

IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN SEIS SIGMA: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA INDUSTRIAL

Marcelo Giroto Rebelato (FCAV-UNESP)

mgiroto@fcav.unesp.br

Andreia Marize Rodrigues (FCAV-UNESP)

andreamarize@fcav.unesp.br

PAULINE MARTUSCELLI PERES SIMIONI (FCAV-UNESP)

andreamarize@fcav.unesp.br



Dentre as metodologias desenvolvidas para a condução das empresas que buscam a competitividade encontra-se o chamado Lean Seis Sigma (LSS), uma ferramenta que auxilia no alcance da qualidade total e na redução de custos, direcionando as empresas para a melhoria contínua, ajudando-as a que se posicionem de forma competitiva no atual cenário dos negócios. Porém, a implantação da metodologia LSS apresenta diversos fatores críticos de sucesso. O atendimento ou não a estes aspectos pode definir o bom desempenho no uso da metodologia. Desta maneira, este trabalho conta com dois objetivos principais, sendo o primeiro deles a construção de uma estrutura referencial para a avaliação da implantação da metodologia LSS, enumerando os aspectos necessários para seu sucesso em uma empresa. Já o segundo objetivo consiste na aplicação do referencial metodológico criado em uma empresa industrial. Como resultados, tem-se uma estrutura referencial constituída de 21 aspectos considerados críticos para o sucesso na implantação da metodologia LSS. Além disso, o estudo de caso realizado apontou que a empresa analisada, a despeito dos pontos positivos levantados, ainda necessita desenvolver maturidade na totalidade dos fatores críticos de sucesso analisados.

Palavras-chaves: Lean Seis Sigma; Lean Manufacturing; Seis Sigma

1. Introdução

O dinamismo do mercado e a crescente competição entre empresas levaram à busca por técnicas e mecanismos de gestão que conduzissem as empresas a alcançar níveis desejados de qualidade, melhorias em processos, redução de desperdícios e custos e que garantissem o atendimento às especificações requeridas pelos clientes. Dentre as metodologias desenvolvidas, encontra-se o chamado *Lean Seis Sigma* (LSS), que se mostra como uma ferramenta que auxilia no alcance da qualidade total e na redução de custos, direcionando as empresas para a melhoria contínua, ajudando-as a que se posicionem de forma competitiva no atual cenário dos negócios (FONTÃO et al., 2007).

O LSS teve suas origens na junção de duas metodologias já existentes, o *Lean Manufacturing* (LM) e o Seis Sigma (SS) e, portanto, traz às empresas que o adota os benefícios de ambas, permitindo obter a qualidade exigida pelo Seis Sigma com a velocidade e praticidade fornecida pelo *Lean Manufacturing*.

O LM possui como objetivo otimizar a utilização dos recursos de uma empresa, diminuir tempos de processos e *set-ups* e eliminar qualquer forma de desperdício como atividades que não agreguem valor para o cliente. Já o SS trata-se de uma metodologia baseada no desenvolvimento de projetos de melhoria objetivando avanços nos níveis de qualidade, mantendo a variabilidade de processos mínima possível (WERKEMA, 2011).

A integração destas duas metodologias se deu após a constatação de que ambas obtiveram sucesso separadamente em grandes empresas mundiais (SALAH et al., 2010).

Porém, a implantação da metodologia LSS apresenta diversos fatores críticos de sucesso. O atendimento ou não a estes aspectos pode definir o bom desempenho no uso da metodologia (SALAH et al., 2010).

Desta maneira, este trabalho conta com dois objetivos principais, sendo o primeiro deles a construção de uma estrutura referencial para a avaliação da implantação da metodologia LSS, enumerando os aspectos necessários para seu sucesso em uma empresa. Já o segundo objetivo consiste na aplicação do referencial metodológico criado em uma empresa industrial.

Para tanto, este texto encontra-se dividido em cinco tópicos, a contar com esta introdução. No tópico 2 é realizada uma sucinta revisão bibliográfica sobre os principais aspectos que envolvem o conceito de LSS. O tópico três expõe a estrutura referencial concebida. Finalmente, os tópicos quatro e cinco trazem a exposição dos dados coletados na pesquisa de campo e as considerações finais do trabalho, respectivamente.

1.1 Metodologia de desenvolvimento

Este trabalho se caracteriza pela abordagem qualitativa com utilização do método estudo de caso (SILVA e MENEZES, 2005). Para atender aos objetivos propostos, seu desenvolvimento foi realizado em três etapas:

a) ETAPA 1: Revisão bibliográfica

Realização de revisão na literatura especializada sobre os principais conceitos associados a este trabalho, quais sejam *Lean Manufacturing*, *Seis Sigma* e *Lean Seis Sigma*;

b) ETAPA 2: Criação de estrutura referencial de análise

De posse dos conceitos apreendidos a partir da fase anterior, foi criada uma estrutura referencial que enumera os aspectos necessários para o sucesso do LSS em uma empresa; este referencial, apresentado no tópico 3, prevê que a avaliação pretendida passa tanto pelo levantamento de aspectos estruturais da empresa quanto pela avaliação dos projetos LSS executados por ela;

c) ETAPA 3: Estudo de caso

A empresa estudada, doravante chamada de empresa Alfa, se constitui em uma firma do setor metal-mecânico responsável pela pelo fornecimento de equipamentos para o setor sucroenergético. Localizada no município paulista de Sertãozinho, a empresa conta com aproximadamente 1.200 funcionários e iniciou, no ano de 2007, a implantação do programa LSS. Para o levantamento de dados foram realizadas entrevistas com roteiro semi-estruturado com três responsáveis por projetos LSS da empresa pesquisada. Isto se justifica já que dos dez projetos LSS desenvolvidos até o momento na empresa, apenas quatro deles foram a termo. Dos responsáveis por estes quatro projetos, apenas três continuam pertencendo ao quadro de funcionários da organização. O Quadro 1 sintetiza as características principais destes projetos.

Quadro 1 – Síntese dos projetos LSS avaliados

Projeto	Objetivo	Responsabilidade	Área envolvida
1	Redução do tempo de desenvolvimento de uma proposta de fornecimento (PF)	<i>Black-Belt</i>	Vendas
2	Redução do tempo de entrada de Notas Fiscais no sistema de informações da empresa	<i>Green-Belt</i>	Planejamento e Controle da Produção (PCP)
3	Redução do tempo de preparação de peças que seriam usinadas em mandrilhadoras CNC.	<i>Green-Belt</i>	Produção

Fonte: Pesquisa de campo

2. Lean Seis Sigma: conceitos e definições

Conforme definido na introdução deste trabalho, o *Lean Seis Sigma* teve suas origens na junção de duas metodologias já existentes, o LM e o SS, unindo a visão das necessidades reais do cliente com um estruturado programa para redução de variabilidade em processos e aumento da qualidade (SALAH et al., 2010).

Os principais conceitos desta metodologia são necessários para compreensão da avaliação dos projetos LSS. Segundo Salah et al. (2010), Seis Sigma representa apenas 2 defeitos por 1 milhão de oportunidades. Em outras palavras, para 1 bilhão de unidades produzidas, apenas 2 peças delas podem apresentar defeitos. Esta metodologia busca obter resultados padronizados para seus processos, pois, dessa forma, é possível controlá-los de modo a obter o resultado esperado.

A metodologia LSS entende por processo sob controle um processo que obtém resultados dentro do previsto, ou seja, com variabilidade menor possível. Os processos sob controle são considerados Seis Sigma, já os demais necessitam de ações de melhoria. A redução da variabilidade em processos e produtos é a representação da própria melhoria contínua (SALAH et al., 2010).

Outro conceito importante do LSS é o de capacidade, usado para indicar a produtividade e eficiência de um processo. A capacidade de um processo é o quanto este processo é capaz de produzir sem gerar defeitos ou erros. Desse modo, quanto menos defeitos forem gerados por determinado processo, mais capaz este é. Para a medição da capacidade de um processo utiliza-se o nível sigma. Analisando-se este nível numericamente, tem-se que quanto mais próximo este for do 6, maior capacidade ele terá (PONTES e ZOTES, 2004).

Após a seleção dos projetos que necessitam de ação, parte-se para a aplicação do método DMAIC da metodologia. Os projetos consistem na identificação do maior foco de desperdício ou de gastos de cada área e, posteriormente, na eliminação e redução destas “falhas” (GOH, 2002).

Em outras palavras, o LSS possui foco na redução e eliminação de desperdícios e da variabilidade dos processos e, para tal, se utiliza do citado método DMAIC para garantir a satisfação dos clientes em todos os seus pontos de necessidade, tais como: custo, qualidade e tempo de entrega. O DMAIC é um método de resolução de problemas dividido em cinco etapas: *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analisar), *Improve* (Melhorar) e *Control* (Controlar).

Diversos autores enumeraram fatores necessários para o sucesso de uma implantação de LSS. Laureani e Antony (2012) basearam-se em diversos estudos anteriores para montar um quadro geral que resume estas características quais sejam: mudança da cultura organizacional; comprometimento da alta gerência; relacionar e envolver o LSS ao próprio negócio da empresa; relacionar e envolver o cliente da empresa com LSS; relacionar e envolver os fornecedores da empresa com o LSS; boa definição dos critérios utilizados para a escolha dos projetos a serem selecionados; desenvolver habilidades e treinar os envolvidos nos projetos; utilização das ferramentas propostas pela metodologia; recursos financeiros necessários para financiar todo o processo de implantação e desenvolvimento do LSS; e seleção dos integrantes dos projetos e equipe responsável.

Salah et al. (2010), por sua vez, ressaltam que para o sucesso de programas LSS há a necessidade de perfeita integração entre os preceitos das metodologias LM e SS. Para tanto, os autores enumeram: utilizar o DMAIC como ferramenta base; sempre se basear no uso de ferramentas, buscando sempre identificar qual a ferramenta mais adequada para cada tipo de problema; utilização de ambas as metodologias, LM e SS, de forma simultânea, sem sobreposição nem subordinação de uma a outra; focar em todos os processos, tanto os de caráter produtivo como os de administrativo; criação de um sistema de comunicação e motivação que torne o comprometimento com a implementação atrativo para os colaboradores.

3. Apresentação da estrutura referencial criada

A partir da revisão bibliográfica realizada foram selecionados os aspectos que poderiam contribuir para a avaliação da implantação do LSS em empresas. Esta revisão realizada apontou que para a análise pretendida seria necessária a consideração de três conjuntos de aspectos relacionados às práticas adotadas pela empresa avaliada, quais sejam:

- a. Aspectos estruturais (LAUREANI e ANTONY, 2012): referentes a aspectos gerais relativos à estrutura da empresa;
- b. Aspectos de integração (SALAH et al., 2010): que permitem a avaliação da integração entre as metodologias constituintes do LSS, ou seja, LM e SS;
- c. Aspectos dos projetos: aspectos diretamente relacionados à condução e aos resultados dos projetos LSS finalizados pela empresa em avaliação.

O Quadro 1 apresenta, na coluna da esquerda, cada um dos aspectos considerados. Já as colunas da direita do referido quadro sofrerão marcação caso o aspecto questionado se aplique ao ambiente (empresa) em análise.

Quadro 1 - Estrutura referencial para análise dos projetos na empresa X

Identificação dos aspectos necessários para o sucesso do LSS (fatores críticos de sucesso)	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado n
ASPECTOS ESTRUTURAIS (LAUREANI e ANTONY, 2012)			
1. Mudança da cultura organizacional			
2. Comprometimento da alta gerência			
3. Relacionar e envolver o LSS com o próprio negócio da empresa			
4. Relacionar e envolver os clientes da empresa com o LSS			
5. Relacionar e envolver os fornecedores da empresa com o LSS			
6. Boa definição dos critérios utilizados para a escolha dos projetos			
7. Desenvolver habilidades e treinar os envolvidos nos projetos			
8. Utilização de ferramentas propostas pela metodologia			
9. Recursos financeiros para financiar todo o processo de desenvolvimento do LSS			
10. Seleção dos integrantes dos projetos e equipes responsáveis			
ASPECTOS DE INTEGRAÇÃO (SALAH et al., 2010)			
11. Utilização do DMAIC como ferramenta base			

12. Sempre se basear no uso de ferramentas buscando a mais adequada para cada situação			
13. Utilização concomitante das metodologias LM e SS garantindo que não haja sobreposição e subordinação entre elas			
14. Foco igualitário nos projetos de cunho produtivo e nos de cunho administrativo			
15. Criação de um sistema de motivação atrativo aos colaboradores			
ASPECTOS DOS PROJETOS			
16. Obter o retorno financeiro proposto e esperado			
17. Seguir cada uma das etapas do método DMAIC			
18. Fazer uso das ferramentas indicadas pelo LM e pelo SS			
19. Colaboração e participação dos envolvidos nos projetos			
20. Auxílio e incentivo da alta gerência			
21. Acompanhamento e supervisão constante dos projetos			

Fonte: Elaboração própria

4. Estudo de caso

O Quadro 2 sintetiza as informações coletadas a partir das entrevistas realizadas com os responsáveis por três dos projetos da empresa estudada, sendo que as três colunas posicionadas à direita representam, por entrevistado, a verificação da presença dos aspectos elencados pela estrutura referencial proposta. Ressalta-se que o entrevistado 1 é responsável pelo chamado Projeto 1 e assim sucessivamente para os outros dois entrevistados.

4.1 Aspectos estruturais

Com relação aos aspectos estruturais, a mudança na cultura organizacional durante a implantação do LSS na empresa foi notada pelos responsáveis pelos três projetos analisados. Para os entrevistados, o apoio da alta gerência e o intensivo treinamento a respeito da filosofia que permeia a metodologia e de suas ferramentas proporcionou a mudança cultural necessária à implantação do LSS.

Quadro 2 - Aspectos da estrutura referencial dos projetos da empresa Alfa analisados

Identificação dos aspectos necessários para o sucesso do LSS (fatores críticos de sucesso)	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
ASPECTOS ESTRUTURAIS			
1. Mudança da cultura organizacional	X	X	X
2. Comprometimento da alta gerência	X		X
3. Relacionar e envolver o LSS com o próprio negócio da empresa	X	X	X
4. Relacionar e envolver os clientes da empresa com o LSS			

5. Relacionar e envolver os fornecedores da empresa com o LSS			
6. Boa definição dos critérios utilizados para a escolha dos projetos	X		X
7. Desenvolver habilidades e treinar os envolvidos nos projetos	X	X	X
8. Utilização de ferramentas propostas pela metodologia	X	X	X
9. Recursos financeiros para financiar todo o processo de desenvolvimento do LSS		X	X
10. Seleção dos integrantes dos projetos e equipes responsáveis	X	X	X
ASPECTOS DE INTEGRAÇÃO			
11. Utilização do DMAIC como ferramenta base	X	X	X
12. Sempre se basear no uso de ferramentas buscando a mais adequada para cada situação	X	X	X
13. Utilização concomitante das metodologias LM e SS garantindo que não haja sobreposição e subordinação entre elas			
14. Foco igualitário nos projetos de cunho produtivo e nos de cunho administrativo	X	X	X
15. Criação de um sistema de motivação atrativo aos colaboradores			
ASPECTOS DOS PROJETOS			
16. Obter o retorno financeiro proposto e esperado			X
17. Seguir cada uma das etapas do método DMAIC	X	X	X
18. Fazer uso das ferramentas indicadas pelo LM e pelo SS			X
19. Colaboração e participação dos envolvidos nos projetos	X	X	X
20. Auxílio e incentivo da alta gerência	X		X
21. Acompanhamento e supervisão constante dos projetos	X	X	X

Fonte: Pesquisa de campo

Quanto ao apoio e comprometimento da alta gerência à implementação da metodologia e à posterior execução dos projetos, os responsáveis pelos Projetos 1 e 3 afirmaram que a alta administração da empresa se mostra bastante comprometida com a implementação do LSS, fornecendo apoio ao desenvolvimento dos projetos. Porém, o responsável pelo Projeto 2 não compartilha desta mesma impressão, questionando o interesse similar da alta administração em todos os projetos da empresa.

Quanto a relacionar o LSS com o negócio da empresa, os três entrevistados afirmaram ter notado a presença deste aspecto, afirmando que o LSS se tornou uma estratégia de divulgação das boas práticas da empresa.

Já o envolvimento da metodologia LSS tanto com os clientes quanto com os fornecedores da empresa não foi detectado por nenhum dos entrevistados, que informaram que a alta gerência alega que a expansão de projetos além das fronteiras da empresa deve ser realizada apenas quando da total estruturação do LSS dentro dos limites da organização.

Com relação ao aspecto definição dos critérios para escolha dos projetos, os responsáveis pelos Projetos 1 e 3 afirmaram que, até então, a seleção dos projetos foi realizada de maneira bastante sensata, valendo-se de critérios como o impacto dos projetos para a empresa. Já o responsável pelo Projeto 2 afirmou que, em sua área, a definição dos projetos se dá a partir de sua sugestão, não sendo realizada análise mais criteriosa.

Quando questionados sobre o desenvolvimento de habilidades e treinamento dos envolvidos, todos os entrevistados afirmaram ser este um ponto bastante positivo da organização, que tem se valido de treinamentos ministrados por empresas especializadas, extensivos a toda a equipe envolvida nos projetos.

Para os responsáveis pelos Projetos 2 e 3 há na empresa ampla disponibilidade de recursos financeiros para a realização dos projetos. Já o responsável pelo Projeto 1 se mostrou mais crítico, afirmando que caso a disponibilidade de recursos financeiros tivesse sido mais ampla um número maior de projetos da empresa tivesse sido levado a termo.

Todos os responsáveis pelos projetos analisados afirmaram que a seleção dos participantes da implantação do LSS ter sido realizada com consistência, sendo os *Black-Belts* indicados pelo gerente industrial da fábrica com posterior aprovação do diretor-superintendente da organização. Já os *Green-Belts* foram selecionados pelos supervisores de cada área, havendo um *Green-Belt* para cada área da empresa, passando pela aprovação do gerente industrial da unidade.

4.2 Aspectos de integração entre LM e SS

Foi constatado pelas entrevistas que de fato a empresa analisada utiliza-se do método DMAIC como ferramenta base para desenvolvimento dos projetos. Além disso, foi consenso entre os entrevistados que este aspecto foi positivo, mesmo porque os três entrevistados utilizaram-se deste método para estruturarem e desenvolverem seus projetos.

Quanto à utilização simultânea das metodologias *Lean Manufacturing* e Seis Sigma, para os responsáveis pelos três Projetos houve sobreposição da metodologia SS em detrimento da metodologia LM. Os entrevistados afirmaram que as ferramentas do Seis Sigma se mostraram bem mais evidentes e utilizadas na prática que as do *Lean Manufacturing*. Ademais, as ferramentas estatísticas e de detecção de causas de problemas, que pertencem ao Seis Sigma, foram as mais utilizadas durante a execução dos projetos.

Com relação ao foco em projetos, tem-se um consenso de que não houve distinção nem priorização de determinadas áreas. Pelos próprios projetos em análise já é possível notar que dois deles são de caráter administrativo. O Projeto 1 (diminuição do tempo de envio de propostas de fornecimento), por exemplo, é exclusivamente de caráter administrativo, enquanto que o Projeto 3 (diminuição de tempo de preparação de peças) é exclusivamente de caráter produtivo. O Projeto 2 (diminuição de tempo de entrada de notas fiscais no sistema) também possui caráter administrativo.

Os três entrevistados afirmaram não ter havido, nos projetos sob suas responsabilidades, qualquer sistema de motivação que tornasse a participação nos projetos atrativa para os envolvidos.

4.3 Aspectos dos projetos analisados

Com relação aos aspectos diretamente relacionados aos projetos, o primeiro deles diz respeito à obtenção do retorno financeiro esperado. Este aspecto pode ser avaliado apenas para o Projeto 3, que proporcionou à empresa uma economia de R\$ 388.669,88 dentro de um período de doze meses. Já nos Projetos 1 e 2 não foi constatada a presença deste aspecto, pois, apesar de terem sido observados ganhos com sua realização, não foi possível mensurá-los, o que fez com que os resultados obtidos por estes fossem exclusivamente qualitativos.

Para o aspecto do uso do DMAIC, todos os entrevistados comprovaram ter seguido todas as etapas deste na execução de seus projetos.

Quanto ao uso das ferramentas de ambas as metodologias (LM e SS), todos os entrevistados reconheceram que para a condução dos projetos sob suas responsabilidades a utilização mais acentuada de ferramentas da metodologia SS em detrimento das ferramentas preconizadas

pelo LM.

Com relação ao incentivo da alta gerência, os responsáveis pelos Projetos 1 e 3 afirmaram que este aspecto esteve presente em seus projetos. Já o responsável pelo Projeto 2, da mesma forma que havia afirmado anteriormente, disse que este foi um ponto falho e que a alta gerência poderia ter fornecido mais apoio e suporte ao seu projeto.

Quanto à colaboração dos participantes e envolvidos nos projetos (equipes dos projetos) todos os entrevistados afirmaram terem recebido o apoio e as informações de que necessitavam e que as equipes se mostraram muito empenhadas no desenvolvimento dos projetos.

O último aspecto questionado relacionou-se à supervisão e acompanhamento constante para os projetos. A resposta dos três entrevistados foi convergente: os projetos obedeceram este aspecto. Foram estipulados pela alta gerência prazos para que cada etapa do método DMAIC fosse desenvolvida e, ao final de cada etapa, os responsáveis pelos projetos faziam uma apresentação sobre o que havia sido desenvolvido durante cada período.

5. Considerações finais

Como resultado deste trabalho está a construção de uma estrutura referencial para a avaliação da implantação da metodologia *Lean Seis Sigma*. Dividido em três seções, o referencial desenvolvido permite a realização da avaliação pretendida partindo do levantamento dos aspectos estruturais da empresa, seguindo pelo levantamento dos aspectos que tangem a necessária integração entre as metodologias seminais do LSS, quais sejam, LM e SS, e, finalmente, são levantados os aspectos que tangem o próprio andamento dos projetos concluídos pela empresa analisada.

Com relação ao estudo de caso realizado a partir do referencial desenvolvido, a análise dos aspectos estruturais levantados aponta para uma avaliação positiva quando ponderados os fatores mudança da cultura organizacional, relacionamento do LSS com os negócios da empresa, desenvolvimento de habilidades e treinamento dos envolvidos nos projetos, e consistência na seleção dos participantes da implantação do LSS. Por outro lado, as impressões dos entrevistados não foram unânimes com relação aos aspectos comprometimento da alta gerência, envolvimento da metodologia com clientes e

fornecedores, boa definição dos critérios para a escolha dos projetos a serem desenvolvidos e disponibilidade de recursos financeiros para sua realização.

Quanto aos aspectos que revelam a integração entre as metodologias LM e SS, foi notada a ampla utilização da ferramenta DMAIC nos projetos da empresa. Apesar disso, a empresa ainda apresenta imaturidade em pontos como a sobreposição do SS e ausência de artifícios motivacionais às equipes.

Por fim, nos aspectos relacionados especificamente aos projetos da empresa analisados, destaca-se a falta de unanimidade das impressões dos entrevistados quanto ao apoio oferecido pela alta administração na condução dos mesmos e, mais uma vez, a destacada utilização das ferramentas do SS em detrimento às ferramentas do LM.

Estes pontos revelam que, a despeito dos pontos positivos apresentados, a empresa ainda necessita desenvolver maturidade na totalidade dos fatores críticos de sucesso em seus aspectos estruturais, de integração e relativos à análise dos projetos.

REFERÊNCIAS

ANTONY, J.; BANUELAS, R.. Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. **Measuring Business Excellence**, v. 6, n. 4, p. 20-27, 2002.

FONTÃO, H.; LOPES, E. M.; DEL'ARCO JÚNIOR, A. P.; SILVA, J. L. G. Lean Seis Sigma: um modelo de gestão. In: **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2007.

GOH, T. N. A strategic assessment of six sigma. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 18, p. 403-410, 2002.

LAUREANI, A.; ANTONY, J. Critical success factors for the effective implementation of Lean Sigma. **Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 4, p. 274-283, 2012.

PONTES, L. A. L. P.; ZOTES, L. P. **Proposta para Comparação de Processos Através de Uma Base Única, O Seis Sigma: Processos de Negócios e Industriais, Através de Uma Abordagem, em Uma Empresa no Segmento de Gases Industriais**. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 3-5 nov. 2004, Florianópolis.

SALAH, S.; RAHIM, A.; CARRETERO, J. A. The integration of Six Sigma and Lean Management. **Sigma**, v. 1, n. 3, p. 249-274, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis:



Curitiba, PR, Brasil, 07 a 10 de outubro de 2014.

UFSC, 2005. 4.ed.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 2.ed.