

Lean & Green: Uma Análise de Estudos Empíricos

Jeferson Jonas Cardoso, Maria Soares de Lima

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise sobre estudos práticos da integração do *lean manufacturing* com a metodologia *green management*, integração conhecida popularmente por *Lean & Green*. O *Lean & Green* busca integrar a eficiência operacional com o desempenho ambiental através da abordagem de pensamento enxuto. Sendo assim, esse artigo teve como objetivo identificar na literatura contribuições relevantes sobre a implementação e utilização de *Lean & Green* em organizações. Para isto, foi realizado uma revisão sistemática da literatura com o propósito de identificar trabalhos empíricos e realizou-se uma análise crítica nos estudos selecionados pela técnica de coleta de dados. Destaca-se que a combinação entre práticas do *lean manufacturing* e do *green management* geram resultados mais satisfatórios em relação a utilização das mesmas práticas de maneira isolada.

Palavras-chave: Lean manufacturing. Green management. Lean & green.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de manufatura em todo o mundo estão sob pressão para melhorar a competitividade e o desempenho ambiental. A competitividade de empresas é abordada pelo conceito enxuto, que trabalha com o princípio da redução de desperdícios, na medida em que o desempenho ambiental, que visa minimizar o efeito do sistema de produção no meio-ambiente, é abordado pelo conceito *green*.

Também os setores industriais estão sob constante pressão para serem ambientalmente sustentáveis e o *lean manufacturing* e o *green management* têm sido implementados de forma integrada para atingir esses objetivos (GARZA-REYES, 2015). O paradigma *green* surgiu na década de 1990 como uma abordagem filosófica e operacional para reduzir o impacto ecológico negativo de produtos e processos, bem como melhorar o desempenho ambiental dos sistemas de produção, enquanto ainda alcança seus objetivos financeiros.

Garza-Reys (2015), através de uma revisão da literatura sobre *Lean & Green*, apresenta o que está sendo estudado de maneira a investigar novos conceitos relacionados ao tema. Diante disso, este trabalho tem o objetivo de identificar na literatura contribuições relevantes sobre a implementação e utilização de *Lean & Green* em organizações. A relevância deste estudo está na contribuição que o mesmo proporciona, entende-se que a explanação de boas práticas e experiências de sucesso, podem contribuir positivamente para organizações e pesquisadores.

O artigo está estruturado em 5 partes: introdução, referencial teórico, método de pesquisa, discussões e resultados e conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LEAN MANUFACTURING E GREEN MANAGEMENT

Através da literatura é possível encontrar diversas definições relacionadas com o termo “*lean production*”, “*lean manufacturing*”, “produção enxuta” entre outros (FAGUNDES et al., 2018). O Sistema Toyota de Produção (STP) é um exemplo de sistema de produção, foi

idealizado por Taiichi Ohno, o STP tem como princípios o *just-in-time* e a autonomação (OHNO, 1997). Shingeo Shingo acrescentou outros conceitos importantes como as noções do Mecanismo da Função Produção, das perdas e do não-custo (SHINGO, 1996). O STP foi precursor do *lean manufacturing* (KRAFCIK, 1988), e alterou o paradigma de produção de melhorias voltadas às operações de produção.

Desta forma, o *lean* tem suas origens no *just-in-time*, metodologia concebida pela empresa Toyota como sendo um sistema produtivo perfeito (Schonberger, 2007). Conforme o *Lean Institute* Brasil (2017), *lean manufacturing* ou produção enxuta é uma filosofia de gestão inspirada em práticas e resultados do STP, onde o objetivo central é a redução do tempo de atravessamento e a essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente.

De acordo com Duarte e Machado (2017), o paradigma da cadeia de suprimentos enxuta melhora todas as atividades, desde a aquisição de matérias-primas até o embarque de produtos acabados. *Lean* é a combinação de diferentes iniciativas. Cudney e Elrod (2011) afirmam que uma abordagem enxuta pode ser aplicada em qualquer domínio de negócios. Uma organização deve implantar princípios *lean* em todas as áreas organizacionais, incluindo contabilidade, vendas e marketing, recursos humanos, compras, engenharia, faturamento, controle de estoque, entrada de pedidos e agendamento (CUDNEY et al., 2014).

O *green management* é definido como práticas gerenciais que abordam questões ambientais em empresas, esta abordagem considera a minimização do impacto ambiental de produtos e processos ao longo do tempo (SHU et al., 2016). Segundo Shang et al. (2010), o *green management* envolve fluxo financeiro, fluxo logístico, fluxo de informações, integração, relacionamento, gestão ambiental, promoção de eficiência e sinergia entre parceiros, desempenho ambiental, mínimo desperdício e redução de custos. Uma abordagem ecológica se concentra na redução do uso excessivo de água, energia e recursos, poluição, lixo, efeitos estufa e eutrofização (VERRIER et al., 2014).

2.2 INTEGRAÇÃO LEAN & GREEN

A implementação do *Lean & Green* envolve a mudança dos processos de uma organização e, conseqüentemente, de sua cadeia de suprimentos. *Lean* abrange a conscientização do valor entregue ao cliente e a melhoria contínua durante as etapas de produção (ANAND; KODALI, 2008). O *green* envolve a conscientização do meio ambiente e a abordagem do impacto dos processos no meio ambiente e a eliminação de resíduos (VERRIER et al. 2014).

A literatura indica a existência de sinergias baseadas na implementação conjunta de iniciativas verdes e enxutas (GALEAZZO et al. 2014). Para obter uma cadeia de suprimento *lean* e *green* eficaz, os gestores devem adotar iniciativas estratégicas, como mudar a cultura da empresa, adotar práticas de melhoria contínua, de eliminação de resíduos, de otimização de recursos, de envolvimento dos funcionários e compromisso de liderança, confiança entre gerentes e funcionários, condições de trabalho mais seguras, relacionamento com os *stakeholders* e compartilhamento de informações.

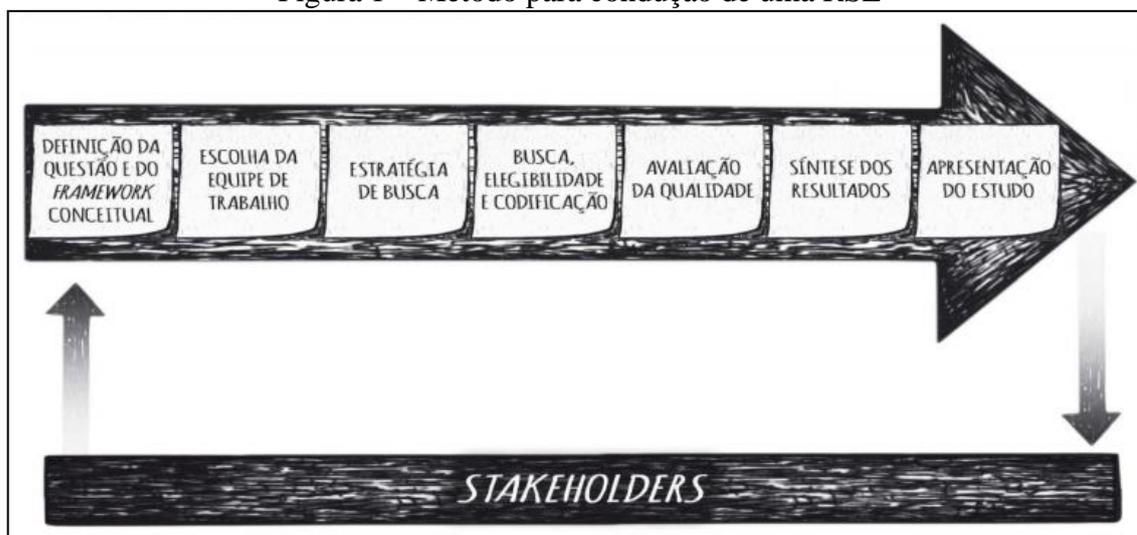
Segundo estudo levantado por Campos e Vazquez-Brust (2016) a maioria das práticas trazem resultados sinérgicos para o desempenho *Lean & Green*. As sinergias podem surgir espontaneamente (em vez de serem planejadas) mesmo quando a implementação destas práticas acontecem em diferentes áreas, sem departamento ou equipe de gerenciamento de apoio para tratá-las de forma conjunta. Os resultados sinérgicos mais fortes são encontrados em práticas relacionadas a fornecedores e clientes, porque esses atores da cadeia de suprimentos atuam como pontes entre as áreas enxuta e verde.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método de pesquisa utilizado neste estudo é a pesquisa bibliográfica e a técnica de coleta de dados utilizada foi a revisão sistemática da literatura (RSL). De acordo com Dresch et al. (2015), revisões sistemáticas da literatura são estudos secundários utilizados para mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar resultados de estudos primários relevantes acerca de uma questão ou tópico de pesquisa específico.

Para a condução deste estudo, utilizou-se a estrutura proposta pelos autores Morandi e Camargo (2015), ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Método para condução de uma RSL



Fonte: Morandi e Camargo (2015).

A primeira etapa compreende a definição da questão e do *framework* conceitual, diante disto definiu-se a questão de pesquisa: De que forma está ocorrendo a integração do *lean manufacturing* e do *green management* em organizações? A partir disto, o *framework* conceitual foi elaborado por meio de pesquisas iniciais e pela construção de um escopo para auxiliar a realização da revisão sistemática da literatura. Referente a segunda etapa, a definição da equipe de trabalho se delimitou aos autores deste estudo.

Na etapa seguinte, estratégia de busca, foram definidos os termos e as fontes de busca. Para tanto, as pesquisas ocorreram nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*. Os termos de busca e o número de retornos para cada base são exibidos na Tabela 1. As buscas ocorreram na data de 15/06/2019. A escolha das bases de dados se deu pela relevância das mesmas em relação ao conteúdo científico indexado.

Tabela 1 – Resultados da busca

Termos de busca	Total de artigos	
	Web of Science	Scopus
"lean & green" OR "lean and green" OR "Leangreen" OR ("lean manufacturing" AND "green management")	203	373

Fonte: Os autores (2019).

Nesta fase ainda, foi estabelecido critérios de inclusão e seleção dos artigos com base no *framework* conceitual elaborado na primeira etapa. Portanto, foi estipulado que somente estudos empíricos, como por exemplo, estudos de caso e aplicações seriam considerados na inclusão. Desta forma, artigos fora deste contexto foram desconsiderados.

Diante da estratégia de busca já formalizada, a fase de busca, elegibilidade e codificação ocorreu com o intuito de levantar os conteúdos científicos de fato. De forma prática, os estudos encontrados nas bases de dados passaram por uma primeira análise e a partir disto, verificou-se se os mesmos estavam de acordo com os critérios de inclusão.

Para a avaliação da qualidade dos artigos, considerou-se os critérios propostos por Morandi e Camargo (2015), que são: qualidade de execução, adequação à questão de revisão e adequação ao foco da revisão. Perante a tais avaliações, os estudos de baixa qualidade foram excluídos da revisão sistemática. A Tabela 2 exibe a relação de artigos que estiveram de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e da avaliação de qualidade dos mesmos.

Tabela 2 – Relação de artigos selecionados

Título	Autores	Ano de publicação	Setor
<i>A Lean & Green Model for a production cell</i>	PAMPANELLI, Andrea B.; FOUND, Pauline; BERNARDES, Andrea M.	2014	Indústria metalúrgica
<i>An empirical study on applicability of lean and green practices in the foundry industry</i>	PRASAD, Suresh; KHANDUJA, Dinesh; SHARMA, Surrender K	2016	Indústria metalúrgica
<i>An integrated lean and green approach for improving sustainability performance: a case study of a packaging manufacturing SME in the U.K.</i>	CHOUDHARY, Sonal et al.	2017	Indústria de embalagens
<i>Assessment of lean-green practices on the sustainable performance of hotel supply chains</i>	HUSSAIN, Matloub; AL-AOMAR, Raid; MELHEM, Hussein	2019	Setor hoteleiro
<i>Creating value with less impact: Lean, green and eco-efficiency in a metalworking industry towards a cleaner production</i>	JÚNIOR, Roberto Donizeti Leme et al.	2018	Indústria metalúrgica
<i>Green and lean implementation: an assessment in the automotive industry</i>	DUARTE, Susana; CRUZ MACHADO, V.	2017	Indústria automobilística
<i>Implementation of Lean and Green practices: a supplier-oriented assessment method</i>	SANT'ANNA, Pathrycia R. et al.	2017	Indústria de tecnologia
<i>Interdependence analysis of lean-green implementation challenges: a case of Indian SMEs</i>	THANKI, Shashank J.; THAKKAR, Jitesh.	2017	Indústria metalúrgica
<i>Lean and green synergies in supply chain management</i>	CAMPOS, Lucila MS; VAZQUEZ-BRUST, D A.	2016	Indústria de eletrodomésticos
<i>Lean-green manufacturing: the enabling role of information technology resource</i>	GHOBAKHLOO, Morteza; AZAR, Adel; FATHI, Masood.	2018	Indústria de tecnologia
<i>Modelling and analysis of barriers affecting the implementation of lean green agile manufacturing</i>	SINDHWANI, Rahul et al.	2019	Indústria metalúrgica
<i>Ranking of drivers for integrated lean-green manufacturing for Indian manufacturing SMEs</i>	GANDHI, Nevil S.; THANKI, Shashank J.; THAKKAR, Jitesh J.	2018	Indústria metalúrgica
<i>Two-way assessment of barriers to Lean-Green Manufacturing System: insights from India</i>	MITTAL, Varinder K.; SINDHWANI, Rahul; KAPUR, P. K.	2016	Indústria metalúrgica

Fonte: Os autores (2019).

Na etapa de síntese dos resultados, considerou-se as discussões e conclusões

apresentadas pelos artigos selecionados na revisão sistemática. Com uma abordagem iterativa de refinamento dos conteúdos, buscou-se extrair as contribuições que cada trabalho proporciona concatenado à questão de pesquisa do presente estudo. Na próxima seção os resultados da síntese são apresentados.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o propósito de destacar as contribuições dos estudos empíricos evidenciados na revisão sistemática, esta seção apresenta de forma sintética as práticas utilizadas pelos autores, os ganhos que os estudos proporcionaram, lacunas de pesquisa apontadas pelos autores, dificuldades identificadas acerca da aplicação de *Lean* e *Green* de forma integrada e demais pontos relevantes para a discussão.

Choudhary et al. (2017), propõe uma integração de *Value Stream Mapping* (VSM) com práticas sustentáveis, e chama este método de *Green Integrated Value Stream Mapping* (GIVSM). O estudo demonstra que a implementação simultânea de *Lean & Green* tem efeito sinérgico para melhorar a eficiência operacional e o desempenho ambiental. O GIVSM ajudou a aumentar a eficiência operacional global diminuindo o tempo de entrega em 63%, e ao mesmo tempo melhorou o desempenho ambiental ao diminuir a pegada média de carbono em 77%, em pequenas e médias empresas inglesas. A aplicação do controle de qualidade e *Kaizen* foram úteis na diminuição do número de defeitos, o que resultou em aumento da eficiência operacional e diminuição do desperdício na produção. Os autores ressaltam que a metodologia proposta é uma abordagem simples, prática e eficaz para melhorar o desempenho de sustentabilidade das pequenas e médias empresas.

Para a obra de Júnior et al. (2018) a integração *Lean & Green* ocorre por meio de aplicação do Método de Troca Rápida de Ferramentas (SMED) integrado à pegada de carbono para analisar a eco eficiência de um centro de usinagem em um estudo de caso no Brasil. Os resultados deste estudo mostram que o uso do SMED, uma ferramenta enxuta, integrada com o cálculo da pegada de carbono, foi satisfatória, pois houve uma redução significativa nos tempos de *set up*, pegada de carbono e melhorias na eco eficiência para todos os cinco cenários sob investigação. Mais de 70% do tempo de configuração foi reduzido durante a aplicação SMED para todos os tipos de máquinas, peças de trabalho e operadores, e 81% da pegada de carbono foi reduzida após a aplicação do SMED.

Os autores Gandhi, Thanki e Thakkar (2018), identificaram em pequenas e médias empresas indianas, os *drivers* direcionadores para a implementação do *Lean & Green*. Os resultados revelam que o comprometimento da alta gerência, a atualização tecnológica, a legislação atual, a imagem “verde” da marca e a legislação futura são os cinco fatores mais importantes para a implementação eficiente do *Lean & Green* nas pequenas e médias empresas indianas de manufatura. Os autores ressaltam que esta implementação é uma tarefa desafiadora para gerentes ou proprietários destas empresas devido à falta de habilidades necessárias e escassez de recursos financeiros.

Pampanelli, Found e Bernardes (2014), apresentam em sua obra uma abordagem *Lean & Green* que resulta em redução nos resíduos de produção e redução no impacto ambiental que a empresa em estudo proporciona. Esta abordagem é baseada em melhoria no desempenho dos fluxos de suporte. Em termos de redução do impacto ambiental e aumento da produtividade no uso de recursos, o modelo *Lean & Green* reduz o uso de recursos, em média, em 30 a 50% para as células que cumprem todos os pré-requisitos do modelo. Em termos de redução de custos, os resultados mostram uma redução potencial de 5 a 10% do custo total dos fluxos de massa e energia das células.

O estudo de Mittal, Sindhwani, & Kapur (2016), apresenta uma análise abrangente perante a integração de *Lean & Green* com o propósito de identificar barreiras que ocorrem

durante a adoção de tais práticas. Um olhar cuidadoso sobre as barreiras revela que tais obstáculos não são exclusivamente independentes e possuem algum tipo de inter-relacionamento entre eles. Destacam-se como as barreiras de maior significância: a relutância para interrupção da produção, a falta de compromisso de gestão, equívoco intelectual sobre *Lean & Green* e a resistência à mudança.

O trabalho explanado por Thanki e Thakkar (2017) abordam o *Lean & Green* na cadeia de suprimentos, uma abordagem que pode ser uma estratégia notável para organizações que buscam melhorar seu desempenho através da redução de custos, melhoria de qualidade, desempenho de entrega, redução do *lead time*, redução do consumo de energia e minimização de resíduos. Os autores acreditam que este estudo contribui para melhorar a eficácia e a eficiência das estratégias de melhoria de desempenho de cadeias de suprimentos, corroborando com os gerentes a decidir como incorporar as cadeias de suprimento enxutas e ecológicas de forma mais eficiente para melhorar o desempenho operacional e ambiental.

O artigo de Prasad et al. (2016) investigou a aplicabilidade de práticas enxutas e ecológicas na indústria de fundição na Índia para melhorar a produtividade e eliminar o desperdício, incorporando a sustentabilidade nas medidas de desempenho de negócios, onde constataram empiricamente que práticas enxutas e ecológicas são aplicáveis para implementação em certa medida na indústria de fundição.

No trabalho de Hussain et al. (2019), mostraram que três técnicas do *lean manufacturing* (*Kaizen*, qualidade e manutenção produtiva total) e três técnicas do *green management* (saúde e segurança, descarte de resíduos e certificações verdes) têm impacto substancial no desempenho sustentável das cadeias de suprimentos de hotéis, mostraram que os impactos do *Lean & Green* são complementares, técnicas *lean* têm o maiores impactos no desempenho econômico da cadeia de suprimentos do hotel e o menor impacto no desempenho ambiental e as práticas *green*, por outro lado, têm impactos opostos.

Já Ghobakhloo et al. (2018), contribuem para o conhecimento existente sobre as relações entre tecnologia da informação, manufatura enxuta, questões ambientais organizacionais e desempenho empresarial. É destacado que para os gestores, tanto o gerenciamento da manufatura quanto o gerenciamento ambiental proativo exigem muita informação, para essas práticas, coletivamente, usam uma quantidade extensa de informações para identificar continuamente processos improdutivos e eliminar qualquer coisa que não agregue valor e que, portanto, é considerado um desperdício. Também os recursos de TI melhoram a eficácia da manufatura e dão suporte ao gerenciamento ambiental proativo, pois permitem o fluxo automatizado de informações dentro e além dos limites organizacionais e a interpretação de informações operacionais, táticas, ambientais e estratégicas de maneira mais oportuna e precisa.

No estudo de Sindhvani et al. (2019) foi demonstrado a combinação de Sistemas de Manufatura Ágil Lean e Green (LGAMS) pode fornecer resultados melhores e mais benéficos, apresentam um modelo matemático de avaliação das barreiras de implementação desta combinação, podendo os gestores avaliar este modelo.

Sant' Anna et al. (2017) propõem a identificação de práticas que corroboram para a implementação sinérgica da abordagem *Lean & Green*, permitindo que os gerentes priorizem suas iniciativas de melhoria, porém abordam que para algumas práticas, alguns *trade-offs* podem surgir de acordo com o tipo de produto, implicando um certo nível de adaptação para atender às demandas ambientais, essas práticas são classificadas, permitindo que os gerentes priorizem suas iniciativas de melhoria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a manufatura enxuta tenha como objetivo minimizar o desperdício reduzindo

o *lead time* e as atividades que não agregam valor ao cliente, é igualmente importante considerar os impactos ambientais associados às práticas *lean*. Além disso, pesquisas anteriores destacaram a importância de melhorar a sustentabilidade ambiental, juntamente com a eficiência operacional em sistemas de produção, em resposta a ganhar vantagem competitiva e enfrentar diferentes desafios ambientais.

Tendo em vista este contexto, esta pesquisa propôs-se a realizar uma revisão sistemática da literatura acerca da temática em estudo, identificar trabalhos empíricos sobre a integração de *Lean* e *Green* e verificar junto a literatura, os resultados e práticas provenientes das aplicações. Diante dos achados da pesquisa, destaca-se que a integração entre *Lean* e *Green*, nos casos estudados ocorrem de maneira distinta. De certa forma, o *Lean* e *Green* ocorre pela integração de alguma prática enxuta com contribuições de práticas ambientalmente corretas. Evidenciou-se como práticas da filosofia *lean*: *Kaizen*, SMED, TPM e VSM, combinados à redução de pegada de carbono, redução de desperdícios e de impactos ambientais.

Alguns autores apontam que a combinação entre práticas enxutas e verdes, geram resultados mais satisfatórios em relação a utilização de práticas de maneira isolada. Também é revelado que esta abordagem ocorre de maneira simples e eficaz, porém os resultados positivos são atrelados a alguns fatores de sucesso. O comprometimento da alta gerência, atualização tecnológica e legislação ambiental são apontados como fatores críticos de sucesso. Enquanto que, a resistência a mudança e a falta de comprometimento da alta gestão, são fatores que podem contribuir negativamente para o bom rendimento das práticas integradas.

A contribuição deste estudo ocorre pelo incremento à literatura existente, uma vez que esta análise de estudos empíricos pode produzir novos *insights* úteis para o avanço científico dentro da área de produção sustentável. Por fim, este artigo deixa uma continuidade para futuras pesquisas, na qual, novos estudos podem ser feitos com o intuito de favorecer ou até mesmo expandir este estudo, ao passo que este serve como indicativo de referência de alguns elementos do *Lean* e do *Green*.

REFERÊNCIAS

Anand, G.; Kodali, R. A conceptual framework for lean supply chain and its implementation. **International Journal Value Chain Management**, 2008.

Campos, L. M. S., & Vazquez-Brust, D. A. Lean and green synergies in supply chain management. **Supply Chain Management**, 2016.

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**, 2019.

Cudnei, E.; Elrod, C. A comparative analysis of integrating lean concepts into supply chain management in manufacturing and service industries. **International Journal of Lean Six Sigma**, 2011.

Dresch, Aline; Lacerda, Daniel Pacheco; Antunes, José Antônio Valle. Design science research. In: Design Science Research. Springer, Cham, 2015.

Duarte, S., & Cruz Machado, V. Green and lean implementation: an assessment in the automotive industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, 2017.

Fagundes, B.J.; Shafer, J.L.; Moraes, J.; Clavijo, M.L.T.; Nara, E.O.B.; Kiper, L.M. Um estudo utilizando Value Stream Mapping para identificar desperdícios baseados nos modelos Lean e Green em um centro automotivo. **Produto & Produção**, 2018.

Ferreira, A, M. A.; Santos, R. O. J.; Stefanelli, N. O.; Jabbor, C. J. C. Há sinergia entre o sistema lean manufacturing e a gestão ambiental? Mapeando o estado da arte. **Sistemas & Gestão**, 2015.

Galeazzo, A.; Furlan, A.; Vinelli, A. Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects. **Journal of Cleaner Production**, 2014.

Gandhi, N. S., Thanki, S. J., & Thakkar, J. J. Ranking of drivers for integrated lean-green manufacturing for Indian manufacturing SMEs. **Journal of Cleaner Production**, 2018.

Garza-Reyes, J. A. Lean and green - a systematic review of the state of the art literature. **Journal of Cleaner Production**, 2015.

Ghazilla, R.A.R., Sakundarini, N., Abdul-Rashid, S.H., Ayub, N.S., Olugu, E.U. and Musa, S.N. "Drivers and barriers analysis for green manufacturing practices in Malaysian SMEs: a preliminary findings", **Procedia CIRP**, 2015.

Ghobakhloo, M., Azar, A., & Fathi, M. Lean-green manufacturing: the enabling role of information technology resource. **Kybernetes**, 2018.

Hussain, M., Al-Aomar, R., & Melhem, H. Assessment of lean-green practices on the sustainable performance of hotel supply chains. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, 2019.

Jabbour, A. B. L. S.; Jabbour, C. J. C.; Freitas, W. R., S.; Teixeira, A. A. Lean and green? Evidências empíricas do setor automotivo brasileiro. **Gestão e Produção**, 2013.

KRAFCIK, John F. Triumph of the lean production system. **MIT Sloan Management Review**, 1988.

Júnior, Roberto Donizeti Leme et al. Creating value with less impact: Lean, green and eco-efficiency in a metalworking industry towards a cleaner production. **Journal of cleaner production**, 2018.

Mittal, V. K., Sindhvani, R., & Kapur, P. K. Two-way assessment of barriers to Lean-Green Manufacturing System: insights from India. **International Journal of Systems Assurance Engineering and Management**, 2016.

Mittal, V.K. and Sangwan, K.S. "Modeling drivers for successful adoption of environmentally conscious manufacturing", **Journal of Modelling in Management**, 2014.

Morandi, M. I. W. M.; Camargo, Luis Felipe Riehs. Revisão sistemática da literatura. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Ohno, T. Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

Pampelli, Andrea Brasco; Found, Pauline; Bernardes, Andrea Moura. A Lean & Green Model for a production cell. **Journal of cleaner production**, 2014.

Pakdil, F.; Leonad, K.M. Criteria for a lean organisation: development of a lean assessment tool. **International Journal of Production Research**, 2014.

Prasad, S., Khanduja, D., & Sharma, S. K. An empirical study on applicability of lean and green practices in the foundry industry. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2016.

SANT'ANNA, Pathrycia R. et al. Implementation of Lean and Green practices: a supplier-oriented assessment method. **Production Engineering**, 2017.

Shang, K.; LU, C.; LI, S. A taxonomy of green supply chain management capability among electronics-related manufacturing firms in Taiwan. **Journal of Environmental Management**, 2010.

Sindhwani, R., Mittal, V. K., Singh, P. L., Aggarwal, A., & Gautam, N. Modelling and analysis of barriers affecting the implementation of lean green agile manufacturing system (LGAMS). **Benchmarking**, 2019.

Shingo, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Schonberger, R. J. Japanese production management: An evolution-With mixed success. **Journal of Operations Management**, 2007.

Shu, C., Zhou, K. Z., Xiao, Y., & Gao, S. How green management influences product innovation in China: The role of institutional benefits. **Journal of Business Ethics**, 2016.

Thanki, S., & Thakkar, J. A quantitative framework for lean and green assessment of supply chain performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2018.

Verrier, B.; Rose, B.; Caillaud, E.; Remita, H. Combining organizational performance with sustainable development issues: the Lean and Green project benchmarking repositior. **Journal of Cleaner Production**, 2014.