksen, M.; Damgaard, A.; Boldrin, A. Astrup, T.; (2019) Quality Assessment and Circularity Potential of Recovery Systems for Household Plastic Waste. *Journal of Industrial Ecology*. 23(1), p.156-168;

Ernststoff, A.; Niero, M.; Muncle, J.; Trier, X.; Rosebaum, R.; Hauschild, M.; & Fantke, P. (2019). Challenges of including human exposure to chemicals in food packaging as a new exposure pathway in life cycle impact assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 24, p.543–552;

Ferrão, P.; Ribeiro, P.; Rodrigues, J.; Marques, A.; Preto, M.; Amaral, M.; Domingos, T.; Lopes, A.; Costa (2014) Environmental, economic and social costs and benefits of a packaging waste management system: A Portuguese case study. *Resources Conservation and Recycling*, v.85, p.67–78;

Geissdoerfer, M.; Savaget, P.; Bocken, N. & Hultinik, E.J. (2017). *Journal of Cleaner Production*, 143, p. 757-768;

Ghisellini P.; Cialani C. & Ulgiati S. (2015) A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems, *Journal of Cleaner Production*;

Godoy, A.S. (1995). *Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais*. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35(3), 20-29;

Gregorio, V.; Pié, L.; Teceño, A. (2018) A Systematic Literature Review of Bio, Green and Circular Economy Trends in Publications in the Field of Economics and Business Management. *Sustainability*, v.10, p.1-39;

Guarnieri, P.S. (2015). Síntese dos Principais Critérios, Métodos e Subproblemas da Seleção de Fornecedores Multicritério. *Revista de Administração Contemporânea - RAC*, v. 19, n. 1, 1-25;

Hahladakis, J.H.; Iacovidou, E.; Closing the loop on plastic packaging materials: What is quality and how does it affect their circularity? *Science of the Total Environment*, 630. p. 1394 – 1400;

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*, v.73, p.79-85;

Ipiranga, A.S.R.; Godoy, A.S. & Brunstein, J. (2011) Editorial *Revista de Administração Mackenzie*. 12(3). p.13-20;

Kalmykova, Y.; Sadagopan, M. & Rosado, L.; (2018) Circular economy: From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation & Recycling* 135, 190–201;

Kim, H.; Sefcik, J. & Bradway, C. (2017) Characteristics of Qualitative Descriptive Studies: A Systematic Review. *Research in Nursing & Health*, 40(1), 23-42;

Kirchherr, J.; Reike, D. & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling* 127, p.221-232.

Korhonen, J.; Honkasalo, A. & Seppala, J.; Circular Economy: The Concept and its Limits. *Ecological Economics*, 143. p. 37-46;

Lofthouse, V.; Trimmingham, R.; Bhamra, T.; Reinventing refills: guidelines for design. *Packaging Technology and Science*, 30. p.809 – 818;

Magnier, L.; Mugge, R.; Schoormans, J.; (2019) Turning ocean garbage into products e Consumers' evaluations of products made of recycled ocean plastic. *Journal of Cleaner Production*, 215, p.84-98;

Mangla, S.K.; Lunthra, Mishra, N.; Singh, A.; Rana, N.P; Dora, M & Dwivedi, Y. (2018) Barriers to effective circular supply chain management in developing country contexto. *Production, Planning & Control*. Vol26(6). 551-569;

Mativenga, P.; Sultana, A.M.; Agwa-Ejonb, J. & Mbohwb, C. (2017) Composites in a Circular Economy: A study of United Kingdom and South Africa. The 24th CIRP Conference on Life Cycle Engineering;

Niero, M.; Hauschild, M.Z.; Hoffmeyer, S.B. & Olsen, S. (2017). Combining Eco-Efficiency and Eco-Effectiveness for Continuous Loop Beverage Packaging Systems Lessons from the Carlsberg Circular Community. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), p.742-753;

Niero, M.; Negrelli, A.J.; Hoffmeyer, S.B.; Olsen, S. & Birkved, M.; (2016). Closing the loop for aluminium cans: Life Cycle Assessment of progression in cradle-to-cradle certification levels. *Journal of Cleaner Production* 126(1). p. 352-362;

Niero, M.; Kalbar, P. (2019) Coupling material circularity indicators and life cycle based indicators: A proposal to advance the assessment of circular economy strategies at the product level. *Resources, Conservation & Recycling*, 140, p.305 – 312;

Park, J.; Sarkis, J. & Wu, Z. (2010) Creating Integrated business and environmental value within the context of China's circular economy and ecological modernization. *Journal of Cleaner Production*, 18. p. 1494 – 1501;

Pauer, E.; Wohner, R.; Heinrich, V.; & Tacker, M. (2019). Assessing the Environmental Sustainability of Food Packaging: An Extended Life Cycle Assessment including Packaging-Related Food Losses and Waste and Circularity Assessment. *Sustainability*. 925(11). p. 1 - 21;

Pozzebon, M. & Petrini, M.D.C.; (2013). Critérios para condução e avaliação de pesquisas qualitativas de natureza crítico interpretativa. In: TAKAHASHI, A. R. W. (Ed.). *Pesquisa qualitativa em administração: fundamentos, métodos e usos no Brasil*. Ed. Atlas. p.51-72;

Rigamonti, L.; Biganzoli, L. & Grosso, M. (2019). Packaging re-use: a starting point for its quantification. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 21(10). p.35-45.

Rubio, S.; Ramos, T.R.; Leitão, M.M. & Barbosa-Povoa, A.P. (2019). Effectiveness of extended producer responsibility policies implementation: The case of Portuguese and Spanish packaging waste. *Journal of Cleaner Production*, 210, p.217-230;

Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56;

Scheinberg, A.; Nestic, J.; Savain, R.; Luppi, P.; Sinott, P.; Petean, F. & Pop, F.; From collision to collaboration – integrating informal recyclers and re-use operators in Europe: a review. *Waste Management & Research*, 34(9), p.820-839;

Sehnm, S. & Pereira, S.C.F. (2019). Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. *Revista Eletrônica de Ciências Administrativas*. 18(1). p.35-62;

Steenis, N.; Van der Lans, I.; Herpen, E.; Van Tripj, H. (2018) Effects of sustainable design strategies on consumer preferences for redesigned packaging. *Journal of Cleaner Production*, 205, p., 854 – 865;

Warrings, R.; Fellner, J.; Management of aluminium packaging waste in selected European countries. *Waste Management & Research*, 37(9), p.357 – 364;

Wichai-utcha, N. & Chavaçparit, O. (2019). 3R Policy and plastic waste management in Thailand. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 21(10). p.10-22;

Wiesmet, H.; Shavguldze, N. & Tevzadze, N. (2018). Environmental policies for drinks packaging in Georgia: A mini-review of EPR policies with a focus on incentive compatibility. *Waste Management & Research*, 36(11), p.1004-1015;

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. *MIS Quarterly*, 26(2), p.13-23.