

Quadro conceitual das barreiras e facilitadores na transição para uma cadeia de suprimentos circular

Carla Tognato de Oliveira (UFSC) carlatog@hotmail.com
Lucila Maria de Souza Campos (UFSC) lucila.campos@ufsc.br

Resumo:

A transição à Economia Circular (EC) advém do envolvimento de todos os atores da cadeia de suprimentos e suas capacidades de ligar e criar padrões adequados de colaboração e intercâmbio. A partir do conhecimento das barreiras e dos facilitadores da EC é possível elaborar planos adequados para a promoção de uma EC, incluindo a formulação de objetivos, políticas e medidas. Diante desse cenário, o objetivo desse estudo é identificar os facilitadores e barreiras na transição para uma cadeia de suprimentos circular e classificá-los em um quadro conceitual. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura e, por meio dessa, foram identificados 7 facilitadores e 13 barreiras, classificados como os mais relevantes. Os facilitadores foram caracterizados com base na teoria institucional e as barreiras com base nas categorias encontradas na revisão da literatura. Dos 7 facilitadores, 5 foram classificados como internos à organização, 1 classificado como externo e 1 foi classificado como interno e externo. As categorias de facilitadores mais citadas foram isomórficas mimética e normativas. Das 13 barreiras, 4 foram classificadas como internas à organização, 8 classificadas como externas e uma barreira foi classificada como interna e externa. A categoria “financeira” apareceu como a principal barreira de acordo com o número de vezes que este impedimento foi indicado na literatura. A adoção de uma abordagem da cadeia de suprimentos pode permitir a obtenção de ganhos de escala para aumentar a taxa de recuperação dos materiais, minimizando os impactos ambientais e fatores econômicos.

Palavras chave: Cadeia de suprimentos, cadeia de suprimentos circular, economia circular, barreiras e facilitadores.

Conceptual framework of barriers and drivers towards a circular supply chain

Abstract

The transition to the Circular Economy (CE) stems from the involvement of all actors from the supply chain and their ability to link and create appropriate patterns of collaboration and exchange. By understanding the barriers and drivers of CE, it is possible to develop appropriate plans for the promotion of a CE, including the development of objectives, policies, and measures. Given this scenario, the objective of this study is to identify the drivers and barriers in the transition to a circular supply chain and to classify them into a conceptual framework. In order to do so, a review of the literature was carried out and, through this, 7 drivers and 13 barriers were identified, classified as the most relevant. The drivers were characterized by institutional theory and barriers based on the categories found in the literature review. Of the 7 drivers, 5 were classified as internal to the organization, 1 was classified as external, and 1 was classified as internal and external. The most cited categories of drivers were mimetic and normative isomorphic. Of the 13 barriers, 4 were classified as internal to the organization, eight were classified as external, and 1 barrier was classified as internal and external. The "financial" category appeared as the primary barrier according to the number of times this obstacle was indicated in the literature. The adoption of a supply chain approach can allow for gains in scale to increase the recovery rate of materials, minimizing the environmental impacts and economic factors.

Key-words: Supply chain, circular supply chain, circular economy, barriers, drivers.

1. Introdução

Uma das intenções da economia circular (EC) é manter o produto em seu maior valor e utilidade em todos os momentos. Contudo, a transformação em EC é de alta complexidade, pois o material e a energia, o design do produto, os modelos de negócios, a fabricação, o serviço, os processos de distribuição e o gerenciamento de dados devem ser considerados (RITZÉN e SANDSTRÖM, 2017). Isto posto, existem diversas barreiras e facilitadores relacionados à essa transformação.

Com o desenvolvimento de legislação específica para a promoção da EC, na China e na Europa, levantamentos e discussões sobre facilitadores e barreiras foram realizados. Verifica-se que há um grande número de barreiras que, na maioria das vezes, estão conectadas entre si e ilustram claramente a complexidade da EC (WESTBLOM, 2015). De fato, a transição para a EC vem do envolvimento de todos os atores da sociedade e sua capacidade de ligar e criar padrões adequados de colaboração e intercâmbio (GHISELLINI et al., 2016).

Enquanto existem diferentes interpretações sobre EC, há um consenso em fechar o ciclo. No entanto, há inúmeras formas de fechar o ciclo: recusar, repensar, reduzir, reutilizar, reparar, reformar, remanufaturar, redefinir, reciclar e recuperar energia (KIRCHHERR et al., 2017). Para expandir esses ciclos, as mudanças em toda a cadeia de suprimentos (CS) precisam ocorrer. Os diferentes ciclos exigem empresas diversas e ações distintas. Dessa maneira, as barreiras e os facilitadores para a transformação da CS para uma EC precisam ser identificados.

As tecnologias, de modo geral, estão sendo aprimoradas e disseminadas rapidamente e o comportamento do consumidor está mudando para uma direção mais sustentável, o momento para transformar a economia em uma EC é favorável (WESTBLOM, 2015). A CS é a principal unidade de ação, e gerará em conjunto mudanças (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014). Contudo, a execução das metas propostas e as mudanças, muitas vezes, não são fáceis. É necessário reestruturar a CS para implantar a economia (MOOREN, 2016). Para tanto, deve-se conhecer as barreiras e os facilitadores para que ocorra a transição para a EC. A partir desse conhecimento pode-se elaborar planos adequados para a promoção, em longo prazo, de uma EC (GENG e DOBERSTEIN, 2008), incluindo a formulação de objetivos, políticas e medidas, para que as cadeias de suprimentos possam passar para um caminho mais sustentável.

Segundo Homrich et al. (2018), existe uma ligação entre CS e EC. Mesmo o campo de pesquisa da CS estando bem estabelecido e a abordagem da EC seja relativamente nova, deve-se notar que a ponte teórica entre os dois organismos de pesquisa precisa ser aprimorada. Dessa forma, há uma série de oportunidades inexploradas, custos a serem evitados e obstáculos a serem abordados para acelerar o movimento em direção a uma EC. Isso ilustra o problema geral que esta pesquisa aborda, os possíveis facilitadores e as barreiras para a transição da CS para a EC.

Diante deste cenário, o objetivo deste estudo é identificar os facilitadores e barreiras na transição para uma CS circular e classificá-los em um quadro conceitual. Este artigo é constituído pelas seções: i) fundamentação teórica, sobre a categorização dos facilitadores e das barreiras; ii) procedimentos metodológicos; iii) apresentação dos resultados e discussão do quadro conceitual com as barreiras e facilitadores da EC; e, v) conclusões.

2. Fundamentação teórica

Para Mativenga et al. (2017), os facilitadores são a ignição das mudanças das empresas, eles impulsionam e motivam as empresas para a transformação do modelo econômico convencional para a economia circular (EC). Mooren (2016) e Rizos et al. (2016) identificam os facilitadores como soluções diretas para superar as barreiras, porém também podem ser condições favoráveis

para a transição. Já as barreiras são elementos que dificultam ou impedem o sucesso da implantação de alguma atividade (SHARMA et al., 2011). Em vista dessas definições, a pesquisa considera os facilitadores como fatores motivacionais para a transição à EC.

Os facilitadores e barreiras são influenciados por pressões internas e externas. As pressões internas provêm da organização como um todo, por exemplo, dos funcionários, da estratégia da empresa para reduzir os riscos de custos ou para garantir a propriedade intelectual dos produtos. Ao mesmo tempo, emergem pressões externas, em que a empresa não possui controle, como as exercidas pelo governo, organizações não-governamentais (ONGs), comunidade, consumidores e até mesmo a mídia para fazer as indústrias atuarem em regulamentos ambientais (BOUZON, 2015). Esses são itens que influenciarão a empresa na transição para a EC.

2.1. Categorização dos facilitadores da economia circular

Nessa pesquisa, a teoria institucional é baseada na versão da teoria institucional de DiMaggio e Power (2000), por meio do isomorfismo. O isomorfismo é um processo restritivo que obriga uma empresa a se assemelhar a outras que enfrentam o mesmo conjunto de condições ambientais, podendo ser percebidas como parceiras, concorrentes, cadeias produtivas, verticais ou horizontais (DIMAGGIO e POWER, 2000). A teoria institucional sugere que as empresas podem obter legitimidade se estiverem de acordo com as práticas dominantes de seu campo institucional. O campo institucional constitui os principais fornecedores, consumidores, reguladores e rivais da organização (DIMAGGIO e POWER, 2000), enquanto que do ponto de vista ambiental constitui, além dos citados anteriormente, as ONGs, ativistas, associações comerciais, investidores e comunidades locais (HOFFMAN, 2001). A teoria institucional também é usada como método; sendo um guia para identificar facilitadores e barreiras para que as organizações exibam um comportamento que apoie uma EC (MOOREN, 2016).

Os mecanismos de isomorfismo normativo, coercivo e mimético criam e difundem um conjunto de normas, regras e valores comuns que resultam em estruturas e práticas similares em todos os campos organizacionais. Os facilitadores isomórficos normativos fazem com que as empresas se adaptem para serem percebidas como tendo atividades organizacionais legítimas (ZHU et al., 2013). Essa pressão pode ser exercida pelas partes interessadas externas que tenham um interesse direto ou indireto na organização (ZHU e GENG, 2013). A CS e as pressões do mercado fazem com que muitos fabricantes repensem o papel das práticas e rotinas ambientais em suas estratégias e operações organizacionais (ZHU et al., 2012).

O isomorfismo coercivo resulta de pressões formais e informais exercidas sobre as organizações por outras organizações das quais são dependentes e pelas expectativas culturais da sociedade em que elas funcionam (DIMAGGIO e POWER, 2000). A conformidade por meio de facilitadores isomórficos coercivos ocorre por influência exercida por aqueles que estão no poder (ZHU et al., 2011), como por regulamentos governamentais e leis. A pressão coerciva geralmente é um fator importante que impulsiona as práticas de gestão ambiental entre os fabricantes em países em desenvolvimento (ZHU et al., 2013).

Os facilitadores isomórficos miméticos ocorrem quando as organizações imitam as ações de concorrentes bem-sucedidos em uma indústria, na tentativa de replicar o caminho do seu sucesso (ZHU et al., 2011). Esse isomorfismo decorre da busca da legitimidade e concorrência com a reprodução do comportamento de outras organizações (MOOREN, 2016).

2.2. Categorização das barreiras da economia circular

As barreiras tecnológicas possuem como base a falta de tecnologias ou processos disponíveis. Para Westblom (2015), as barreiras tecnológicas estão fortemente relacionadas às barreiras organizacionais, comportamentais e econômicas, já que dificultam a incorporação de novas tecnologias. Por consequência, a demanda por tecnologias superiores ainda é fraca e as capacidades técnicas e os recursos financeiros são inadequados, assim, níveis de poluição e consumo de energia superam o crescimento econômico em muitos países (GENG e DOBERSTEIN, 2008).

As barreiras legais podem ser vistas como a legislação sendo um obstáculo ou como a falta de legislação em vigor (MOOREN, 2016). No entanto, em países onde os regulamentos ambientais são mais rigorosos e abrangentes, alguns aspectos das leis de reciclagem podem desencorajar ativamente o intercâmbio de resíduos, que é a essência da iniciativa eco-industrial (MATHEWS e TAN, 2011). A classificação jurídica de um material como resíduo muitas vezes resulta em um processo de solicitação de licenças caras, demoradas e burocráticas (AID et al., 2017).

A mudança do modelo de produção para circular requer atividades como planejamento de distribuição, gerenciamento de estoque, planejamento de produção e gerenciamento da rede logística, exigindo inovações financeiras, que acompanham uma quantidade substancial de tempo e investimento por parte da empresa (MATHEWS e TAN, 2011). A falta de capital tem sido citada na literatura como uma das barreiras mais difíceis de serem rompidas para a adoção da EC (RIZOS et al., 2016). Da mesma forma, estudos sugerem que problemas no financiamento de parcerias sinérgicas entre duas ou mais empresas ou condições de mercado restritivas são considerados barreiras financeiras (BUREN et al., 2016).

As barreiras organizacionais são principalmente barreiras internas à empresa e estão ligadas ao ser organizacional (WESTBLOM, 2015). Essas barreiras referem-se à filosofia, hábitos e atitudes da empresa (de gerentes e funcionários) para a implantação de práticas comerciais de EC (RITZÉN e SANDSTRÖM, 2017). A resistência à mudança mantém os modelos de negócios bloqueados em sua configuração convencional e podem constituir um grande gargalo para as empresas (RIZOS et al., 2016).

A implantação bem-sucedida de uma EC exige a colaboração de todas as partes em toda a cadeia de suprimentos (CS) (BUREN et al., 2016). No entanto, os fornecedores e os parceiros de serviços podem ser relutantes em se envolver em processos de EC inovadores devido a riscos percebidos para sua vantagem competitiva ou devido a uma mentalidade que não prioriza práticas de EC (RIZOS et al., 2016). Gerenciar a transição em CS circulares pode levar tempo, ser caro e exigir colaboração com novos operadores de mercado (KOK et al., 2013). Consequentemente, a cooperação entre os atores da CS é necessária para uma EC que funcione bem. Caso contrário, isso representa uma barreira operacional, ou da CS (MOOREN, 2016).

De modo geral, ter aceitação pública pelos princípios de uma EC constitui uma condição relevante para essa transição (BUREN et al., 2016). Entretanto, a insuficiente conscientização do cliente sobre os benefícios dos produtos da EC não incentiva uma mudança nos padrões de consumo e, muitas vezes, não há pressão substancial da demanda para atender critérios para desenvolver um modelo de EC (ZHU e GENG, 2013). Alguns podem perceber as práticas de EC como alternativas dispendiosas e difíceis de implementar sem benefícios tangíveis, ou talvez não estejam dispostos a mudar seus conceitos de consumo (RIZOS et al., 2016).

Toda empresa, de uma pequena empresa a uma grande corporação multinacional, é parte de um grande sistema econômico ou rede (GENG e DOBERSTEIN, 2008). As empresas estão interligadas através de CS, cada vez mais complexas. Portanto, os obstáculos relacionados à informação podem surgir quando há falta de informação para ação, incapacidade de obter novas

informações, ambiguidades em relação as informações necessárias, ou incerteza quanto a quem requer essas informações (AID et al., 2017).

3. Procedimentos metodológicos

O processo de análise sistemática permite aos pesquisadores identificar o título, autores, ano de publicação, objetivos, constructos e conceitos, metodologia, resultados e recomendações para futuras pesquisas da base de dados escolhida (FERENHOF et al., 2014). Ainda que a análise dos artigos não seja uma revisão sistemática, adaptou-se o procedimento metodológico equivalente. Esse procedimento está dividido em 3 etapas: (1) localização dos estudos, (2) seleção do estudo e avaliação, e (3) análise e síntese (DENYER e TRANFIELD, 2009), apresentados nas subseções seguintes.

3.1. Etapas 1 e 2 - localização dos estudos e seleção de estudo e avaliação

As etapas (1) localização dos estudos e (2) seleção de estudo e avaliação foram, mais uma vez, divididas em (FERENHOF et al., 2014):

- a) Critério para escolha das bases de dados: as bases de dados escolhidos foram *ScienceDirect* e *Scopus*. As duas bases de dados são da editora Elsevier.
- b) Critério de inclusão e exclusão nas bases de dados: foram selecionados artigos científicos, tanto de periódicos como de conferências, dissertações e teses, com idioma inglês, contendo em seu título, resumo ou palavras-chave os termos referentes à “facilitadores”, “barreiras” e “economia circular”, limitação do período da pesquisa dos anos 2000 até o mês de dezembro de 2017. Os artigos estavam disponíveis com acesso de texto completo através da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Google®, Google Scholar®.
- c) Termos usados na pesquisa: nas bases de dados para formar o portfólio bibliográfico utilizaram-se duas relações: (“driver*” OR “enabler*”) AND (“circular economy”); (“barrier*” OR “limitation*”) AND (“circular economy”)
- d) Gerenciador de bibliografias: utilizou-se o EndNote X7.
- e) Critério de seleção do portfólio: identificou-se no título, resumo ou palavras-chave os termos facilitadores e economia circular e barreiras e economia circular, com base em cada eixo de pesquisa. Após essa primeira verificação, leu-se os documentos completos.
- f) Critério de análise sistemática: buscou-se (a) a análise de conteúdo para identificar os facilitadores e barreiras para a transição para economia circular, e (b) a identificação das categorizações apresentadas para esses facilitadores e barreiras.

As pesquisas dos eixos dos facilitadores e das barreiras juntas retornaram 252 documentos. Desses 252 documentos, 59 eram duplicatas, resultando num total de 193. Os artigos, dissertações e teses disponíveis para leitura completa foram 88. Por meio da leitura de título, resumo e palavras-chave, 27 artigos não estavam alinhados com o tema central e foram descartados do portfólio. Após a leitura dos 61 documentos selecionados, restaram apenas 16, pois apenas esses contemplavam barreiras ou facilitadores para a EC em nível micro e/ou cadeia de suprimentos (CS). Portanto, o portfólio bibliográfico foi de 14 artigos e 2 dissertações. O portfólio se encontra numa faixa temporal de 10 anos, iniciando com 1 artigo de 2008 e finalizando com 4 artigos de 2017. O ano de maior publicação foi 2016, com 7 documentos.

3.2. Etapa 3 - análise e síntese

O objetivo da análise foi responder à questão “Quais são os facilitadores e as barreiras da economia circular para o nível micro e/ou CS e como eles são categorizados?”. Para tanto,

efetuou-se um procedimento constituído por 4 passos: (1) divisão dos documentos entre quais apresentam e discutem apenas barreiras, apenas facilitadores, e ambos; (2) identificação de quais documentos apresentam categorizações das barreiras e facilitadores e definição das categorizações mais frequentes; (3) definição dos facilitadores e barreiras mais relevantes a partir dos mais citados no portfólio bibliográfico; (4) caracterização dos facilitadores e barreiras mais relevantes referente às categorizações apresentadas no passo 2.

O portfólio bibliográfico foi dividido em 9 documentos que apresentam apenas barreiras, 2 documentos que apresentam apenas facilitadores e 5 documentos que apresentam e discutem ambos. Desses documentos, 2 categorizam tanto barreiras como facilitadores, 10 documentos categorizam as barreiras, 3 categorizam os facilitadores e em 1 artigo não há categorização.

No total foram levantadas 34 barreiras e 13 facilitadores. As barreiras e os facilitadores que foram citados em mais de um artigo foram considerados mais relevantes. Desse modo, obtiveram-se 7 facilitadores e 13 barreiras como os mais relevantes. Tanto os facilitadores como as barreiras foram classificadas como externo ou interno a empresa. Os facilitadores foram categorizados em miméticos, coercivos e normativos, conforme apresenta a Tabela 1.

Categoria	Número de facilitadores	Autores
Mimético	4	Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Coercivo	1	Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017)
Normativo	2	Mosgaard et al. (2014), Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)

Tabela 1 - Categorização dos facilitadores

As barreiras foram divididas em sete categorias. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a quantidade de barreiras por categoria.

Categoria	Número de barreiras	Autores
Financeira	3	Despeisse et al. (2015), Westblom (2015), Buren et al. (2016), Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Organizacional	1	Buren et al. (2016), Rizos et al. (2016)
Operacional	2	Prendeville et al. (2016), Buren et al. (2016), Ritzén e Sandstöm (2017), Adams et al. (2017)
Informacional	1	Geng e Doberstein (2008), Westblom (2015), Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Comportamental	2	Geng e Doberstein (2008), Despeisse et al. (2015), Westblom (2015), Buren et al. (2016), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Tecnológica	2	Geng e Doberstein (2008), Westblom (2015), Prendeville et al. (2016), Ritzén e Sandstöm (2017)
Legal	2	Geng e Doberstein (2008), Mathews e Tan (2011), Prendeville et al. (2016), Rizos et al. (2016),

Tabela 2 - Categorização das barreiras

Os facilitadores e barreiras e suas categorizações, levantados nessa etapa, foram usados como pilares para a construção do quadro conceitual, apresentado no item 4.

4. Resultados e Discussão

O quadro conceitual aqui apresentado baseia-se na estrutura projetada por Zhu e Geng (2013), mas é estendida com barreiras identificadas na literatura, pois o artigo base se concentra principalmente nos facilitadores. A Figura 1 ilustra o quadro conceitual.

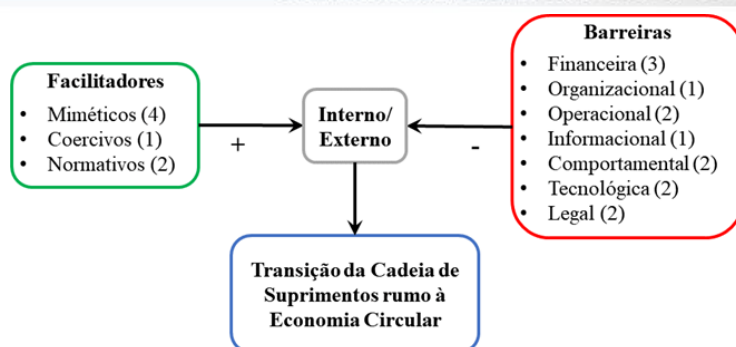


Figura 1 - Quadro conceitual das barreiras e facilitadores da economia circular para a cadeia de suprimentos

As informações usadas para construir tanto o quadro conceitual como as tabelas de facilitadores e barreiras a seguir descritas (Tabela 3 e Tabela 4) foram obtidas pelo portfólio bibliográfico.

4.1. Facilitadores

Por meio da revisão da literatura, os sete facilitadores foram identificados e categorizados com base no seu significado e semelhanças. Os facilitadores selecionados foram classificados em três grupos. Esses grupos foram inspirados por esquemas de classificação anteriores encontrados na literatura. Os grupos são: (1) Mimético; (2) Coercivo; e (3) Normativo.

Na literatura, alguns facilitadores foram sugeridos para entender os elementos motivacionais que levaram as empresas à transição para EC, como mostrado na Tabela 3.

Facilitador	Descrição	Interno/ Externo	Fonte
Mimético			
F1. Cultura empresarial	A implantação da EC é facilitada quando há na empresa consciência sobre questões ambientais, desenvolvimento sustentável. Gerentes são conscientes e comprometidos com a implantação da EC	Interno	Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017)
F2. Vantagem competitiva	EC pode ser um diferencial por meio da obtenção de mercado e vantagem competitiva como diferencial estratégico (maiores lucros, intensificação do processo, maior participação de mercado, custos mais baixos, diferenciação, maior preço das ações e recursos)	Externo	Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017)
F3. Evitar possível publicidade negativa	As empresas estão sob pressão para se comportar de forma ambientalmente responsável. Atenção negativa da mídia por grupos de ação ambiental	Externo	Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017)
F4. Ferramentas de design e manuais de aplicação de EC	Muitas estratégias de EC estão evoluindo, documentar esse material e disponibilizá-los facilita a implantação e a propagação de conhecimento sobre EC	Interno/ Externo	Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Coercivo			
F5. Legislação de EC	Muitos países introduziram legislação ou diretivas para garantir a EC ou podem tornar obrigatório para as empresas a EC	Externo	Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017)
Normativo			
F6. Apoio da cadeia de suprimentos	A cooperação e a relação com os membros da CS podem ajudar a implantação da EC	Externo	Rizos et al. (2016), Adams et al. (2017)

Facilitador	Descrição	Interno/ Externo	Fonte
F7. Demanda dos stakeholders	A pressão do cliente pela proteção ambiental. As pressões de seus concorrentes que induzem as organizações a adotar a EC	Externo	Mosgaard et al. (2014), Mativenga et al. (2017)

Tabela 3 - Facilitadores da economia circular, categorização e fontes

Desses 7 facilitadores, 5 foram classificados como internos à organização, 1 classificado como externo e 1 foi classificado como interno e externo. Essa pesquisa também analisou as categorias de facilitadores mais citadas no portfólio. Os facilitadores isomórficos mimético e normativo são as principais categorias de acordo com os trabalhos estudados; mais da metade dos artigos citados. A pesquisa mostra que as empresas estão progressivamente saindo da inércia de fazer uma atividade para cumprir a lei ou regulamento.

Para Govindan e Hasanagic (2018), leis são necessárias para introduzir impostos e taxas ambientais para tornar mais viável para as empresas adotarem a CS circular. Duas razões ajudam a identificar por que tal abordagem é superior. A primeira razão é com base econômica, em que os custos marginais dos efeitos externos serão refletidos nos preços de mercado, de modo que os agentes de mercado os considerem em suas transações mútuas. A segunda razão que motiva o governo a implementar a EC é a promessa de crescimento do emprego. Uma grande parte da criação de empregos vem das maiores necessidades de mão-de-obra associadas à reutilização, remanufatura e reparo; esses processos são mais intensivos em mão-de-obra do que fabricação (GOVINDAN e HASANAGIC, 2018). Portanto, o principal aspecto para disseminar as estratégias da EC em toda a CS é a necessidade de um sistema de regulamentações e políticas com uma melhor interação entre entes governamentais, políticos, comunidades e indústrias (LIEDER e RASHID, 2016).

4.2. Barreiras

Semelhante à classificação dos facilitadores, a Tabela 4 descreve cada barreira encontrada, classificando como interna ou externa e fontes. As 13 barreiras selecionadas foram classificadas em sete grupos. Os grupos são: (1) Financeira; (2) Organizacional; (3) Operacional; (4) Informacional; (5) Comportamental; (6) Tecnológica; (7) Legal.

Barreira	Descrição	Interna/ Externa	Fonte
Financeira			
B1. Falta de capital para investimento	As empresas exigem alocação de recursos para a implantação da EC. Fazer um investimento ou passar por um processo de reestruturação gera alto custo de instalação e operação	Interna	Buren et al. (2016), Rizos et al. (2016)
B2. Matéria-prima virgem barata	Pouca quantidade material que volta para o ciclo e alto valor no mercado secundário, o que dificulta a entrada desse material no mercado	Externa	Despeisse et al. (2015), Westblom (2015)
B3. Recuperação dos materiais	EC pode ser incerta em relação ao volume de produtos retornados, criando uma dificuldade em alcançar economia de escala. Poucos mercados secundários	Externa	Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Organizacional			
B4. Cultura empresarial	Resistência da alta administração para mudar para EC devido à cultura organizacional.	Interna	Buren et al. (2016), Rizos et al. (2016)

Barreira	Descrição	Interna/ Externa	Fonte
	Resistência à mudança de investimentos existentes, sistemas de informação e hábitos		
Operacional			
B5. Falta de transparência da CS	Falta de apoio da cadeia de suprimentos (CS) para implantação e gerenciamento da EC, como a falta de vontade de compartilhar informações; relutância com o apoio dos distribuidores, varejistas e outros membros da CS em relação às atividades de EC	Externa	Prendeville et al. (2016), Buren et al. (2016), Adams et al. (2017)
B6. Falta de conectividade entre a CS	Falta de coordenação e de um sistema integrado de gerenciamento da CS	Externa	Prendeville et al. (2016), Ritzén e Sandstöm (2017), Adams et al. (2017)
Informacional			
B7. Falta de informações de EC	Dificuldade em obter informações sobre as melhores práticas em EC. Não há divulgação adequada de informações sobre os canais de devolução disponíveis para os consumidores retornarem seus produtos	Interna/ Externa	Geng e Doberstein (2008), Westblom (2015), Rizos et al. (2016), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
Comportamental			
B8. Falta de interesse sobre o ciclo de vida do produto	Falta de publicidade e conhecimento da EC. Falta de consciência sobre os benefícios da EC e do fim de vida do produto	Interna	Despeisse et al. (2015), Mativenga et al. (2017), Adams et al. (2017)
B9. Propriedade e consumo	Os consumidores querem ter a propriedade sobre o produto. Os clientes podem pensar que o uso de material reciclado torna a qualidade do produto inferior	Externa	Geng e Doberstein (2008), Buren et al. (2016)
Tecnológica			
B10. Ineficiência tecnológica	Dificuldade de obter as tecnologias disponíveis para a reciclagem de produtos/materiais	Externa	Geng e Doberstein (2008), Westblom (2015), Prendeville et al. (2016)
B11. Falta de integração do processo produtivo	Os processos e opções de recuperação do sistema reverso são complexos e variam em função dos ciclos de vida e características dos produtos, recursos necessários e capacidade das instalações	Interna	Prendeville et al. (2016), Ritzén e Sandstöm (2017)
Legal			
B12. Falta de subsídio governamental	Falta de incentivos financeiros feitas pelo governo para motivar os fabricantes a realizar a EC e também motivar os consumidores a comprar produtos sustentáveis	Externa	Geng e Doberstein (2008), Rizos et al. (2016)
B13. Falta de políticas e regulamentos	A falta de legislação ou lei apropriadas é vista como uma grande barreira para que as empresas estejam envolvidas na EC	Externa	Geng e Doberstein (2008), Mathews e Tan (2011), Prendeville et al. (2016)

Tabela 4 - Barreiras da economia circular, categorização e fontes

Das 13 barreiras, 4 foram classificadas como internas à organização, 8 classificadas como externas e uma barreira foi classificada como interna e externa. Além da análise realizada para os facilitadores, analisou-se a popularidade das categorias das barreiras da EC de acordo com o número de vezes que o obstáculo apareceu no portfólio.

A categoria “financeira” aparece como a principal barreira de acordo com o número de vezes que este impedimento está indicado na literatura. A falta de capital e a falta de mudanças no mercado têm sido citadas extensivamente na literatura como uma das barreiras mais difíceis de serem rompidas para a adoção da EC. A falta de apoio financeiro dos governos através de bancos, redução de impostos e incentivos dificultam o desenvolvimento de melhores instrumentos econômicos e financeiros para as indústrias. A categoria “comportamental” aparece como a segunda principal barreira. Ghisellini et al. (2016) identificaram a falta de consciência da empresa e do cliente sobre EC. As categorias “operacional”, “informacional”, “tecnológica” e “legal” são citadas por 4 artigos cada. A categoria de barreira “organizacional” ocupa o último lugar, por ser citada em 2 artigos.

As barreiras estão interligadas. Por exemplo, na China, as principais barreiras à implementação da EC são a legislação deficiente, a falta de tecnologia e a falta de incentivos financeiros. As leis não são rigorosas, existem sistemas complexos implantados com a corrupção e a tecnologia disponível diminui o ritmo de implementação da EC devido a iniciativas financeiras fracas (GOVINDAN e HASANAGIC, 2018).

Essa discussão evidencia que a implementação da EC é uma responsabilidade compartilhada entre todos os interessados. No entanto, os benefícios da adoção da EC podem não ser compartilhados igualmente em toda a CS. Segundo Kirchherr et al. (2017), a EC opera em três níveis: (i) micro (empresas), (ii) meso (parques eco-industriais) e, (iii) macro (cidades, regiões). No entanto, a CS integra esses três níveis e pode ser considerado o quarto nível (MERLI et al., 2017). A CS pode ser essencial na implantação da EC, pois alguns *stakeholders* exigem que seus parceiros sigam os padrões da EC que estabeleceram para si. No entanto, não há clareza das atividades que cada ator da CS pode se comprometer a fazer para permitir que ela se torne circular. A colaboração deve ser explorada dentro das atividades de gerenciamento, bem como nas capacidades de compartilhamento de informações de EC.

Falta alguma conexão, principalmente entre as necessidades dos setores industriais e a colaboração entre parceiros internos ou externos com os membros da CS para implementar adequadamente as práticas ambientais (ZHU et al., 2010). O gerenciamento ambiental externo geralmente requer maiores esforços organizacionais para a implantação, uma vez que os fabricantes precisam cooperar e desenvolver planos e relacionamentos com seus fornecedores e clientes (ZHU et al., 2013). Contudo, Sarkis et al. (2011) afirmam que ainda não está claro como os fatores externos e internos promovem de forma interativa iniciativas ambientais. Um ponto relevante é a existência de diferenças entre as empresas nas quais as barreiras e os facilitadores são mais proeminentes. Segundo Westblom (2015), existem três variáveis que afetam isso: (i) o tipo de transação comercial que a empresa pratica; (ii) em que setor e país opera a empresa e; (iii) qual o tipo de medida da EC que ela pretende implantar.

5. Conclusão

Os programas de economia circular (EC) enfrentam fatores que podem permitir ou impedir seu desenvolvimento. Assim, o principal objetivo do presente estudo foi identificar os facilitadores e barreiras na transição para uma cadeia de suprimentos (CS) circular e classificá-los em um quadro conceitual. Para atingir esse objetivo, desenvolveu-se uma pesquisa que incluiu uma revisão específica da literatura sobre facilitadores e barreiras na implementação da EC em suas cadeias de suprimentos. Nessa pesquisa, 16 documentos foram examinados para determinar quais facilitadores e barreiras referem-se ao desenvolvimento da EC numa CS.

No que se refere às implicações práticas, a EC exige uma reaprendizagem e mudança de modelos mentais básicos da organização com a integração entre seus diferentes níveis. O

conhecimento das barreiras e dos facilitadores para a adoção da EC ajuda as organizações a entenderem suas responsabilidades em relação à CS. Possíveis soluções para o fechamento de loops dos produtos exigem uma conexão mais próxima entre a CS e seus clientes, além do consumidor. A adoção de uma abordagem da CS, com a cooperação dos membros, com as diversas atividades logísticas, pode permitir a obtenção de ganhos de escala para aumentar a taxa de recuperação dos materiais, minimizando os impactos ambientais e fatores econômicos.

O quadro proposto deve ser testado e investigado empiricamente. Trabalhos futuros podem ser feitos incluindo outras estruturas teóricas organizacionais ou adaptando esta estrutura para considerar as necessidades de um país específico. Finalmente, mais pesquisas podem ser feitas analisando vários casos que analisam a EC de diferentes setores.

6. Referências

ADAMS, K. T.; OSMANI, M.; THORPE, T.; THORNBAC, J. *Circular economy in construction: current awareness, challenges and enablers*. In: THOMAS TELFORD LTD. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Waste and Resource Management*. [S.l.], 2017. v. 170, n. 1, p. 15–24.

AID, G.; EKLUND, M.; ANDERBERG, S.; BAAS, L. *Expanding roles for the Swedish waste management sector in inter-organizational resource management*. *Resources, Conservation and Recycling*, Elsevier, v. 124, p. 85–97, 2017.

BOUZON, M. *Evaluating drivers and barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders' perspective analysis using grey-DEMATEL approach*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2015.

BUREN, N. van; DEMMERS, M.; HEIJDEN, R. van der; WITLOX, F. *Towards a circular economy: The role of Dutch logistics industries and governments*. *Sustainability*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 8, n. 7, p. 647, 2016.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. *Producing a systematic review*. Sage Publications Ltd, 2009.

DESPEISSE, M.; KISHITA, Y.; NAKANO, M.; BARWOOD, M. *Towards a circular economy for end-of-life vehicles: A comparative study UK–Japan*. *Procedia CIRP*, Elsevier, v. 29, p. 668–673, 2015.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. *The iron cage revisited institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields*. In: *Economics Meets Sociology in Strategic Management*. [S.l.]: Emerald Group Publishing Limited, 2000. p. 143–166.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains*. MacArthur Foundation, Geneva, 2014.

FERENHOF, H. A.; VIGNOCHI, L.; SELIG, P. M.; LEZANA, A. G. R.; CAMPOS, L. M. S. *Environmental management systems in small and medium-sized enterprises: an analysis and systematic review*. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 74, p. 44–53, 2014.

GENG, Y.; DOBERSTEIN, B. *Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'*. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, Taylor & Francis, v. 15, n. 3, p. 231–239, 2008.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 114, p. 11–32, 2016.

GOVINDAN, K., & HASANAGIC, M. *A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective*. *International Journal of Production Research*, v. 56, n 1-2, p. 278–311, 2018.

HOFFMAN, A. J. *Linking organizational and field-level analyses: The diffusion of corporate environmental practice*. *Organization & Environment*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 14, n. 2, p. 133–156, 2001.

- HOMRICH, A. S., GALVÃO, G., ABADIA, L. G., & CARVALHO, M. M.** *The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways.* Journal of Cleaner Production, v. 175, p.525-543, 2018.
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M.** *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions.* Resources, Conservation and Recycling, Elsevier, v. 127, p. 221–232, 2017.
- KOK, L.; WURPEL, G.; WOLDE, A. T.** *Unleashing the power of the circular economy.* Report by IMSA Amsterdam for Circle Economy, 2013.
- LIEDER, M., & RASHID, A.** *Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry.* Journal of Cleaner Production, v. 115, p. 36-51, 2016.
- MATHEWS, J. A.; TAN, H.** *Progress toward a circular economy in China.* Journal of industrial ecology, Wiley Online Library, v. 15, n. 3, p. 435–457, 2011.
- MATIVENGA, P. T.; SULTAN, A. A.; AGWA-EJON, J.; MBOHWA, C.** *Composites in a circular economy: A study of United Kingdom and South Africa.* Procedia CIRP, Elsevier, v. 61, p. 691–696, 2017.
- MERLI, R., PREZIOSI, M., & ACAMPORA, A.** *How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review.* Journal of Cleaner Production, v. 178, p. 703–722, 2017.
- MOOREN, C.** *Transforming package into package; a case study into the drivers and barriers to a circular economy in the Dutch plastic food packaging industry.* Dissertação (Mestrado) — Utrecht University, 2016.
- MOSGAARD, M.; ZACHO, K. O.; RIISGAARD, H.** *The circular economy of smartphones-success factors and barriers found in Denmark.* Sustainability Science, 2014.
- PRENDEVILLE, S.; HARTUNG, G.; PURVIS, E.; BRASS, C.; HALL, A.** *Makespaces: From redistributed manufacturing to a circular economy.* In: Sustainable Design and Manufacturing 2016. [S.l.]: Springer, 2016. p. 577–588.
- RIZOS, V.; BEHRENS, A.; GAAST, W. Van der; 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.* Sustainability, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 8, n. 11, p. 1212, 2016.
- RITZÉN, S.; SANDSTRÖM, G. Ö.** *Barriers to the circular economy—integration of perspectives and domains.* Procedia CIRP, Elsevier, v. 64, p. 7–12, 2017.
- SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K.-h.** *An organizational theoretic review of green supply chain management literature.* International Journal of Production Economics, Elsevier, v. 130, n. 1, p. 1–15, 2011.
- SHARMA, S.; PANDA, B.; MAHAPATRA, S.; SAHU, S.** *Analysis of barriers for reverse logistics: an Indian perspective.* International Journal of Modeling and Optimization, IACSIT Press, v. 1, n. 2, p. 101, 2011.
- WESTBLOM, C.** *Towards a Circular Economy in Sweden-Barriers for new business models and the need for policy intervention.* Dissertação (Mestrado) — International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), 2015.
- ZHU, Q., GENG, Y., LAI, K.** *Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications.* Journal of Environmental Management, v. 91, n. 6, p. 1324-1331, 2010.
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K.-h.** *An institutional theoretic investigation on the links between internationalization of Chinese manufacturers and their environmental supply chain management.* Resources, Conservation and Recycling, Elsevier, v. 55, n. 6, p. 623–630, 2011.
- ZHU, Q.; GENG, Y.** *Drivers and barriers of extended supply chain practices for energy saving and emission reduction among Chinese manufacturers.* Journal of Cleaner Production, Elsevier, v. 40, p. 6–12, 2013.
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K.-h.** *Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices.* Journal of Purchasing and Supply Management, Elsevier, v. 19, n. 2, p. 106–117, 2013.