

Revisão Sistemática da Literatura sobre Economia Circular aplicada a Pequenas e Médias Empresas

MARIANA RODRIGUES BAULI
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ROBERTA DE CASTRO SOUZA PIÃO
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ECONOMIA CIRCULAR APLICADA A PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, aumento da pressão sobre os sistemas da terra, o uso indiscriminado e insustentável dos recursos originado dos altos níveis de produção e consumo, o agravamento das desigualdades e pobreza causando efeitos prejudiciais ao meio ambiente e a saúde induzem a novas abordagens econômicas voltadas a combater este cenário, como a Economia Circular (BERNDTSSON, 2015).

O conceito está se disseminando entre os profissionais de negócios, os defensores de políticas, governos e professores (SAUVÉ *et al.*, 2016). Atualmente, a Economia Circular é promovida pela União Europeia, por vários governos nacionais, incluindo China, Japão, Reino Unido, França, Canadá, Holanda, Suécia e Finlândia, bem como por várias empresas em todo o mundo (KORHONEN *et al.*, 2018).

Governos estão impondo novas restrições à poluição e ao desperdício que se aplicam ao longo de todo o ciclo de vida do produto (MCKINSEY&COMPANY, 2016; SAUVÉ *et al.*, 2016). A União Europeia, por exemplo, lançou o Pacote para Economia Circular em 2015 que envolve desde criação de legislação para regular gerenciamento de resíduos, até novas iniciativas de eco design que incorporem maior durabilidade e novos critérios de reciclagem (MCDOWALL *et al.*, 2017; STAHEL, 2017).

As pequenas e médias empresas (PMEs) são as principais intervenientes na economia e no ecossistema mais amplo das empresas. Em 2016, estas empresas eram responsáveis por 35% de todo o emprego no mundo. Nas economias em desenvolvimento, as PMEs representam 52% do emprego total, em comparação com 34% nas economias emergentes e 41% nas economias desenvolvidas (OIT, 2017). Permitir que elas se adaptem e prosperem é essencial para impulsionar o crescimento econômico e proporcionar uma globalização mais inclusiva (OECD, 2017).

A perda de recursos no ciclo dos produtos são importantes oportunidades de negócio para as PMEs, que podem criar e vender produtos, serviços e soluções ecológicos. Também podem ser criadas oportunidades de negócio com a integração de modelos mais circulares e de tecnologias verdes nas atuais e futuras PMEs de todos os setores, incluindo os serviços (OECD, 2017).

Neste cenário, o trabalho busca analisar como as pequenas e médias empresas estão incorporando os conceitos da abordagem de Economia Circular. A seguir será apresentada uma revisão de literatura do tema. Posteriormente, a metodologia é colocada e, por fim, a discussão e conclusão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Economia Circular

A introdução do conceito de economia circular está associada a Pearce e Turner (1990) com a análise da influência dos recursos naturais nos sistemas econômicos e os impactos das perspectivas lineares e abertas (HOMRICH *et al.*, 2018). A Economia Circular tem sido proposta como um dos mais recentes conceitos para abordar as questões ambientais e socioeconômicas (WITJES e LOZANO, 2016). É atualmente promovido pela União Europeia, por vários governos nacionais, incluindo China, Japão, Reino Unido, França, Canadá, Holanda, Suécia e Finlândia, bem como por várias empresas em todo o mundo (KORHONEN *et al.*, 2018).

A ideia da economia circular não é nova. Tem suas raízes em uma variedade de escolas de pensamento, como à vida do produto e à substituição de serviços por produtos, abordagens de “berço ao berço”, onde o desperdício se torna um recurso produtor de valor, e a ecologia industrial. O que é novo é o movimento que o conceito está ganhando entre os profissionais de negócios, os defensores de políticas, governos e professores (SAUVÉ *et al.*, 2016).

A abordagem promove o desenvolvimento econômico contínuo sem implicar em danos ambientais significativos. Ao implementar a economia circular, os sistemas econômicos devem operar de acordo com os princípios de materiais, água e ciclo de energia em apoio aos sistemas naturais. Esses princípios incluem propriedades ecossistêmicas autossustentáveis que requerem reciclagem de materiais e energia, melhoria da capacidade dos resíduos de um organismo para serem usados como um recurso por outro organismo e desenvolvimento de capacidades de auto-organização (ZHU *et al.*, 2010).

A economia circular muda o modelo econômico linear unidirecional de “recurso - produto - desperdício” para o modo de economia circular de feedback de “recurso - produto - resíduo - recurso renovável”, que se ajusta ao conceito de desenvolvimento sustentável, utilizando recursos e protegendo o meio ambiente para obter benefícios econômicos e sociais máximos com consumo mínimo de recursos e custo ambiental (YING e LI-JUN, 2012)

Korhonen et al. (2018) colocam que a Economia Circular bem sucedida contribui para todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável. Do ponto de vista social, produz novas oportunidades de emprego através dos novos usos de valor embutidos nos recursos, aumenta o senso de comunidade, cooperação e participação através da economia compartilhada, grupos de usuários compartilham a função e o serviço de um produto físico em vez fazer isso individualmente.

As questões ambientais e econômicas são as mais frequentes, enquanto a preocupação com as questões sociais ainda é emergente nos trabalhos, sugerindo que o impacto das políticas integradas e da implementação da regulamentação incidem diretamente no bem-estar das pessoas em áreas industriais (HOMRICH *et al.*, 2017). É destacado que a economia circular é mais frequentemente descrita como uma combinação de atividades de redução, reutilização e

reciclagem. Apesar de ressaltar o objetivo da economia circular com a prosperidade econômica, seguida de qualidade ambiental, seu impacto na equidade social e nas gerações futuras é pouco mencionado (KIRCHHERR, 2017).

Para implementação da economia circular, são sugeridas abordagens através de instituições públicas e da indústria. Em relação as instituições públicas podem ser colocadas: legislação e política, infraestrutura de suporte e consciência social. Em relação a indústria, temos modelos de negócios colaborativos, design do produto, cadeia de suprimentos e tecnologia da informação e comunicação. A consciência social é crucial para uma transição bem sucedida de economia linear para a circular (LIEDER e RASHID, 2016). De forma mais prática, implica a adoção de padrões de produção mais limpa no nível da empresa, um aumento da responsabilidade e conscientização dos produtores e consumidores, o uso de tecnologias e materiais renováveis e a adoção de políticas e ferramentas adequadas, claras e estáveis (GHISELLINI *et al.*, 2015).

De acordo com a Ellen MacArthur Foundation (2015), a economia circular apresenta três princípios: 1. Preservar e melhorar o capital natural, controlando os estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis; 2. Otimizar o rendimento de recursos circulando produtos, componentes e materiais na mais alta utilidade em todos os momentos, tanto em ciclos técnicos como biológicos; 3. Promover a eficácia do sistema, revelando e projetando externalidades negativas. A Fundação também aponta características que descrevem a economia circular: estrutura projetada para evitar desperdícios, diversidade, utilização de fontes renováveis de energia, pensamento de forma sistêmica, preços refletindo os custos reais.

Utilizando como base o trabalho de Homrich *et al.* (2018), foram analisados estudos para identificar os processos considerados para implantação da abordagem de economia circular. A tabela abaixo sintetiza as principais estruturas relacionadas a transição para economia circular encontradas.

Tabela 1: Processos para Implantação da Economia Circular

Autor	Estrutura
The Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2015)	Utiliza o framework ReSOLVE, que envolve um conjunto de seis ações: regenerar, compartilhar, otimizar, atuar em circuitos, virtualizar e trocar.
Rizos et al. (2017)	Pontuam oito processos distribuídos em três diferentes categorias: 1. Menos uso de recursos primários (reciclagem, uso eficiente de recursos, utilização de fontes de energia renovável); 2. Conservação do alto valor de materiais e produtos (remanufatura, reforma e reutilização de produtos e componentes, extensão da vida útil dos produtos); 3. Alteração nos padrões de utilização (produtos como serviços, modelos compartilhados e alterações nos padrões de consumo).

Lieder e Rashid (2016)	Abordam: transformação de estruturas econômicas e fundamentos de negócios, design regenerativo e materiais críticos, ecologia industrial, cadeias de suprimentos de remanufatura e de ciclo fechado, manufatura conservadora de recursos, iniciativas governamentais.
Lewandowski, 2016	Os autores colocam os componentes para um modelo de negócios voltado para economia circular, que envolve: proposições de valor que combinam segmentos de clientes, canais (que envolve a virtualização), relações com clientes, novos fluxos de receita (formas pela qual a empresa analisa desempenho), recursos chave (que envolve a escolha de recursos, regeneração e restauração do capital natural), atividades chave (design do produto, a troca de tecnologia, etc.), parceiros chave (relações com fornecedores) e custo da estrutura.
Pan (2015)	O sistema da economia circular é dividido em três blocos: 1. Consumo (uso em cascata, bens de longa vida, prevenção de resíduos), 2. Serviços/Bens (restauração biológica e regeneração técnica), 3. Produção (Energia renovável, produção mais limpa, diversificação para resiliência).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Pequenas e Médias Empresas no Contexto da Economia Circular

As PMEs são os principais intervenientes na economia e no ecossistema mais amplo das empresas. Permitir que se adaptem e prosperem é essencial para impulsionar o crescimento econômico e proporcionar uma globalização mais inclusiva. Em todos os países em todos os níveis de desenvolvimento, as PMEs têm um papel na promoção do crescimento econômico inclusivo e sustentável, proporcionando emprego e trabalho decente, promovendo a industrialização sustentável, fomentando a inovação e reduzindo desigualdades de renda. Ao comprometer-se com boas práticas trabalhistas e ambientais e boas relações com a comunidade, as pequenas empresas podem contribuir para o desenvolvimento sustentável e inclusivo, particularmente no nível local (OECD, 2017).

O conhecimento da economia circular está concentrado em grandes indústrias e disperso entre pequenas e médias empresas. Para sua aplicação, o conceito deve ser trazido da formação

acadêmica para a profissional. Um amplo movimento “de baixo para cima” surgirá apenas se as PMEs puderem contratar graduados que tenham experiência técnica para mudar os modelos de negócios. Governos e reguladores devem adaptar as alavancas de políticas, incluindo a tributação, para promover uma economia circular na indústria. Os cientistas devem analisar o horizonte em busca de inovações que possam ser patenteadas e licenciadas para preparar o caminho para maiores avanços (Stahel, 2016).

A perda de recursos no ciclo dos produtos são importantes oportunidades de negócio para as pequenas e médias empresas, que podem criar e vender produtos, serviços e soluções ecológicas. Também podem ser criadas oportunidades de negócio com a integração de modelos de negócio mais circulares e de tecnologias verdes nas atuais e futuras PMEs de todos os setores, incluindo os serviços (OECD, 2017). Fazer uma utilização melhor e mais eficiente dos recursos, através da redução dos resíduos e da conversão destes em novos bens e serviços, requer eco inovação, novos intermediários e serviços de corretagem. As PMEs e os empresários precisam de um ambiente favorável para poderem lançar novas relações industriais que lhes permitam efetuar a transição para a economia circular (COMISSÃO EUROPEIA, 2014).

A União Europeia, por exemplo, lançou em 2013 o plano de ação verde para apoiar as PMEs a: 1. Melhorar a eficiência na utilização de recursos; 2. Apoiar o empreendedorismo verde; 3. Explorar as oportunidades oferecidas pelas cadeias de valor mais ecológicas; 4. Acessar o mercado (COMISSÃO EUROPEIA, 2014).

A criação de empregos é um importante resultado da incorporação de abordagem de economia circular. Os empregos serão criados em todos os setores industriais, através do desenvolvimento da logística reversa local, dentro de pequenas e médias empresas, através do aumento da inovação e do empreendedorismo, e uma nova economia baseada em serviços (EMF, 2015).

Devem ser destacados também os desafios para a implementação em PMEs. Os elevados custos de transição e de investimento inicial podem reduzir ainda mais o interesse em atividades voltadas à reutilização e reciclagem dos recursos, nomeadamente porque os benefícios potenciais são difíceis de determinar inicialmente, dada a falta de experiência e as incertezas associadas às variações de qualidade, das especificações ou dos prazos de entrega. Além disso, enquanto as multinacionais podem ser capazes de determinar como os conceitos de economia circular são adotados, uma PME é restrita a observar as tendências na cadeia de valor de mercado em que opera (COMISSÃO EUROPEIA, 2014).

A implementação também é um desafio para as PMEs que geralmente trabalham com um modelo “*business to business*” em setores econômicos como engenharia mecânica e elétrica e construção e de produtos perecíveis. Esses produtores geralmente não podem controlar o produto final. Esse levantamento, embora preliminar, sugere que a maioria dessas PMEs está perdendo o controle dos produtos, por isso não podem recuperar os materiais e limitar suas ações a práticas de produção mais limpas dentro da empresa.

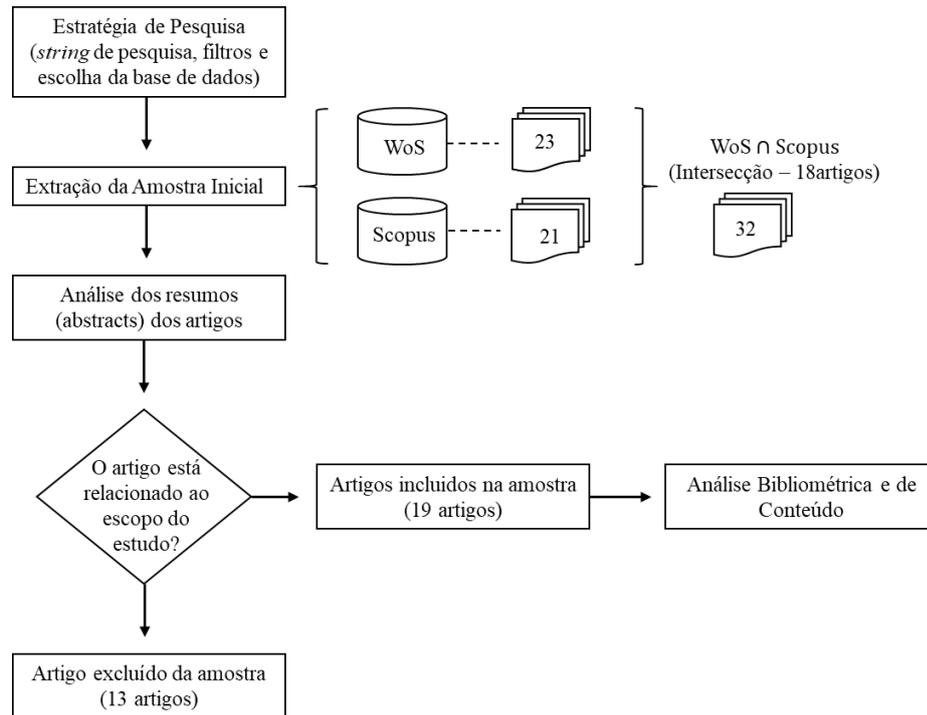
METODOLOGIA

Para analisar como a economia circular está sendo aplicada em PMEs, foi realizada uma revisão de literatura para identificar como o tema é tratado pela academia. Revisão sistemática da literatura tem como objetivo identificar e sintetizar de forma abrangente a pesquisa sobre um tema específico. Existem diferentes maneiras de realizá-la, incluindo análise bibliométrica, meta-análise e análise de conteúdo (CARVALHO *et al.*, 2013).

Para obter um panorama geral da literatura sobre o tema de interesse, foram consultadas as bases de dados ISI *Web of Knowledge (Web of Science)* e *Scopus*. A fase de coleta de dados foi realizada em 01/07/2018, com a utilização das seguintes *strings* e conectores lógicos: “*circular economy*” AND (“*SME**” OR “*small firm**”). A busca retornou 31 resultados da Principal Coleção da WoS e 34 da *Scopus*. Em seguida, os resultados foram refinados pelo tipo de documento para *Article* ou *Review* (WoS) e *Article*, *Review* ou *Article in Press* (*Scopus*). O resultado desses refinamentos foi uma base composta por 23 artigos da WoS e 21 artigos da *Scopus*. A amostra resultante era composta por 32 artigos, excluídos 12 artigos duplicados (presentes em ambas as bases).

Após a realização da pesquisa estruturada nas bases de dados e da extração dos resultados, os resumos (*abstracts*) dos artigos restantes foram analisados. Os estudos que não estavam diretamente relacionados com o tema foram excluídos da amostra. A partir deste levantamento, os artigos da amostra serão codificados e analisados a fim de responder as questões de pesquisa. No total foram analisados 19 artigos. Foi elaborada uma estrutura de codificação para realizar a análise de conteúdo. Os códigos foram gerados a partir da análise dos artigos selecionados buscando responder o objetivo do estudo. O fluxograma geral do processo pode ser encontrado abaixo (figura 1).

Figura 1: Fluxo Metodológico



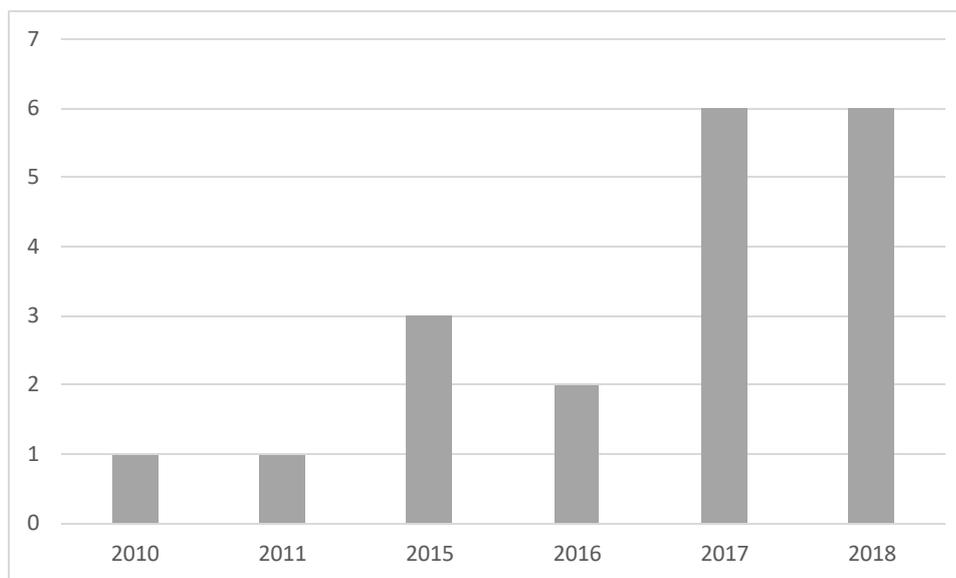
Fonte: elaborado pelos autores (2017)

DISCUSSÃO

Análise Bibliométrica

Acompanhando o desenvolvimento mais recente da literatura em economia circular, a abordagem voltada para PMEs também é atual, se concentrando nos últimos 8 anos (gráfico 1). O primeiro artigo identificado na amostra foi publicado em 2010 e aborda o conceito de simbiose industrial, uma das escolas de pensamento de desenvolvimento da economia circular (HOMRICH et al., 2018) e com aplicação já discutida para o desenvolvimento de PMEs (AMATO NETO, 2009). Os últimos dois anos se destacam em relação ao número de publicações.

Gráfico 1: Publicações por ano



Fonte: elaborado pelos autores (2018)

O periódico com maior número de publicações no tema é o *Journal of Cleaner Production* (tabela 2), que apresenta 5 estudos na amostra. O *journal* apresenta como foco a produção mais limpa, meio ambiente e pesquisa em sustentabilidade, aderente as temáticas que envolvem o tema da Economia Circular.

Tabela 2: Journals com mais número de publicações

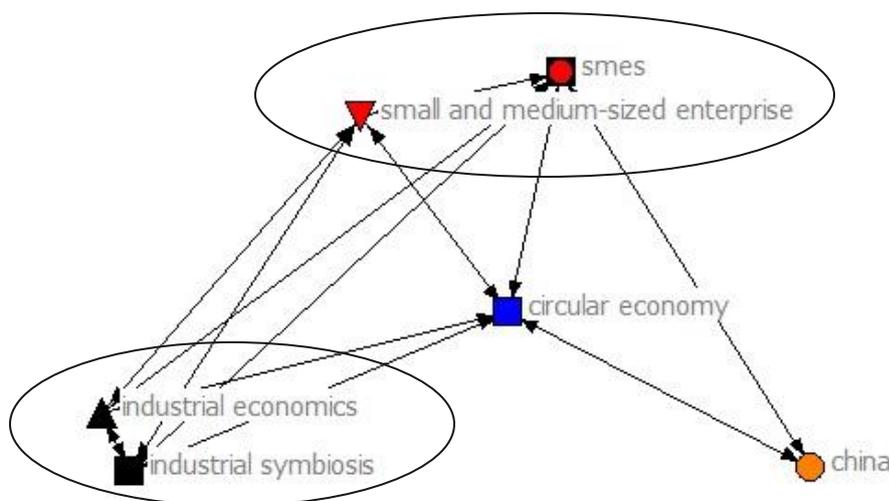
Journal	Ocorrências
Journal of Cleaner Production	5
Sustainability (Switzerland)	2
Amfiteatru Economic	1
Design Journal	1
Earth Science Frontiers	1
Foresight and Sti Governance	1
Journal of Chemical Technology and Metallurgy	1
Journal of Environmental Management	1
Journal of Industrial Ecology	1
Journal of Industrial Engineering and Management	1
LogForum	1
Manufacturing Letters	1
Materials China	1
New Biotechnology	1
Resources, Conservation and Recycling	1

Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review	1
World Review of Science, Technology and Sustainable Development	1

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

A figura 2 abaixo apresenta a rede de palavras chave com no mínimo 4 ocorrências. No centro é possível encontrar o termo “Economia Circular” e no entorno dois clusters. Um deles é relacionado a pequenas e médias empresas, o que confirma que os estudos presentes na amostra estão corretamente relacionados ao escopo da pesquisa. Um segundo cluster envolve economia industrial e simbiose industrial, termos fortemente relacionados a práticas de economia circular e desenvolvimento de PMEs. Por fim, é possível identificar também um dos países que está implementando políticas em favor da economia circular, a China (KORHONEN *et al.*, 2018).

Figura 2: Rede de Palavras Chave



Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Análise de Conteúdo

Primeiramente, buscou-se identificar quais as principais ações da abordagem da economia circular encontradas para PMEs. Assim como apontado na revisão da literatura analisada, o uso eficiente de recursos, que envolve a redução, reutilização e reciclagem de materiais, apresenta destaque nos resultados encontrados. A estruturação e design de produtos e embalagens que permitam uma utilização de recursos mais eficiente é a segunda característica que se destaca, seguida pela redução de uso de energia e utilização de fontes renováveis.

Tabela 3: Ações da Economia Circular aplicadas por PMES

Ação	Ocorrência	Autores
Uso eficiente de recursos (reduzir, reutilizar e reciclar materiais)	19	Singh <i>et al.</i> (2018), Makropoulos <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Mengal <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Zamfir <i>et al.</i> (2017), Mulrow <i>et al.</i> (2017), Daddi <i>et al.</i> (2017), Bundgaard <i>et al.</i> (2017), Rizos <i>et al.</i> (2016), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Trentesaux e Giret (2015), Wen e Meng (2015), Geldermann <i>et al.</i> (2010), Ghenta e Matei (2018), Hojnik <i>et al.</i> (2017), Virtanen <i>et al.</i> (2017), Golinska-Dawson e Nowak (2015), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Design de produtos e embalagens	9	Vasileva <i>et al.</i> (2018), Zamfir <i>et al.</i> (2017), Bundgaard <i>et al.</i> (2017), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Trentesaux e Giret (2015), Ghenta e Matei (2018), Hojnik <i>et al.</i> (2017), Virtanen <i>et al.</i> (2017), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Redução de energia e fontes renováveis	7	Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Zamfir <i>et al.</i> (2017), Rizos <i>et al.</i> (2016), Trentesaux e Giret (2015), Ghenta e Matei (2018), Hojnik <i>et al.</i> (2017), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Prevenção da poluição	5	Singh <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Daddi <i>et al.</i> (2017), Trentesaux e Giret (2015), Geldermann <i>et al.</i> (2010)
Certificações e Padrões	4	Vasileva <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Wen e Meng (2015), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Tecnologias verdes	2	Makropoulos <i>et al.</i> (2018), Hojnik <i>et al.</i> (2017)
Cadeia de Fornecimento sustentável	1	Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2016)
Inovações	3	Vasileva <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Hojnik <i>et al.</i> (2017)

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Como mencionado na revisão de literatura, o impacto na equidade social e nas gerações futuras é pouco mencionado nos estudos de economia circular (KIRCHHERR, 2017). Nesse sentido, o trabalho buscou identificar os aspectos que são abordados referentes a esta dimensão.

Novas oportunidades de negócio para as PMEs e a colaboração entre *stakeholders* foram os tópicos em maior evidência. Novas oportunidades de negócios corrobora com os resultados encontrados na revisão da literatura que apontam a criação de empregos verdes como um dos resultados da implantação da economia circular (EMF, 2015).

A organização com inovação aberta tem capacidade de gerar ideias sobre inovações sustentáveis, aproveitando as novas tecnologias, partes interessadas e recursos (LOPES et al, 2016). Estratégias de cooperação oferecem vantagens para empresas que faltam competências particulares ou recursos através de relações com outras que possuem habilidades complementares ou ativos, como é o caso de PMEs (CHILD, FAULKNER e TALLMAN, 2005). A colaboração entre compradores e fornecedores, por exemplo pode levar a reduções na utilização de matérias-primas e na geração de resíduos, ao mesmo tempo que promove o desenvolvimento de modelos de negócios mais sustentáveis, contribuindo assim melhor para tornar as sociedades mais sustentáveis (WITJES e LOZANO, 2016).

Tabela 4: Aspectos sociais relacionados a economia circular em PMEs

Ação	Ocorrência	Autores
Oportunidades de negócios	6	Makropoulos <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Mulrow <i>et al.</i> (2017), Rizos <i>et al.</i> (2016), Virtanen <i>et al.</i> (2017)
Colaboração com stakeholders	6	Mengal <i>et al.</i> (2018), Mulrow <i>et al.</i> (2017), Daddi <i>et al.</i> (2017), Bundgaard <i>et al.</i> (2017), Hojnik <i>et al.</i> (2017), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Utilização de produtos locais	2	Mengal <i>et al.</i> (2018), Mulrow <i>et al.</i> (2017)
Distribuição da riqueza e aspectos éticos	1	Mulrow <i>et al.</i> (2017)

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Referente a estruturas e características organizacionais que envolvem a aplicação da abordagem em PMEs, a necessidade de revisão de processos voltados a incorporar aspectos de eficiência ambiental se destacou, seguido por práticas de simbiose industrial. A simbiose industrial é parte da ecologia industrial que aborda as vantagens competitivas envolvendo o intercâmbio de materiais, energia, água e subprodutos entre entidades que tradicionalmente seriam separadas. Em um ponto de vista mais amplo, o sistema de intercâmbio descrito como simbiose industrial converte externalidades ambientais negativas sob a forma de resíduos que costumavam ser descartados em externalidades ambientais positivas, como os benefícios de diminuição da poluição e a redução da necessidade de importações de matérias-primas (CHERTOW e EHRENFELD, 2012).

Tabela 5: Características organizacionais

Ação	Ocorrência	Autores
Revisão de processos	7	Vasileva <i>et al.</i> (2018), Mulrow <i>et al.</i> (2017), Bundgaard <i>et al.</i> (2017), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Trentesaux e Giret (2015), Golinska-Dawson e Nowak (2015), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Simbiose industrial	6	Mulrow <i>et al.</i> (2017), Daddi <i>et al.</i> (2017), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Wen e Meng (2015), Geldermann <i>et al.</i> (2010), Virtanen <i>et al.</i> (2017)
Cultura organizacional	3	Singh <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Mulrow <i>et al.</i> (2017)
Papel da liderança	2	Singh <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2018),

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Quanto aos principais motivadores para PMEs incorporarem aspectos de sustentabilidade, os autores destacam a ação de políticas públicas. Os retornos financeiros associados, aparecem em segundo lugar.

Tabela 6: Principais Motivadores

Ação	Ocorrência	Autores
Políticas públicas	11	Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Mengal <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Zamfir <i>et al.</i> (2017), Bundgaard <i>et al.</i> (2017), Rizos <i>et al.</i> (2016), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Wen e Meng (2015), Geldermann <i>et al.</i> (2010), Ghenta e Matei (2018), Zhu <i>et al.</i> (2011)
Retornos financeiros	5	Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Zamfir <i>et al.</i> (2017), Rizos <i>et al.</i> (2016), Ormazabal <i>et al.</i> (2016), Hojnik <i>et al.</i> (2017)
Avanços em Imagem e Reputação	3	Singh <i>et al.</i> (2018), Ormazabal <i>et al.</i> (2018), Rizos <i>et al.</i> (2016)
Incentivos econômicos verdes	2	Singh <i>et al.</i> (2018), Vasileva <i>et al.</i> (2018), Rizos <i>et al.</i> (2016)
Demandas das cadeias de valor	1	Rizos <i>et al.</i> (2016)

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

CONCLUSÃO

Tecnologias transformadoras em combinação com o pensamento criativo sobre a economia circular, impulsionarão mudanças fundamentais em cadeias de valor inteiras que não estão restritas a setores ou materiais específicos (Rizos et al., 2017). Este trabalho buscou identificar como as pequenas e médias empresas estão incorporando os conceitos de Economia Circular.

Através de uma revisão sistemática da literatura, o trabalho buscou compreender como os estudos evoluíram no tema, quais os principais tópicos relacionados, quais os journals mais influentes, quais as formas de aplicação da economia circular, quais os motivadores para tal aplicação e quais as características organizacionais se destacam.

O tema de economia circular voltado para PMEs é recente na academia, com presença maior nos últimos dois anos. O journal que mais se destacou foi o *Journal of Cleaner Production*, o que parece estar relacionado ao tópico de estudo do periódico que tem forte relações aos temas trabalhados pela economia circular.

Quanto as formas de aplicação, o uso eficiente de recursos se destaca, seguido pelo design de embalagens. Em relação aos aspectos sociais que tangem a economia circular, novas oportunidades de negócios e desenvolvimento de formas de cooperação entre stakeholders ficam em evidência. A necessidade de revisão de processos é a característica organizacional que se destaca. Por fim, a utilização de políticas públicas se sobressai como o mecanismo impulsionador de ações no tema da economia circular.

Dada a importância desempenhada na economia e o papel que possuem nas cadeias de valor, o acesso das PMEs aos conceitos de economia circular é essencial para a escalabilidade da abordagem e para a inclusão destas empresas na transição para esta nova economia. O trabalho procurou contribuir para o entendimento do cenário da economia circular no contexto das pequenas e médias empresas. Trabalhos futuros podem aprofundar na aplicação prática dos conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO NETO, J. Gestão de sistemas locais de produção e inovação (clusters/APLs). São Paulo: Atlas, 2009.

BERNDTSSON, M. Circular Economy and Sustainable Development. 2015. Master thesis in Sustainable Development. Department of Earth Sciences

BUNDGAARD, A.M.; MOSGAARD, M.A.; REMMEN, A. From energy efficiency towards resource efficiency within the Ecodesign Directive. 2017. *Journal of Cleaner Production*, 144, 358-374

CARVALHO, M. M.; FLEURY, A.; LOPES, A. P. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. 2013. *Technological Forecasting and Social Change*, 80 (7) 1418–1437

- CHERTOW, M. EHRENFELD, J. Organizing Self-Organizing Systems Journal of Industrial Ecology, Vol. 16, Issue 1, pp. 13-27, 2012
- CHILD, J.; FAULKNER, D.; TALLMAN, S. Cooperative strategy: managing alliances network and joint venture. 2005. New York: Oxford University Press
- COMISSÃO EUROPEIA. Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. Plano de ação verde para as PME. 2014
- DADDI, T.; NUCCI, B.; IRALDO, F. Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. 2017. Journal of Cleaner Production, 147, 157-164
- DONG, F.; XU, L.; PENG, T.; DAI, Q.; CHEN, S. The mineralogy in the process of industrial solid wastes treatment and resource recycle. 2014. Earth Science Frontiers, 21 (5) 302-312
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards A Circular Economy: Business Rationale For Na Accelerated Transition. 2015.
- FENG, YT.; TIAN, YH.; ZHU; QH. A combined input-output/decision making trial and evaluation laboratory method for evaluating effect of the remanufacturing sector development. 2016. Journal Of Cleaner Production, 114, 103-113
- GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N.; HULTINK, E. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? 2017. Journal of Cleaner Production, 143 (1) 757-768
- GELDERMANN, J.; TREITZ, M.; RENTZ, O. Technique assessment for eco-industrial parks in China. 2010. World Review of Science, Technology and Sustainable Development, 8 (1) 47-61
- GHENTA, M.; MATEI, A. Smes and The Circular Economy: From Policy to Difficulties Encountered During Implementation. 2018. Amfiteatru Economic, 20 (48) 213-228
- GOLINSKA-DAWSON, P.; NOWAK, A. The Survey On Cores Supplies in The Sme in Automotive Remanufacturing Sector. 2015. Logforum, 11 (1) 51-61
- GUISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. 2015. Journal of Cleaner Production, 1-22
- HOJNIK, J.; RUZZIER, M.; MANOLOVA, T. Eco-Innovation and Firm Efficiency: Empirical Evidence from Slovenia. Foresight and Sti Governance, 11 (3) 103-111
- HOMRICH, A.; GALVÃO, G.; ABADIA, L.; CARVALHO, M. The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways. 2018. Journal of Cleaner Production 175, 525-543
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definition. 2017. Resources, Conservation and Recycling 127, 221-232.
- KORHONEN, J.; NUUR, C.; FELDMANN, A.; BIRKIE, S. Circular economy as an essentially contested concept. 2018. Journal of Cleaner Production, 75 (20) 544-552
- LEWANDOWSKI, M. Designing the business models for circular economytowards the conceptual framework. 2016. Sustainability

- LIEDER, M.; RASHID, A.; Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. 2016. *Journal of Cleaner Production* 115, 36-51
- LOPES, C. M.; SCAVARDA, A.; HOFMEISTER, L. F.; THOMÉ, A. M.T.; VACCARO, L. R. An analysis of the interplay between organizational sustainability, knowledge management, and open innovation. 2016. *Journal of Cleaner Production*, 142 (1) 476-488
- MAKROPOULOS, C.; ROZOS, E.; TSOUKALAS, I.; PLEVRI, A.; KARAKATSANIS, G.; KARAGIANNIDIS, L.; MAKRI, E.; LIOUMIS, C.; NOUTSOPOULOS, C.; MAMAIS, D.; RIPPIS, C.; LYTRAS, E. Sewer-mining: A water reuse option supporting circular economy, public service provision and entrepreneurship. 2018. *Journal of Environmental Management*, 216, 285-298
- MCDOWALL, W.; GENG, Y.; HUANG, B.; BARTEKOVÁ, E.; BLEISCHWITZ, R. Circular economy policies in China and Europe. 2017. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3) 651-661.
- MENGAL, P.; WUBBOLTS, M.; ZIKA, E.; RUIZ, A.; BRIGITTA, D.; PIENIADZ, A.; BLACK, S. Bio-based Industries Joint Undertaking: The catalyst for sustainable bio-based economic growth in Europe. 2018. *New Biotechnology*, 40, 31-39
- MOREAU, V.; SAHAKIAN, M; GRIETHUYSEM P.; VUILLE, F. Coming Full Circle: Why Social and Institutional Dimensions Matter for the Circular Economy 2017. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3)
- MULROW, J.S.; DERRIBLE, S.; ASHTON, W.S.; CHOPRA, S.S. Industrial Symbiosis at the Facility Scale. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3) 559-571
- OECD, 2017. *Enhancing the Contributions of SMEs in a Global and Digitalised Economy*, 7-8.
- OIT – INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. *World Employment and Social Outlook 2017: Sustainable enterprises and jobs: Formal enterprises and decent work*. International Labour Office – Geneva: ILO, 2017
- ORMAZABAL M.; PRIETO-SANDOVAL, V.; PUGA-LEAL, R.; JACA, C. Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. 2018. *Journal of Cleaner Production*, 85, 157-167
- ORMAZABAL, M.; PRIETO-SANDOVAL, V.; JACA, C.; SANTOS, J. An overview of the circular economy among SMEs in the Basque Country: A multiple case study. 2016. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9 (5) 1047-1058
- PAN, S.; DU, M.A.; HUANG, I.; LIU, I.; CHANG, E.; CHIANG, P. Strategies on implementation of waste-to-energy (WTE) supply chain for circular economy system: a review. 2015. *Journal of Cleaner Production* 108, 409-421.
- RIZOS, V.; BEHRENS, A.; VAN DER GAAST, W.; HOFMAN, E.; IOANNOU, A.; KAFYEKE, T.; FLAMOS, A.; RINALDI, R.; PAPADELIS, S.; HIRSCHNITZ-GARBERS, M.; TOPI, C. Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. 2016. *Sustainability (Switzerland)*, 8 (11)
- RIZOS, V.; TUOKKO, K.; BEHRENS, A. *The Circular Economy A review of definitions, processes and impacts*. 2017. CEPS Research Report.

- SAUVÉ, S.; BERNARD, D.; SLOAN, P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. 2016. *Environmental Development*, 17, 48-56
- SINGH M.P.; CHAKRABORTY A.; ROY M. Developing an extended theory of planned behavior model to explore circular economy readiness in manufacturing MSMEs, India. 2018. *Resources, Conservation and Recycling*, 153, 313-322
- STAHEL, W. The circular economy. *Nature* 531, 435–438 (2016)
- STAHEL, W.R. Analysis of the structure and values of the European Commission's Circular Economy Package. 2017. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Waste and Resource Management*, 170.
- TRENTESAUX, D.; GIRET, A. Go-green manufacturing holons: A step towards sustainable manufacturing operations control. 2015. *Manufacturing Letters*, 5, 29-33
- VASILEVA, E.; HRISTOVA-PESHEVA, Y.; IVANOVA, D.; Green business management as? Business opportunity for small and medium-size enterprises in polymer industry. 2018. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 53 (4) 773-781
- VIRTANEN, M.; MANSKINEN, K.; EEROLA, S. Circular Material Library. An Innovative Tool to Design Circular Economy. 2017. *Design Journal*, 20, 1611-1619
- WEN, Z.; MENG, X. Quantitative assessment of industrial symbiosis for the promotion of circular economy: A case study of the printed circuit boards industry in China's Suzhou New District. 2015. *Journal of Cleaner Production*, 90, 211-219
- WITJES, S.; LOZANO, R; Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. 2016. *Resources, Conservation and Recycling* 112, 37–44
- YING, J.; LI-JUN, Z. Study on Green Supply Chain Management Based on Circular Economy 2012. *Physics Procedia* 25, 1682 – 1688
- ZAMFIR, A.-M.; MOCANU, C.; GRIGORESCU, A. Circular economy and decision models among European SMEs. 2017. *Sustainability (Switzerland)* 9 (9)
- ZHOU, H.; ZHOU, Z. Analysis and optimization of environmental impact on process-based steel production. 2016. *Materials China*, 35 (3) 185-196
- ZHU, Q.; GENG, Y.; LAI, K. Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications. 2010. *Journal of Environmental Management* 91, 1324-1331
- ZHU, QH.; GENG, Y.; SARKIS, J.; LAI, KH. Evaluating green supply chain management among Chinese manufacturers from the ecological modernization perspective. 2011. *Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review*, 47 (6) 808-821