

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS

EDUARDO TURRA

IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

EDUARDO TURRA

**IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Monografia, da Especialização em Gestão do Desenvolvimento de Produtos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Curitiba.

Orientadora: Prof. Dra. Carla Cristina Amodio Estorilio

CURITIBA

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Eduardo Turra

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão do Desenvolvimento de Produtos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Curitiba apresentado no dia 10/08/2018. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora julgou o trabalho **APROVADO**.

Prof.a Dra. Carla Cristina Amodio Estorilio
UTFPR - DAMEC-CT

Prof. Dr. Marco Aurélio de Carvalho
UTFPR - DAMEC-CT

Profa. Me. Oksana Alphonse Dib
CREA-PR

Resumo

TURRA, Eduardo. Implementação do Lean Six Sigma: Uma Revisão Sistemática. 2018. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Desenvolvimento de Produto) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

O Lean Six Sigma (LSS) é um método de melhoria contínua que pode ser aplicado em diversos ramos de atuação, trazendo vários benefícios para as empresas podendo este ser o diferencial para manter empresas competitivas no mercado. Revisões da literatura mostram que ainda há carências nos estudos de implementação do LSS, onde não há uma metodologia específica de aplicação, dificultando as implementações. O objetivo desse trabalho é levantar estudos recentes sobre a implementação do LSS, apresentando suas particularidades, metodologias e limitações sobre o tema. Para isso, uma revisão sistemática é realizada, compreendendo o período entre 2015 e 2018. O estudo apresenta os principais benefícios que o LSS pode trazer, além dos possíveis problemas que podem ser encontrados durante o processo de implementação do LSS, permitindo um melhor entendimento sobre os procedimentos envolvidos na implementação.

Palavras-chave: Implementação; Lean Six Sigma; LSS

Abstract

TURRA, Eduardo. Implementation of Lean Six Sigma: A Systematic Review. 2018. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Desenvolvimento de Produto) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

The Lean Six Sigma (LSS) is a method of continuous improvement that can be applied in several fields, bringing different benefits for companies that can be the differential to keep them competitive in the market. Literature reviews shows that there are a few studies of implementation of LSS, where there is no specific application methodology, making implementation difficult. The objective of this paper is to raise recent studies of LSS implementation, showing its particularities, methodologies and limitations. For this, a systematic review was performed, comprising the period between 2015 and 2018. The study presents the main benefits the LSS can bring, besides the difficulties during the implementation, allowing a better understanding about procedures involved in the implementation.

Keywords: Implementation, Lean Six Sigma; LSS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. METODOLOGIA	9
3. RESULTADOS ENCONTRADOS E DISCUSSÕES.....	11
4. CONCLUSÃO.....	18
5. REFERENCIAS.....	19
ANEXO A	22

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade e a internacionalização das indústrias há uma necessidade constante de melhorar continuamente para se manter no mercado. Existem alguns métodos que visam promover a melhoria dos processos fabris, entre eles, tem-se o *Lean Six Sigma* (LSS), uma metodologia que vem se tornando muito popular nos últimos anos (ANTONY, 2016). O LSS é uma metodologia que abrange pontos dos métodos *Lean Manufacturing* (*lean thinking*) e *Six Sigma* (SHERIDAN, 2000). Esse método contribui para reduzir desperdícios e custos, além de garantir a qualidade do produto ou serviço, através de processos mais consistentes (ANTONY, 2011; GEORGE, 2003).

Russel e Taylor (2008) definem como desperdício tudo aquilo que não é essencial para agregar valor ao produto final, em termos de equipamentos, materiais, tempo e espaço. O *lean thinking* identifica sete tipos de desperdícios: produção em excesso, defeitos, estoques excessivos, processos inadequados, transporte excessivo, tempo de espera e movimentação desnecessária (WOMACK, 2003).

Lindermann et al. (2003) citam que o *Six Sigma* é um método sistemático de melhoria de processos e serviços focado em minimizar defeitos que não estejam de acordo com as necessidades dos clientes. Este propósito pode ser alcançado com a utilização de um ciclo composto por cinco estágios: definir, medir, analisar, melhorar e controlar (DMAIC). Para desenvolver novos produtos e serviços pode ser utilizado o ciclo definido por: definir, medir, analisar, desenvolver e verificar (DMADV) (BRADY; ALLEN, 2006).

O LSS traz agregado o valor cultural do *Lean*, onde há uma mentalidade de redução de desperdícios, com os dados que são obtidos através do *Six Sigma*, utilizando o auxílio de uma plataforma de melhoria contínua, tornando o LSS uma ferramenta importante para a melhoria organizacional e de processos (PEPPER; SPEDDING, 2010). Atmaca e Girenes (2013) acreditam que o LSS pode ser implementado em qualquer tipo de negócio, desde áreas de produção e desenvolvimento, até vendas e serviços, podendo gerar uma redução de custos de até 25% no produto final.

Entretanto, revisões realizadas nos últimos anos mostram algumas fragilidades ainda presentes que limitam a aplicação bem-sucedida da abordagem LSS. Além disso, não se encontram estudos muito atualizados sobre o tema, que mostrem as particularidades das implementações do LSS. Entre eles pode-se citar: Albliwi et al. (2014), Albliwi et al. (2015),

Bakar et al. (2015), Yadav e Desai (2016), Cherrafi et al. (2016) e Raval e Kant (2017), os quais serão apresentados posteriormente.

Visando contribuir para a elucidação do tema LSS e as suas particularidades na aplicação industrial, considerando revisões recentes sobre o tema, o presente estudo apresenta uma revisão sistemática sobre o *Lean Six Sigma*, compreendendo o período entre 2015 e 2018, destacando as particularidades na sua implementação e as metodologias utilizadas, buscando avaliar a eficiência e fragilidades associadas a estas.

2. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo deste trabalho, foi utilizado uma revisão sistemática, baseando-se nas etapas sugeridas por Abliwi et al (2015):

- (1) Determinar o propósito e objetivos do estudo;
- (2) Desenvolver um protocolo de pesquisa, determinando estratégias, avaliação quanto a qualidade e período de pesquisa;
- (3) Definir critérios de relevância, garantindo a inclusão apenas de artigos pertinentes à pesquisa;
- (4) Realizar pesquisas na literatura;
- (5) Selecionar os estudos baseando-se nos critérios pré-determinados;
- (6) Avaliar a qualidade das publicações;
- (7) Extrair dados relevantes para as análises;
- (8) Realizar análises;
- (9) Relatar a revisão sistemática realizada;
- (10) Disseminar o conhecimento obtido.

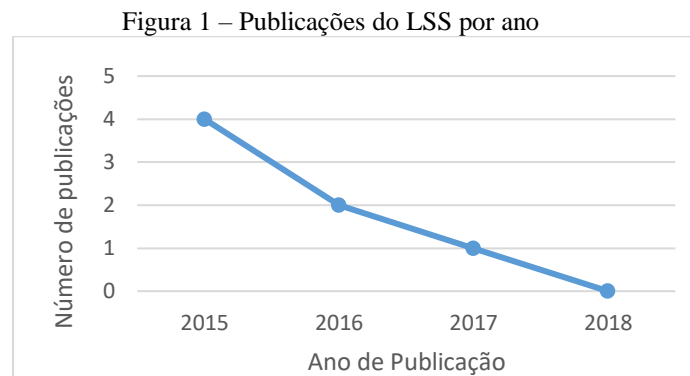
Para as pesquisas bibliográficas foram utilizados dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC), possuindo 97 bases de dados relacionados à área de engenharia, apresentando como base de dados principal o *Web of Science*. Por meio das revisões sistemáticas já realizadas sobre o assunto, foi possível constatar que não há uma quantidade muito grande de artigos relacionados ao LSS, logo, apenas duas palavras chaves foram determinadas, de modo que a pesquisa retornasse o maior número de artigos possíveis. As palavras chaves determinadas foram: *Lean seis sigma* e *implementação*. Para um maior alcance das buscas, estas foram traduzidas para o inglês e agrupadas por meio do operador booleano “and”, gerando a combinação “*lean six sigma*” AND “*implementation*”. A busca foi limitada entre os anos de 2015 e 2018 e com isso foram encontradas 120 publicações, entre artigos, teses e atas de congresso.

Na primeira etapa revistas ligadas à área da saúde foram descartadas, restando apenas 78 artigos. Após esta etapa, artigos referentes ao *Lean* ou ao *Six sigma* também foram excluídos, permanecendo 61 artigos. Para uma terceira avaliação foram lidos os títulos e *abstracts* dos 61

artigos restantes, visto que a separação apenas pelo título poderia resultar na exclusão de muitas fontes. Nesta etapa houve a exclusão de 33 artigos, restando 28 artigos para análise. Visando selecionar apenas os artigos de maior qualidade e relevância na área, foi identificado o fator de impacto dos periódicos, considerando apenas aqueles com valor acima de 1, restando apenas 25 artigos para a análise de conteúdo. Nesta análise, selecionou-se apenas os artigos que abordavam aplicações e estudos de caso relacionados ao LSS, sendo selecionados apenas sete artigos, os quais serão detalhados a seguir, através da análise de conteúdo detalhada. Na análise de conteúdo, as publicações foram avaliadas quanto ao ramo, setor de implementação do LSS, motivação, metodologia empregada para implementação e resultados obtidos.

3. RESULTADOS ENCONTRADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa realizada resultou em sete publicações referentes a aplicação do LSS. Os maiores números de publicações obtidos encontram-se entre os anos de 2015 e 2016. Para o ano de 2018, definido como limite, não foram encontradas publicações que atendessem aos requisitos da pesquisa realizada. Por meio da Figura 1 é possível observar que houve um decréscimo nas publicações de estudos de caso sobre a implementação do LSS.



Fonte: Autores, 2018

As publicações foram encontradas em quatro periódicos diferentes, onde a maior concentração de publicações encontradas foi no periódico *International Journal of Lean Six Sigma*, avaliado como o periódico com maior fator de impacto de 2.78, como pode ser observado na Tabela 1, a qual apresenta a avaliação do periódico quanto ao fator de impacto e mostra o número de publicações encontradas em cada periódico.

Tabela 1 – Avaliação de periódicos em relação do Fator de Impacto

Periódico	Fator de Impacto	Nº de Publicações
<i>Quality and Reliability Engineering International</i>	1.65	1
<i>International Journal of Lean Six Sigma</i>	2.78	4
<i>International Journal of Quality & Reliability Management</i>	1.36	1
<i>The TQM Journal</i>	1.65	1

Fonte: Autores, 2018

O ramo industrial foi o mais contemplado nos estudos, presente em cinco publicações selecionadas. Somente duas publicações não fazem parte deste grupo, onde uma faz referência à área da educação (Svensson et al, 2015) e outra é aplicada a área de logística (Gutierrez-Gutierrez et al, 2016). Durante a seleção das publicações foi possível observar uma diferença

grande entre o número de publicações relacionadas a área de saúde, sendo este número maior do que as aplicações em outras áreas.

As distribuições das publicações foram concentradas na Europa e Ásia, com três publicações em cada continente. Apenas uma publicação faz referência a implementação do LSS no continente africano e uma das publicações não faz referência ao local da implementação do LSS.

Nas implementações do LSS, cinco estudos de caso utilizaram o DMAIC como base da implementação e em um o PDCA (*plan-do-check-act*). Em ambos os casos a implementação do LSS trouxe benefícios. As ferramentas mais utilizadas como auxílio para a implementação nos dois casos foram:

- (1) Voz do consumidor (VoC);
- (2) Fornecedor, entradas, processos, saídas e clientes (SIPOC);
- (3) Diagrama de Ishikawa;
- (4) Diagrama de Pareto; e
- (5) Controle estatístico de processos.

Além das ferramentas apontadas, é necessário considerar a importância dos treinamentos de *Yellow, Green e Black Belt*. Svensson et al (2015) mostram que treinamentos antes da implementação do LSS trazem muitos benefícios, visto que além da mudança organizacional, o LSS necessita de uma mudança no modo de pensar e agir das pessoas. Desta maneira, há um conhecimento maior sobre a importância, práticas e ferramentas de auxílio para a implementação do LSS, tornando o processo mais fácil e efetivo.

A Tabela 2 apresenta as áreas de implementação do LSS mostradas nas publicações, ferramentas utilizadas como suporte da implementação e os principais resultados obtidos em cada estudo de caso. É possível observar que em alguns estudos foram utilizadas muitas ferramentas para auxiliar na implementação. Este é um ponto muito positivo do LSS, pois há um leque muito grande de ferramentas auxiliares, o que fornece variados métodos de aplicação que são definidos de acordo com a necessidade do projeto. Porém, esta variedade dificulta a definição de uma metodologia exata de aplicação, sendo este mais um motivo para o investimento em treinamentos sobre as ferramentas, dando apoio na hora da tomada de decisão sobre o que utilizar na implementação do LSS. Pode-se afirmar, que quanto mais experiência

nas duas abordagens um especialista em LSS tiver, melhor será a abrangência de suas ações em campo.

Tabela 2 – Ferramentas utilizadas e resultados esperados

Ramo	Ferramentas	Resultados obtidos
Educacional - Universidade (Arábia Saudita) (Svensson et al, 2015)	Treinamento <i>Yellow, Green e Black Belt</i> , Organogramas, Gráficos de Projetos, Ishikawa, Mapeamento de processos, Controle estatístico de processos.	Processos mais eficientes Entendimento dos colaboradores sobre a importância do LSS na organização Maior número de projetos de melhoria contínua Capacitação dos colaboradores
Industrial (Sreeram et al, 2015)	VoC, Mapeamento de processos, Análise de desperdícios, Projetos e revisões	Desenvolvimento de produtos mais flexível e adaptável Melhor visualização de entradas e saídas de projetos e suas interações Auxílio na identificação de possíveis falhas
Industrial - Componentes automotivos (Índia) (Swarnakar et al, 2016)	Fluxogramas, Mapa do estado atual e futuro, SIPOC, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Gráficos de Controle, Validação de Causas	Melhora na definição de problemas Melhora no relacionamento entre lideranças e funcionários Redução de defeitos Maior aproveitamento de equipamentos Aumento do OEE Redução de taxa de rejeição de componentes Redução de estoques Menores tempos de <i>Setup</i> Menor tempo de produção de componente Aprimoramento de serviços de limpeza
Indústria alimentícia - Laticínio (Noruega) (Powell et al, 2017)	Mapeamento de fluxo de valor, KPI, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Controle Estatístico de Processos	Diminuição e conscientização sobre desperdícios Melhorias de processos e indicadores de desempenhos Aumento da sustentabilidade, gerado pela diminuição de desperdícios.
Industria Alimentícia - Fabrica de pães (Europa) (Dora et al, 2015)	<i>Brainstorm</i> , Mapa do Estado Atual, Definição do Projeto, CTQ, Diagrama de Ishikawa, Causas Potenciais, Gráficos de Controle	Redução de defeitos Melhoria no tempo de ciclo Melhor aproveitamento de máquinas Melhoria nas medidas de desempenho Aumento do sentimento de equipe
Logística - Centro Europeu de Serviços e Distribuição (Holanda) (Gutierrez-Gutierrez et al, 2016)	VoC, SIPOC, Mapeamento de fluxo de valor	Melhoria de processos Redução de tempos de processo Aumento da qualidade do serviço
Indústrias de produtos e serviços (África Oriental) (Douglas et al, 2015)	Treinamentos <i>Yellow, Green e Black Belt</i> , Gráficos de Execução, Histograma,	Redução de custos Aumento de produtividade Redução de defeitos Redução do tempo de entrega

Diagrama de Pareto, Controle Estatístico de Processos	Redução de reclamações Redução de necessidade de inspeções Aumento da satisfação do cliente Processos mais consistentes Aumento de vendas Aumento da lucratividade
---	---

Fonte: Autores, 2018

Em geral, as implementações do LSS nas empresas trouxeram resultados sobre reduções de custos, desperdícios, defeitos, melhorias e consistências dos processos. É interessante ressaltar que os efeitos humanos, como aumento de capacitação (SVENSSON et al, 2015) e melhoria de relacionamento entre líderes e funcionários também são considerados resultados positivos da implementação do LSS (SWARNAKAR et al, 2016).

Por meio da Tabela 2 é possível observar que não há uma área fixa para a implementação do LSS, podendo ser aplicado na área administrativa educacional, indústrias alimentícias, desenvolvimentos de produtos e até mesmo em centros logísticos, como abordado por Atmaca e Girenes (2013). Esta flexibilidade de implementação em diversos setores pode trazer diferentes resultados e limitações, cada uma de acordo com a área aplicada. As principais limitações encontradas foram:

- (1) Falta de comprometimento das lideranças;
- (2) Falta de treinamentos ou treinamentos inapropriados sobre as ferramentas;
- (3) Falta de um processo formalizado de implementação; e
- (4) Estudos de casos limitados.

Além das limitações gerais apontadas, existem outras específicas de cada aplicação, como por exemplo, na indústria alimentícia (Dora et al, 2015, Powell et al, 2017). Fatores como a exigência sanitária tornam o processo mais engessado para a aplicação do LSS. Outra limitação encontrada foi a dificuldade de visualizar o processo; no caso de laticínios, não é possível ver o produto, já que se trata de um processo contínuo, ou seja, o processo está oculto nas tubulações e tanques de armazenamento (Powell et al, 2017). A sazonalidade também é um problema enfrentado pela indústria alimentícia, visto que este fator acaba gerando muitas variações no controle dos processos.

Em relação as motivações, as implementações do LSS giram em torno da redução de desperdícios e defeitos, além da melhoria dos processos. Algumas outras motivações encontradas foram relacionada à aumentar a qualidade dos processos, definir uma metodologia de aplicação, explorar a aplicabilidade do LSS, aumentar a sustentabilidade ambiental,

aumentar o valor agregado dos processos e obter maior controle sobre os processos. As motivações, de acordo com os estudos, podem ser encontradas na Tabela 3.

Tabela 3 – Motivações para Implementação do LSS

Motivação	Referências
Aumentar a sustentabilidade ambiental	Powell et al. (2017)
Aumentar controle de processos	Dora et al. (2015); Gutierrez-Gutierrez et al. (2016); Powell et al. (2017)
Aumentar o valor agregado do processo	Powell et al. (2017)
Avaliar os fatores críticos na implementação do LSS em indústrias na África Oriental e as barreiras da implementação	Douglas et al. (2015)
Desenvolver método de aplicação integrada do LSS e engenharia de sistemas	Sreeram et al. (2015)
Desenvolver plataforma para melhoria de processos	Svensson et al. (2015)
Explorar aplicabilidade do LSS	Powell et al. (2017)
Melhorar processos administrativos	Svensson et al. (2015)
Melhorar resultados da empresa	Swarnakar et al. (2016)
Reduzir defeitos	Dora et al. (2015); Gutierrez-Gutierrez et al. (2016); Swarnakar et al. (2016)
Reduzir desperdícios	Dora et al. (2015); Gutierrez-Gutierrez et al. (2016); Powell et al. (2017)
Reduzir tempo de processo	Gutierrez-Gutierrez et al. (2016)

Fonte: Autores, 2018

Nas publicações analisadas foram identificados quatro fatores limitantes na implementação, sendo eles:

- (1) Pouco investimento em treinamentos - O LSS possui um grande número de ferramentas de aplicação e a falta de conhecimento sobre elas pode implicar em resultados abaixo do esperado e até mesmo impossibilitar a implementação do LSS. Quanto maior o conhecimento sobre as ferramentas, melhor será a tomada de decisão na hora de escolher a metodologia mais adequada para o projeto;
- (2) Metodologias de implementação – É possível aplicar o LSS em praticamente qualquer tipo de processo, pois tem uma flexibilidade muito grande de implementação. Sua versatilidade pode ser benéfica, mas torna o processo de definição de metodologias de aplicação mais complicadas. As indústrias possuem muitas variáveis e são muito

complexas, o que não permite que seja desenvolvido um método genérico e único de aplicação;

- (3) Poucos estudos sobre o LSS – O LSS vem ganhando espaço, mas pesquisas sobre sua implementação na área industrial ainda são limitadas em comparação ao ganho que sua implementação pode trazer para a empresa. É visível a necessidade de maiores estudos sobre o LSS para que seja possível otimizar e antecipar possíveis problemas na implementação;
- (4) Pouco comprometimento das lideranças – O comprometimento da liderança com este tipo de mudança motiva os demais a buscarem melhores resultados.

Além dos fatores previamente apresentados, os autores apresentam outros aspectos a serem considerados. Albliwi et al. (2014) citam 34 fatores críticos de falhas para o LSS nas áreas industrial, de serviço e educação. A falta de material disponível na literatura é um desafio para as organizações que tentam implementar o LSS, visto que mesmo ganhando amplitude nos últimos anos, esta abordagem ainda está em estágio inicial, possuindo potencial para se tornar uma das melhores ferramentas para melhoria da qualidade.

Yadav e Desai (2016) revisam 189 artigos sobre LSS entre 2001 e 2014, constatando que há poucos artigos de revisão sobre o tema; encontraram apenas quatro. Dos 189 artigos, 42% eram da área industrial e de engenharia e apresentavam basicamente modelos teóricos, com poucos casos práticos. Também constataram que faltam técnicas para classificar as barreiras enfrentadas na implementação do LSS.

Albliwi et al. (2015), através de uma revisão sistemática compreendida entre 2000 e 2013, identificaram fatores que impedem a implementação do LSS no setor industrial, como: tempo demandado, falta de recursos, expectativas mal gerenciadas, falta de conscientização sobre os benefícios do LSS, falta de treinamento e resistência por parte dos colaboradores frente à nova abordagem.

Bakar et al. (2015) analisaram os fatores críticos de sucesso na implementação do LSS com base em 13 artigos considerados os mais representativos entre 2010 e 2013, citando cinco fatores críticos de sucesso, dos 97 fatores identificados. Esses fatores são: infraestrutura da organização e gerenciamento de projetos, comprometimento da gestão e lideranças, competências do LSS, treinamento e educação e utilização do LSS como estratégia de negócio.

Raval e Kant (2017) apontam dificuldades como a falta de compreensão por parte dos administradores e colaboradores sobre o que realmente constitui o LSS. No estudo realizado

entre os anos de 1980 e 2015 eles encontraram 58 formas de aplicação do LSS e as classificaram como de baixa, média e alta compreensão. Do total analisado, apenas uma foi considerada de alta compreensão.

Cherrafi et al. (2016) citam que existem poucos trabalhos direcionados às pequenas e médias empresas (SMEs), além da falta de diferenciação entre os setores de manufaturas e serviços e pouco valor atribuído sobre a questão da mudança cultural das pessoas para absorver a nova abordagem.

4. CONCLUSÃO

O LSS é uma prática que pode trazer muitos benefícios quando aplicada, melhorando processos, reduzindo custos, desperdícios e aumentando a qualidade de produtos e serviços, fatores necessários para empresas se manterem competitivas e ativas no mercado. Porém, sua aplicação não ocorre de forma simples e dependendo da área de aplicação, pode encontrar limitações. A implementação demanda muita experiência do especialista, sendo difícil delimitar uma metodologia exata para os diversos tipos de processo e aplicação. Para isso, é importante que o especialista em LSS tenha um bom domínio do *Lean Six Sigma* e do *Lean Manufacturing*, já que o LSS associa as duas, e ambas apresentam diversas ferramentas e metodologias de aplicação. Além disso, é muito importante se ter o domínio do processo que será analisado, pois isso impactará em um diagnóstico correto, visando selecionar as melhores metodologias e ferramentas para sanar os problemas identificados. Sendo assim, investimentos constantes em treinamentos devem existir para que se tenha recursos humanos cada vez mais capacitados para atender as necessidades da empresa.

Com a revisão sistemática foram encontradas algumas limitações, como por exemplo, o número baixo de publicações relatando estudos de caso de implementação do LSS. Talvez esses relatos práticos possam orientar os futuros consultores em casos similares. Para futuros trabalhos seria interessante reunir o maior número possível de estudos de caso aplicadas à uma mesma área, para que seja possível levantar as diferenças entre as metodologias, ferramentas utilizadas e planos de ação, visando servir de guia de implementação do LSS para áreas correlatas.

5. REFERENCIAS

ABU BAKAR, Fairul Anwar; SUBARI, Khairanum; MOHD DARIL, Mohd Amran. Critical success factors of Lean Six Sigma deployment: a current review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4, p. 339-348, 2015.

ALBLIWI, Saja et al. Critical failure factors of Lean Six Sigma: a systematic literature review. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 9, p. 1012-1030, 2014.

ALBLIWI, Saja Ahmed; ANTONY, Jiju; LIM, Sarina Abdul Halim. A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry. **Business Process Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 665-691, 2015.

ANTONY, Jiju. Six Sigma vs Lean: Some perspectives from leading academics and practitioners. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 60, n. 2, p. 185-190, 2011.

ANTONY, Jiju; RODGERS, Bryan; GIJO, E. V. Can Lean Six Sigma make UK public sector organisations more efficient and effective?. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 65, n. 7, p. 995-1002, 2016.

ATMACA, Ediz; GIRENES, S. Sule. Lean Six Sigma methodology and application. **Quality & quantity**, v. 47, n. 4, p. 2107-2127, 2013.

BRADY, James E.; ALLEN, Theodore T. Six Sigma literature: a review and agenda for future research. **Quality and reliability engineering International**, v. 22, n. 3, p. 335-367, 2006.

CAPES, Portal de Periódicos da. Disponível em:< <http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. **Acesso em maio, 2018**, v. 8, 2011.

CHERRAFI, Anass et al. The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 828-846, 2016.

DOUGLAS, Jackie et al. *The role of organisational climate in readiness for change to Lean Six Sigma*. **The TQM Journal**, v. 29, n. 5, p. 666-676, 2017.

DORA, Manoj; GELLYNCK, Xavier. *Lean Six Sigma Implementation in a food processing SME: a case study*. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 31, n. 7, p. 1151-1159, 2015.

GEORGE, Michael L.; WATSON-HEMPHILL, Kimberly; SKEWES, Rodrick A. **Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions. Designing World-class Services (design for Lean Six Sigma)**. McGraw-Hill, 2003.

GUTIERREZ-GUTIERREZ, Leopoldo; DE LEEUW, Sander; DUBBERS, Ruud. *Logistics services and Lean Six Sigma implementation: a case study*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 7, n. 3, p. 324-342, 2016.

LINDERMAN, Kevin et al. Six Sigma: a goal-theoretic perspective. **Journal of Operations management**, v. 21, n. 2, p. 193-203, 2003.

OKOLI, Chitu; SCHABRAM, Kira. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. 2010.

PEPPER, Matthew PJ; SPEDDING, Trevor A. The evolution of lean Six Sigma. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 27, n. 2, p. 138-155, 2010.

POWELL, Daryl et al. *Lean Six Sigma and environmental sustainability: the case of a Norwegian dairy producer*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 8, n. 1, p. 53-64, 2017.

RAVAL, Shruti J.; KANT, Ravi. Study on Lean Six Sigma frameworks: a critical literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 8, n. 3, p. 275-334, 2017.

RUSSELL, Robert S.; TAYLOR-III, Bernard W. **Operations management along the supply chain**. John Wiley & Sons, 2008.

SHERIDAN, John H. Lean sigma synergy. **Industry Week**, v. 249, n. 17, p. 81-82, 2000.

SREERAM, T. R.; THONDIYATH, Asokan. *Combining Lean and Six Sigma in the context of Systems Engineering design*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4, p. 290-312, 2015.

SVENSSON, Carsten et al. *A Lean Six Sigma program in higher education. International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 32, n. 9, p. 951-969, 2015.

SUCUPIRA, Plataforma. Qualis-Periodicos. Disponível em:<
<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>>. Acesso em maio,2018, v. 8, 2018.

SWARNAKAR, Vikas; VINODH, S. *Deploying Lean Six Sigma framework in an automotive component manufacturing organization. International Journal of Lean Six Sigma*, v. 7, n. 3, p. 267-293, 2016.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*, v. 48, n. 11, p. 1148-1148, 1997.

YADAV, Gunjan; DESAI, Tushar N. Lean Six Sigma: a categorized review of the literature. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 7, n. 1, p. 2-24, 2016.

ANEXO A

XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

Declaração

Declaramos para os devidos fins que o resumo expandido “IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA”, de autoria de Eduardo Turra e Carla Estorilio foi aprovado para apresentação em formato de banner no XI Workshop do IGDP, nos dias 28 e 29 de agosto de 2018, na cidade de Uberlândia/MG. Informamos também que o material será publicado em formato de resumo expandido em meio digital, após o evento.

Uberlândia, 12 de julho de 2018

Prof. Dra. Camila de Araujo
Presidente da Comissão Organizadora e
Comitê Científico