

INOVAÇÃO NO CONTEXTO DA LOGÍSTICA REVERSA E DA ECONOMIA CIRCULAR: descobertas recentes e pesquisas futuras através do *Methodi Ordinatio*

1. INTRODUÇÃO

Diretrizes globais apontam que o caminho rumo ao desenvolvimento sustentável passa, impreterivelmente, pela capacidade de inovação e articulação entre organizações públicas, privadas e sociedade civil. Em 2000 a mobilização mundial resultou no estabelecimento de oito metas, conhecidas como metas do milênio. O relatório que avalia seus resultados, apresentado em 2015, ressalta as parcerias inovadoras estabelecidas por alguns países para buscar o cumprimento das metas (ONU, 2015).

Finalizado os prazos das metas do milênio, em 2015 o Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) apresentou a Agenda 2030, aprovada por mais de 190 líderes mundiais. A agenda em vigência visa a continuidade e ampliação das metas do milênio e para isso dezessete Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram firmados. Os ODS representam um compromisso dos países signatários em buscar um desenvolvimento que considere não somente os fatores econômicos, como também os sociais e ambientais (ONU, 2016).

As metas estipuladas são globais, por isso é reconhecido o papel crítico das iniciativas inovadoras para o seu real alcance (FRANÇA; CONFALONIERI, 2016). A pandemia de COVID-19 tem evidenciado desafios para as cadeias de suprimento, como a subida no preço dos itens essenciais e as dificuldades em obter certas matérias primas (JABBOUR; JABBOUR, 2020), o que pode dificultar o cumprimento dos ODS.

A partir do entendimento da sustentabilidade como a busca pelo equilíbrio dinâmico entre pessoas, planeta e lucro (ELKINGTON, 2001), novos modelos de relacionamento entre estes pilares têm surgido e se espalhado pelo mundo. Em fase de implementação em boa parte da União Europeia, Japão, Holanda, Canadá, entre outros países desenvolvidos (COM, 2014) a Economia Circular (EC) revelou-se como uma estratégia séria para reduzir o uso de matéria prima, energia, controle de emissões de gases causadores de efeito estufa, gestão de resíduos sólidos, entre outras vantagens de caráter econômico, social e ambiental (KORHONEN ET AL, 2018).

Para que a Economia Circular não permaneça somente no campo ideológico e soe como utopia nas reuniões gerenciais, faz-se necessário a operacionalização de instrumentos que possam viabilizar ações que promovam o fechamento da cadeia de suprimentos (OGHAZI; MOSTAGHEL, 2018). A Logística Reversa (LR), portanto, surge como a abordagem de gestão que de maneira sistemática organiza o retorno dos produtos ao fabricante e agrega valor de diversas naturezas através da remanufatura, reciclagem, descarte ambientalmente adequado do produto, entre outras maneiras (LAI; WU; WONG, 2013). Entretanto, ao longo de todas as etapas da implementação de LR novos processos para a recuperação de material precisam ser criados, além de que os próprios produtos podem ser aperfeiçoados no intuito de facilitar esta atividade e estes são apenas exemplos das mudanças de *design* primordiais para a viabilidade da Logística Reversa (DE LOS RIOS; CHARNELEY, 2017).

Nota-se, portanto, a interrelação existente entre os temas “Inovação”, “Economia Circular” e “Logística Reversa”. Sendo assim, o problema de pesquisa que incentivou a realização da presente pesquisa foi: De que forma o tema da inovação é abordado em artigos científicos internacionais sobre “Economia Circular” e “Logística Reversa”, publicados nos últimos dez anos? Sendo assim, este trabalho visa analisar qualitativamente os artigos sobre “Economia Circular” e “Logística Reversa” que também abordem aspectos relacionados à inovação.

Para o atingimento do objetivo anunciado acima, optou-se por uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) cuja abordagem qualitativa é de natureza descritiva e recorte longitudinal. A RSL proposta segue o *Methodi Ordinatio* que define nove etapas para uma seleção mais criteriosa de artigos científicos (PAGANI ET AL., 2015).

Depois de apresentada esta introdução, o presente artigo possui uma estrutura formada por mais quatro seções: Na seção 2 apresenta-se o referencial teórico deste trabalho que trata sobre Inovação, Economia Circular e Logística Reversa, com o intuito de trazer luz aos conceitos básicos na perspectiva de autores consagrados e de trabalhos mais recentes. A seção 3 aborda os procedimentos metodológicos, uma vez que traz uma forma inovadora de se buscar e selecionar obras científicas. A seção 4 traz discute sobre os resultados atingidos, onde trabalhos são classificados, analisados e comparados de acordo com os objetivos propostos. Por fim, são apresentadas as considerações finais, contribuições, limitações da pesquisa e forma-se uma agenda de pesquisa com sugestões para futuros estudos que envolvam os três temas-chave.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Inovação e a cadeia de suprimentos verde

Em determinados segmentos, possuir um sistema de gestão da qualidade (HAMDOUN ET AL, 2018), estratégias efetivas de marketing (VACCARO, 2009) ou tecnologia de ponta (TAMAYO-OBBERGOZO ET AL, 2017) já não são atributos suficientes para garantir diferencial, aumentar ou mesmo manter o *marketshare* organizacional. A proteção ao meio ambiente é cada vez mais importante no cenário competitivo contemporâneo (SHARMA, 2013). Por conseguinte, as oportunidades competitivas ligadas à gestão ambiental e às recentes legislações contribuem para o desencadeamento de inovações (HAMDOUN ET AL, 2018).

Em todo o mundo, as principais empresas estão considerando uma inovadora fonte de vantagem competitiva: a *Green Supply Chain Management* (GSCM) ou a gestão da cadeia de suprimentos verde (SHARMA, 2013). O gerenciamento da cadeia de suprimentos verde, portanto, consiste no planejamento e implementação de projetos verdes nas atividades de manufatura, distribuição e retorno de produtos aos fabricantes. Estes projetos englobam o *design* verde, produção mais limpa, tecnologia de reciclagem para a diminuição no consumo de recursos e os impactos potenciais, tanto energéticos como ambientais (KAZANCOGLU ET AL., 2018).

De acordo com Sharma (2013) as atividades que envolvem GSCM devem estar articuladas de forma coesa em programas de operações de fabricação, compras, transporte e distribuição física. A coesão do programa colabora no gerenciamento bem sucedido da cadeia de suprimentos, que por sua vez contribui na sincronia e integração de todas essas atividades em um processo unificado. Esta liga deve ser valorizada e mantida em todos os parceiros da cadeia (SHARMA, 2013). Não somente aos gestores a relação entre estes temas tem atraído atenção. A análise da produção científica realizada por Sehnem et al. (2014) evidencia a ascensão nos últimos anos de trabalhos publicados sobre inovação na cadeia de suprimentos verde.

Por mais que as empresas pertencentes a uma cadeia de suprimentos normalmente tenham interesses distintos, alguns fatores agem como motivadores para a tentativa de integração. Lai e Wong (2012) elencam: o atendimento às expectativas do mercado; conformidade com regulação ambiental; bem como a melhora na eficiência dos negócios como fatores que propulsionam a integração de uma cadeia de suprimentos verde.

Nesse sentido, regulamentação ambiental, portanto, atua como “dispositivo de foco”, capaz de promover a inovação e o pensamento criativo (TAMAYO-OBBERGOZO ET AL, 2017). Uma vez que a inovação auxilia a empresa a criar uma vantagem competitiva, a atração sobre o tema tem aumentado para que novos métodos a fim de melhorar a eficiência da gestão

(ANISIMOV ET AL., 2020), sobretudo em tempo de desafios globais como o causado pela pandemia de COVID-19.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), fórum que reúne as nações mais desenvolvidas economicamente, dá diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. Estas diretrizes formam o chamado Manual de Oslo que para o português brasileiro, é traduzido pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A definição de Inovação que a terceira edição do Manual de Oslo traz evidencia as quatro áreas em que a inovação se divide: produto, processo, *marketing* e organização (OCDE, 2005).

Desta forma, uma inovação é a implementação de um novo produto (bem ou serviço), ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método para as práticas organizacionais, desde que tenha sido significativamente melhorado (OCDE, 2005). Na opinião de Tether (2013) gestores frequentemente confundem a inovação com invenção e a rasa percepção faz com que pesquisa, desenvolvimento e inovação não sejam compreendidos como realmente são: processos sistemáticos e gerenciados focados na capacidade de aprender e se adaptar.

De acordo com Figueiredo (2003) a maneira com que a empresa se mostra capaz de acumular e gerenciar conhecimento organizacional impacta na *performance* operacional, o que por sua vez, traz consequências diretas em sua capacidade competitiva. No trabalho de Zawislak (1995) também é discutida a relação entre conhecimento e desenvolvimento. Entretanto, o autor evidencia preocupação à ênfase exacerbada no investimento formal em Ciência e Tecnologia (C&T), ou no caso das empresas, uma excessiva exaltação com o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Sendo assim, o empirismo não pode ser descartado, já que através da experiência o “como fazer” (*know-how* ou *savoir-faire*) também pode gerar inovação.

Também críticos aos costumeiros estudos sobre inovação, Gallouj e Savona (2010) alertam que o referencial teórico em inovação é majoritariamente voltado para o setor manufatureiro, menosprezando o potencial de estudo que o setor de serviços proporciona. A própria natureza das atividades deste setor traz características que contribuem para o desenvolvimento inovativo. Bateson e Hoffman (2016) listam quatro especificidades dos serviços, a saber: intangibilidade, a inseparabilidade, a heterogeneidade e perecibilidade. Os autores fazem reflexões sobre cada uma destas quatro peculiaridades, evidenciando de que todas estas diferenças são oriundas de uma característica principal: a intangibilidade (BATESON E HOFFMAN, 2016). No contexto logístico, nível de serviço se refere à sequência de atividades desde a recepção do pedido, passando pelas atividades intermediárias (como manuseio e armazenagem) até a entrega do produto para o cliente final (BALLOU, 1993).

A partir da literatura percebe-se a necessidade da inovação para a construção de uma cadeia de suprimentos com níveis de serviço de excelência e que busquem a maior integração. De acordo com Sharma (2013) a cadeia de suprimentos quando de fato integrada, leva o produto ao mercado e criam clientes satisfeitos. Entretanto, o desafio da integração da cadeia de suprimento perpassa não somente por decisões de longo prazo (como aquelas que caminham rumo à Economia Circular), mas também enfrenta desafios operacionais (como as empresas que estruturaram um caminho reverso).

2.2 Economia Circular e Logística Reversa

Há tempos cientistas de diversas áreas destacam a incompatibilidade entre o intenso uso dos recursos naturais e a capacidade regenerativa do planeta Terra (MEADOWS ET AL., 1972). O conceito de desenvolvimento sustentável, compreendido como a forma que a geração atual se desenvolve sem comprometer os recursos para gerações futuras, completou 30 anos de divulgação internacional sem a devida aplicação (BRUNDTLAND, 1987). De acordo com Sachs (2012), a sociedade demorou mais de dois séculos para perceber e sentir os impactos de

um modelo desenvolvimentista insustentável, por isso, o século XXI deve representar um período de mudanças para a garantia do bem estar da humanidade.

Ancorado em conhecimentos mais recentes da administração da produção como a ecologia industrial (ERKMAN, 1997) e sistemas produtivos do “berço ao berço” (McDONOUGH e BRAUNGART, 2002) surge então um novo paradigma: a Economia Circular (EC). De acordo com a pesquisa realizada por Reike et al (2017), o primeiro artigo sobre economia circular data de 2007, entretanto, este conceito carrega os mesmos ideais de organizar um sistema que não separe os interesses produtivos da capacidade biosfera, que possam fluir em um metabolismo cíclico por toda a cadeia.

A busca pelo “fechamento do ciclo de produção e comercialização” significa dizer que a EC representa uma alternativa ao modelo econômico linear clássico de “pegar, fabricar, usar e descartar”, que é dependente de abundância de materiais e energia, notoriamente cada vez mais escassos em todo o mundo (EMF, 2013). A circularidade dos sistemas de produção e consumo (característica da economia circular) visa a recaptura de valor dos produtos, recursos e até mesmo de embalagens pós-consumo (JABBOUR ET AL., 2017).

Segundo Zomer et al. (2017), a inovação é intrínseca à transformação rumo à economia circular, uma vez que faz-se necessário a implementação de construtivos modelos de negócios e adoção de estratégias comerciais inovadoras. Mesmo o caráter inovativo sendo interpretado como natural, não quer dizer que não haja desafios em sua implementação. A própria obra de Zomer et al. (2017) elenca possíveis contratempos ligados à construção destes novos estilos de transação, entre eles a capacidade da empresa lidar com os diferentes saberes dos agentes da cadeia, colaboração interorganizacionais e habilidades de liderança.

O bom relacionamento entre os parceiros que tornam possível a logística do fornecedor até o cliente final contribui para a economia circular uma vez que Zhang et al. (2012) afirmam que este modelo econômico se ocupa de todo o ciclo produtivo. Na fase de planejamento do produto (*design*), passando pela seleção de fornecedores, produção e distribuição atravessando por todos os intermediários necessários. Não somente o fluxo direto do canal, como também a coleta do produto para fins diversos, entre eles: reciclagem, remanufatura, reuso ou simplesmente a destinação ambientalmente adequada (ZHANG ET AL, 2012).

Para a estruturação deste canal de distribuição reverso, surge uma importante ferramenta para o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de produtos que retornam ao fabricante (SRIVASTAVA, 2008). A Logística Reversa (LR), segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* é este segmento da logística que preocupa-se com a movimentação e gestão dos produtos, mesmo após os recursos serem entregues ao cliente (CSCMP, 2013).

Classificada como pós-venda (para produtos que retornam ao fabricante por motivos de avarias ou garantia) ou pós-consumo (para produtos que voltam ao fabricante após encerrado o seu ciclo de vida), a LR possui alguns motivadores principais. Shibao et al. (2010), cita as questões ambientais, diferenciação por serviço, redução de custo, entre outros. O mesmo autor constata que a logística reversa está ligada ao mesmo tempo a questões legais, ambientais e econômicas, tornando o tema de fundamental importância no contexto organizacional.

Desta forma, compreende-se logística reversa como um instrumento necessário para prolongar a vida útil dos materiais, justamente por planejar e operacionalizar o retorno dos produtos ao ciclo logístico (GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT, 2015). Por isso, De Campos et al. (2017) complementa os autores anteriores ao afirmar que a LR contribui para sanar as demandas pela redução dos impactos negativos ao meio ambiente que as empresas recebem. Estes estudos tratam, portanto, a logística reversa como uma alternativa para fechamento do circuito e por isso, poderia inclusive, ser entendido como um dos instrumentos do conceito de economia circular (GUARNIERI ET AL., 2018).

Por fim, cabe fundamentar que artigos recentes têm relacionado Logística Reversa Economia Circular com o cumprimento de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, como o de número 9 (indústria, inovação e infraestrutura) e o de número 12 (Produção e consumo responsável) (LOIZIDOU; ARGYRI, 2020). Assim como têm enaltecido esses dois temas como possíveis saídas para as crises econômicas e sociais geradas pela pandemia de COVID-19 (WUYTS ET AL., 2020).

3.METODOLOGIA

Classifica-se a presente pesquisa como exploratória tendo em vista seu objetivo de tornar o assunto mais familiar para os pesquisadores e também descritiva, uma vez que pormenoriza determinado achado (GIL, 2002). O recorte foi longitudinal, pois foram consideradas as produções científicas publicadas em periódicos internacionais indexados pela base *Science Direct* no período de 2008 a 2018. Pela ótica da forma de abordar o problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Afinal, os estudos qualitativos partem da observação de determinado fenômeno e em seguida buscam padrões para que se possa encontrar uma explicação teórica geral (BABBIE, 2013).

Com relação a forma de análise dos resultados, optou-se pela análise de conteúdo. Amplamente difundida por Bardin (1977), a técnica de análise de conteúdo visa a compreensão dos significados, através da interpretação das palavras a ponto de inferir conhecimento válido. Refere-se a um conjunto sistemático de três etapas, a saber: 1) Pré-análise (quando se realiza uma leitura flutuante para se formular dimensões gerais do assunto); 2) Exploração do material (quando se aprofunda no material selecionado para se definir um *corpus* de análise); e 3) Tratamento dos resultados (quando se possibilita fazer análise estatística dos dados para as interpretações e inferências) (BARDIN, 1977).

Dando seguimento a apresentação das opções metodológicas feitas pelos pesquisadores da corrente pesquisa, faz-se importante ratificar que se trata de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) e não uma revisão tradicional. De acordo com Cronin et al., (2008) a RSL utiliza uma abordagem mais criteriosa para identificar, avaliar e sintetizar o conhecimento de determinada área haja visto que mostra ao leitor quais foram os critérios estabelecidos para a selecionar a amostra. Ao elencar critérios e enumerar as etapas realizadas, garante-se a robustez da pesquisa a ponto de possibilitar que outros pesquisadores repliquem a investigação científica (CRONIN ET AL., 2008).

A revisão sistemática de literatura, portanto, visa obter uma reflexão crítica sobre o material coletado através de um estudo retrospectivo cujos parâmetros foram evidenciados previamente. De acordo com Sampaio e Mancini (2007) formular uma questão de pesquisa é o primeiro passo a para iniciar uma RSL. Neste caso, o questionamento que motivou os pesquisadores foi: De que forma o tema da inovação é abordado em artigos científicos internacionais sobre “Economia Circular” e “Logística Reversa”, publicados nos últimos dez anos?

3.1 *Methodi Ordinatio*

Basicamente, o *Methodi Ordinatio* é um modelo para auxiliar pesquisadores a escolher artigos para compor uma revisão sistemática de literatura. Pagani et al. (2015) explicam que se trata de uma adaptação mais criteriosa do modelo *ProKnow-C (Knowledge Development Process – Constructivist)*, uma vez que utiliza três critérios (fator de impacto, ano de publicação e número de citações pelo processo proposto) ao invés de apenas um critério (número de citações).

Estudos recentes têm sido publicados em revistas nacionais e internacionais citando e utilizando o *Methodi Ordinatio*. De Campos et al. (2017), por exemplo, realizou uma revisão sistemática da literatura visando a identificação de conceitos e práticas de logística reversa

aplicadas ao fim da vida de produtos farmacêuticos. Já em Bonatto et al. (2017) o método é empregado para selecionar a literatura que auxiliaria os autores a desenvolver um modelo de análise e medição de desempenho de redes comerciais. Por fim, cabe ressaltar o trabalho de Peres et al. (2018), que por sua vez, faz uso do método para escolher trabalhos em sua análise sobre rede de citações em artigos sobre inovação aberta em pequenas e médias empresas.

Pagani et al. (2015) definem nove passos para a seleção de artigos científicos e no decorrer da explicação das etapas, será revelado o realizado pela presente pesquisa. Primeiramente, deve-se estabelecer as intenções de pesquisa e conforme exposto anteriormente, busca-se entender o uso do termo inovação em artigos científicos internacionais sobre logística reversa e economia circular. Em seguida, realiza-se uma pesquisa preliminar com distintas palavras chaves em diferentes bases de dados. *A priori* utilizou-se os termos “*Innovation*”; “*reverse logistics*”; “*package*” e “*circular economy*” nas bases *Scopus*, *Emerald* e *Science Direct*, tendo em vista o interesse preliminar dos pesquisadores em entender a inovação no contexto das embalagens.

Entretanto, conforme recomenda a etapa 3 do *Methodi Ordinatio*, deve-se restringir a combinação de palavras-chave bem como as bases de dados a serem utilizadas. Sendo assim, retirou-se a palavra “*package*” para ampliar o escopo da pesquisa, bem como optou-se pela base *Science Direct*, tendo em vista o melhor processo de filtragem e o fato de que os artigos lá indexados possuem fator de impacto, requisito para o uso do método escolhido. Além disso, esta base apresentou publicações com as palavras chave buscadas em uma grande quantidade e com maior disponibilidade de acesso aos materiais publicados, além de consistência maior nas buscas.

Escolheu-se o período de 10 anos tendo em vista que o primeiro artigo sobre economia circular (nesses termos) foi publicado em 2007, segundo Reike et al (2017). Na pesquisa definitiva na base de dados escolhida (etapa 4) obteve-se um resultado de 181 artigos. Entretanto, após aplicar o filtro para artigos de revisão e artigos de pesquisa este número baixou para 120. Ou seja, foram excluídos desta pesquisa os trabalhos apresentados em conferências, capítulos de livros, editoriais, resumos expandidos, entre outros trabalhos que não dão garantia que foram revisados por pares.

De acordo com o método difundido por Pagani et al. (2015), na quinta etapa os pesquisadores devem realizar os procedimentos de filtragem. Sendo assim, realizou-se a leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves dos 120 artigos. Esta ação tornou possível a eliminação dos trabalhos em duplicata e trabalhos que não estavam relacionados ao tema pesquisado. Isto resultou em um total de 81 artigos. Em seguida, fez-se necessário a identificação do fator de impacto, do ano e número de citações para que pudessem ser organizados em uma planilha (*Microsoft Excel*) na seguinte ordem de colunas: título do artigo; fator de impacto (foi utilizado o JCR de 2017 e o SJR); número de citações, e; ano. A sétima etapa, por sua vez, cuida de ordenar os trabalhos ao aplicar a fórmula que ranqueia os artigos. Procedeu-se, portanto, a aplicação da equação *InOrdinatio (Index Ordinatio)*, demonstrada no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Equação utilizada para ranquear os artigos segundo o *Methodi Ordinatio*

$$\text{InOrdinatio} = (\text{Fi}/1000) + \alpha * [10 - (\text{AnoPesq} - \text{AnoPub})] + (\Sigma \text{Ci})$$

Sendo que:

Fi: fator de impacto, conforme *Journal Citation Report (JCR)*;

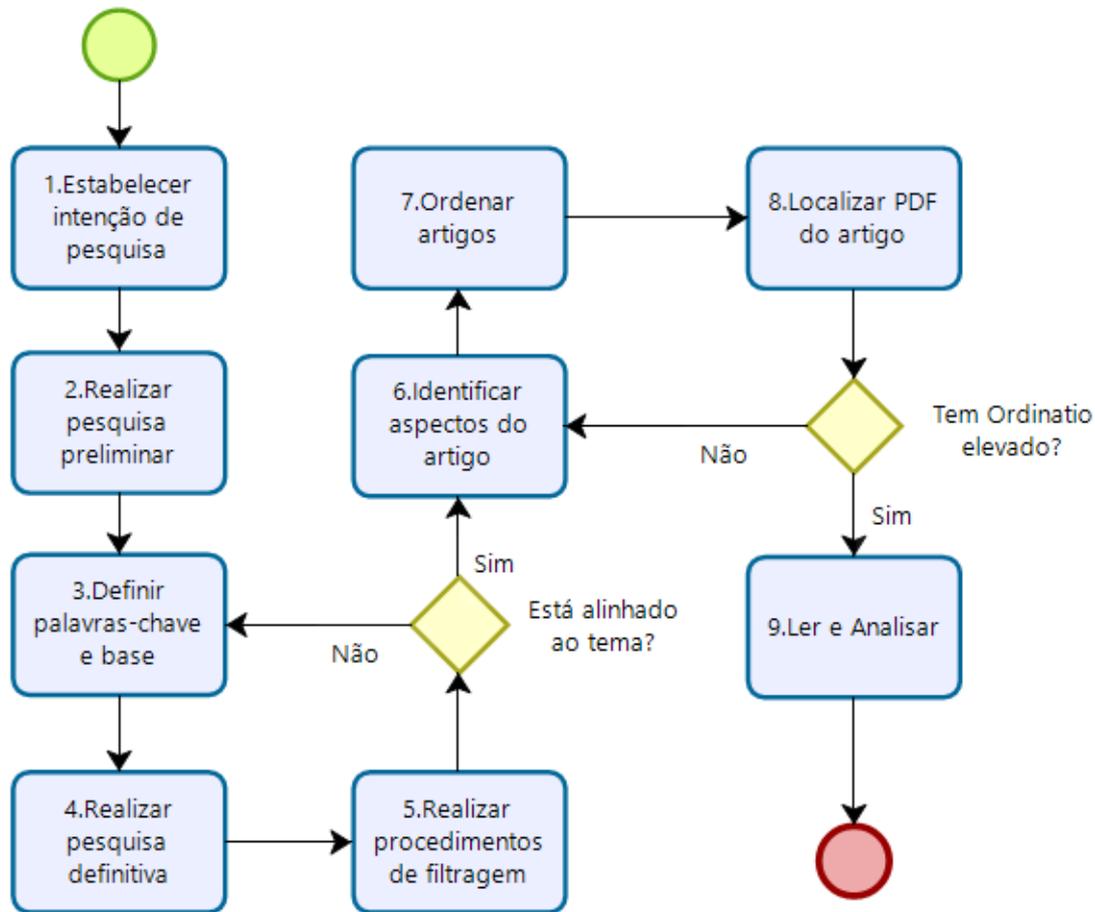
α : coeficiente de importância do fator ano de publicação (varia de 1 a 10, sendo adotado o valor 10, pois o ano é relevante);

AnoPesq: ano em que a pesquisa está sendo realizada;

AnoPub: ano da publicação do artigo; ΣCi : total de citações.

Por fim, realiza-se a leitura e análise dos artigos com o intuito de buscar o atingimento do problema de pesquisa que os autores se propuseram a responder. Esta pesquisa limitou-se aos trinta e três (33) melhores artigos segundo os critérios expostos, ou seja, foi realizada a leitura completa dos artigos cujo *InOrdinatio* é maior do que 110. A fim de ilustrar o procedimento adotado, detalhando as nove etapas, a seguir é representado o fluxograma desenhado com o uso do *software Bizagi Modeler* e linguagem *BPMN* (*Business Process Model and Notation*):

Figura 1: Fluxograma com as etapas do *Methodi Ordinatio*



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Pagani et al. (2015)

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Esta seção tem o intuito de apresentar e discutir os resultados da análise dos 33 artigos sobre logística reversa e economia circular cujo tema da inovação foi também abordado. Os artigos selecionados são todos de periódicos internacionais e cobrem o período de 2008 a 2018. Dezoito revistas participaram do universo, entretanto, somente 14 destes compuseram a amostra da presente pesquisa. O *Journal of Cleaner Production* foi o periódico que apresentou o maior número de artigos publicados sobre o tema no período estipulado, representando 39,3% do total (Tabela 1, a seguir).

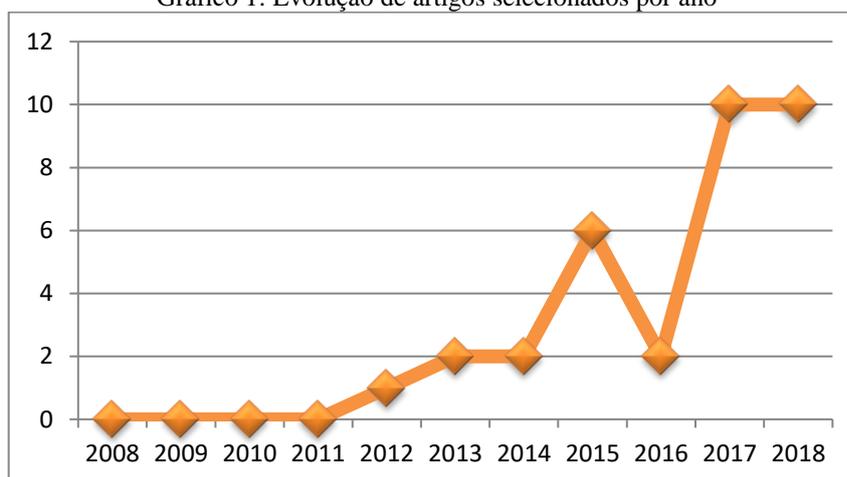
Tabela 1: Número de artigos componentes da amostra por periódico

Qtde	Revista científica
13	Journal of Cleaner Production
3	Resources, Conservation & Recycling
2	Environmental Innovation and Societal Transitions
2	International Journal of Production Economics
2	Journal of Manufacturing Systems
2	Omega
2	Waste Management
1	Energy Economics
1	Industrial Marketing Management
1	Journal of Business Research
1	Renewable and Sustainable Energy Reviews
1	Resources Policy
1	Science of the Total Environment
1	Transportation Research Part D
33	TOTAL = 14 periódicos

Fonte: Elaborado pelos autores

Os anos de 2017 e 2018 tiveram os maiores percentuais (60,6%) de artigos publicados no período de análise, com 20 publicações. Na sequência estão os anos de 2015 com 6 (18,1%), 2016 e 2014, o que demonstra que, no geral, o tema está em ascensão nos periódicos relevantes para área. O Gráfico 1 abaixo, demonstra essa evolução.

Gráfico 1: Evolução de artigos selecionados por ano



Fonte: Elaborado pelos autores

Os artigos analisados foram publicados por um total de 97 pesquisadores. Sendo assim, percebe-se a importância da coautoria para escrever artigos de alto nível, pois a média de autores por trabalho científico produzido é de 2,9, quase três autores por artigo. Estes autores são filiados a 51 instituições localizadas em 21 países diferentes. Somente sete destas universidades (13,7%) publicaram mais de uma vez sobre “Logística Reversa” e “Economia

Circular” abordando também a temática da “Inovação”. Destaque para a universidade britânica (*Cranfield University*) que demonstra que sua *School of Management* está atenta aos desafios contemporâneos. A seguir, a Tabela 2 revela os centros de ensino que mais contribuíram para a amostra da presente pesquisa.

Tabela 2: Lista de Universidades com mais de uma publicação

Qtde	Universidade	País
3	Cranfield University	Inglaterra
2	University of Technology Sydney	Austrália
2	University of Engineering and Technology	Bangladesh
2	University of Dhaka	Bangladesh
2	Hong Kong Polytechnic University	China
2	University of Southern Denmark	Dinamarca
2	Universidade de Salerno	Itália
7 universidades		6 países

Fonte: Elaborado pelos autores

Destes 97 autores que publicaram sobre o tema, nove produziram mais de um artigo no período definido (2008-2018). Ambos os trabalhos dos pesquisadores Abdul Moktadir e Syed Mithun Ali, por exemplo, são empíricos e aplicados na indústria do couro em Bangladesh. Moktadir et al (2018a) indicam *drivers* para práticas de manufatura sustentáveis e economia circular enquanto Moktadir et al (2018b) demonstram as barreiras à gestão sustentável no mesmo segmento. Ambos os trabalhos abordam inovação tanto de processos quanto de produtos ao demonstrar que um fabricante pode projetar novos produtos que busquem a diminuição de resíduos e cita a importância de se obter novos processos integrados em *loops* característicos da economia circular.

Destes trabalhos que compuseram a amostra da presente revisão sistemática, somente 15,2% dos trabalhos enquadram-se como integralmente quantitativos e outros (nove) 27,3% utilizam as duas abordagens técnicas ao realizarem estudos de caráter quali-quantitativos. Desta forma, a maioria da amostra (19 artigos ou 57,6%), são estudos qualitativos. Nestes estudos qualitativos destacam-se os estudos de casos empíricos, como o de Prendeville et al. (2018) que mapeou a gestão municipal inovadora de seis cidades europeias que encontram-se em transição para uma economia circular, são elas: Amsterdã, Roterdã, Haarlemmermeer, Glasgow, Haia e Barcelona. Nessas cidades, percebeu-se que os formuladores de políticas públicas têm procurado incentivar empreendedores locais no desenvolvimento de propostas de negócios inovadoras ou para caminhar rumo à economia circular.

Nesse sentido (de análise metodológica e de conteúdo), cabe ressaltar que a maioria das obras possui um caráter teórico-empírico (39,4%) e também teórico-formuladores de modelos (igualmente 13 artigos, representando 39,4%). Por exemplo, o estudo conduzido por Leigh e Li (2015) que desenvolveu um quadro conceitual para identificar oportunidades para buscar uma nova forma das empresas trabalharem de forma colaborativa. Os autores criticam os departamentos de P&D por levar pouco em consideração os fatores ambientais e convocam os *designers* e fabricantes a trabalhar simbioticamente a fim de criar ideias para novos produtos, serviços, processos e *design* de rede de cadeia de suprimentos.

Dos 33 artigos analisados, “*Sustainable*” é o termo mais repetido nas palavras chaves (23 vezes), seguido por “*Economy*” (18) e “*Circular*”. Os termos “*Innovation*” (8) e *Logistics* (5) aparecem somente depois de *Supply Chain* (11) e até mesmo “*Waste*” (9). A nuvem de

palavras, a seguir, demonstram os termos em tamanho proporcional a frequência com que aparece nas *key words* dos artigos analisados.

Figura 2: Nuvem de palavras-chave dos artigos da Revisão Sistemática realizada



Fonte: Elaborado pelos autores através do *website WordArt*

Por fim, houve a preocupação em organizar uma agenda, com base nas sugestões de pesquisas futuras que os autores elencavam em seus artigos. Considera-se uma contribuição para o desenvolvimento acadêmico do assunto, tendo em vista que tratam-se de temas de interesse crescente e dinâmicos por natureza. Abaixo, a Tabela 3 foi organizada por tema e fonte, ou seja, indica qual artigo recomendou determinado tema para a realização de pesquisas posteriores.

Tabela 3: Lista de sugestões para pesquisas posteriores

Qtde	Sugestão de Pesquisas Posteriores	Referência
1	Como o Gerenciamento verde da logística é financiado? Existem instrumentos inovadores?	Lai e Wong (2013)
2	Como as novas tecnologias têm impactado socialmente e ambientalmente na manufatura sustentável? Necessidade de novos modelos de avaliação.	Esmaeliana et al. (2016)
3	Q que a literatura diz sobre "reverse logistics" and "closed-loop supply chains"?	Govindan e Soleimani (2017)

4	Quais as novas formas dos diferentes resíduos serem tratados e processados de maneira ambientalmente amigável?	Leigh e Li (2015)
5	Quais novas proficiências que são necessárias para dar suporte ao fechamento do ciclo dos materiais.	De los Rios e Charnley (2017)
6	Como as TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação) influenciam na adoção de práticas verdes?	Centobelli et al. (2017)
7	Quais modelos de gestão favorecem a criação de valor compartilhado na cadeia para conduzir uma mudança sistêmica rumo a economia circular?	Supino et al. (2016)
8	Como distinguir em um caso empírico as fases da Economia Circular?	Reike et al. (2017)
9	Qual é o impacto das iniciativas verdes sobre as atividades operacionais e de mercado em prestadoras de serviços logísticos?	Reefke e Sundaram (2017)
10	Como as cidades estão adotando a Economia Circular como estratégia?	Prendeville et al. (2018)

Fonte: Elaborado pelos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente Revisão Sistemática de Literatura buscou interrelacionar os temas “Inovação”, “Economia Circular” e “Logística Reversa” para compreender a forma com que o primeiro termo é tratado em artigos científicos dos dois últimos. Para isso, seguiu-se o *Methodi Ordinatio* a fim de selecionar o melhor *corpus* textual para análise de conteúdo conforme Bardin (1977) e, portanto, executou-se as três fases de análise e tratamento dos resultados.

Depois de selecionada a amostra de trinta e três artigos, percebeu-se que a maior parte se trata de pesquisa teórico-empírica qualitativa. Ademais, foram mapeados os principais autores da área bem como as instituições a que estão vinculados. Constatou-se que inovação é de fato um tema transversal e por mais que os autores das áreas de *supply chain* muitas vezes deixem o tema preterido, ele não pode ser negligenciado.

Fatores como gestão de conhecimento, integração entre agentes da cadeia de suprimentos, Pesquisa & Desenvolvimento ambiental, *design* para manufatura verde, gestão de mudança para sustentabilidade são alguns dos temas que permeiam os trabalhos que compuseram a amostra da presente pesquisa. A inovação, portanto, é reconhecida amplamente como um aspecto de fundamental importância para que as práticas verdes de cadeia de suprimentos (incluindo a logística reversa) caminhem rumo à economia circular. Este trabalho é limitado por alguns motivos: 1) utilizar somente a base Science Direct para a coleta de artigos científicos; 2) restringir a leitura e análise aos 33 artigos melhores ranqueados pelo *Methodi Ordinatio*; 3) possuir caráter puramente teórico. Consequentemente, sugere-se a realização de revisões de literatura mais amplas, com outros métodos e que busquem testes empíricos.

Por fim, apresenta-se uma lista de perguntas de pesquisas que os artigos lidos elencam como sugestão para pesquisas posteriores (Tabela 3). Desta forma, este trabalho inclui novas contribuições ao discutir Inovação no contexto da cadeia de suprimentos verde. Cumpre-se, portanto, o papel de disseminar conhecimento no intuito de incentivar práticas de gestão que contribuam para o enfrentamento de desafios globais (como a pandemia de COVID-19) e para se construir o caminho rumo ao desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ANISIMOV, Y.P.; ZHURAVLEV, Y.V.; KUKSOVA, I.V.; BALABANOVA, L.I.; Management of Innovative Business Processes of Enterprises. *Advances in Economics, Business and Management Research*, v.148, 2020
- BABBIE, E. R.; *The practice of social research*. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning, 2013;
- BALLOU, R.; *Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*. São Paulo, Atlas: 1993
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977;
- BATESON, J. E.G.; HOFFMAN, K.D. *Princípios de Marketing de Serviços: Conceitos, estratégias e casos*. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- BONATTO, F.; RESENDE, L.M.M.; PONTES, J.; ANDRADE JÚNIOR, P.P.; A measurement model for managing performance of horizontal business networks and a research case *Production*, v.27, 2017;
- BRUNDTLAND, G.H. Our common future—Call for action. *Environmental Conservation*, v. 14, n. 4, p. 291-294, 1987;
- CENTOBELLI, P.; CERCHIONE, R.; ESPOSITO, E. Environmental sustainability in the service industry of transportation and logistics service providers: Systematic literature review and research directions *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v.53, 2017;
- CHIAPPETA JABBOUR, C.J.; JABBOUR, A.B.L.S.; SARKIS, J.; GODINHO FILHO, Moacir. Unlocking the circular economy through new business models based on large-scale data: An integrative framework and research agenda. *Journal of Cleaner Production* V.193, 759a770, 2018;
- COM.; Comissão to the European Parliament. *Closing the Loop - An EU Action Plan for the Circular Economy*. Communication From the Commission to the European Parliament, 2015. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu>. Acessado em: novembro de 2018;
- CSCMP.; Council of Supply Chain Management Professionals. *Supply Chain Management Terms and Glossary*, 2013;
- DE CAMPOS, E. A. R.; DE PAULA, I.C.; PAGANI, R.N.; GUARNIERI, P. Reverse logistics for the end-of-life and end-of-use products in the pharmaceutical industry: a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 22 Issue: 4, pp.375-392, 2017;
- DE LOS RIOS, Irel Carolina; CHARNELEY, Fiona; Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design. *Journal of Cleaner Production*, v.160, 2017;
- ELKINGTON, J. *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron books, 2001;
- EMF, Ellen MacArthur Foundation. *Towards a circular economy—Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2013;
- ERKMAN, Suren. Industrial ecology: an historical view. *Journal of cleaner production*, v. 5, n. 1-2, p. 1-10, 1997;
- ESMAEILIANA, Behzad.; BEHDADB, Sara.; WANG, Ben.; The evolution and future of manufacturing: A review *Journal of Manufacturing Systems* v.39, 2016;
- FIGUEIREDO, P. N. *Aprendizagem tecnológica e performance competitiva*. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 2003.
- FRANÇA, Viviane H.; CONFALONIERI, Ulisses E. C.. Local communities, health and the sustainable development goals: the case of Ribeirão das Neves, Brazil. *Cadernos Metrôpole.*, São Paulo , v. 18, n. 36, p. 365-375, 2016;

GALLOUJ, Faïz; SAVONA, Maria. Towards a theory of innovation in services: a state of the art. In.: GALLOUJ, Faïz; DJELLAL, Faridah. The handbook of innovation and services: a multi-disciplinary perspective. Edward Elgar Publishing, 2010;

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GOVINDAN, Kannan.; SOLEIMANI, H. A review of reverse logistics and closed-loop supply chains: a Journal of Cleaner Production focus, Journal of Cleaner Production v.142, 2017;

GUARNIERI, Patrícia.; CERQUEIRA-STREIT, Jorge Alfredo. Implications for waste pickers of Distrito Federal, Brazil arising from the obligation of reverse logistics by the National Policy of Solid Waste. Latin American J. Management for Sustainable Development, Vol. 2, No. 1, 2015

GUARNIERI, P; SILVA, L. C.; XAVIER, L. H.; CHAVES, G. L. D. Recycling challenges for electronic consumer products to e-waste: A developing countries perspective. In: INAMUDDIN, M. P. E-waste recycling and management (Chapter of the book Springer). London: Springer, 2018;

HAMDOUN, Mohamed.; CHIAPPETA JABBOUR, Charbel Jose.; OTHMAN, Henen Ben. Knowledge transfer and organizational innovation: Impacts of quality and environmental management. Journal of Cleaner Production. V.193, 2018

INIGO, Edurne A.; ALBAREDA, Laura.; Understanding sustainable innovation as a complex adaptive system: a systemic approach to the firm- Journal of Cleaner Production v.126, 2016;

JABBOUR, C.J.C.; JABBOUR, A.B.L.; COVID-19 is Contaminating the Sustainability of Supply Chains. Supply Chain Management Review, 2020.

KAZANCOGLU, Y.; KAZANCOGLU, I.; SAGNAK, M. A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. Journal of Cleaner Production v.195,1282a1299, 2018;

KORHONEN, Jouni; HONSAKALO, Antero; SEPPALA, Jyri. Circular Economy: The Concept and its Limitations. Ecological Economics v.143, p. 37–46, 2018.

LAI, Kee-hung.; WONG, Christina W.Y. Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. Omega v.40, 2012

LAI, Kee-Hung; WU, Sarah; WONG, Christina. Did reverse logistics practices hit the triple bottom line of Chinese manufacturers? International Journal of Production Economics v.146, p.106–117, 2013;

LEIGH, Michael.; LI, Xiaohong.; Industrial ecology, industrial symbiosis and supply chain environmental sustainability: a case study of a large UK distributor. Journal of Cleaner Production v.106, 2015;

LOIZIDOU, A.; ARGYRI, P.; Circular economy and innovative business. Open Schools Journal for Open Science, vol. 2, 2020;

MCDONOUGH, W., BRAUNGART M. Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, 1st New York: North Point Press, 2002.

MEADOWS, Donella H. et al. The limits to growth: a report to the club of Rome,1972;

MOKTADIR, Md. Abdul.; ALI, Syed, Mithun.; RAJESH, R.; SANJOY, Kumar.; Modeling the interrelationships among barriers to sustainable supply chain management in leather industry. Journal of Cleaner Production v.181, 2018;

MOKTADIR, Md. Abdul.; RAHMAN, Towfique.; ALI, Syed.; SANJOY, Kumar.; Drivers to sustainable manufacturing practices and circular economy: A perspective of leather industries in Bangladesh. Journal of Cleaner Production v.174, 2018;

OCDE, Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, 2005;

ONU; Organizações das Nações Unidas. The Millennium Development Goals Report 2015. Disponível em: <http://www.un.org/> Acessado em: novembro de 2018

ONU; Organizações das Nações Unidas. Roteiro para a Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org> Acessado em: novembro de 2018

OGHAZI, Pejvak; MOSTAGHEL, Rana. Circular Business Model Challenges and Lessons Learned—An Industrial Perspective. *Sustainability Open Access Journal*, 2018;

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PERES, Clérito Kaveski.; RODRIGUES, Bethânia Ávila.; COTIAN, Luís Fernando Paulista. Inovação Aberta em PMES: Uma análise de rede de citações entre os autores. *Revista Empreender e Inovar*, v. 1, n. 1, p. 47-58, 2018.

PRENDEVILLE, Sharon.; CHERIM, Emma.; BOCKEN, Nancy. Circular Cities: Mapping Six Cities in Transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions* v.26, 2018;

REEFKE, Hendrik.; SUNDARAM, David.; Key themes and research opportunities in sustainable supply chain management – identification and evaluation. *Omega* v.66, 2017

REIKE, Denise.; VERMEULEN, Walter.; WITJES, Sjors.; The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, v.135, 2018.

SACHS, Ignacy. De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. In.: *Dossiê Sustentabilidade. Estudos avançados* 26 (74), 2012

SHARMA, Manikee Madhuri. A Study on the Concept of Green Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management Systems*. v.2,2013;

SUPINO, Stefania.; MALANDRINO, Ornella.; TESTA, Mário.; SICA, Daniela. Sustainability in the EU cement industry: The Italian and German experiences. *Journal of Cleaner Production*, v.112, 2016;

TAMAYO-ORBEGOZO, Unai.; VICENTE-MOLINA, Azucena.; VILLAREAL-LARRINGA, Oskar. Eco-innovation strategic model. A multiple-case study from a highly eco-innovative European region. *Journal of Cleaner Production*, v.142, 2017

TETHER, B. S.; What is innovation? Approaches to distinguishing new products and processes from existing products and processes.: University of Manchester and UMIST CRIC Working Paper, n. 12, 2003;

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. V. 11, n. 1. São Carlos-SP: *Revista Brasileira de Fisioterapia*, p. 83-89, 2007.

SEHNEM, Simone.; CHIAPPETA JABBOUR, Charbel José.; ROSETTO, Adriana Marques.; SARQUIS, Aléssio Bessa.; Green Supply Chain Management: uma análise da produção científica recente (2001-2012). *Production*, 2014

VACCARO, Valerie. B2B green marketing and innovation theory for competitive advantage. *Journal of Systems and Information Technology* Vol. 11 No. 4, 2009 pp. 315-330, 2009;

WUYTS, W.; MARIN, J.; BRUSSELAERS, J.; Vrancken, K.; Circular Economy as a COVID-19 Cure? *Resources, Conservation & Recycling*, 2020.

ZHANG, K. SCHNOOR, J.L.; ZENG, E.Y. E-waste recycling: where does it go from here? *Environmental Science & Technology*, v. 46, n. 20, p. 10861-10867, 2012;

ZOMER, T. T.; MAGALHÃES, L.; ZANCUL, E.; CAUCHICK, M. Exploring the challenges for circular business implementation in manufacturing companies: An empirical investigation of a pay-per-use service provider. *Resources, Conservation & Recycling*, v.135, 2017.