

Aplicação do Método DMAIC para Integração de um Processo de Negócio com Sistema da Informação

Bentha Beatryz Carvalho Lima (UFPI) benthabeatryz11@gmail.com

Caroline de Andrade Ribeiro (UFPI) caroline.a.r@hotmail.com

Juan Carlos Martins Bezerra (UFPI) juancarlos01@hotmail.com.br

Resumo

O presente artigo tem por objetivo informar os conceitos acerca do Lean Seis Sigma e da aplicação de uma de suas metodologias mais adotadas, o DMAIC. Para isso, foi utilizado o Processo de Compras de uma empresa que não é totalmente incorporado a um Sistema de Gestão Empresarial (ERP). Com isso, o processo foi mapeado, em todas as etapas do DMAIC houveram sugestões de aplicação de ferramentas, indicadores e recursos para o processo e, por fim, a orientação de integração das atividades críticas ao ERP.

Palavras-Chaves: Lean Seis Sigma. DMAIC. Ferramentas. ERP.

1. Introdução

De acordo com Werkema (2012), o conceito de Lean Seis Sigma pode ser utilizado para designar a aplicação em conjunto dos modelos Lean Manufacturing e o Seis Sigma. A utilização simultânea desses conceitos e técnicas não são recentes, segundo Straatmann (2006), na década de 1990 as organizações iniciaram o emprego das metodologias combinadas, visando reduzir os custos nas empresas.

O Sistema Toyota de Produção também conhecido como Lean Manufacturing, foi desenvolvido por Ohno (1997), tendo como objetivo a redução de desperdícios da Toyota no Japão pós Segunda Guerra. Para Gorgulho et al (2017), as características do Lean Manufacturing buscam a abordagem sistêmica, dos problemas encontrados no sistema de produção, o agrupamento de ferramentas, a qualidade contínua, preços competitivos, na quantidade demandada e no momento apropriado.

Segundo Cleto e Quinteiro (2011), o Seis Sigma surgiu na Motorola no final da década de 1960, como programa de melhoria de produtos e processos proporcionando ganhos elevados a empresa e prêmios de qualidade. Como estratégia gerencial altamente quantitativa, essa metodologia auxilia no aumento da satisfação dos clientes e consumidores dos produtos e processos (WERKEMA, 2013).

A utilização do Lean Seis Sigma é mais usual em ambiente de manufaturas, porém, tal metodologia pode ser utilizada no setor de serviços, que de acordo com Teixeira et al (2014), “o Lean Seis Sigma é uma excelente alternativa para a tratativa de gaps, levantando a causa-

raiz de problemas, identificando e dimensionando as maiores oportunidades para a redução de custos, perdas ou maximização de receitas”.

Logo, no presente artigo foi utilizado o Lean Seis Sigma em uma empresa de serviços, buscando a melhoria do processo de compras da mesma, reduzindo os desperdícios, melhorando o desempenho e gerando benefícios a toda cadeia de negócios. Dessa forma, o estudo apresenta os resultados obtidos na implantação do Lean Seis Sigma no processo de compras, mapeando e oficializando as etapas necessárias para a realização das compras na empresa e a sugestão de melhorias para o processo.

2. Definição do Lean Seis Sigma

Segundo Dias (2001) o Lean Seis Sigma provém do âmbito organizacional, mais especificamente da gestão da qualidade, que busca tornar os processos mais eficientes e melhorar a qualidade dos mesmos. De acordo com Werkema (2011) a assimilação das duas metodologias, o Six Sigma e o Lean Manufacturing, resulta no Lean Seis Sigma, que absorve os pontos fortes de cada metodologia e torna-se uma estratégia mais abrangente, eficaz e adequada para a solução de problemas relacionados à melhoria de produtos e processos.

Para Bhuiyan e Baghel (2005), o Lean Six Sigma é capaz de promover maiores taxas na satisfação de clientes, velocidade de processo, qualidade, custo e retorno de capital, potencializando valor aos seus patrocinadores. Ainda segundo os autores, a metodologia Seis Sigma busca a redução da variabilidade, enquanto o Lean procura eliminar desperdícios para alcançar a máxima eficiência em melhorias.

2.1 DMAIC

De acordo com Montgomery (2010), o melhor caminho para aproveitar uma situação é definir uma sequência de etapas que sejam capazes de controlar tal circunstância, desde a indicação do problema até a aplicação da solução, e um dos modelos mais utilizados para melhorias é o método DMAIC.

Segundo Távora (2009) o emprego do roteiro da metodologia DMAIC, que consiste na definição (D), medição (M), análise (A), melhoramento (I) e controle (C), é de grande relevância para o Seis Sigma. Ainda segundo a autora, esta aborda:

A fase de definição consiste na definição do problema e das características críticas de qualidade, sendo a mais importante para o cliente. Na fase medir, seleciona-se as saídas mais apropriadas das características qualitativas a serem melhoradas e estabelece-se qual é o desempenho inaceitável ou os defeitos por cada característica. Depois disso, é preciso coletar dados preliminares para evoluir o desempenho do processo atual e a capacidade. Na fase de análise, é preciso analisar as causas raízes

dos defeitos ou erros (os X's ou variáveis de entrada). Na fase melhorar, é necessário reduzir a taxa de defeito ou o número de defeitos usando simples, mas poderosas ferramentas/técnicas de estatística. Para alguns processos são necessárias várias voltas até alcançar a melhoria desejada do processo de desempenho ou capacidade. Na fase de controle, torna-se necessário sustentar a melhoria que tem sido conseguida a partir da fase de melhoria (TÁVORA, 2009, p. 3-4).

2.2 Etapas do DMAIC

2.2.1 Etapa Definir (Define)

O foco principal da etapa definir é identificar quais são as questões mais importantes para a satisfação do cliente, que são conhecidas como as características críticas da qualidade e, para isso, esta primeira etapa deve buscar entender a relação que existe entre fornecedores e clientes, por meio da procura e análise de dados que sejam capazes de esclarecer tais questões (RASIS; GITLOW, POPOVICH, 2002).

2.2.2 Etapa Medir (Measure)

Nesta etapa deve-se definir quais as características que deverão ser monitoradas e qual o foco do problema, como os dados serão obtidos e registrados (WERKEMA, 2013). A etapa de coleta de dados é essencial para validar e quantificar o problema, objetivando a definição das prioridades além de embasar a tomada de decisões (LIN et al., 2013). Para que os dados obtidos sejam confiáveis pode-se fazer uso de algumas ferramentas para obtenção dos dados, como: Estratificação; Amostragem; Folha de verificação; Diagrama de Pareto; Histograma; Índice de capacidade (MOREIRA et al., 2013).

2.2.3 Etapa Analisar (Analyse)

A etapa de analisar identifica o que será melhorado e priorizado, a partir dos dados que foram coletados na etapa de medição, com a análise dos dados pode-se desenvolver soluções para atender esses pontos que foram resultadas da fase de medição (FIGUEIREDO et al., 2008). A análise dos dados permite a identificação dos gargalos e possíveis erros cometidos durante a execução do processo, além de ser possível identificar as diferenças entre o desempenho real e o planejado (SANTOS, 2006).

2.2.4 Etapa Melhorar (Improve)

O objetivo dessa fase é implementar melhorias que venham a atender os requisitos que foram identificados e medidos nas fases anteriores afim de obter a solução ou a minimização do problema (MOREIRA et al., 2013). Dentre as ferramentas utilizadas nesta etapa estão

DOE, FMEA, Brainstorming, 5W2H, entre outras (SATOLO *et al.*, 2009; WERKEMA, 2013).

2.2.5 Etapa Controlar (Control)

O propósito desta fase do DMAIC é assegurar que os benefícios obtidos na etapa melhorar sejam de fato utilizados pela organização, sendo necessário verificar se as ações que foram aplicadas resultaram ou não na eliminação do problema (SANTOS, 2006). A divulgação das melhorias implementadas é de fundamental importância para que os gestores e patrocinadores da organização se conscientizem das melhorias aos usuários, além de ser um fator motivador para que as pessoas continuem a seguir as medidas e procedimentos que foram implementados (FIGUEIREDO *et al.*, 2008).

3. Resultados

3.1 Aplicação do DMAIC

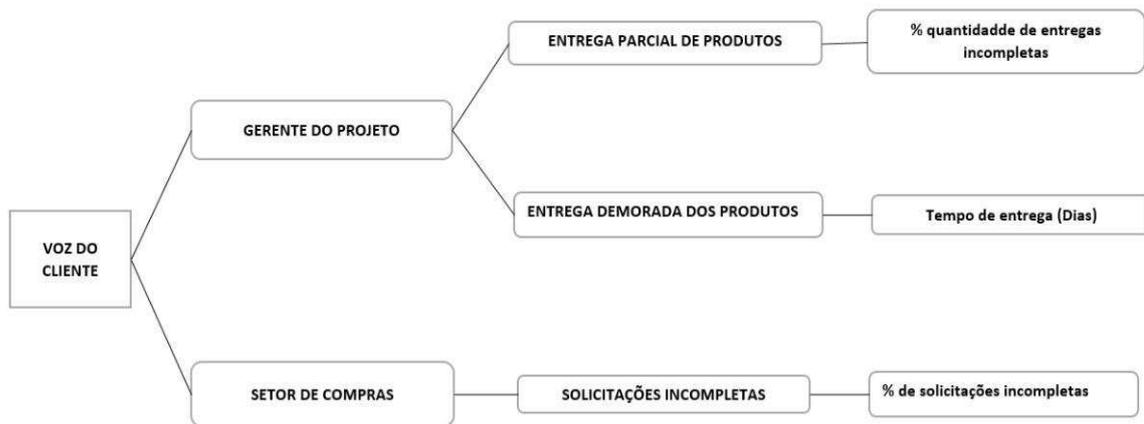
Para aplicação do DMAIC foram utilizados o Processo de Compras de uma das Unidades de Negócios da empresa. Os dados foram obtidos através de entrevista com o gestor da Unidade de Negócios, que utiliza o processo para a realização das compras de materiais necessários para a execução das atividades de seus colaboradores dentro de cada contrato gerenciado pela Unidade de Negócios.

3.1.1 Ações da etapa Definir

A empresa de serviço, não dispunha do processo de compras mapeado e as suas atividades não possuíam integração com a ERP (*Enterprise Resource Planning*), a comunicação e as solicitações aconteciam por meio de e-mails. O fluxo foi desenhado através do mapeamento do Processo de Compras da Unidade de Negócios, realizado com base na metodologia BPMN (*Business Process Model and Notation*).

Foi utilizado o software *Bizagi Modeler*, onde foram identificadas todas as atividades que compõem o processo de negócio, desde a solicitação até entrega pelo fornecedor dos materiais. Além da identificação das atividades foi possível determinar os participantes do processo e suas respectivas responsabilidades, como pode ser observado na figura 1.

Figura 2: Voz do Cliente



Fonte: Autores, 2018.

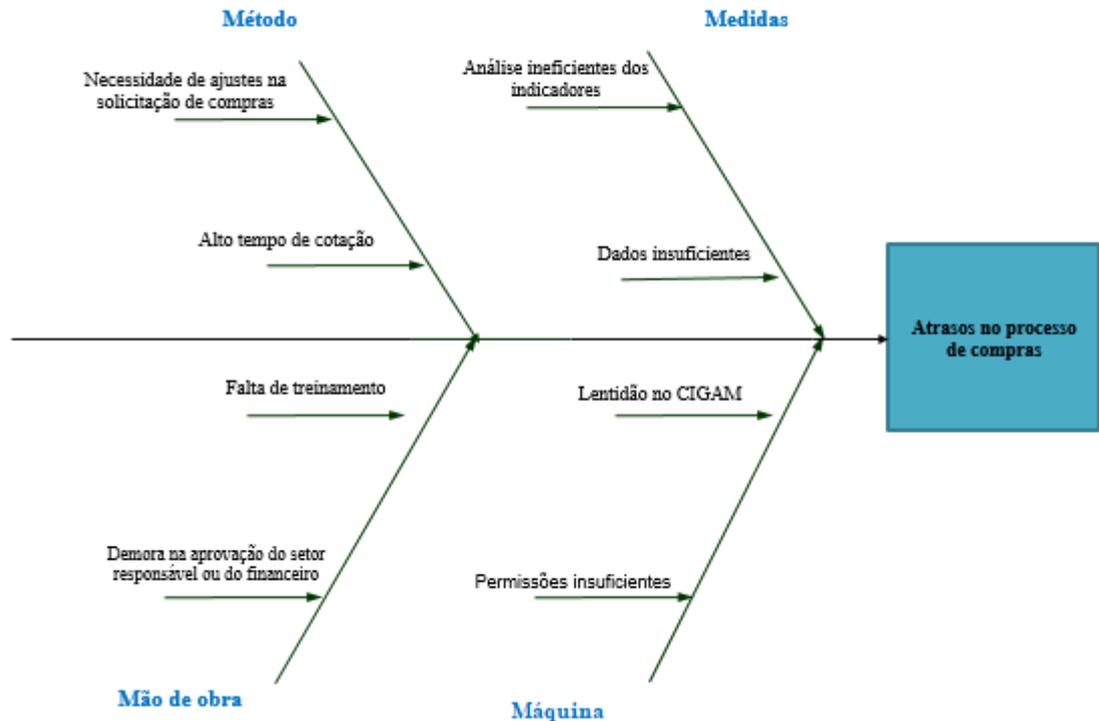
3.1.2 Etapa Medir

De acordo com o processo de compras apresentado na figura 1, é possível a visualizar as atividades que compreendem o fluxo. Tendo esse conhecimento do processo, é praticável as medições do mesmo. Logo, foram sugeridas a utilização da ferramenta que avaliam o desempenho do processo e indicadores.

Na utilização do Diagrama de Ishikawa, podem ser descobertos as causas de possíveis problemas que podem ocorrer no processo de compras. Com o processo sendo medido por indicadores é praticável a análise dos resultados obtidos com os que são esperados.

O diagrama de Ishikawa irá apresentar um problema hipotético na Figura 3, que é o atraso na solicitação do processo de compras e levantar causas que podem contribuir para o aparecimento do mesmo no fluxo de compras estudado, como pode ser observado

Figura 3: Diagrama de causa e efeito: causas para os atrasos no processo de compras



Fonte: Autores, 2018.

Como pode ser observado na figura 3, são percebidas várias possíveis causas que contribuem para atrasos no processo de compras, tais como a necessidade de ajustes na solicitação, alto tempo de cotação, a falta de treinamento, demora dos gestores ou setor financeiro, a análise insuficiente dos indicadores e dados, a lentidão do CIGAM na aprovação das tarefas e permissões simultânea do mesmo.

Desse modo, a empresa estudada pode utilizar o Diagrama de Ishikawa para levantar problemas que podem aparecer no processo. A empresa de serviço não utilizava ERP para fazer a integração da solicitação de compras e os pedidos eram realizados por e-mails, logo os fluxos finalizados e o seu histórico é mais difícil de ser analisado devido os vários envolvidos e por não se encontrarem em um único local.

Além da análise pela ferramenta sugerida para a implantação, o benchmarking com os envolvidos pode auxiliar no levantamento das causas encontradas. No Ishikawa pode avaliar os 6Ms, o material, método, mão de obra, máquina, matéria prima e a medida.

Na utilização dos indicadores podem ser definidas métricas específicas, avaliando quantitativa e qualitativamente o processo de compras da empresa. Desse modo, os indicadores de qualidade, eficiência e de eficácia podem fornecer informações para o aprimoramento do fluxo de compras.

O indicador de qualidade pode avaliar as não conformidades no processo, visto que, por se tratar de uma empresa de serviço vão ser considerados como não conformes as solicitações de compras nas quais, o responsável pelo projeto ou o setor financeiro pedem ajustes ao solicitante. A fórmula que pode ser adotada pela empresa para o cálculo do indicador de qualidade do processo é:

$$\text{Indicador de Qualidade} = \frac{\text{Total de solicitações de compras} - \text{Total de solicitações que precisam de ajustes}}{\text{Total de solicitações de compras}}$$

A solicitação de compras que não apresenta a justificativa clara da necessidade de novos produtos ou que não indica informações completas, sendo fundamental ajustes não é interessante para a empresa, uma vez que, o processo de execução do fluxo de compras se torna mais demorado.

O indicador de eficiência pode ser utilizado para medir a duração das atividades no processo, logo, com os resultados obtidos é possível ser realizada uma análise com os dados que eram esperados, avaliando se o processo foi eficiente. O indicador pode ter como fórmula:

$$\text{Indicador de eficiência} = \frac{\text{Tempo de atividade}}{\text{Total do processo}}$$

A análise do processo, auxilia na proposta de melhoria do fluxo visto que, ao ser avaliados os resultados podem ser realizadas ações que permitem uma maior eficiência ao fluxo na solicitação de novos produtos.

O indicador de eficácia, analisa se o processo de compras está sendo executado de acordo com o previsto, com o tempo de espera mínimo nas atividades envolvidas, visto que, com a existência de atividades gargalos no fluxo, a execução do mesmo vai ser mais demorada deixando de ser eficaz. A fórmula do indicador de eficácia pode ser:

$$\text{Indicador de eficácia} = \frac{\text{Tempo total do fluxo de compras real}}{\text{Tempo total esperado}}$$

O resultado do indicador de eficácia vai apresentar à empresa a relação do tempo gasto na execução do fluxo real pelo que foi previsto.

3.1.3 Etapa Analisar

Com base no mapeamento do processo foram identificadas as possíveis atividades que poderiam ser integradas com o sistema de compras da empresa (CIGAM) de forma a agilizar o processo. Logo abaixo pode ser observado a tabela de atividades.

Tabela 1: Atividades que podem ser integradas com o CIGAM

Atividade	Responsável	Possibilidade de Integração com o sistema
Solicitar Compra	Solicitante	Não
Requerer o cadastramento do produto	Solicitante	Não
Cadastrar o produto	Equipe de Compras	Não
Verificar a solicitação	Equipe de Compras	Não
Contatar o fornecedor	Equipe de Compras	Não
Cadastrar o fornecedor	Equipe de Compras	Não
Cotar compra	Equipe de Compras	Sim
Analisar cotação	Gestor Responsável	Sim
Analisar aprovação de compra	Setor Financeiro	Sim
Efetivar compra	Equipe de Compras	Sim
Receber e verificar mercadoria	Setor de Estoque	Não
Informar recebimento	Setor de Estoque	Não
Pagar parcialmente o fornecedor	Equipe de Compras	Sim
Pagar totalmente o fornecedor	Equipe de Compras	Sim

Fonte: Autores, 2018

Observando a tabela notamos que a maioria das atividades que podem ser integradas no sistema de compras da empresa (CIGAM) pertencem ao setor de compras, o que facilitaria a integração pois a equipe de compras já utiliza o CIGAM em sua rotina diária.

Tendo o possível problema identificado pode ser utilizado a ferramenta 5W2H, que elabora planos de ações de forma prática, organizada e de fácil visualização. No quadro 1 do Meira (2003), é apresentado a ferramenta.

Quadro 1: Ferramenta 5W2H

Método dos 5W2H			
5W	What	O Que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por Quê?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada a ação?
	How much	Quanto custa?	Quanto custa para executa a ação?

Fonte: Meira (2003).

A cada problema encontrado no fluxo, é sugerido o preenchimento do quadro 2, onde vão ser questionados o que se trata a ação, quem vai poder executar, onde a execução vai ser executada, quando, o por que, o modo que vai ser executada e quanto vai custar.

Quadro 2: Ferramenta 5W2H

O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?	Quanto custa?
--------	-------	-------	---------	----------	-------	---------------

Fonte: Autores,2018.

Dentre as atividades que foram identificadas na etapa anterior com possibilidade positiva para a integração no sistema foi realizado a aplicação do método 5W2H para definir planos de ações que poderiam ser utilizados na solução do problema de falta de integração com o sistema da empresa.

Quadro 2: Ferramenta 5W2H aplicada ao problema de integração com o sistema

Método do 5W2H		
5W	O que?	Integrar o processo de compras ao ERP da empresa.
	Quem?	Atores envolvidos no processo.
	Onde?	Nas atividades elencadas com possibilidade de integração positiva.
	Quando?	Prazo a ser definido pelos diretores das BU.
	Por quê?	Para facilitar o controle das compras feitas pelas Unidades de negócio e

		agilizar o processo de compras.
2H	Como?	Implantação de novos módulos dentro do ERP da empresa que contemplem as atividades do processo.
	Quanto custa?	Preço de configuração de novos módulos do ERP.

Fonte: Autores, 2018

Portanto a partir da elaboração dos planos de ações a serem tomados para integração do processo e da análise dos indicadores estipulados na etapa medir e da tabela de possíveis atividades que poderiam ser integradas ao sistema pode se identificar as atividades críticas do processo, ou seja, seus gargalos e com base nisso tomar medidas nesses pontos críticos que levariam a redução de tempo do processo e em alguns casos a eliminação de alguns atividades que poderiam ser executadas de forma paralela dentro do sistema, um exemplo disso seria a atividade de “cadastrar produto” que no processo atual requer que o administrador responsável pelo sistema cadastre os produtos que não estão cadastrados, essa atividade poderia ser eliminada visto que o ERP da empresa já possui o cadastro de vários produtos.

O que pôde ser observado durante as entrevistas realizadas com os atores envolvidos no processo foi que o ERP da empresa já possui alguns módulos que contemplam as atividades do processo e isso facilitaria a integração do fluxo de compras com o sistema, desse modo a utilização de outros sistemas da empresa e não do ERP faria com que o processo apresentasse retrabalhos desnecessários além de gastos com desenvolvimento de módulos que já existem no ERP.

3.1.4 Etapa Melhorar

Como o processo de compras ainda não é projetado para ser executado completamente dentro do CIGAM, serão necessários ajustes para que a ferramenta esteja em sua totalidade integrada com o processo. Portanto, após analisar as atividades que tem possibilidade de integração com o sistema, este artigo propõe que a equipe de desenvolvedores da empresa assimile as atividades no CIGAM e torne possível que todo o processo ocorra dentro de uma só plataforma.

Com isso, a empresa deixaria de arcar com alguns custos, pois estaria centralizando todo o processo em uma só ferramenta e, transformaria o acesso dos fornecedores, administradores e demais envolvidos no processo à uma única plataforma, o que simplificaria a compreensão e comunicação das partes.

3.1.5 Etapa Controlar

O gerenciamento do fluxo do processo será feito a partir de análises dos relatórios gerados pelo CIGAM, com objetivo de verificar se realmente a adoção do ERP proposto foi a melhor solução para diminuir o tempo de execução do processo assim como a utilização de recursos.

O CIGAM vai fornecer informações sobre o andamento de cada solicitação de compras da empresa de serviço, construindo um histórico do processo, fornecendo dessa forma dados que podem auxiliar no controle do processo, visto que, com essas informações a empresa poderá fazer uma melhor gestão do fluxo de compras e propor melhorias contínuas no processo.

4. Conclusão

A falta de formalização do fluxo de compras, histórico de difícil acesso, ausência de ferramentas para medição e gestão do fluxo na empresa de serviço visitada foram alguns dos problemas identificados que com a utilização da metodologia Lean Seis Sigma, tornou possível as propostas de soluções no fluxo de compras da empresa.

A aplicação do método DMAIC proporcionou a definição das atividades do processo através do mapeamento em notação BPMN, com a identificação de todas as atividades envolvidas, além de sugestões de medição do processo através de indicadores, elaboração de planos de ações com o auxílio da ferramenta 5W2H para que sejam implantadas melhorias no processo.

Logo o presente artigo apresenta formas de como aplicar a metodologia Lean Seis Sigma através do método DMAIC para identificar os problemas enfrentados por um processo não informatizado dentro da organização e a possibilidade de integração com algum sistema existente dentro da empresa. Portanto, a partir das análises feita no processo e nas entrevistas realizadas com os gestores das áreas envolvidas no processo, foi possível determinar que o ERP CIGAM da organização seria a melhor ferramenta a ser utilizada para integração com o processo de compras da organização.

Essa integração com o ERP da empresa irá proporcionar agilidade no tempo de execução do processo, assim como um melhor controle por parte dos setores responsáveis das solicitações de compras realizadas.

Referências

BHUIYAN, N. & BAGHEL, A. **An overview of continuous improvement: from the past to the present.** Management Decision. Vol. 43, No. 5, pp. 761-771, 2005.

CARPINETTI, L.C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** São Paulo: Atlas 2012.

CLETO, M. G.; QUINTEIRO, L. **Gestão de projetos através do DMAIC: um estudo de caso na indústria automotiva.** Produção Online, Universidade Federal do Paraná. V. 11. Nº 01: março de 2011.

DIAS, S. M. **Implementação da metodologia Lean Seis Sigma: o caso do serviço de oftalmologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra.** 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra.

FIGUEIREDO, M. A. et al. **Uma metodologia de gestão de segurança da informação direcionada a riscos baseado na abordagem seis sigma.** Enegep, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008.

GORGULHO, G. et al. **Gestão Eficiente de Projetos Lean Six Sigma: um estudo de caso em uma indústria automotiva.** Revista de Ciência & Tecnologia, v. 20, n. 39, p. 3-16 , 2017. Disponível em: < <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cienciatecnologia/article/view/3184>>. Acesso em: 20 jan.2018.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade.** Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

MONTEIRO, M. S. et al. **Lean seis sigma aplicado na área de saúde.** Janus, v. 7, n. 11, p.83-92 2014.

MONTGOMERY, D. C. **A Modern framework for achievement enterprise excellence.** International Journal of Lean Six Sigma. V. 1, n. 1, p. 56-65, 2010.

MORREIRA, L. et al. **Proposta de aplicação do método DMAIC para melhoria da qualidade dos produtos numa indústria de calçados em Alagoa Nova-PB.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 8, nº 4, out-dez/2013, p. 31-44.

RASIS, D.; GITLOW, H. S.; POPOVICH, E. **Paper Organizers Internacional: A Fictitious Six Sigma Green Belt Case Study.** Quality Engineering, [S. 1]: v. 15, n. 1, p. 127-145, Sept. 2002.

STRAATMANN, J. **Estudo das práticas adotadas por organizações que utilizam a produção enxuta em paralelo ao seis sigma no processo de melhoria.** São Carlos: USP/SP, 2006. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo, 2006.

WEKERMA, Cristina. **Lean Seis Sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WERKEMA, C. **Criando a cultura Lean Six Sigma**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

TÁVORA, K. F. D. **Aplicação da metodologia seis sigma no processo de corte de uma indústria produtora de capas para bancos de automóvel**. 2009. Dissertação (Mestrado em Gestão Comercial) – Faculdade de Economia do Porto, Porto.

TEIXEIRA, T. et al. **Aplicação do Lean Seis Sigma em uma empresa de serviços de tecnologia: elevando o nível de serviços com redução de custos**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2014.

ANEXO A: Fluxo do Processo de Compras

