

DIFERENÇAS ENTRE *LEAN MANUFACTURING* E *GREEN SUPPLY CHAIN* – REVISÃO SISTEMÁTICA

Patrícia Regina da Silva Zaluski*

Patricia_zaluski@hotmail.com

Daniela Souza Guedes Meireles Rocha*

nanisguedes@gmail.com

Leonardo Rodrigues de Oliveira Merelles*

leonardotringo@gmail.com

Ricardo Luiz Machado**

drmachado@gmail.com

*MEPROS – Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas - Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC - GO

Resumo

A implementação da filosofia *Green Supply Chain Management (GSCM)* na produção objetiva a redução da geração de resíduos e minimização de desperdícios se aproximando dos resultados esperados pelo *Lean Manufacturing (LM)*. Apesar de suas sinergias, ao investigar a literatura notou-se que estas filosofias se divergem na delimitação de seu foco, não podendo interagir de forma conjunta em algumas partes da organização simultaneamente. Este artigo tratou de uma análise comparativa entre as abordagens *LM* e *GSCM*. A finalidade desta pesquisa foi realizar uma revisão bibliográfica com o propósito de descrever as diferenças entre as duas abordagens. Verificou-se que as organizações enxergam as práticas sustentáveis como um custo ambiental, apesar da vantagem competitiva que estas práticas agregam à organização. Constatou-se ainda que empresas preferem adotar as práticas e ferramentas do *LM*.

Palavras chaves: produção enxuta; *green supply chain*; *lean green*.

Abstract

The implementation of the philosophy Green Supply Chain Management (GSCM) in production aims to reduce the generation of waste and waste minimization approaching the results expected by the Lean Manufacturing (LM). Despite their synergies, to investigate the literature it was noticed that these philosophies differ on the delimitation of their focus and can not interact jointly in some parts of the organization simultaneously. This article dealt with a comparative analysis between the LM and GSCM approaches. The purpose of this research was to conduct a literature review with the purpose of describing the differences between the two approaches. It has been found that organizations see sustainable practices as an environmental cost, despite the competitive advantage these practices add to the organization. It was also observed that companies prefer to adopt the LM practices and tools.

Keywords: *lean manufacturing*; *green supply chain management*; *sustainability*.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção – TPS - teve início no Japão, a partir de ações de melhorias no setor de manufatura da Toyota, após a Segunda Guerra Mundial. Os princípios do STP foram apresentados por Taiichi Ohno e, posteriormente, sua proposta foi sistematizada em uma teoria

intitulada por Womack & Jones, como manufatura enxuta (*Lean Manufacturing - LM*) (WOMACK; JONES, 2004).

A filosofia *LM* implica em mudança da cultura da organização, sendo uma filosofia que envolve mais do que ferramentas e técnicas, incluindo o respeito no ambiente da empresa e o trabalho em equipe em um contexto desafiador (STUMP E BADURDEEN, 2012). Wong e Wong (2014) afirmam que uma empresa busca constantemente uma produção de alta qualidade, de forma econômica e eficiente e incorpora uma redução de estoque e de *lead time*.

O *LM* na cadeia de suprimentos reduz os custos, maximização lucros, aumenta a velocidade de entrega e garante uma agilidade maior no fornecimento do produto. Dessa forma, o *LM* torna a organização mais preparada para lidar com as incertezas existentes no ambiente do negócio (CARVALHO; MACHADO, 2011). O foco do *LM* está centrado na redução de custos, através da diminuição de desperdícios. Os recursos da empresa e do ambiente em que está inserida são vistos como bens de valor, qualquer prática que visa investimentos na área sustentável são vistos pelas empresas como um custo ambiental.

Em particular, no âmbito das operações de sistemas logísticos e, considerando uma ênfase voltada à sustentabilidade, as abordagens teóricas mais discutidas recentemente são conhecidas como *Green Supply Chain* e *Green Logistics*. A abordagem *Green Supply Chain Management – GSCM* - trata do uso de práticas sustentáveis em toda a cadeia de fornecimento. Já a proposta *Green Logistics – GL* - (ou Logística Verde) aborda os conceitos de logística direta e reversa juntas, de forma sustentável, com visão sócioambiental.

Seuring e Muller (2008) concluíram, em uma investigação bibliográfica sobre artigos publicados sobre o tema Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos Verde (*Green Supply Chain Management - GSCM*) que a maior parte deles esteava relacionada à sustentabilidade. Nesse contexto, Shang, Lu e Li (2010), ao trabalharem com o *GSCM*, apresentaram uma organização sustentada em seis dimensões: fabricação e embalagens verdes; participação ambiental; *marketing* verde; fornecedores verdes; estoques verdes; e projetos ecológicos verdes. Tseng *et al.* (2013) apresentaram contribuições para a *GSCM*, defendendo a necessidade de se criar uma política organizacional que promova projetos verdes, cadeias de suprimentos verdes e produção enxuta, de modo a impactar todas as camadas da cadeia de suprimentos.

Alguns autores lidam com o *GSCM* e a *LM* de forma conjunta, sugerindo que as duas filosofias podem interagir, ressaltando suas características onde mais se aproximam e também suas divergências. Boa parte da literatura analisada argumenta que não há como existir interação de forma integral, principalmente devido ao foco de cada uma ser explicitamente diferente. Algumas práticas da *LM* contrariam os princípios da *GSCM*. Este artigo volta-se à investigação das práticas das filosofias *GSCM* e *LM* encontradas na literatura, destacando suas principais diferenças e convergências.

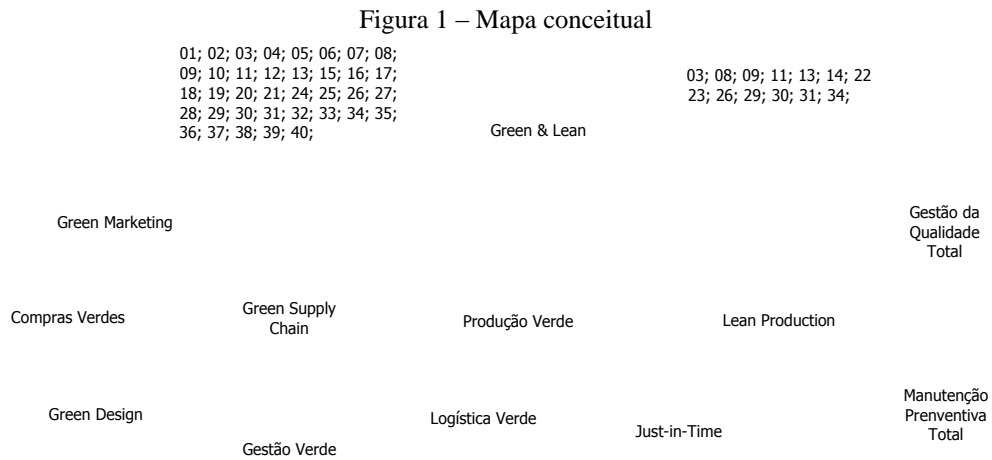
2 MÉTODO DE PESQUISA

Para atingir os objetivos desta pesquisa aplicou-se o método de revisão sistemática. Segundo Garza-Reyes (2015), este método consiste em uma abordagem precisa, transparência explícita e reprodutiva.

De acordo com Johansson & Sundin (2014), a revisão sistemática abrange seis etapas: mapeamento do campo através do escopo do trabalho; definição das palavras-chave que irão incluir/excluir as referências bibliográficas consideradas no estudo; leitura dos artigos e seleção das obras mais relevantes; extração de dados das referências selecionadas; síntese dos resultados obtidos, através da elaboração de um quadro apresentando a análise dos artigos; e a redação, de forma equilibrada, imparcial e abrangente do artigo resultante.

Os artigos analisados nesta pesquisa foram selecionados nos portais de periódicos da Capes e *Science Direct*, os quais detêm acesso a outras bases de dados eletrônicas. Inicialmente, foram

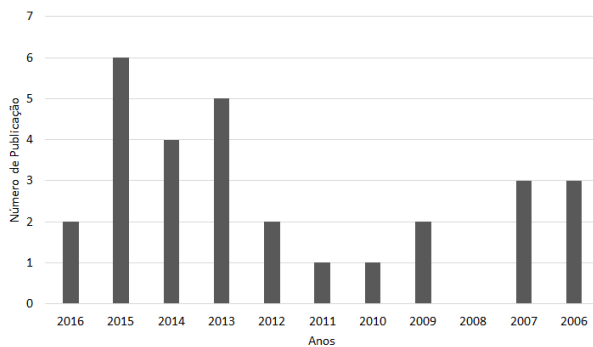
separados os artigos conceituais tratando dos temas *Green Supply Chain Management* e *Lean Manufacturing*, como proposto por Ceulemans, Molderez e Liedekerke (2015). Posteriormente, foi construído um mapa conceitual para organizar, classificar, estruturar e visualizar a revisão sistemática da literatura, como apresentado na Figura 1:



Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

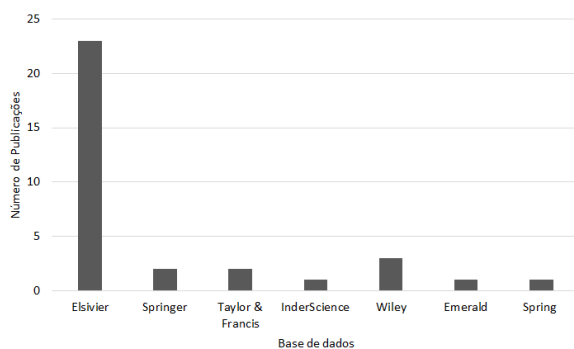
Dentre as bases de dados consultadas, a que apresentou o maior número de publicações foi a Elsevier, que entre 2013 e 2015, gerou publicações nos temas pesquisados que representaram 58 % dos artigos selecionados neste trabalho. A revista *Journal of Cleaner Production* e *Journal of Transportation Research Part E* foram as destinações que mais receberam publicações sobre os temas GSC e LM. Nas figuras 2, 3 e 4 são apresentados os resultados obtidos nas buscas bibliográficas:

Figura 2 – Número de publicações anuais nas revistas selecionadas



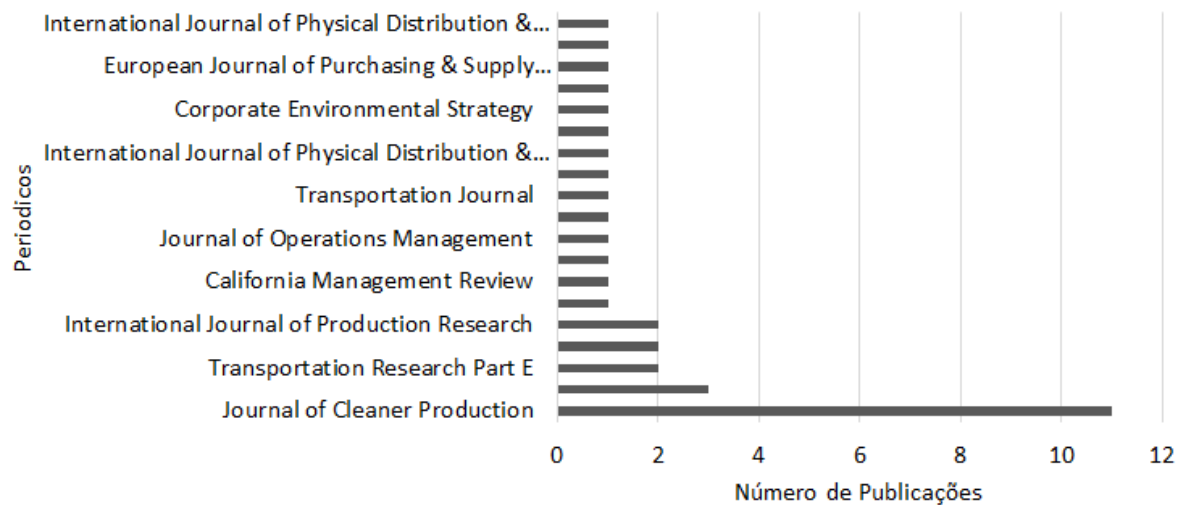
Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

Figura 3 – Publicações por bases de dados



Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

Figura 4 – Número de publicações por periódicos selecionados na pesquisa



Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

No conjunto de trabalhos que mais contribuíram para a pesquisa destacaram-se os de Govindan *et al.* (2015), Dues *et al.* (2013) e Garza (2015) que abordaram de forma conjunta os temas *GSC* e *LM*.

A tabela 01 apresenta a relação dos artigos analisados na revisão sistemática:

Tabela 01 – Artigos analisados na revisão sistemática

Nº	Autor	Título	Base
1	Ahi e Searcy (2013)	<i>A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management</i>	Elsevier
2	Appolloni <i>et al.</i> (2014)	<i>Green Procurement in the private sector: a state of the art review between 1996 and 2013</i>	Elsevier
3	Azevedo (2012)	<i>Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability</i>	IEE
4	Bai e Sarkis (2010)	<i>Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies</i>	Elsevier
5	Carter <i>et al.</i> (2000)	<i>Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation</i>	Elsevier
6	Chien e Shih (2007)	<i>An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances</i>	Springer
7	Cruz e Matsypura (2009)	<i>Supply chain networks with corporate social responsibility through integrated environmental decision-making</i>	Taylor & Francis
8	Dekker, Bloemhof e Mallidis (2012)	<i>Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges</i>	Elsevier
9	Dues <i>et al.</i> (2013)	<i>Green as the new lean: how to use lean practices as a catalyst to greening your supply chain</i>	Elsevier
10	Elkington (1994)	<i>Towards the sustainable corporation: business strategies for sustainable development</i>	
11	Garza-Reyes (2015)	<i>Lean and green e a systematic review of the state of the art literature</i>	Elsevier
12	González-Benito e González-Benito (2006)	<i>The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices</i>	Taylor & Francis
13	Govindan <i>et al.</i> (2015)	<i>Lean, green and resilient practices influence on supply chain performance: interpretive structural modeling approach</i>	Springer
14	Green <i>et al.</i> (2014)	<i>Active learning in Operations Management: interactive multimedia software for teaching JIT/Lean Production</i>	Elsevier
15	Günther e Scheibe (2006)	<i>The hurdle analysis. A self-evaluation tool for municipalities to</i>	Wiley

		<i>identify, analyze and overcome hurdles to green procurement</i>	
16	Jabour (2014)	<i>Quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: direct and indirect effects</i>	Elsevier
17	Kovacs (2004);	<i>Framing a demand network for sustainability</i>	InderScience
18	Lin (2013)	<i>Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices</i>	Elsevier
19	Linton et al. (2007)	<i>Sustainable supply chains: an introduction</i>	Elsevier
20	Lockrey (2015)	<i>A review of life cycle based ecological marketing strategy for new product development in the organizational environment</i>	Elsevier
21	Luthra et al. (2016)	<i>The impacts of critical success factors for implementing green supply chain management towards sustainability: An empirical investigation of Indian automobile industry</i>	Elsevier
22	Marasimhan et al. (2006)	<i>Disentangling leanness and agility: An empirical investigation</i>	Elsevier
23	Marion e Tucker (2012)	<i>Managing global outsourcing to enhance lean innovation: outsourcing techniques used by smaller firms can help larger firms keep</i>	Taylor & Francis
24	Min e Galle (1997)	<i>Green purchasing strategies: trends and implications</i>	Wiley
25	Murphy e Poist (2000)	<i>Green logistics strategies: an analysis of usage patterns</i>	Elsevier
26	Pampanelli et al. (2014)	<i>A lean & green model for a production cell</i>	Elsevier
27	Papadopoulos e Giama (2007)	<i>Environmental performance evaluation of thermal insulation materials and its impact on the building</i>	Elsevier
28	Perotti et al (2012)	<i>Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy</i>	Emerald
29	Roy e Khastagir (2016)	<i>Exploring role of green management in enhancing organizational efficiency in petro-chemical industry in India</i>	Elsevier
30	Sarkis et al. (2011)	<i>An organizational theoretic review of green supply chain management literature</i>	Elsevier
31	Sarkis (2015)	<i>Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework</i>	Elsevier
32	Sharfman et al. (2009)	<i>The road to cooperative supply-chain environmental management: trust and uncertainty among proactive firms</i>	Wiley
33	Tseng et al. (2013)	<i>Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice</i>	Elsevier
34	Wilson e Roy (2009)	<i>Enabling lean procurement: a consolidation model for small- and medium-sized enterprises</i>	Emerald
35	Wu et al. (2015)	<i>Exploring decisive factors in green supply chain practices under uncertainty</i>	Elsevier
36	Young e Kielkiewicz-Young (2001)	<i>Sustainable supply network management</i>	Sciencedirect
37	Zhang et al (2015)	<i>Swarm intelligence applied in green logistics: A literature review, Engineering</i>	Sciencedirect
38	Zhu (2006)	<i>An inter-sectorial comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices</i>	Elsevier
39	Zhu et al. (2013)	<i>Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices</i>	Elsevier
40	Zsidisin e Siferd (2001)	<i>Environmental purchasing: a framework for theory development</i>	Sciencedirect

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Green Supply Chain Management - GSCM

De acordo com Sarkis (2015), não existe definição consensual a respeito do GSCM, sendo apresentados conceitos que incorporam várias dimensões da sustentabilidade social e ambiental na gestão da cadeia de suprimentos. O mesmo autor considera a abordagem *Triple-bottom-line* integrando as dimensões ambientais, econômicas e sociais como parte do conceito GSCM na

tomada de decisões organizacionais. Este conceito foi definido por Elkington (1994), realizando um balanceamento, de forma equilibrada, entre as três dimensões abordando uma visão macroeconômica.

As principais práticas do *GSCM* adotadas por empresas citadas por autores tais como são a gestão ambiental interna, compras verdes, cooperação com o cliente, *ecodesign* e recuperação do investimento (LIN, 2013; ZHU, 2006). As práticas *GSCM* segundo Luthra *et al.* (2016) compreendem o *design* verde, as compras verdes, a gestão verde, o *marketing* verde, as práticas de logística verde e a produção verde.

3.1.1 *Green design*

O *green design* inclui a concepção de projeto para remanufatura, desmontagem e reciclagem dos produtos. Além disso, incorpora princípios da produção mais limpa (P+L) e esforços para a produção ecologicamente correta, como, por exemplo, a redução de produtos tóxicos, a maior durabilidade de produtos, a atualização de *softwares* e a redução de carbono, dentre outros (TSENG *et al.*, 2013). Garza (2015) apresenta o *green design* como uma prática que é desenvolvida desde o projeto do produto, com a finalidade de reduzir desperdícios de energia e materiais, além de designar um projeto de cooperação entre a cadeia de suprimentos, de forma a colaborar com a gestão ambiental em todo o fluxo de produção.

O desenvolvimento de produtos, recursos e capacidades através do *GSCM* é exemplificado através de parcerias entre o *green design* e clientes, onde esta é positivamente associada à qualidade, flexibilidade e desempenho ambiental, e a parceria com fornecedores é associada a um melhor desempenho de entrega (SARKIS *et al.* 2011). O *green design* está relacionado à vantagem competitiva através da mobilização de recursos.

3.1.2 Compras verdes

As compras verdes, de acordo com Appolloni *et al.* (2014), integram os aspectos ambientais em todos os processos e unidades da empresa, contribuindo para uma redução do impacto ambiental, melhorando o desempenho competitivo e financeiro, atendendo aos agentes reguladores e comunidade. Garza (2015) comenta que a colaboração ambiental entre os fornecedores sugere uma cooperação e integração ambiental entre os elos da cadeia de suprimentos, de forma a contribuir com a satisfação do consumidor final, reduzindo os seus impactos no ciclo de vida do produto e também evitando desperdícios.

3.1.3 Gestão verde

Conforme Roy e Khastagir (2016), a gestão verde trata de redesenhar processos de produção ou serviços, de forma a obter critérios ambientais, redução de resíduos perigosos e de emissões, utilização de tecnologias mais limpas e investimento em equipamentos verdes e inovação de produtos, de forma a conscientizar ambientalmente todas as partes envolvidas na organização.

As práticas *GSCM* sugerem uma política de redução de resíduos e consumo de materiais tóxicos ou perigosos em todo o ciclo de produção. Garza (2015) comenta que algumas normas, como a ISO 14001, são vistas por empresas como acarretadoras de custo ambiental. Em contrapartida, esta norma permite a redução do uso de recursos e minimiza a geração de resíduos, contribuindo com a qualidade para o consumidor final.

3.1.4 *Green Marketing*

Green marketing é apresentado como o conjunto dos esforços das organizações para produzir, promover, embalar e recuperar o produto, de forma que seja sensível ou responsivo às preocupações ecológicas. Lockrey (2015) argumenta que o *Green marketing*, também definido

como comercialização ecológica ou *marketing* ambiental, conscientiza um desenvolvimento ecológico de produtos.

O *marketing* verde é capaz de influenciar a redução do impacto ambiental, criando estratégias que visam um padrão de consumo de produtos ecológicos, conscientizando e educando os participantes da cadeia de produção sobre questões ambientais. Estas estratégias devem estar ligadas ao ciclo de vida dos produtos, desde o processo de desenvolvimento, compras de materiais e mídias produzidas pelo departamento de *marketing* da empresa (LOCKREY, 2015).

3.1.5 Logística Verde

A abordagem da Logística Verde trata não somente das questões econômicas das atividades de operações e logística na distribuição de produtos de forma sustentável. Zhang *et al* (2015) sugerem também que o conceito envolve a preocupação sobre o ambiente e a sociedade, a poluição ambiental, a coleta de lixo e o relacionamento com o cliente. Os autores avaliam a Logística Verde como uma combinação da logística a jusante e logística reversa onde todas as partes da logística estão envolvidas. A logística reversa é uma das operações voltadas às práticas *GSCM*, pois, além de reduzir o desperdício de recursos através da recuperação do produto, de acordo com Garza (2015), é vista como um custo ambiental para as organizações que deve ser minimizado, de forma a aumentar o ganho com a recuperação.

3.1.6 Produção verde

A adoção das práticas *GSCM* envolve todas as partes integrantes da organização, contemplando as partes internas e externas do sistema. É necessário que haja uma comunicação e troca de informações entre os fornecedores e clientes para que haja um controle sob toda a cadeia de produção. Outro aspecto citado por Sarkis *et al.* (2011) é que quando há uma troca de sinalizações sobre a cadeia, é reforçada a legitimidade da empresa. O *GSCM* traz uma vantagem no desempenho econômico e ambiental da empresa.

3.2 Lean Manufacturing

Lean manufacturing é um sistema sociotécnico, conectado para reduzir o desperdício, e a base da filosofia enxuta onde os gestores veem a possibilidade de agregar valor aos clientes, sociedade e comunidade e aos seus funcionários (PACHECO, 2014). Galeazzo *et al.* (2015) definem o *lean manufacturing* como um conjunto de técnicas e práticas que visam limitar a geração de resíduos ao longo da cadeia de produção. Dentre as técnicas mais conhecidas estão o *just-in-time* (JIT), gestão da qualidade total (*TQM*) e manutenção preventiva total (*TPM*). A implementação destas técnicas ao longo da cadeia de suprimentos gera uma redução na movimentação de materiais, transporte e processamento e promove um conhecimento e troca de informação entre os fornecedores (CARVALHO & MACHADO, 2011).

De acordo com Azevedo *et al.* (2012), as principais práticas do *lean manufacturing* são: o *just-in-time* (JIT); a terceirização/produção interna; a consolidação de aquisição; a certificação de fornecedores; a avaliação de fornecedores e classificação; o envolvimento do fornecedor no desenvolvimento de produto e a entrega de materiais diretamente para o ponto de consumo.

4 ANÁLISE SISTEMÁTICA DA REVISÃO DA LITERATURA

Logística verde (LV) e *green supply chain management* (*GSCM*) arremetem questões ambientais ligadas desde o ciclo de vida do produto à escolha dos modais, levando em consideração a rota, capacidade, armazenagem, fornecimento e retorno.

Ahi e Searcy (2013) levantaram definições do *GSCM* ao longo do tempo. O conceito mais citado em artigos define *GSCM* como uma integração do pensamento ambiental na gestão da cadeia de suprimentos, *design* de produto, processos de fabricação, fornecimento, consumo final e retorno do produto ao meio ambiente.

A filosofia do *GSCM* consiste na adequação de todos os processos, tecnologias e capacidade dos fornecedores em atender as necessidades da empresa de forma sustentável, aumentando sua competitividade. Os autores Tseng e Chiu (2013), ao realizarem um levantamento bibliográfico, definiram 18 critérios para seleção de melhores fornecedores segundo os fundamentos do *GSCM*. Dentre os critérios selecionados pelos autores estão o relacionamento entre fornecedores próximos, a abordagem enxuta, a confiabilidade de entrega, a conformidade e a qualidade do produto, o projeto voltado ao meio ambiente, a análise de ciclo de vida, a cooperação com o cliente, a produção mais limpa e a compra verde.

Luthra *et al.* (2016) realizaram uma vasta revisão de literatura abordando as práticas do *GSCM*, casos de sucesso na implementação do sistema voltado a sustentabilidade e resultados de desempenho esperados após a adoção das práticas *GSCM*. Os casos de sucesso comentados pelos autores são o envolvimento dos gerentes na dedicação e suporte à implementação das práticas *GSCMI*, o gerenciamento de clientes na colaboração aos benefícios das práticas *GSCM*, as regulamentações ambientais que visam diminuir impactos ambientais e conduzir as empresas ao desenvolvimento de práticas sustentáveis, a cadeia de fornecimento integrado ao consumidor, o envolvimento social no lançamento de práticas *GSCM*, visando benefícios sociais e ambientais e os fatores competitivos que podem ser adicionados, através da adoção das práticas *GSCM*.

A tabela 2 apresenta uma análise sistêmica das práticas e definições do *GSCM*:

Tabela 02 - Práticas e definições do *GSCM*

Definições/Práticas GSC	Autores
Gerenciamento de redes de suprimento sustentável	Cruz e Matsypura (2009); Young e Kielkiewicz-Young., (2001); Tseng e Chiu (2013)
Abastecimento e sustentabilidade da demanda em redes de responsabilidade social corporativa	Cruz e Matsypura de (2009); Kovacs (2004);
Gestão ambiental da cadeia de suprimento	Sharfman et al., (2009); Lin (2013); Zhu (2006); Chien e Shih (2007); Papadopoulos e Giama (2007); Perotti et al (2012); Zhu et al (2013); Jabour (2014); Wu et al (2015)
Compras ecológicas	Mín e Galle (1997); Günther e Scheibe (2006); Lin (2013); Zhu (2006)
Aquisições ambientais	Carter et al. (2000); Zsidisin e Siferd (2001)
Logística verde	Murphy e Poist (2000); González-Benito e González-Benito (2006); Dekker; Bloemhof; Mallidis (2012); Zhang et al (2015)
Cadeias de fornecimento sustentáveis	Linton et al., (2007); Bai e Sarkis (2010)

Adaptado de Sarkis et al (2011)

Alguns estudos analisam a associação de *LM* com os benefícios ambientais. Embora não exista um intuito de reduzir o impacto ambiental, percebe-se que a *LM* contribui para negócios mais sustentáveis. Pampanelli *et al.*(2014) concluem que o *LM* auxilia a adoção de práticas do *GSCM* mesmo quando não há intenção de reduzir os impactos ambientais. As ligações entre as práticas *GSCM* e *LM* são baseadas principalmente na eliminação de desperdícios.

Govindan *et al.*(2015) realizaram uma análise das características de cada filosofia (*GSCM* e *LM*), abordando dimensões como chão de fábrica, aliança com fornecedores, estrutura e gestão de materiais. As filosofias se aproximam uma da outra no quesito da gestão de materiais, onde um dos principais focos é a redução/eliminação de desperdícios. Alguns autores estudam o *GSCM* e o *LM* em conjunto, destacando suas diferenças, semelhanças e benefícios para as organizações.

A tabela 3 aborda uma caracterização do *GSCM* e *LM* , adaptado de Govindan *et al.* (2015):

Dimensões de fábrica	Reduzir consumo de energia, minimizar emissão de resíduos	Práticas Just-in-time produção puxada
Aliança com fornecedores	Transferência de conhecimento ambiental e conscientização entre fornecedores e clientes, monitoramento ambiental dos fornecedores	Parcerias <i>jointventure</i> , programa de relacionamento com os clientes
Estrutura organizacional	SGA – Sistema de gestão ambiental e implementação de ISO 14001	Melhorar o processo e a qualidade do produto através de práticas TQM
Gestão de materiais	Reduzir o desperdício de materiais de consumo e recursos ao longo da cadeia produtiva com as práticas de utilização de embalagens ecológicas, materiais de reutilização e logística reversa.	Racionalizar o fluxo e eliminar desperdícios

Tabela 03 – Caracterização do GSCM e LM **Fonte:** adaptado de Govindan *et al.*(2015)

O *GL*, combinação entre *GSCM* e *LM* surgiu da necessidade das organizações em tomar medidas de desempenho de rentabilidade, eficiência, satisfação do cliente, qualidade e capacidade de resposta frente aos objetivos e iniciativas verdes. Garza (2015) abordou as divergências e sinergias entre o *GSCM* e o *LM*. O autor relata que, apesar das semelhanças, as duas filosofias não são totalmente compatíveis. Algumas áreas não permitem interligar as duas abordagens integralmente de forma simultânea, entretanto sua operação não prejudica a gestão, permitindo um aprimoramento dos métodos, de forma que possam ser combinados perfeitamente. Dentre as sinergias existentes entre o *GSCM* e *LM* destacadas pelo autor estão a redução de *lead-time*, redução de desperdícios, uso de abordagens e técnicas de gerenciamento de pessoal, relacionamento entre organizações e fornecedores.

Apesar de suas sinergias, Dues *et.al* (2013) também comentam que existem áreas onde as duas filosofias não podem ser combinadas. O *LM* enxerga os recursos da natureza como um bem valioso, já o *GSCM* enxerga o meio ambiente com constrangimento para a produção de novos bens e serviços, demonstrando um dos principais conflitos entre os princípios das duas filosofias. Algumas empresas podem ser obrigadas a comprometer suas práticas *LM* ao tentar adotar a filosofia sustentável.

As práticas *LM* não reduzem necessariamente as emissões de CO², divergindo das práticas do *GSCM*. O sistema *JIT*, de pequenos lotes de entrega, faz com que haja um maior número de movimentação e transporte, contribuindo com o aumento das emissões. A produção em pequenos lotes também compromete a eficiência da redução de resíduos (DUES *et al.* 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para realizar a análise sistemática, foram investigadas as publicações internacionais abordando as filosofias *GSCM* e *LM*, tratando-as de forma conjunta e também separadamente. Os artigos analisados foram retirados de diretórios de pesquisa como *Science Direct* e Portal de Periódicos Capes.

O consumo e produção desregulado é um dos principais motivos da degradação do meio ambiente. Estimular as empresas a reduzir gases tóxicos em escala global é um termo a ser trabalho. Porém, faz-se necessário o uso de metas e incentivos.

Ao analisar a literatura, pode-se encontrar diversas definições relacionadas à *GSCM*, agregando seus conceitos ao uso do *triple-botton-line*, seguindo os viés ambiental, social e econômico. Empresas adotam práticas da *GSCM* visando aumentar sua competitividade no mercado. Dentre as práticas, autores citam como sendo as principais o uso de *design verde*, logística reversa, compras verdes, fornecedores verdes, produção verde, gestão ambiental e *marketing verde*.

O *GSCM* visa todos os processos do ciclo de produção, desde o desenvolvimento do produto, abastecimento de materiais, produção, consumo e retorno do produto ao meio ambiente. Os esforços desta filosofia partem da busca por resultados imediatos na produção e operações mais verdes. As exigências dos consumidores são muitas das vezes incorporadas à conceituação de cadeias produtivas verdes.

A filosofia *GL* permite que as organizações façam uma transição do modelo de gestão tradicional para uma abordagem sustentável, tornando-se capaz de atender aos objetivos e iniciativas sustentáveis sem prejudicar seu desempenho, rentabilidade e qualidade. Apesar de possuir algumas sinergias e características semelhantes, as duas filosofias não podem ser aplicadas em algumas áreas da organização de forma simultânea. As principais semelhanças estão na eliminação de desperdícios, redução de *lead-time*, interação entre as organizações e fornecedores. Dentre as divergências estão o foco, onde o *LM* visa a redução de desperdícios de forma a minimizar os custos financeiros da produção, enquanto o *GSCM* possui foco sustentável, visando reduzir os danos ao meio ambiente.

Agradecimentos - Gostaríamos de agradecer aos autores que vem trabalhando para incrementar obras em auto nível e em particular aos deste artigo, que tornaram possível esta revisão. Além disso, reconhecemos a dedicação e apoio pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Senso (CPGSS) Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

REFERÊNCIAS

- Ahi, P.; Searcy, C. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production** (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>
- Appolloni, A.; Sun, H.; Jia, F.; Li, X. Green Procurement in the private sector: a state of the art review between 1996 and 2013. **Journal of Cleaner Production** 85 (2014) 122-133 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.106>
- Azevedo, S. G. *et al.* Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability **IEE Transitions on Engineering Management**, v. 59, n.4, p. 753-765, Nov 2012. ISSN 0018-9391
- Bai, C., Sarkis, J. Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies **International Journal of Production Economics**, 124 (1) (2010), pp. 252–264
- Brandon Stump; Fazleena Badurdeen. Integrating lean and other strategies for mass customization manufacturing: a case study. **J Intell Manuf** (2012) 23:109–124. DOI 10.1007/s10845-009-0289-3
- Carvalho, H; Machado, S. D. V. (2011), "Lean, agile, resilient and green: divergencies and synergies", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 2 Iss 2 pp. 151 – 17
- Carter, C.R., Kale, R., Grimm, C.M, Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 36 (3) (2000), pp. 219–228
- CEULEMANS, K.; MOLDEREZ, I.; LIEDEKERKE, L. V. Sustainability reporting in higher education: a comprehensive review of the recent literature and paths for further research. **Journal of Cleaner Production**, v. 106, p. 127–143, 2015. ISSN 0959-6526.
- Chien, M., Shih, L. An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances **Int. J. Environ. Sci. Technol.**, 4 (3) (2007), pp. 383–394
- Cruz, J.M.; Matsypura, D. Supply chain networks with corporate social responsibility through integrated environmental decision-making. **International Journal of Production Research**, 47 (3) 2009, pages 621–648
- Dekker, Rommert; Bloemhof, Jacqueline; Mallidis, Ioannis. Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges, **European Journal of Operational Research**, Volume 219, Issue 3, 16 June 2012, Pages 671-679, ISSN 0377-2217, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>.

- DUES, C. M.; TAN, K. H.; LIM, M. Green as the new lean: how to use lean practices as a catalyst to greening your supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 93–100, 2013. ISSN 0959-6526.
- Elkington, J. Towards the sustainable corporation: business strategies for sustainable development. **California Management Review**, 36 (2) (1994), pp. 90–100
- GALEAZZO, A. FURLAN, A. VINELLI, A. Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects **Journal of Cleaner Production** 85 (2014) 191e200
- GARZA-REYES, J. A. Lean and green e a systematic review of the state of the art literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 18-29, 2015.
- González-Benito, J.; González-Benito, Ó. The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices. **International Journal of Production Research**, 44 (7) (2006), pp. 1353–1373
- GOVIDAN, K; AZEVEDO, S. G; CARVALHO, H; CRUZ-MACHADO, V. Lean, green and resilient practices influence on supply chain performance: interpretive structural modeling approach. **Int. J. Environ. Sci. Technol.** (2015) 12:15–34 DOI 10.1007/s13762-013-0409-7
- Green Jr. K. W; Inman, A.; Birou, L. M.; Whitten, D. Active learning in Operations Management: interactive multimedia software for teaching JIT/Lean Production. **Int. J. Production Economics** 147 (2014) 125–135
- Jabbour, A.; Jabbour, C.; Latan, H.; Teixeira, A.; Oliveira J. Quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: direct and indirect effects. **Transportation Research Part E**, 67 (2014), pp. 39–51
- JOHANSSON, G.; SUNDIN, E. Lean and green product development: two sides of the same coin? **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 104-121, Dez. 2014. ISSN 0959-6526.
- Kovács, G. Framing a demand network for sustainability. **Progress in Industrial Ecology: an International Journal**, 1 (4) (2004), pp. 397–410
- Lin, R.-J. (2013). Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices. **Journal of Cleaner Production**, 32-39.
- Linton, J.D. Klassen, R. Jayaraman V. Sustainable supply chains: an introduction. **Journal of Operations Management**, 25 (6) (2007), pp. 1075–1082
- Lockrey S. A review of life cycle based ecological marketing strategy for new product development in the organizational environment, **Journal of Cleaner Production**, (2015), doi:10.1016/j.jclepro.2015.02.022
- Luthra S; Garg D; Haleem A. The impacts of critical success factors for implementing green supply chain management towards sustainability: An empirical investigation of Indian automobile industry, **Journal of Cleaner Production** (2016), doi: 10.1016/j.jclepro.2016.01.095.
- Marasimhan, R.; Swink, M. Kim, S. W. Disentangling leanness and agility: An empirical investigation, **Journal of Operations Management**, Volume 24, Issue 5, September 2006, Pages 440-457, ISSN 0272-6963, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2005.11.011>.
- Marion T. J; Tucker J. H. F. Managing global outsourcing to enhance lean innovation: outsourcing techniques used by smaller firms can help larger firms keep **Research technology management** [0895-6308] vol:55 iss:5 pg:44 2012
- Murphy, P.R., Poist, R.F. Green logistics strategies: an analysis of usage patterns. **Transportation Journal**, 40 (2) (2000), pp. 5–16
- Min, H. Galle W. P. Green purchasing strategies: trends and implications. **The Journal of Supply Chain Management**, 33 (3) (1997), pp. 10–17
- Ming-Lang Tseng; (Anthony) Shun Fung Chiu; Raymond R. Tan, Anna Bella Siriban-Manalang. Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice, **Journal of Cleaner Production**, Volume 40, February 2013, Pages 1-5, ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.015>.

- Pacheco, D. A. J. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing
Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. **Production**, v. 24, n. 4, p. 940-956, oct./dec. 2014
- Papadopoulos, A., Giama E., Environmental performance evaluation of thermal insulation materials and its impact on the building. **Build. Environ.**, 42 (5) (2007), pages 2178–2187
- Perotti, S., Zorzini, M., Cagno, Micheli G. J. Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy. **Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.**, 42 (7) 2012, pages 640–672
- PAMPANELLI, A. B.; FOUND, P.; BERNARDES, A. M. A lean & green model for a production cell. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 19–30, 2014. ISSN 0959-6526.
- Roy, M; Khastagir, D. Exploring role of green management in enhancing organizational efficiency in petro-chemical industry in India, **Journal of Cleaner Production**, Volume 121, 10 May 2016, Pages 109-115, ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.039>.
- Sarkis, J. D.; Dhavale, D. G. Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. **International Journal of Production Economics**, Volume 166, August 2015, Pages 177-191, ISSN 0925-5273, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.11.007>
- Sarkis, J.; Zhu, Q.; Lai, K-H. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics**, Volume 130, Issue 1, March 2011, Pages 1-15
- SEURING, S.; MULLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699–1710, 2008.
- SHANG, K.-C.; LU, C.-S.; LI, S. A taxonomy of green supply chain management capability among electronics-related manufacturing firms in Taiwan. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 5, p. 1218–1226, Mai. 2010. ISSN 0301-4797.
- Sharfman, M., Shaft, T., Anex, R., The road to cooperative supply-chain environmental management: trust and uncertainty among proactive firms. **Business Strategy and the Environment** 18 (1), 2009. Pages 1–13
- Stump, Brandon; Badurdeen, Fazleena Integrating lean and other strategies for mass customization manufacturing: a case study **J Intell Manuf** (2012) 23:109–124 DOI 10.1007/s10845-009-0289-3
- TSENG, M.-L. et al. Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 1-5, Fev. 2013. ISSN 0959-6526.
- Wilson, M. K; Roy R. N. Enabling lean procurement: a consolidation model for small- and medium-sized enterprises **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2009, Vol.20(6), p.817-833
- Wong W. P. a, *, Wong, K, Y b Synergizing an ecosphere of lean for sustainable operations **Journal of Cleaner Production** 85 (2014) 51e66
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A. **A máquina que mudou o mundo**. Gulf Professional Publishing. 2004
- Wu, Kuo-Jui, Liao, Ching-Jong Tseng, Ming-Lang. Chiu, Anthony S.F. Exploring decisive factors in green supply chain practices under uncertainty, **International Journal of Production Economics**, Volume 159, January 2015, Pages 147-157.
- Young, A.; Kielkiewicz-Young, A. Sustainable supply network management. **Corporate Environmental Strategy**, 8 (3) (2001), pp. 260–268
- Zhang, S. C.K.M. Lee, H.K. Chan, K.L. Choy, Z. W. Swarm intelligence applied in green logistics: A literature review, **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, Volume 37, January 2015, Pages 154-169, ISSN 0952-1976, <http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2014.09.00>
- Zhu, Q.; Sarkis, J. (2006). An inter-sectorial comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. **Journal of Cleaner Production**, 14(5), 472-486.

Zhu, Q., Sarkis, J., Lai K-H., Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. **J. Purch. Supply Manag.**, 19 (2) (2013), pp. 106–117

Zsidisin G.A.; Siferd S.P. Environmental purchasing: a framework for theory development. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, 7 (1) (2001), pp. 61–73.