

A metodologia Seis Sigma como estratégia para a otimização de processos e redução de custos de multinacionais com sede no Brasil

The Six Sigma methodology as a strategy for optimizing processes and reducing costs multinationals based in Brazil

Caroline Perez Garcia¹
Cristiane Alves de Oliveira²
Hercules Farnesi Cunha³
Cleide Henrique Avelino do Valle⁴

RESUMO

Seis Sigma é uma ferramenta de qualidade, que auxilia na redução de custos e defeitos dentro do processo produtivo de uma empresa. Para isso é necessário um planejamento com dedicação integral ao projeto, sempre mantendo seus colaboradores treinados e focados. Muitas instituições têm conseguido alcançar ótimos percentuais, tanto na redução de erros no seu processo produtivo quanto no ganho financeiro. O envolvimento da alta administração da empresa, treinamento dos colaboradores, foco total no projeto, entre outras ações podem levar a empresa a alcançar o Seis Sigma. Como estudo de caso, foi observada a empresa 3M, para demonstrar como a ferramenta pode ajudar a alcançar e até mesmo superar as metas estabelecidas.

Palavras-Chave: Seis Sigma; Melhoria de Qualidade; Diminuição de Custos.

ABSTRACT

Six Sigma is a quality tool that helps costs and flaws reductions in a company productive process. To do that, it is necessary a planning with fully dedication to the project, always keeping its employees trained and focused. Many institutions have been accomplished to reach great percentuals not only by reducing faults during the productive process but with also increasing profits. Strong businesses administration engagement, helpmates training, entire focus on the project among varied actions can lead the company reach The Six Sigma. As a study of case, it has been supervised the 3M company in order to demonstrate the way that this tool can assist to reach and to overcome stablished goals.

Keywords: Six Sigma; Quality Improvement; Costs Reduction.

¹ Acadêmica do 8º. Termo do Curso de Administração, no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – Araçatuba/SP.

² Acadêmica do 8º. Termo do Curso de Administração, no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – Araçatuba/SP.

³ Administrador, Jornalista, Doutor em Ciências da Educação e Mestre em Comunicação Social, Especialista em Gestão Governamental e em Teorias da Comunicação, Docente do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – Araçatuba/SP.

⁴ Contadora, Especialista em Contabilidade, Administração e Finanças, Docente do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – Araçatuba/SP.

Introdução

A busca por redução de erros e melhor posicionamento no mercado está cada dia maior. As empresas estão à procura de ferramentas que proporcionem estas melhorias e também faça com que a satisfação do cliente seja plena. A metodologia Seis Sigma foca na promoção de mudanças dentro do processo produtivo, maximizando o seu desempenho, eliminando os defeitos apresentados, aumentando, assim, a produção e a satisfação dos clientes. Esta metodologia é vista, hoje, como uma ferramenta de gestão voltada para a lucratividade da empresa, focada na redução contínua das variações dos processos.

Este estudo, fundado em pesquisa bibliográfica e documental, permitiu uma observação sobre os anos em que o Seis Sigma começou a ser inserido num contexto mais amplo e passou a ser reconhecido como uma estratégia que aumenta o desempenho do negócio. Deve-se compreender que a redução da variação, a medição e coleta de informações são indispensáveis para que haja sucesso na implantação e traga os retornos esperados, tanto financeiramente quanto em conhecimento adquirido e na satisfação do cliente.

O Seis Sigma é uma metodologia de grande importância na gestão de desempenho, pois avalia as melhorias implantadas e os seus resultados, focando em qualidade, custo e tempo. Os indicadores de desempenho de uma empresa precisam demonstrar onde há falhas nos processos, para que sejam aplicadas ações preventivas e corretivas.

Além de apresentar um sistema de gestão, o Seis Sigma tem se mostrado eficiente e eficaz em conduzir as organizações no caminho da melhoria, tomando a qualidade como referência substancial. A capacidade em diminuir os defeitos de produtos e serviços, melhorar o desempenho de processos, reduzir a inconstância nos processos produtivos, assim como os custos operacionais, obtém como resultado o aumento da satisfação dos clientes, fato que afeta a lucratividade e sobrevivência das empresas.

Para a implantação e sucesso do Seis Sigma, a alta gerência deve estar envolvida com a metodologia, acompanhando-a e se responsabilizando por ela; isso é essencial para o seu desenvolvimento dentro das organizações. Deve-se, também, levantar dados e informações para descobrir onde se quer chegar, ou seja, alcançar os objetivos e metas da empresa. Estas metas devem ser avaliadas pela

alta gerência, pois eles definirão quanto de recursos será necessário e em quais setores será implantado o projeto e a metodologia Seis Sigma.

Ao se analisar a metodologia, verificou-se que ela está sempre em busca do saneamento de erros, diminuição da variabilidade dos processos, aumento nas melhorias para maior satisfação do cliente, melhorando o desempenho organizacional, o que proporciona vantagem competitiva.

História do Seis Sigma

O Seis Sigma é considerado uma metodologia de qualidade, onde seu principal objetivo é aumentar a lucratividade das empresas. Ele nasceu na Motorola, em 1987, com o objetivo de tornar a empresa capaz de enfrentar seus concorrentes, que fabricavam produtos de qualidade superior e a preços menores. O programa foi lançado pelo CEO da empresa, Bob Galvin. Já o pai dos conceitos e métodos do Seis Sigma foi Bill Smith, que criou as condições para que se colocasse em prática e transformasse este programa no principal componente da cultura da Motorola (WERKEMA, 2012).

Alguns autores definem Seis Sigma como uma estratégia gerencial de mudanças, que visa a melhoria de processos, produtos e serviços organizacionais amplamente direcionada para a satisfação dos clientes (PINTO & CARVALHO, 2006, *apud* SILVA & MELLO, 2015).

Para Beppu (2004, *apud*, SILVA & MELLO, 2015), a evolução do conceito pode ser simplificada em três fases: primeiramente era necessário fazer certo, depois passou a ser fundamental fazer certo da primeira vez e, atualmente as empresas buscam fazer o certo da primeira vez com o menor custo possível.

No Brasil, a aplicação da metodologia iniciou-se através do conhecimento aplicado nas matrizes das empresas multinacionais instaladas no país, como: Motorola, ABB, Kodak e GE, por exemplo. Segundo Rosenberg (1999, *apud*, TRAD, 2006, p.13), [...] *a pioneira na implementação do Seis Sigma com tecnologia nacional foi o Grupo Brasmotor, que obteve altos ganhos como retorno a partir dos projetos Seis Sigma.*

Implementação do Seis Sigma

Os motivos que levam uma empresa a implementar o Seis Sigma podem

variar muito. Essa variação é causada por diversos fatores como, por exemplo, o cenário em que a organização se encontra (WERKEMA, 2012). A escolha dos objetivos de implementação são definidos pela alta administração, em função do cenário em que a organização se encontra. Além disso, observa-se que cada um dos objetivos do Seis Sigma está relacionado a curto, médio e longo prazo.

Assim, o foco na solução de problemas limita o programa a resultados no curto prazo. O foco na melhoria estratégica evolui para resultados de médio e longo prazo. Por último, as organizações que buscam no Seis Sigma a transformação do negócio e vislumbram resultados de longo prazo.

Além das razões para implementação do Seis Sigma, segundo Antony *et al.* (2005, *apud* MARGULHÃO, 2007), existem algumas razões pelas quais o Seis Sigma não é implementado, tais como: não conhecem o Seis Sigma (35%); os recursos são insuficientes para implementá-lo (26%); o sistema da qualidade delas já é o suficiente (20%); os clientes não exigem (11%); e não acreditam nos benefícios (8%).

A implementação do Seis Sigma requer um planejamento cuidadoso, alocação de recursos e fundos para manter os colaboradores treinados com dedicação integral ao projeto. Coronado & Antony (2002, *apud* MARGULHÃO, 2007) observaram fatores que podem ser considerados como críticos para o sucesso da adequada implementação do programa Seis Sigma. Esses fatores são: envolvimento e comprometimento da alta administração; mudança cultural; comunicação; infraestrutura organizacional; treinamento; habilidades no gerenciamento de projetos; seleção e priorização dos projetos; entendimento das técnicas dentro do Seis Sigma; ligação do Seis Sigma com a estratégia do negócio; ligação do Seis Sigma com os clientes; ligação do Seis Sigma com os funcionários; e ligação do Seis Sigma com os fornecedores.

O envolvimento refere-se à participação no acompanhamento dos projetos Seis Sigma e também no desenvolvimento voltado para a gestão dos processos. Pinto *et al.* (2006, *apud* MARGULHÃO, 2007) verificaram, em uma pesquisa com empresas brasileiras, que o frágil apoio da direção da empresa é uma das principais causas de insucesso do Seis Sigma.

Pande (2001, *apud* SCATOLIN, 2005) sugere as 8 mais importantes responsabilidades da alta gerência na implementação da Metodologia Seis Sigma:

- a) Desenvolver um raciocínio forte das razões.
- b) Planejar e participar ativamente da implementação.
- c) Criar uma visão e um plano de *marketing*.
- d) Tornarem-se defensores poderosos da iniciativa.
- e) Determinar objetivos claros.
- f) Responsabilizem a vocês mesmos e a outros.
- g) Exigir medições concretas dos resultados.
- h) Comunicar resultados e contratempos.

Além disso, é importante salientar que, com a implementação do programa Seis Sigma, é possível que haja o esquecimento de outros programas de qualidade, o que não deve ocorrer, pois de acordo com Werkema (2012) o Seis Sigma deve ser visto como um *upgrade* para esses programas, que se tornou necessário para garantir a empresa o alcance de metas mais desafiadoras.

Seis Sigma como evolução da gestão pela qualidade total

Procurando posicionar o Seis Sigma frente a iniciativas de melhorias da qualidade, Arnheiter & Maleyeff (2005, *apud* MERGULHÃO, 2007) afirmam que o programa incorpora elementos dos programas da qualidade e adiciona novas características a eles. Dos programas de qualidade o Seis Sigma herdou elementos da proposta de melhoria da qualidade de Deming e, segundo Evans & Lindsay (2002, *apud* MERGULHÃO, 2007), princípios da qualidade total, entre eles um melhor foco nos clientes, decisões baseadas em fatos e dados, melhoria contínua dos processos e prêmios de recompensa pelo processo de melhoria.

Segundo Werkema (2002, p. 15),

É possível definir Seis Sigma como uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo aumentar drasticamente a lucratividade das empresas por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e consumidores.

Deming, consultor das indústrias japonesas durante a Segunda Guerra Mundial, conseguiu convencer a alta direção sobre o poder dos métodos estatísticos e da importância da qualidade como fator chave da competitividade (MONTGOMERY, 2004, *apud* SILVA & MELLO, 2015).

Marash (2000, *apud* COSTA, 2009, p. 18), [...] destaca o Seis Sigma como uma filosofia operando segundo os princípios da Gestão pela Qualidade Total acoplada a intensa utilização de métodos estatísticos e metodologias da qualidade para se contar e prever defeitos.

O Seis Sigma tem como visão, nas palavras de Montanhini (2004, *apud* COSTA, 2009, p. 19) [...] levar uma organização a ser a melhor do ramo, buscando a redução da variação dos defeitos, dos erros e das falhas, estendendo a qualidade para além das expectativas do cliente.

Estrutura hierárquica do Seis Sigma

A implementação do Seis Sigma requer o estabelecimento de uma estrutura de liderança que exerce papel crucial no desenvolvimento dos projetos de melhoria Seis Sigma. Os participantes dessa estrutura recebem diferentes níveis de treinamento. Segundo Kwak & Anbari (2006, *apud* MERGULHÃO, 2007), o treinamento é considerado um fator importante para o sucesso do Seis Sigma. Além disso, a estrutura hierárquica e a ênfase no treinamento são características que distinguem o Seis Sigma das outras iniciativas de melhoria [...] (INGLE & ROE, 2001, *apud* MERGULHÃO, 2007, p. 23).

Técnicas e Ferramentas adotadas pelo Seis Sigma

Dentro da ferramenta Seis Sigma encontram-se técnicas que podem ser divididas em duas classes: as técnicas que são utilizadas para a otimização dos processos e técnicas para a análise eficiente dos dados, algumas delas são (PRADO FILHO, 2009):

- a) Diagrama de Causa e Efeito: para o Seis Sigma, os efeitos são resultados de entradas específicas. O diagrama ajudará a encontrar as variáveis de entrada que deverão ser estudadas posteriormente.
- b) Matriz de Causa e Efeito: a matriz é uma extensão do diagrama e ajuda as equipes a identificarem, explorarem e exibir todas as causas possíveis relacionadas a um problema e assim, localizar a raiz.
- c) Gráficos de controle - Controle de Processo Estatístico ou SPC: é utilizado para conduzir o desempenho de um processo em um eixo contra o tempo de outro eixo.

- d) *Failure Mode and Effect Analysis* - FMEA: ele combate a probabilidade de erro, identificando se um novo produto ou processo pode falhar. Ele não se preocupa somente com o projeto Seis Sigma, está sempre observando as atividades e processos relacionados ao projeto.

Essas técnicas são indispensáveis para auxiliar a aplicação da ferramenta dentro de um processo produtivo.

Modelo DMAIC

O DMAIC é uma ferramenta que faz parte do Seis Sigma e tem como meta melhorar um processo existente dentro da empresa. Estabelece a definição dos objetivos de melhoria dos processos de acordo com as demandas dos clientes e o plano estratégico da companhia é a coleta de dados, verificados e comparados entre si e pré-estabelecendo metas. Após isso, serão feitas as melhorias e correções nos processos, buscando e visando melhores desempenhos.

Segundo Periard (2012), um projeto DMAIC é efetivo para aumento de produtividade, redução de custo e melhorias nos processos administrativos. Também é conhecida como *Design For Six Sigma* - DFSS. Sua sigla significa:

- a) *Define the problem*: definição do problema a partir da opinião dos consumidores e objetivos do projeto;
- b) *Measure key aspects*: mensurar os aspectos principais do atual processo e coleta de dados importantes;
- c) *Analyse the data*: análise de dados para a investigação da relação de causa e efeito, certificando-se que os fatores serão considerados, determinando quais são as relações, procurando a causa principal dos defeitos;
- d) *Improve the process*: otimização e melhoria dos processos baseadas na análise dos dados, usando técnicas como, *poka-yoke* ou prova de erros, e utilizando a padronização do trabalho para criar novo estado de processo.
- e) *Control*: controle do estado futuro do processo para certificar que se houver desvios do objetivo inicial sejam corrigidos antes de se tornarem defeitos; implementação de sistemas de controle para o contínuo monitoramento do processo.

Normalmente, os objetivos alcançados, segundo Trevisani (2011), são: melhoria dos resultados da organização de curto e de longo prazo através reduções de custos e melhorias com o foco do cliente; a capacitação de colaboradores da própria empresa numa poderosa metodologia estruturada para solução de problemas e o desenvolvimento da cultura do gerenciamento baseado em dados, com forte foco financeiro e por processos. Porém, esses objetivos podem ser diferentes, dependendo do que cada empresa necessita em seu processo produtivo.

Relação do Nível Sigma com os Defeitos

Sigma (Σ) é a 18ª letra do alfabeto grego, é representada pela letra S do alfabeto da Língua Portuguesa. É uma medida utilizada pela estatística para variação e, aplicando essa medida a um processo, ela mostra a frequência com que determinado processo ou operação utiliza mais do que os recursos mínimos estipulados para o mesmo, buscando a satisfação do cliente (CAMPOS, 1999 *apud* PIVA JUNIOR, 2010).

Atualmente a maioria das empresas se encontra no nível 4-Sigma, significando seis mil defeitos em um milhão de oportunidades propostas, já uma empresa que está no nível 6-sigma, tem apenas três defeitos em um milhão. *Quando um produto tem Seis Sigma isto nos diz que sua qualidade é excelente, significando que a probabilidade de produzir defeitos é extremamente baixa [...]* (CAMPOS, 1999, *apud* PIVA JUNIOR, 2010, p. 74).

Na tabela 1 abaixo se verifica o que é e o que representa, em termos de custo e perda, cada etapa proposta pelo Seis Sigma:

Tabela 1 – Defeitos e Custo para cada nível Sigma

NÍVEL SIGMA	DEFEITOS POR MILHÃO	CUSTO DA NÃO QUALIDADE
6 SIGMA	3,4	Menos de 10% das vendas
5 SIGMA	233	10%-15% das vendas
4 SIGMA	6210	15%-20% das vendas
3 SIGMA	66 807	20%-30% das vendas
2 SIGMA	308 537	30%-40% das vendas
1 SIGMA	690 000	-

Fonte: Campos (1999 *apud* PIVA JUNIOR, 2010)

Sendo assim, alcançar o nível Seis Sigma significa para empresa maior qualidade na produção e os recursos que sobram podem ser designados a outros

setores, e assim se vê que a meta da ferramenta não é apenas a busca na melhora da qualidade, mas está relacionada também a melhora na lucratividade.

Dificuldades do Seis Sigma

Assim como as outras ferramentas, o Seis Sigma apresenta oportunidades e dificuldades no decorrer do processo. Essas oportunidades e dificuldades podem variar de acordo com cada projeto.

Segundo Antony & Banuelas (2002, *apud* PENCZKOSKI & PEDROSO & PILATTI, 2008), um dos principais fatores críticos de sucesso para a implantação do Seis Sigma é o envolvimento e comprometimento da alta gerência com o projeto. O envolvimento dos funcionários é outro fator crítico, porém menos importante para implementação. Os fatores críticos, por ordem de importância, para Antony & Banuelas (2002, *apud* PENCZKOSKI & PEDROSO & PILATTI, 2008), são:

- a) Envolvimento e comprometimento da gerência;
- b) Entendimento da metodologia, ferramentas e técnicas do Seis Sigma;
- c) Empregar Seis Sigma na estratégia de negócios;
- d) Empregar Seis Sigma com os consumidores;
- e) Seleção, revisão e seguimento de projeto;
- f) Infraestrutura organizacional;
- g) Mudança de pensamento;
- h) Habilidades de gerenciamento de projeto;
- i) Empregar Seis Sigma com os fornecedores;
- j) Treinamento;
- k) Empregar Seis Sigma nos funcionários - envolvimento dos Recursos Humanos.

Diferenças na aplicação do Programa Seis Sigma

Na aplicação, encontram-se várias diferenças no processo de implantação.

Comparando às outras ferramentas, vê-se que o Seis Sigma, segundo Oribe (2014), é algo mais difícil de definir, indo desde o mais concreto até o mais abstrato. O Seis Sigma apresenta grandes diferenças, tais como a formatação das pessoas e tem se baseado nos programas da Motorola, com duração que varia de 40 a 160 horas e cujo custo é inacessível para a grande maioria das empresas.

Estudo de Caso

O estudo de caso foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, onde Morando (2003) descreve quais abordagens a empresa estudada utilizou para implantação do Seis Sigma e, conseqüentemente, a melhoria do processo produtivo na empresa 3M.

A empresa *Minnesota Mining Manufacturing Company*, a 3M, surgiu em 1902, no estado de Minnesota, nos Estados Unidos, com o começo marcado por dificuldades como a falta de sucesso do primeiro produto. Ela demonstrou ser uma empresa capaz de superar qualquer desafio proposto, dando aos clientes soluções inovadoras que facilitariam e tornariam a vida das pessoas mais seguras.

Ela se instalou no Brasil em 1946, na cidade de Campinas, no estado de São Paulo. Desde então, investe cada vez mais na tecnologia para oferecer aos seus clientes soluções inovadoras e satisfazer a necessidade do mercado.

Seis Sigma na 3M

Como o Seis Sigma trabalha com uma linguagem mais acessível, a 3M trocou todos os seus sistemas de gerenciamento de qualidade pelo Seis Sigma, para criar uma abordagem uniforme. Toda a empresa foi envolvida, com o objetivo de aumentar a competitividade e melhorar a eficiência.

Conforme o processo foi se tornando mais aperfeiçoado, os benefícios eram mais significativos, os clientes mais satisfeitos. As vendas tiveram um grande crescimento, os custos diminuíram e a organização se tornou mais rápida e responsável. A qualidade apresentada pelos produtos foi maior, novos produtos foram apresentados, um atendimento melhorado aos clientes, mais e maiores oportunidades oferecidas aos funcionários e maior retorno aos acionistas.

Tudo que foi realizado dentro da empresa envolvia processos, desde o desenvolvimento de novos produtos, passando pelo processo produtivo até chegar à mão dos clientes. Cada processo tinha a sua variação, algo que provocasse um resultado inesperado. No entanto, o trabalho do Seis Sigma dentro das empresas era diminuir esta variação.

A estratégia adotada pela 3M para a implantação do Seis Sigma foi mais agressiva e enérgica, buscando uma rapidez na realização do projeto, conseqüentemente, possibilitando perceber os benefícios mais cedo.

Segundo Morando (2003), a implantação seguiu seis fases preliminares:

- a) Estudo e ganho de conhecimento sobre o Seis Sigma;
- b) Identificação de um projeto em cada uma das três áreas estratégicas;
- c) Análise dos ganhos potenciais e melhorias;
- d) Treinamento do pessoal envolvido;
- e) Apresentação dos resultados desse treinamento nos Estados Unidos;
- f) Identificação de oportunidades por toda empresa e envolvimento total dos funcionários.

Em busca de alcançar os objetivos propostos, a empresa necessitou de apoio e dedicação de todos os funcionários, levando-os a se familiarizar com os processos da nova ferramenta adotada.

Projetos na 3M do Brasil

O objetivo era o de reduzir o percentual de perdas de uma família de fitas elétricas, mas com foco na melhoria da qualidade e consistência. Para isso, um *Green Belt* desenvolveu um projeto específico para esta necessidade, lançado, em setembro de 2002, com prazo final em março de 2003.

As metas impostas foram: 17,9% de perdas e um ganho com a redução de 30% no valor unitário. Para isto, foi utilizada a metodologia DMAIC como base para o projeto, dividindo-o em cinco fases.

Na primeira fase, Definir - foram encontrados os problemas e os objetivos para o projeto. Na segunda fase, Medir - a mensuração do desempenho dos processos, encontrando 239 variáveis de entrada. Com o uso de ferramentas estatísticas como as matrizes de causa e efeito e os mapas de processo, foram escolhidas 58 variáveis críticas. Foram realizadas, ainda, auditorias para a comprovação da veracidade destas 58 variáveis críticas, onde todas acabaram recebendo conformidade.

Na terceira fase, Analisar - foi utilizada a ferramenta *Multi Vari* para estudar as 58 variáveis críticas, quando 14 foram selecionadas. Nesta mesma fase, foi feita outra seleção das variáveis, desta vez utilizando o FMEA, que indicou 8 variáveis, dentro dessas, 3 foram destacadas como chaves.

Na quarta fase, Melhorar - foram realizados projetos de experimentos DOE nas 8 variáveis críticas, que auxiliaram a melhoria de todas elas.

Na quinta e última fase, Controlar - foi desenvolvido um sistema de monitoramento e acompanhamento do processo aplicado (MORANDO, 2003).

Segundo o *Green Belt*, que foi responsável pelo projeto, o objetivo da redução de perda em 17,9% foi alcançado e a redução do preço unitário ficou acima do planejado, alcançando 31% do ganho.

Análise do Seis Sigma na empresa 3M

Ao analisar o estudo de caso, pôde-se verificar que a aplicação do programa Seis Sigma na empresa 3M se deu de forma mais agressiva em seu processo produtivo, com o objetivo de que os projetos ocorressem de forma mais rápida e enérgica, a fim de se ter benefícios financeiros a curto prazo. Além disso, buscou-se treinar os colaboradores para que todos entendessem o programa e comprassem a ideia.

A empresa trocou todos os seus sistemas de gerenciamento de qualidade pelo Seis Sigma, fato que poderia ter sido evitado, pois o Seis Sigma não considera a qualidade em seu sentido tradicional, ou seja, a conformidade com normas e os requisitos internos da empresa, porém define qualidade como sendo o valor agregado por um amplo esforço produtivo, buscando atingir objetivos estratégicos planejados pela companhia (PANDE; RODONTARO 2002, *apud* SILVA & MELLO, 2015). A 3M deveria ter mantido os seus sistemas de gerenciamento de qualidade e agregado o Seis Sigma a eles, o que provavelmente ocasionaria maior benefício, reduzindo defeitos, melhorando o desempenho organizacional e, portanto maximizando os lucros.

O método DMAIC foi aplicado, ficando evidente o uso das técnicas e ferramentas, caracterizando cada uma das suas etapas. Estas etapas *Define, Measure, Analyse, Improve and Control* garantiram que as técnicas e ferramentas fossem aplicadas de forma disciplinada, direcionando os projetos para as possíveis e melhores soluções da causa raiz dos problemas.

Rivera & Marovich (2001, *apud* GALVANI, 2010) afirmam que a metodologia DMAIC representa as fases fundamentais no desenvolvimento do projeto Seis Sigma. Estas etapas garantem que as empresas apliquem as técnicas em uma metódica e disciplinada sequência, direcionando a correta execução dos projetos e incorporando os resultados alcançados por eles.

A otimização dos processos, por si só, já faz parte dos requisitos Seis Sigma. Ela é um dos principais e primordiais pontos, ou benefícios que a ferramenta apresenta a seus futuros usuários.

Conclusão

Ao estudar a metodologia de aplicação e os resultados obtidos com a implantação do Seis Sigma, foi possível observar a sua importância dentro das organizações multinacionais no Brasil. A partir do momento em que estas organizações assumiram o papel de se tornarem competitivas em um mercado cada vez mais acirrado, elas necessitaram melhorar seus processos e produtos, aumentando seus desempenhos.

Assim, para que uma empresa sobreviva no mercado em que atua, deve ser estratégica a busca pela diminuição da variabilidade de seus processos, elevando-os a um nível Seis Sigma, mas para isso precisará romper modelos já ultrapassados. Além disso, todos os níveis hierárquicos, desde os mais elevados, deverão se comprometer com a adoção e implementação desta metodologia, a fim de se evitar o fracasso do programa, e precisarão investir no treinamento e formação de especialistas, gerenciando as mudanças culturais.

A aplicação da metodologia Seis Sigma possui estratégias que consistem na execução de projetos que são destinados à melhoria de processos, produtos e serviços, redução de custos e defeitos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade, com colaboradores melhor treinados e satisfação final dos clientes.

É por este e vários outros motivos que o Seis Sigma tem se tornado cada vez mais importante nas empresas, pois ele mostra exatamente onde a organização deve investir, o que deve ser mudado no processo de produção, ajudando cada dia mais na unificação dos colaboradores, participantes deste momento de mudança. O conhecimento adquirido, a certificação e a experiência que os gestores e colaboradores adquirem têm de ser complementados com o entendimento da estrutura estratégica, pois sem ela corre-se o risco de que ocorra falhas no seu processo de aplicação.

Referências Bibliográficas

COSTA, Filipe. *Proposta de um modelo de gestão da qualidade para micro e pequenas empresas integrando a estratégia Seis Sigma à NBR ISO 9001*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Rio Grande do Norte.

GALVANI, Luis. *Análise comparativa da aplicação do Programa Seis Sigma em processos de Manufatura e Serviços*. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo (USP). São Carlos.

MERGULHÃO, Ricardo. *Influência Da Medição De Desempenho Nos Projetos Seis Sigma: Estudos De Caso*. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). São Carlos.

MORANDO, Guilherme. *Gestão da Qualidade: Seis Sigma Na 3M do Brasil*. Disponível em: <<http://www.convibra.org/2004/pdf/71.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2016.

ORIBE, Claudemir. *As diferenças entre o MASP e o 6 Sigma*. Disponível em: <<http://www.qualitypro.com.br/artigos/as-diferencas-entre-o-masp-e-o-6-sigma>> Acesso em: 09 ago. 2016.

PENCZKOSKI, Diego; PEDROSO, Bruno; PILATTI, Luiz. *Dificuldades da implantação do programa Seis Sigma*. Disponível em: <http://www.4eetcg.uepg.br/oral/70_1.pdf> Acesso em: 31 jul. 2016.

PERIARD, Gustavo. *Seis Sigma – O que é e como funciona*. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/seis-six-sigma-o-que-e-como-funciona/>> Acesso em: 15 jun. 2016.

PIVA JUNIOR, Dilermando. *O que é Seis Sigma?* Disponível em: <<http://www.edigital.com.br/category-table/88-o-que-e-seis-sigma>> Acesso em: 22 jul. 2016.

PRADO FILHO, Hayrton. *As Ferramentas do Seis Sigma*. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2009/12/16/as-ferramentas-do-seis-sigma/>> Acesso em: 22 jul. 2016.

SCATOLIN, André. *Aplicação da metodologia Seis Sigma na redução de perdas de um processo de manufatura*. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.

SILVA, Edson; MELLO, Luiz. *Aplicação de um programa seis-sigma em uma empresa do ramo logístico: análise da metodologia de implantação*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_207_232_26353.pdf> Acesso em: 02 abr. 2016.

TRAD, Samir. *Seis Sigma: Fatores críticos de sucesso de sua implantação e impacto sobre o desempenho organizacional*. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, SP.

TREVISANI, Tiago. *A busca pela excelência através do Seis Sigma*. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/noticias/negocios/a-busca-pela-excelencia-atraves-do-seis-sigma/48524/>> Acesso em: 09 ago. 2016.

WERKEMA, Cristina. *Perguntas e respostas sobre o Lean Seis Sigma*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.