

Mapeamento das dificuldades de implantação do programa Seis Sigma: um levantamento teórico

Rafael Alexandre dos Reis (UFPR) rafreis2@gmail.com

Maria do Carmo Duarte Freitas (UFPR) mcf@ufpr.br

Cleibson Aparecido de Almeida (UFPR) nosbielcs@bol.com.br

Resumo:

Empresas de todos os setores enfrentam elevados níveis de competitividade em uma economia cada vez mais globalizada. A implantação de programas de qualidade mostra-se como uma alternativa adequada na busca por sobrevivência dessas empresas no mercado. Este artigo tem por objetivo mapear as principais dificuldades identificadas por empresas que buscaram implementar o programa Seis Sigma. O estudo toma por base uma revisão bibliográfica contemplando os casos de implantação do programa, bem como pesquisas que realizem um levantamento das dificuldades que empresas de portes variados enfrentaram quando da tentativa de implantação. Os resultados apontam que as principais dificuldades se relacionam à questões culturais, de comunicação, de seleção e priorização dos projetos Seis Sigma.

Palavras chave: Seis Sigma. Técnica de Mapeamento. Qualidade. Implantação de Qualidade

Mapping the difficulties of implementing Six Sigma: a theoretical survey

Abstract:

Companies in all industries face high levels of competitiveness in an increasingly globalized economy. The implementation of quality programs shows up as a suitable alternative to ensure the survival of these firms. This article aims to map out the main difficulties encountered by companies seeking to implement the Six Sigma program in the world. For this we conducted a literature review covering cases of program implementation, as well as researches that perform a survey of the difficulties companies from different sizes faced when attempting implantation. The results indicate that the main difficulties are related to cultural issues, communication and prioritization and selection of Six Sigma projects.

Key Words: Six Sigma, Mapping Technique, Quality, Quality Implantation.

1. Introdução

A competitividade empresarial vem adquirindo altos níveis de intensidade. Este fato exige que as empresas se adequem e passem a produzir bens ou serviços com menor custo possível, sem abrirem mão da qualidade. A qualidade dos processos nas organizações tem resultado na redução dos índices de variabilidade e das reclamações de seus clientes finais. A satisfação do cliente final é fator fundamental para a sobrevivência de uma empresa em seu mercado. Empresas de todos os portes buscam ter estratégias e ferramentas para aumento da qualidade e de seus produtos.

Além de simplesmente procurar eliminar os defeitos, as organizações de sucesso possuem entendimento sobre a variabilidade de seus processos, sobre as formas de reduzir falhas e

aumentar a confiabilidade de seus produtos (ROTONDARO et al, 2002).

Neste sentido, o programa Seis Sigma, introduzido pela Motorola em 1987, vêm sendo apresentado em pesquisas como um programa capaz de trazer bons resultados no que tange à redução de custos e aumento da qualidade em empresas de setores variados (ANDRIETTA & MIGUEL, 2010; LENNARTSON & VANHATALO, 2004; POIRIER, 2009).

A implementação do Seis Sigma, entretanto, possui elevada complexidade e diversificados obstáculos para as empresas que o desejam implementar. Neste contexto, o presente trabalho têm por objetivo mapear as principais dificuldades encontradas por empresas que buscaram implementar este programa no mundo. A carência de literatura que realize este tipo de abordagem foi o principal fator motivador para a realização desta pesquisa.

O trabalho apresenta como procedimento metodológico a revisão bibliográfica de estudos multicaso de implantação do Seis Sigma, além de materiais teóricos que tratem sobre a dificuldade que empresas vêm obtendo quando da tentativa de implantar o programa. O levantamento do material bibliográfico foi realizado nas bases de dados de Scielo®, Scirus Web of Knowledge® e ScienceDirect®.

Na seção a seguir é apresentado primeiramente a conceituação do Seis Sigma, seguido dos fatores críticos à sua implantação e as principais dificuldades encontradas pelas empresas que procuram conseguir adotá-lo.

2. Seis Sigma

O Programa Seis Sigma, introduzido e popularizado pela Motorola em 1986, é uma estratégia gerencial quantitativa e disciplinada, cujo principal objetivo é aumentar a lucratividade das empresas por meio da melhoria da qualidade de processos e produtos, aumentando a satisfação dos clientes (WERKEMA, 2002).

Autores como Paladini et al (2005), Werkema (2002) e Rotondaro et al (2002) enfatizam os ganhos financeiros obtidos por empresas de diferentes setores na adoção desse programa de qualidade, principalmente as pioneiras como General Electrics, AlliedSignal, e Brasmotor no Brasil.

Pande et al (2000) define o Seis Sigma como um sistema abrangente e flexível para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial. Os autores também afirmam que o Seis Sigma é conduzido por um entendimento detalhado das necessidades dos clientes, o uso disciplinado de fatos, dados e análise estatística, a atenção diligente à gestão, melhoria e reinvenção de processos de negócios.

Paladini et al (2005) complementa a definição, comentando que o Seis Sigma caracteriza-se por ser a estruturação de um pensamento estatístico com foco na redução da variabilidade dos processos e que, além disso, deve utilizar-se de indicadores de desempenho alinhados aos resultados da organização para que haja um alinhamento estratégico do programa com a empresa.

Werkema (2002) argumenta que os três principais elementos de sustentação do sucesso na implantação do Seis Sigma são os seguintes:

- mensuração direta dos resultados do programa pelo aumento da lucratividade da empresa;
- comprometimento elevado da alta diretoria da empresa;
- aplicação do método DMAIC para alcance das metas do programa.

O método DMAIC, sigla para *Define, Measure, Analyse, Improve e Control*, que representam as cinco fases da técnica, é a ferramenta para solução de problemas integrante mais representativa do programa Seis Sigma. Sua definição mais detalhada é apresentada a seguir.

2.1 O método DMAIC

A metodologia DMAIC, segundo Cabrera Junior (2006), é a mais reconhecida e característica do Seis Sigma. Para o autor, essa metodologia deve ser usada em um processo ou produto existente na empresa, porém não atendente de um determinado nível de especificações dos clientes ou que não apresenta resultados adequados. A metodologia se fundamenta em cinco fases:

- *define* (definir): fase que estabelece os requisitos do cliente e traduzí-los em características críticas para a qualidade (ROTONDARO, 2002).
- *measure* (medir): momento de ajuste dos sistemas de medição que serão utilizados os processos e subprocessos relacional com o desenho das características críticas para a qualidade, identificando as entradas e saídas. (ROTONDARO, 2002).
- *analyse* (analisar): utiliza ferramentas estatísticas de modo as causas óbvias ou não do problema estudado - identificadas as causas geradoras dos defeitos (PALADINI *et al.*, 2005).
- *improve* (melhorar): faz-se as melhorias no processo existente e quantifica-se em termos dos efeitos nas características críticas da qualidade (PALADINI *et al.*, 2005).

O sucesso na implantação do Seis Sigma nas empresas, bem como na aplicação da técnica acima descrita, requer o treinamento de pessoas com perfil apropriado. Rotondaro *et al* (2002) comenta que a constituição da equipe Seis Sigma é elemento fundamental no sucesso do programa, pois este é desenvolvido por pessoas. A descrição das funções que são componentes desta equipe é disposta na seção a seguir.

2.2 A equipe Seis Sigma

Para Werkema (2002), as pessoas que compõem a equipe Seis Sigma se tornarão especialistas no programa e detentoras de amplo conhecimento sobre as ferramentas do programa. Os componentes da equipe e suas responsabilidades segundo Paladini *et al* (2005) estão enumerados no quadro 1.

Funções na equipe	Descrição das funções
Executivo Líder	É o responsável pela implantação do programa. O sucesso da implantação do Seis Sigma depende do seu comprometimento. Cabe a ele analisar os resultados do programa e selecionar quem desempenhará o papel de <i>Champion</i> ..
<i>Champion</i>	Cabe a ele organizar e guiar o começo, o desdobramento e a implementação do Seis Sigma em toda a organização. O <i>Champion</i> deve compreender as teorias, princípios e práticas do Seis Sigma, além de determinar quem irá disseminar os conhecimentos sobre o programa na organização.
<i>Master Black Belts</i>	Recebem treinamento intensivo para a solução de problemas utilizando o pensamento estatístico. Deve oferecer liderança técnica no preparo dos demais profissionais Seis Sigma.
<i>Black Belts</i>	Respondem aos <i>Master Black Belts</i> e, assim como estes, dedicam 100% do seu tempo a trabalhar em projetos Seis Sigma. Lideram

equipes na condução dos projetos e treinam os *Green Belts*.

Green Belts

São profissionais parcialmente envolvidos com as atividades Seis Sigma. Devem auxiliar os *Black Belts* na coleta de dados e conduções de experimentos e liderar pequenos projetos de melhoria nas suas respectivas áreas de atuação. Possuem treinamento mais simplificado.

Fonte: Adaptado de Paladini *et al* (2005)

Quadro 1 – componentes da equipe seis sigma

Diversificados exemplos de aplicação do programa Seis Sigma e da metodologia DMAIC estão presentes na literatura. As dificuldades encontradas na implementação, bem como as vantagens competitivas adquiridas pelas empresas após a aplicação da metodologia e/ou adesão completa ao programa Seis Sigma serão revisadas na seção a seguir.

3. Dificuldades na implementação do Seis Sigma

Lennartson & Vanhatalo (2004) relatam a aplicação da metodologia DMAIC a fim de se diminuir os índices de reclamações de clientes na empresa SKF, em Gotemburgo, Suécia. Após a definição da atividade crítica e da aplicação das demais fases da DMAIC, entrevistas foram realizadas com os integrantes da equipe responsável pelo projeto Seis Sigma. Sendo a fábrica estudada composta por 124 funcionários, os entrevistados afirmaram que uma das dificuldades encontradas foi a de definir um black belt trabalhando em tempo integral com o projeto Seis Sigma. Argumentaram que a fábrica era muito pequena para o emprego de um black belt. Lennartson & Vanhatalo (2004) apresentam como outra dificuldade encontrada pela equipe, a escolha do que se medir, após devidamente definido o problema. No diagrama de causa-e-efeito, a equipe encontrou dificuldade em definir as possíveis causas do problema de aumento de reclamações dos consumidores. Para os autores, essa dificuldade deu-se devido ao alto nível de abrangência do problema definido. Na opinião deles, o escopo do projeto deveria ter sido reduzido com a limitação de, por exemplo, abranger somente uma parte da produção.

A correta estimativa do potencial valor total economizado com o projeto, o que é enfatizado pelo Seis Sigma, também foi uma dificuldade encontrada pela equipe. Lennartson & Vanhatalo (2004) afirmam que, além da estimativa dos custos ter sido realizada superficialmente, ainda demandou demasiado tempo da equipe.

Kessler (2004) apresenta o caso de uma empresa multinacional, segunda colocada em volume de vendas no mercado em que atua, que implantou o Seis Sigma a partir de 2002. A autora mostra que a ausência de dados para a maior parte dos projetos, aliada à dificuldade de alguns líderes em entender algumas ferramentas estatísticas se mostraram como principais barreiras para a implementação do programa. Santos & Martins (2008), Anthony & Bhajji (2002), Sandholm & Sorqvist (2005) já haviam identificado a necessidade de um bom plano de capacitação/especialização dos profissionais que comporão a equipe Seis Sigma como um fator crítico ao seu sucesso.

Cabrera Junior (2006) apresenta um estudo multicaso realizado em três empresas de níveis de maturidade diferentes, por meio de questionários e entrevistas estruturadas de curta duração. O autor mostra dois fatores que foram enumerados como principais dificuldades nas três empresas concomitantemente: a necessidade de uma mudança cultural e de se de haverem habilidades de gerenciamento de projeto. Isto, para o autor, está associado ao fato de que o Seis Sigma é uma abordagem que requer uma adequação na forma de executar o trabalho das

pessoas que operacionalizam os processos produtivos e administrativos. Nas empresas com nível maior de maturidade, outra dificuldade apresentada diz respeito à correta seleção e priorização de projetos Seis Sigma, o que já havia sido enumerado por Paladini et al (2005) como um fator crítico. A comunicação de questões relativas ao projeto também foi uma dificuldade apontada por ambas as empresas com maior nível de maturidade.

Penczkoski *et al* (2008) aponta que a principal dificuldade das empresas na implantação do Seis Sigma está na transmissão do reconhecimento das vantagens que podem ser obtidas com o programa a todo o corpo de funcionários. Para os autores, o envolvimento de todos os funcionários é fundamental para que a implantação tenha sucesso.

Andrade *et al* (2010) analisaram especificamente o caso das micro e pequenas empresas brasileiras na implantação do Seis Sigma. Apontaram como principal dificuldade a ausência de dados históricos, já que raramente existe um controle rígido sobre os processos. Adicionalmente, essas organizações, segundo os autores, não detém conhecimento mínimo necessário do uso de ferramentas estatísticas. Além destes fatores, a falta de capital para investir num programa deste porte também aparece como fator complicador.

A implantação do Seis Sigma em uma empresa multinacional de grande porte da área química foi analisada por Beppu (20??). Em sua pesquisa, a autora apresenta a alta flexibilidade da metodologia DMAIC na escolha de ferramentas a serem utilizadas como um obstáculo à adoção do Seis Sigma. Isto desagradou, para a autora, a empresa que espera uma ‘receita’ para a solução de seus problemas. Da mesma forma como Lennartson & Vanhatalo (2004), Beppu (20??) também apresentou a dificuldade da empresa em disponibilizar tempo integral aos *black belts* para a realização de tarefas relacionadas ao Seis Sigma. Outra dificuldade encontrada pela empresa de grande porte foi a de seleção e priorização dos projetos Seis Sigma, assim como enumerado por outros autores supracitados. Em outras duas organizações de médio porte analisadas por Beppu (20??), a dificuldade foi em alinhar gerentes intermediários das companhias com os valores essenciais do Seis Sigma, já que as empresas dependiam do auxílio de um *master black belt* externo que se comunicava diretamente somente com o gerente geral da empresa.

4. Discussão

Romper barreiras e obstáculos para a implementação do Seis Sigma depende dos fatores críticos. A figura 1 apresenta os fatores elencados por autores diferentes e mostra pontos de convergência entre estes enumerados pelos números de 1 a 6. Os fatores elencados por múltiplas vezes entre os quatro autores observados foram os seguinte:

- A necessidade do elevado comprometimento da alta gestão na implementação do programa, sendo fator apresentado unanimemente (número 1).
- Também unânime foi a necessidade de se capacitar os recursos humanos da organização para a implementação, atribuindo funções de acordo com os perfis de cada funcionário (número 4).
- Enumerado por três, dos quatro autores está a necessidade do uso e bom aproveitamento das metodologias DMAIC e ferramentas estatísticas (número 5).
- A orientação estratégica dos projetos, bem como a necessidade de se medir o desempenho do Seis Sigma, comunicar os resultados da implantação efetivamente em toda a organização e saber priorizar os projetos foram enumeradas por dois autores (número 2, 3, 6 e 7, respectivamente).
- Outros quatorze fatores foram enumerados pelos autores de forma individual, como pode observar-se na figura 1.

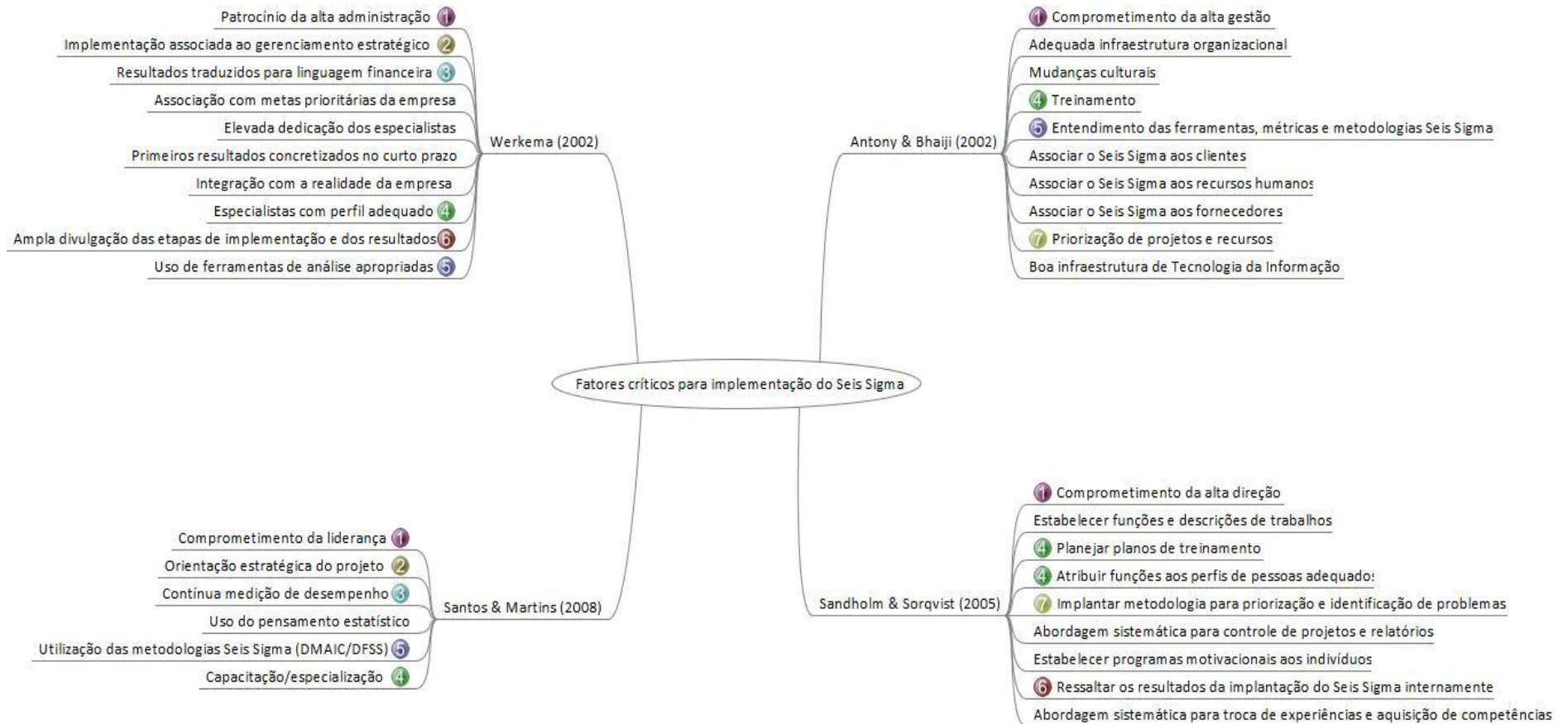


Figura 1 – Fatores críticos à implementação do Seis Sigma nas organizações
Fonte: O autor (2012)

O Quadro 2 faz uma síntese da literatura sobre as dificuldades encontradas nas empresas de portes diferenciados no que se refere à implementação do Seis Sigma.

Porte da empresa	Autor	Dificuldades
Grande	Kessler (2004)	Ausência de dados nos projetos; Dificuldade de entendimento de ferramentas estatísticas; Alta flexibilidade na escolha de ferramentas estatísticas que podem ser utilizadas.
	Beppu (20??)	Disponibilizar tempo integral a um <i>black belt</i> ; Correta seleção e priorização de projetos.
	Penczkoski <i>et al</i> (2008)	Comunicação das vantagens encontradas com o programa a todos os funcionários
	Cabrera Junior (2006)	Necessidade de uma mudança cultural; Necessidade de habilidades em gestão de projetos; Correta seleção e priorização de projetos; Comunicação efetiva das questões relativas ao projeto.
Média	Lennartson & Vanhatalo (2004)	Disponibilizar tempo integral a um <i>black belt</i> ; A escolha de o que medir, após definido o problema; Correta estimativa do valor total economizado com o projeto.
	Beppu (20??)	Alinhar gerentes intermediários das empresas com os valores essenciais do Seis Sigma
Micro e Pequena	Andrade <i>et al</i> (2010)	Encontrar dados históricos; Ter conhecimento suficiente para o uso de ferramentas estatísticas; Falta de capital para investir.

Fonte: o autor (2012)

Quadro 2 – Dificuldades na implementação do Seis Sigma

Por meio da análise dos fatores críticos apresentados na figura 1 em paralelo com as dificuldades que se mostram no quadro 2, é possível estabelecer relações, enfatizando assim a criticidade de alguns fatores.

A divulgação dos resultados obtidos com o Seis Sigma internamente, colocado por Werkema (2002) e Sandholm & Sorqvist (2005) como fator crítico, caracterizou-se como uma dificuldade à implementação do programa por Penczkoski *et al* (2008) e Cabrera Junior (2006) em grande e média empresa, respectivamente. Entende-se que a efetiva comunicação

dos resultados aos funcionários ajuda na motivação com o restante do andamento do projeto.

Saber priorizar problemas para implantar projetos Seis Sigma foi outro fator crítico de sucesso apontado por Antony & Bhaiki (2002) e Sandholm & Sorqvist (2005) e encontrado nas dificuldades de implementação do programa relatadas por Beppu (20??) e Cabrera Junior (2006).

Estabelecer um plano de capacitação e treinamento dos recursos humanos sobressai-se como um fator crítico importante para o sucesso do Seis Sigma nas empresas. Além de citado como fator crítico por todos os autores citados na figura 1, dificuldades como o correto entendimento de ferramentas estatísticas e de gerenciamento de projetos foram elencadas por três autores citados no quadro 1.

Observa-se também a dificuldade de algumas empresas em alocar um funcionário para trabalhar integralmente no programa Seis Sigma (black belts ou master black belts), em detrimento de priorizar suas atividades cotidianas anteriores. Werkema (2002) já havia colocado como fator crítico a necessidade de ampla dedicação de especialistas no programa, dedicando todo o seu tempo ao Seis Sigma.

Conclui-se que os fatores supracitados mostram-se como as principais dificuldades a serem superadas pelas empresas que pretendem adotar o Seis Sigma.

5. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo mapear as principais dificuldades encontradas na literatura para o sucesso na implementação de programas Seis Sigma. Entende-se que foi atingido o objetivo proposto, pois traçaram-se as principais dificuldades encontradas e algumas foram enfatizadas por estarem relacionadas a fatores críticos de sucesso do Seis Sigma elencados por diferentes autores, como a comunicação dos resultados intra-empresarial, a priorização dos projetos e a necessidade de capacitação e especialização dos recursos humanos.

Incentiva-se a realização de trabalhos futuros no sentido de apontar como empresas que pretendam adotar o programa Seis Sigma podem capacitar-se para minimizar os riscos de que as dificuldades apresentadas neste trabalho se tornem empecilhos à adoção do programa.

Referências

ANDRADE, A.P.S.; SA, J.A.S.; DUARTE, T.F. *Dificuldades e soluções para a implementação do programa Seis Sigma em micro e pequenas empresas (MPE's)*. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos: 12 a 15 de Outubro de 2010.

ANTONY, J.; BHAIJI, M. *Key ingredients for a successful Six Sigma program*. School of Engineering, University of Warwick, 2002.

BEPPU, M.M. *A adaptação do Seis Sigma no Brasil – barreiras e novas oportunidades*. Disponível em <http://www.auctus.com.br/a-empresa/publicacoes/?task=show&id=1>. Acesso em 25/09/2012.

CABRERA JUNIOR, A. *Dificuldades de implementação de programas Seis Sigma: estudos de caso em empresas com diferentes níveis de maturidade*. Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo. São Carlos: 2009.

KESSLER, R.M. *A implantação do Seis Sigma em organizações: motivações de escolha e resultados obtidos*. Mestrado em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

LENNARTSON, M.; VANHATALO, E. *Evaluation of possible Six Sigma implementation including a DMAIC project: a case study at the cage factory, SKF Sverige AB*. Master of Science Programme. Lulea University of Technology, 2004.

MIGUEL, P. A. C.; ANDRIETTA, J.M. *Outcomes from a descriptive survey of Six Sigma management practices in Brazil.* International Journal of Lean Six Sigma. Vol. 1, n.4, p.358-377, 2010.

PALADINI, E.P.; CARVALHO, M.M. (Org). *Gestão da Qualidade: teoria e casos.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PANDE, P.S.; NEUMAN, R.; CAVANAGH, R.R. *The Six Sigma way: how GE, Motorola and other top companies are honing their performance.* McGraw-Hill Professional: New York, 2000.

PENCZKOSKI, D.P.; PEDROSO, B.; PILATTI, L.A. *Dificuldades da implantação do programa Seis Sigma.* 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. 25 a 29 de Agosto de 2009.

POIRIER, D. *Implementation of Six Sigma at Company XYZ to eliminate finished goods nonconformance.* Master of Science in Technology Management. University of Wisconsin-Stout, 2009.

ROTONDARO, R.G (Org). *Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços.* São Paulo: Atlas, 2002.

SANDHOLM, L.; SORQVIST, L. *Strategies for successful Six Sigma Implementation.* International Conference on Quality. 13 a 16 de Setembro de 2005.

SANTOS, A.B.; MARTINS, M.F. *Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações.* Gestão e Produção. Vol.15, n.1, p. 43-56, 2008.

WERKEMA, C. *Criando a cultura Seis Sigma.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.