



Logística Enxuta como Ferramenta para a Implementação da Economia Circular na Cadeia de Suprimentos

Alexandre Augusto Karl (UFSC)
alexandreaugustokarl@gmail.com

Nathan Peixoto Oliveira (UFSC)
nathanpeixot@yahoo.com.br

Paulo Vitor dos Santos Gonçalves (UFSC)
santospaulo.engl@gmail.com

Lucila Maria de Souza Campos (UFSC)
lucila.campos@ufsc.br

O consumo massivo dos recursos naturais, relacionado aos impactos ambientais, às mudanças climáticas, às emissões de gases poluentes e à saúde humana estabelecem uma necessidade de mudança estrutural de paradigma nas organizações, com vistas na maior qualidade do sistema ecológico. Neste passo, o presente estudo busca identificar como os princípios da logística enxuta podem contribuir para a implementação das práticas da economia circular na cadeia de suprimentos, a partir de duas questões de revisão propostas para identificação de conceitos e dados relacionados ao tema. Para tanto, conduziu-se uma revisão da literatura, a fim de garantir replicabilidade de pesquisa. Como resultado, identificaram-se três princípios da economia circular: preservar e aprimorar o capital natural, otimizar a produção de recursos e fomentar a eficácia dos sistemas. Para o lean logistics, identificaram-se quatro princípios: identificação de valor, mapeamento do fluxo de valor criação de fluxo contínuo, produção puxada e procurar a perfeição. Notou-se que esses princípios se inter-relacionam e possuem, em conjunto, capacidade de mitigar os impactos ambientais correntes, assim como aumentar o bem-estar socioambiental.

Palavras-chave: Economia Circular, Cadeia de Suprimentos, Logística Enxuta.

1. Introdução

O surgimento de cadeias de suprimentos globais aumentou a quantidade de transporte e logística ocorrendo dentro da economia de consumo, ao passo que também cresceu os impactos ambientais associados a estas atividades (UGARTE; GOLDEN; DOOLEY, 2015). Essas mudanças nas cadeias de suprimentos estão intrinsecamente ligadas ao modelo linear de consumo dos recursos, cujo é pautado no padrão de “produzir-consumir-descartar”, o qual esgota o capital natural, gera resíduos e polui o meio ambiente (MASI; DAY; GODSELL, 2017).

Genovese et al. (2017) destacam que as organizações são cada vez mais responsabilizadas pelo desempenho ambiental, tornando maior a influência de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos. Para Savaskan, Bhattacharya e Van Wassenhove (2004) a visão holística do produto na cadeia de suprimentos é fundamental para estabelecer sistemas de produção mais sustentáveis, baseados no reuso e na remanufatura de materiais, diminuindo o uso dos recursos naturais e os impactos atrelados a produção de novos bens.

Com isto, cria-se, portanto, uma grande necessidade por soluções para evitar e reduzir o uso dos recursos e as problemáticas ambientais (TUKKER, 2015). Assim, a forma como os recursos são gerenciados deve ser melhorada para permitir que continuem sendo utilizados, mantendo práticas ambientalmente corretas (SHI et al., 2018). Nesse contexto, os conceitos de logística enxuta e economia circular possuem grande sinergia em beneficiar a cadeia de suprimentos, principalmente devido aos seus elementos de criar valor e eliminar desperdícios (NADEEM et al., 2019).

A economia circular considera fatores que podem reduzir o desperdício e monitorar com mais detalhes o consumo dos recursos. Este modelo diminui a necessidade da extração de matéria-prima através da reutilização de materiais já existentes, repensando como os produtos funcionam em ciclos fechados (GOVIDAN; HASANAGIC, 2018). Enquanto que a logística enxuta utiliza dos princípios do pensamento enxuto para reduzir ou eliminar o fluxo de atividades logísticas que não agregam valor, reduzindo desperdícios e criando valor, atingindo eficiência e otimizando os benefícios econômicos (GONÇALVES; PRADO; CAMPOS, 2014; MOSTAFA; DUMRAK; SOLTAN, 2013).

Percebe-se, assim, que a economia circular e a logística enxuta são conceitos que se complementam na produção de resultados eficientes e redução dos desperdícios com ganho econômico, mesmo apresentando enfoques diferentes (NADEEMA et al., 2019). No entanto, a literatura investigando os dois conceitos simultaneamente ainda é escassa, representando assim

uma lacuna de produção. Desta forma, este artigo teve por objetivo identificar como os princípios da logística enxuta podem contribuir para a implementação das práticas da economia circular na cadeia de suprimentos.

2. Referencial Teórico

2.1 Economia Circular

O princípio da economia circular, tida como uma prática e modelo de gestão ambiental, objetiva melhorar a eficiência dos materiais e uso da energia, obtendo materiais sustentáveis e integrando benefícios colaborativos entre as indústrias e empresas (AKANBI et al., 2018; HOSSAIN; NG, 2018). A incorporação de práticas ambientais em operações de negócios de uma empresa pode levar a vantagens competitivas sustentáveis e a criação de valor ambiental mais integrado com as atividades exercidas pela companhia (PARK; SARKIS; WU, 2010).

A economia circular surgiu como um modelo econômico restaurativo e regenerativo com o intuito de manter os produtos, componentes e materiais em sua mais alta utilidade e valor em todos os momentos, distinguindo ciclos técnicos e biológicos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013). Esse modelo econômico tem ganhado popularidade em diferentes escalas devido à sua proposta de criar processos mais sustentáveis e que otimizem o uso de recursos como os resíduos sólidos, a energia e a água (PETIT-BOIX; LEIPOLD, 2018).

Para Hopkinson et al., (2018), a economia circular pressupõe o desenvolvimento de um mercado, uma infraestrutura para reuso e uma aceitação cultural de que os custos de reuso são menores que os custos de se produzir e posteriormente descartar, mesmo em um ambiente que ainda há resistência para que estes tipos de mudanças ocorram. Por conta desta estruturação, a economia circular tem sido vista cada vez mais como solução para os desafios que envolvem a geração de resíduos, a escassez dos recursos e os benefícios econômicos sustentáveis (LIEDER; RASHID, 2016).

2.2 Logística Enxuta

A logística é parte do processo de planejamento da cadeia de suprimentos, que implementa e controla o fluxo e armazenamento de bens, serviços e informações de maneira efetiva e eficiente para atender as necessidades dos clientes (SUMANTRI, 2017). A complexa função da logística em gerenciar esses fluxos de bens, serviços e informações, quando feita com qualidade, aumenta o volume de vendas e gera competitividade para as empresas (SUMANTRI, 2017).

Neste sentido, a logística enxuta originou-se no conceito de manufatura enxuta, que aplica fundamentos do pensamento enxuto para gerenciar as atividades da logística (WANG, 2015). A logística enxuta através, portanto, da eliminação dos desperdícios nos processos logísticos, reduz os custos e busca a perfeição operacional, a fim de agregar o máximo de valor possível aos usuários (LIANG; WANG, 2013). Wang (2015) considera ainda a logística enxuta como uma abordagem de gerenciamento recente que enfatiza a prioridade no consumidor, com uma otimização precisa e oportuna, pautada em técnicas de melhoria contínua e ideias inovadoras. Para Carvalho (2012), a logística enxuta pode ser conceituada como uma filosofia que busca realizar constantes atualizações, através da redução de desperdícios, gerando força para se manter no mercado competitivo. Assim, o conceito enxuto quando aplicado na logística simplifica operações e alguns fluxos de informações dentro da cadeia de pedidos, tornando os ciclos mais curtos e aumentando a velocidade dos processos, que podem manter os custos sob controle.

3. Método

No presente estudo, utilizou-se o método de revisão de literatura, com o objetivo principal de garantir repetibilidade das informações e caminhos percorridos na seleção dos estudos de forma concisa e clara, assim como referenciar o Estado da Arte do objetivo de pesquisa, caracterizando o campo de pesquisa referente (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003). Na revisão de literatura, Lopes e Fracolli (2008) citam como principais características: seleção dos estudos primários sob critérios aplicados uniformemente, avaliação criteriosa da amostra e fontes de busca abrangentes. Utilizando-se os estudos e modelo de Tranfield, Denyer e Smart (2003), realizou-se um protocolo de pesquisa seguido a fim de se melhor responder às questões de revisão propostas, assim como uma adequada avaliação dos artigos encontrados.

Primeiramente, elaborou-se uma estratégia de identificação, com a determinação dos constructos adotados, palavras-chave, especificação dos códigos de busca, elaboração das *strings*, pesquisas nas bases de dados Scopus e *Web of Science* sem horizonte temporal limitante. A seguir, a seleção dos estudos se deu via separação dos documentos por título e resumo, filtro dos documentos por introdução, conclusão e leitura prévia, eliminação de documentos por análise juntamente com a análise da qualidade dos artigos. Após, houve a coleta de dados e monitoramento com a leitura dos artigos selecionados por completo. Por fim, analisou-se a literatura no que tange aos parâmetros e autores, levantamento de pontos-chave para a pesquisa, assim como resposta das questões de revisão propostas.

3.1 Questões de revisão

Ao considerar a finalidade base do presente estudo de identificar como os princípios da logística enxuta podem contribuir para a implementação das práticas da economia circular na cadeia de suprimentos, buscando e explorando na literatura dados, relatos e informações que sustentam e dão respaldo à pesquisa, foram elaboradas duas questões de revisão (QR):

QR1) Quais os princípios sustentáveis da logística enxuta na cadeia de suprimentos?

QR2) Como os princípios da logística enxuta podem contribuir para a implementação das práticas da economia circular na cadeia de suprimentos?

A QR1 busca apresentar os princípios da logística enxuta na cadeia de suprimentos, assim, na questão ora em estudo, procura-se buscar e evidenciar todos os princípios da logística enxuta. Ademais, por fim, a QR2 pretende explorar, a partir das constatações aduzidas da QR1, como os princípios analisados da logística enxuta podem contribuir para a implementação das práticas da economia circular na cadeia de suprimentos, questão cerne do presente estudo.

3.2 Localização dos estudos

Ao se determinar os constructos e palavras-chave que delimitaram a seleção dos documentos a fim de identificar os trabalhos essenciais para qualidade final da presente pesquisa, houve posteriormente a definição de códigos e *strings* com os parâmetros de busca (Quadro 1). Por fim, adotando as bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, definiram-se os critérios de seleção, tais quais: idioma (português e inglês), área de busca (título e resumo) e sem delimitação do horizonte temporal.

Quadro 1- Parâmetros para busca

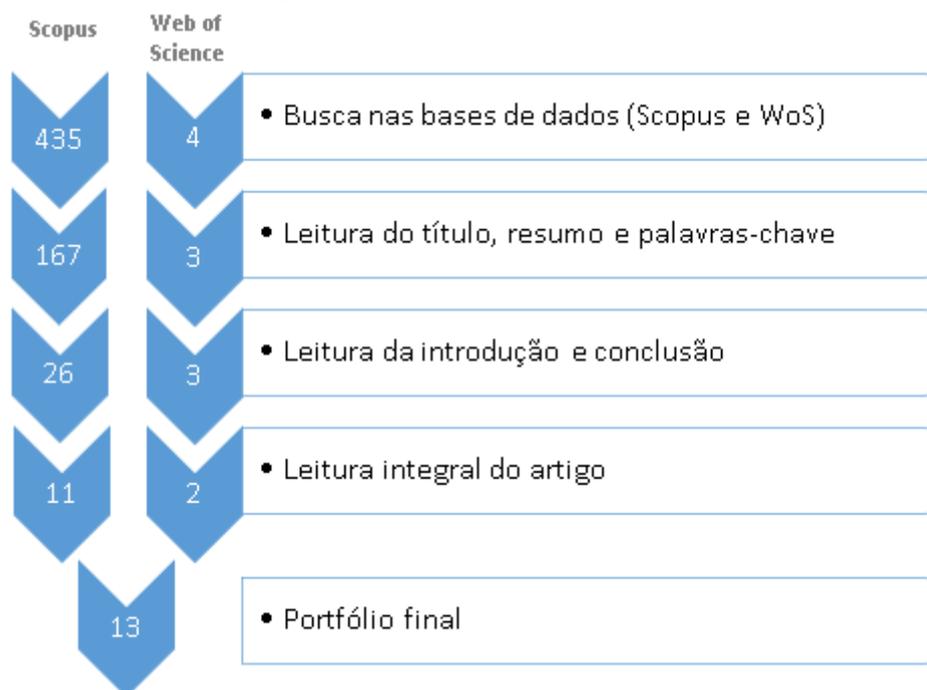
Constructos	Palavras-chave	Strings
<i>Lean Logistics</i>	<i>Lean logistics / manufacturing</i>	<i>(Lean AND logistic*)</i>
	<i>Supply Chain</i>	
	<i>Logistic operations</i>	
<i>Circular Economy</i>	<i>Circular Economy</i>	<i>(Circular Economy)</i>
	<i>Sustainable development</i>	
	<i>Environmental management</i>	
<i>Lean Logistics and Circular Economy</i>	<i>Lean logistics / manufacturing</i>	
	<i>Supply Chain</i>	

	<i>Logistic operations</i>	<i>(Lean AND logistic*) AND (Circular AND Economy)</i>
	<i>Circular Economy</i>	
	<i>Sustainable development</i>	
	<i>Environmental management</i>	

3.3 Seleção dos documentos

Nas duas bases de dados, aplicando a *string* elaborada no quadro 1, identificaram-se 439 artigos. Após, utilizando o software Mendeley, pode-se mover os documentos duplicados oriundos das bases, e, de acordo com a leitura do resumo e do título, pode-se filtrar na busca 171 documentos. Em seguida, parâmetros de classificação dos documentos foram aplicados, quais sejam: qualidade do periódico (área de publicação em gestão de operações e produção), conceitos considerados relevantes, pesquisas experimentais e teóricas e unidade de análise. Além disso, foi realizada a leitura da introdução e conclusão em pontos de destaque, atingindo 29 artigos. Após essa etapa, realizou-se a leitura completa dos artigos, selecionando 13 documentos para o portfólio final da revisão de literatura (Figura 1).

Figura 1 - Processo de seleção dos artigos



4. Resultados

4.1 Princípios sustentáveis da logística enxuta na cadeia de suprimentos

O tema da sustentabilidade foi posto em ação na pauta verde de todos os segmentos de mercado, no intuito de adotar estratégias sustentáveis com ênfase na mitigação ou mesmo na eliminação dos impactos negativos decorrentes de produtos e processos produtivos e operacionais sobre o meio ambiente. Neste passo, vale destacar que, em razão do processo de globalização, os avanços das cadeias de suprimentos tornaram-se progressivamente mais complexos ao decorrer dos tempos (BAHR; SWEENEY, 2019).

De acordo com a agenda 2030, voltada para sustentabilidade, foi destacado o setor de logística como importante agente nas organizações junto à elaboração de um desenvolvimento de estratégias sustentáveis (RODRIGUES; ALVES; SILVA, 2020). De mesmo modo, a logística enxuta, pelo seu objetivo de redução de desperdícios, contribui positivamente para alavancar e implementar ações concretas e relevantes alinhadas aos princípios estabelecidos na agenda 2030.

Ora, é possível notar que a logística enxuta e sustentável tem sido empregada independentemente pelas corporações. Entretanto, segundo Choudhary et al. (2019), as iniciativas *lean* dentro da logística sustentável combinadas também podem exercer um efeito positivo sobre o desempenho organizacional, gerando resultados sustentáveis.

Com o objetivo de obter melhores resultados operacionais no decorrer dos processos integrados das empresas, envolvendo as principais práticas de vários modelos estratégicos, Cherrafi et al. (2018) apresentam a adoção de práticas conjuntas de gerenciamento *lean* de modo a implementar e desenvolver estratégias sustentáveis em importantes setores da organização.

Atualmente, de acordo com Rodrigues, Alves e Silva (2020), as diversas atividades promovidas pela logística possuem reflexos simultaneamente positivos e negativos à sociedade. Dessa forma, as vantagens econômicas e sociais são visivelmente as respostas positivas dessas iniciativas de vários países nas mais diversas regiões do mundo. Em contrapartida, as repercussões negativas para o meio ambiente, tal como as emissões de CO₂ resultantes do transporte de materiais, são uma das questões a serem discutidas pelo setor logístico.

Ainda assim, a logística clássica desempenha todas as suas operações essencialmente com foco nos fatores custo, tempo e precisão. Não obstante, as questões referentes ao impacto das operações do setor logístico para o meio ambiente vêm ganhando força nos últimos decênios. Neste setor, o enfoque tem se voltado para integrar estratégias sustentáveis com o intuito de

minimizar o impacto sobre o meio ambiente, a fim de, em paralelo, aperfeiçoar sua performance (WICHAISRI; SOPADANG, 2014).

Por outro lado, ao se mencionar a logística, pode-se evidenciar que possui como objetivo eliminar os desperdícios, racionalizar custos e promover ao máximo a perfeição, visando a obtenção pela transferência de valor e a geração do mais alto valor junto aos consumidores (LIANG; WANG, 2013). Nesse sentido, a logística enxuta apoia os princípios sustentáveis da cadeia de suprimentos ao se preocupar com questões de desperdícios sistêmicos. Ainda, a organização é beneficiada frente ao consumidor utilizando os princípios da logística *lean*, visto que o acréscimo de valor final do produto, juntamente com a maior percepção sustentável do portfólio de valor agregado, oferece ao cliente uma maior satisfação em se obter produtos que se preocupam com fatores ambientais, econômicos e sociais.

O objetivo-chave da logística enxuta, segundo Liang e Wang (2013), é solucionar os problemas de movimentação e armazenamento de material no decorrer da produção. Dessa forma, como primeiro passo, é determinante e inevitável redesenhar o *layout* produtivo, com vistas na redução das rotas estabelecidas. Em segundo lugar, assevera ainda a produção verde, na qual o processo produtivo não só deverá ser simplificado, como também limpo e eficiente. O referido processo deve poder recorrer a uma série de substâncias e tecnologias alternativas no lugar de recursos não renováveis. Para assegurar uma produção mais limpa e que haja uma supervisão eficaz, há que estabelecer regras operacionais. Ao mesmo tempo, por conseguinte, as organizações têm de reforçar a auditoria ambiental e identificar o aspecto crítico da extrema poluição.

Quando o cenário em estudo é intra ou interorganizacional, para os gestores envolvidos nas várias áreas da logística, reduzir os custos logísticos converteu-se inclusive em uma tarefa de crescente importância. Da armazenagem, sistemas de identificação, embalagem e recolha de encomendas à segurança de cargas e transportes. Contudo, nesse ínterim, a logística enxuta tem de atuar levando em consideração as alterações climáticas atuais e a sustentabilidade global (PEJIC et al., 2016).

Por fim, nota-se que as mais diversas atividades logísticas provocam numerosos impactos ambientais, entre os quais o aumento das emissões associadas às alterações climáticas, à qualidade do sistema ecológico e à saúde humana (BUSCH, 2010). Por sua vez, os princípios da manufatura enxuta aplicados à logística são benéficos e proveitosos à sustentabilidade da cadeia de suprimentos, a qual cada organização que compõe a cadeia representa e cumpre um papel-chave para a redução de desperdícios, otimização e *redesign* de rotas e *layouts*, além da

incorporação do pensamento *lean* de maneira holística em cada processo produtivo, garantindo fornecedores sócio e ecoeficientes por intermédio da visibilidade dos métodos e processamentos pelos elos da cadeia executados e desempenhados.

4.2 Princípios da logística enxuta e suas contribuições para a implementação das práticas da economia circular na cadeia de suprimentos

Segundo Pejić et al. (2016), levando em consideração as estatísticas obtidas pela "*Internationale Energieagentur*", praticamente um terço dos níveis de emissão de dióxido de carbono (CO₂) é proveniente de operações de transporte estreitamente associadas ao setor logístico. Além disso, é vasto o efeito ecológico da gerência logística dentro da cadeia de suprimentos decorrente da utilização de áreas para transporte e armazenagem, consumo de combustível, criação de resíduos e ocorrência de perdas e desperdícios resultantes do beneficiamento da distribuição e consumo de material (PEJIĆ et al., 2016).

Por sua vez, percebe-se que a aplicação dos princípios da logística *lean*, ou logística enxuta, na implementação de práticas circulares na cadeia de suprimentos são possíveis no objetivo-chave de tornar a cadeia de suprimentos circular, preservando o capital natural e diminuindo os desperdícios e externalidades negativas oriundas das mais variadas atividades logísticas.

Por outro lado, quando analisados os produtos movimentados pela logística enxuta, deve-se partir de princípios para se obter circularidade de produto/serviço. Por isso, surge o conceito de *CLPSSs* (*Circular Lean Product Service Systems*), em português Sistemas Produto-Serviço Enxutos Circulares, o qual se apoia no lançamento de ecossistemas empresariais novos de produtos circulares que podem ser especialmente projetados para simplificar a manutenção, reparo, possibilidade de *upgrade* e desmontabilidade, com vistas no aumento do ciclo de vida e possível recuperação do produto no fim do ciclo de vida para remanufatura ou reciclagem. Portanto, seus conceitos são reconhecidos e caracterizados como forma de reduzir a extração de matérias-primas virgens, além dos fluxos de resíduos de materiais (ROMERO, ROSSI, 2017).

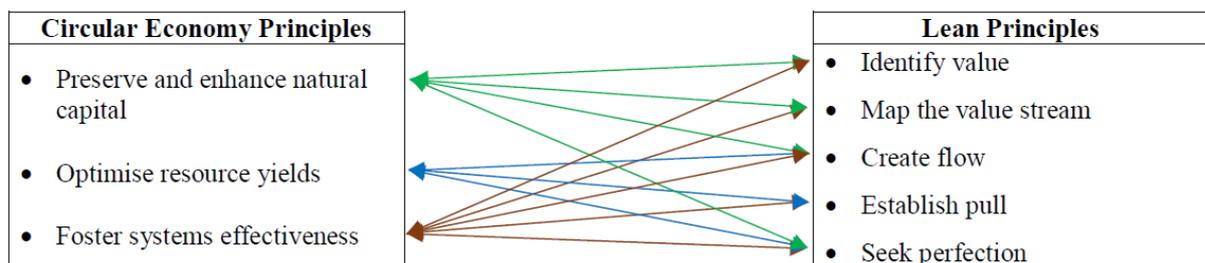
Deve-se ainda analisar e comparar, no caso ora em estudo, os elementos desperdício e valor no contexto da logística *lean* e da economia circular (NADEEM et al., 2019). No elemento desperdício, a sua redução para o conceito de *lean*, segundo Campos e Vazquez-Brust (2016), não adiciona valor para o consumidor final, enquanto para a Economia Circular, o desperdício é igual a comida, ou matéria-prima (ELLEN MCARTHUR FOUNDATION, 2015). Por outro lado, ao se considerar o elemento valor (NADEEM et al., 2019), a sua caracterização para o

lean é percebida pela perspectiva do cliente (LEON; CALVO-AMODIO, 2017) e por suas exigências (HINES et al., 2004); em alternativa, a abordagem para economia circular está centralizada na redução dos resíduos através da reciclagem e da fonte de resíduos (VAN BUREN et al., 2016).

Face às constatações aduzidas, observa-se que o ponto focal do *lean* na otimização de processos se restringe aos limites específicos dentro da cadeia de suprimentos. Porém, a eficácia dos sistemas do ponto de vista da EC na cadeia de suprimentos é expandida, cujo fluxo de valor não se limita somente à cadeia de suprimentos ou ao ciclo de vida do produto, todavia continua a progredir (NADEEM et al., 2019).

Em suma, os princípios *lean* (OHNO, 1988) de identificação de valor, mapeamento do fluxo de valor, criação de fluxo contínuo, produção puxada e procura da perfeição (MOURTZIS et al., 2016; WOMACK; JONES; ROOS, 2003) são considerados dois aspectos: eliminação do desperdício e geração de valor (WOMACK; JONES; ROOS, 2007). Ademais, com amparo, que Nadeem et al. (2019) demonstram a relação entre a economia circular e o *lean* (Figura 2). Assim, como analisado, que os princípios *lean* são também utilizados na logística *lean*, os quais desempenham papel fundamental para garantir a implementação de práticas da economia circular na cadeia de suprimentos organizacional, por intermédio dos princípios da redução de desperdícios e geração de valor ao cliente em concomitante com suas contribuições socioambientais de uma filosofia *win-win*, ou seja, economicamente viável e de aporte colaborativo ao meio ambiente.

Figura 2 - Interrelação entre EC e *lean*



Nadeem et al. (2019)

Por fim, com base em Nadeem et al. (2019), considera-se que o mapeamento do fluxo de valor focado nos recursos da logística *lean*, assim como a criação de fluxo contínuo dos trabalhos logísticos em *loops* fechados auxiliam a economia circular na preservação do capital natural. Ainda, a produção puxada na logística *lean* desempenha papel crucial em se produzir apenas o

que é realmente necessário, otimizando e reduzindo os recursos prontamente outrora massivamente produzidos, por conseguinte os transportes e atividades logísticas realizadas, além de criar um fluxo contínuo em circuito fechado; todos com foco na melhoria contínua, ou perfeição.

5. Conclusões

Notou-se que as premissas da logística enxuta pautadas na redução de desperdício e geração de valor podem ser vistas como ferramentas fundamentais para a implementação de práticas que priorizem o modelo econômico circular, permitindo, assim, que a cadeia de suprimentos desenvolva aspectos que diminuam os impactos ambientais e continuem gerando valor e receita para empresas.

A logística enxuta tende a mudar os modelos tradicionais de movimentação e armazenamento de materiais na produção, redesenhando os aspectos da cadeia de suprimentos, de forma a mitigar os impactos ambientais, principalmente com relação ao deslocamento realizado pelo transporte. Assim, a logística enxuta se alinha com as necessidades básicas de mudança de paradigmas para a implementação da economia circular, tornando ambas de extrema relevância para proporcionar cenários disruptivos na cadeia de suprimentos. Logo, implementar a logística enxuta pode ser visto como um passo fundamental para promover alterações ainda mais contundentes como a economia circular, gerando benefícios mútuos para empresas, com a otimização do uso dos recursos e a diminuição das externalidades.

Portanto, a implementação de aspectos da logística enxuta que visam, principalmente, a redução de desperdícios e agregação de valor, com otimização do uso dos recursos, abre portas para que a cadeia de suprimentos adote conceitos circulares e desenvolva características mais sustentáveis e que ainda permitam o crescimento econômico com menos impacto socioambiental. Com isto, conclui-se que a logística enxuta deve ser vista como uma ferramenta crucial para que a economia circular seja adotada em diferentes setores dentro de uma cadeia de suprimentos, uma vez que a sinergia entre os dois conceitos é clara, coesa e com aspectos que se complementam e se potencializam.

6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AKANBI, L. A. et al. Salvaging building materials in a circular economy: A BIM-based whole-life performance estimator. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 129, p. 175–186, 2018.

BAHR, Witold; SWEENEY, Edward. Environmental sustainability in the follow-up and evaluation stage of logistics services purchasing: Perspectives from UK Shippers and 3PLs. **Sustainability**, v. 11, n. 9, p. 2460, 2019.

BUSCH, Timo. Corporate carbon performance indicators revisited. **Journal of Industrial Ecology**, v. 14, n. 3, p. 374-377, 2010.

CARVALHO, A. P. **A filosofia lean voltada aos processos logísticos: um estudo de caso na previsão de demanda de peças de reposição em uma indústria automotiva**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Curitiba, 2012.

CHERRAFI, Anass et al. Lean, green practices and process innovation: A model for green supply chain performance. **International Journal of Production Economics**, v. 206, p. 79-92, 2018.

CHOUDHARY, Sonal et al. An integrated lean and green approach for improving sustainability performance: a case study of a packaging manufacturing SME in the UK. **Production Planning & Control**, v. 30, n. 5-6, p. 353-368, 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition**. 2013. Disponível em:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> Acesso em: 6 nov. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION; MCKINSEY CENTER FOR BUSINESS AND ENVIRONMENT. **Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe**. Ellen MacArthur Foundation, 2015.

FRANCO, M. A. Circular economy at the micro level: A dynamic view of incumbents' struggles and challenges in the textile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 833–845, 2017.

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, 2017.

GENOVESE, A. et al. Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. **Omega**, v. 66, p. 344–357, 2017.

GONÇALVES, M.; PRADO, A. E.; CAMPOS, F. C. Logística, cadeia de suprimentos e pensamento enxuto nas organizações: uma análise bibliométrica. **Revista Espacios**, v. 35, n. 13, p. 13, 2014.

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, 17 jan. 2018.

HINES, Peter; HOLWEG, Matthias; RICH, Nick. Learning to evolve. **International journal of operations & production management**, 2004.

HOPKINSON, P. et al. Managing a Complex Global Circular Economy Business Model: Opportunities and Challenges. **California Management Review**, v. 60, n. 3, p. 71–94, 2018.

HOSSAIN, M. U.; NG, S. T. Critical consideration of buildings’ environmental impact assessment towards adoption of circular economy: An analytical review. **Journal of Cleaner Production**, v. 205, p. 763–780, 2018.

LEON, Hilda C. Martinez; CALVO-AMODIO, Javier. Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a systems thinking perspective. **Journal of cleaner production**, v. 142, p. 4384-4402, 2017.

LIANG, D.; WANG, H. Study on the Development Strategy of Lean Logistics for Automobile Enterprises under Green Supply Chain Environment. **Applied Mechanics and Materials**, v. 397–400, p. 2677–2680, set. 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.

LOPES, Ana Lúcia Mendes; FRACOLLI, Lislaine Aparecida. Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 771-778, 2008.

MASI, D.; DAY, S.; GODSELL, J. Supply Chain Configurations in the Circular Economy: A Systematic Literature Review. **Sustainability**, v. 9, n. 9, p. 1602, 7 set. 2017.