

LEAN SIX SIGMA: UMA METODOLOGIA DE GESTÃO PARA OTIMIZAR DE PROCESSOS

Maria Cecilia Feliciano Maciel (FIP-MOC)

cissa.feliciano@hotmail.com

wanderson barbosa da silva (FIP-MOC)

wandersonbarbosa@click21.com.br



Em meio à globalização econômica, onde as empresas estão buscando cada vez mais serem competitivas, há uma enorme necessidade de otimização de seus processos para que elas consigam tornar-se competitivas no mercado através do reconhecimento e satisfação de seus clientes. O objetivo do artigo é mostrar a junção de duas ferramentas altamente capazes de otimizar e remodelar processos e produtos. Essas ferramentas são o Lean Manufacturing, que surgiu no Japão, mais precisamente na Toyota Motors, na década de 50, pós segunda guerra mundial, e o Six Sigma que evidenciou-se nos Estados Unidos no final dos anos 70 na Motorola. O Lean é uma ferramenta que tem foco no aprimoramento do fluxo do processo e aumento de velocidade pela redução de desperdícios. Já o Six Sigma foca no aumento da satisfação do cliente, na redução de custo e no aumento da qualidade pela redução dos defeitos (redução da variação) através de ferramentas estatísticas. A junção dessas duas ferramentas combina a estratégia baseada em velocidade e conjunto de soluções inerentes ao Lean com as ferramentas analíticas do Six Sigma.

Palavras-chaves: Lean, Six Sigma, Otimização e Processos.

1. Introdução

No mundo moderno, em que a economia está em alta, há uma necessidade e uma grande procura por produtos e serviços. Como o mercado está altamente globalizado e a evolução de países emergentes aguçam ainda mais a intensa concorrência internacional, as empresas estão buscando oferecer produtos e serviços pelo menor preço, com qualidade total e com uma entrega rápida.

Para que essas empresas consigam atrelar preço, prazo de entrega e qualidade, elas precisam estar totalmente estruturadas, garantindo o seu custo de produção baixo de modo que elas possam manter um lucro significativo, mantendo, assim, sua sobrevivência.

Diante do apresentado, percebe-se a necessidade de repensar e otimizar processos, melhorar continuamente, e aplicar, cada vez mais, os princípios de qualidade. Para que os processos empresariais sejam lucrativos, existe uma metodologia que é capaz de gerar um preço baixo para os produtos e serviços, estes serem entregues ou executados dentro do prazo e na qualidade que o cliente necessita e espera. Esta é capaz de gerar uma melhoria contínua, os processos e produtos se tornam otimizados e repensados, e ela é ainda capaz de gerar uma sustentabilidade nesses processos e produtos.

Essa metodologia se chama *Lean Six Sigma*, que nada mais é do que a junção das ferramentas do *Lean* com as do *Six Sigma*, duas metodologias altamente eficazes e que leva hoje a empresa obter altos lucros.

O *Lean Manufacturing* ou manufatura enxuta teve sua origem no chão de fábrica, através do Sistema Toyota de Produção, que também ficou conhecido como *Just-in-time*. O CEO da Toyota Taiichi Ohno iniciou na década de 50 com a criação e implantação de um sistema de produção cujo foco era a identificação e a posterior eliminação de desperdícios com o objetivo de reduzir custos e aumentar a qualidade e a velocidade de entrega do produto aos clientes.

O Sistema Toyota de Produção, por representar uma forma de produzir cada vez mais com cada vez menos, foi denominado produção enxuta (*Lean Production* ou *Lean Manufacturing*) por James P. Womack e Daniel T. Jones, em seu livro “A Máquina que Mudou o Mundo”. Essa obra – publicada em 1990 nos Estados Unidos com o título original *The Machine that Changed the World* – é um estudo sobre a indústria automobilística mundial realizado nos anos 80 pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, que chamou a atenção de empresas de diversos setores.

Já o *Six Sigma* é uma metodologia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo aumentar drasticamente a performance e a lucratividade das empresas, por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e consumidores.

O termo *Six Sigma* mede a capacidade do processo em trabalhar livre de falhas. Quando falamos em *Six Sigma*, significa redução de itens defeituosos entregues aos clientes numa taxa de 3,4 falhas por milhão ou 99,99966% de perfeição (RAMOS *et. al.* 2002).

Essa metodologia teve início na Motorola em 15 de janeiro de 1987 com um programa de qualidade de longo prazo, que teve o nome “Programa de Qualidade *Six Sigma*” e nasceu sob a influência de idéias de Juran e Deming, sendo seguida por outras empresas como a Allied Signal e a General Electric (GE), dirigida por Jack Welch.

Com o objetivo de tornar a empresa capaz de enfrentar seus concorrentes, que fabricavam produtos de qualidade superior a preços menores. O programa Seis Sigma foi lançado em uma palestra do CEO da empresa na época, Bob Galvin, divulgada em videotapes e memorandos. Já o “pai” dos conceitos e métodos do Seis Sigma foi Bill Smith, um engenheiro e cientista que trabalhava no negócio de produtos de comunicação da Motorola. Bob Galvin foi contagiado pela forte convicção de Bill Smith quanto ao sucesso do Seis Sigma e então criou as condições para que Bill colocasse o programa em prática e o transformasse no principal componente da cultura da Motorola. A partir de 1988, quando a Motorola foi agraciada com o Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige, o Seis Sigma tornou-se conhecido como o programa responsável pelo sucesso da organização. Com isso, outras empresas, como a Asea Brown Boveri, AlliedSignal, General Electric, Kodak e Sony passaram a utilizar com sucesso o programa e a divulgação dos enormes ganhos alcançados por elas gerou um crescente interesse pelo Seis Sigma (WERKEMA, 2002).

Segundo Werkema (2002), outra área do Lean Six Sigma é o *Design for Lean Six Sigma (DFLSS)* que é uma extensão do *Lean Six Sigma* para o projeto de novos produtos (bens ou serviços) e processos, que surgiu na General Electric (GE) ao final da década de 1990. O *DFLSS* pode ser definido como uma abordagem metodológica sistemática, caracterizada pela utilização conjunta de métodos estatísticos e de engenharia. Quando adequadamente empregado, permite que a empresa lance no mercado o produto certo, no prazo mais curto possível e com custos mínimos.

2. Metodologia

Como metodologia para o presente estudo, utilizou-se a revisão bibliográfica. Essa revisão foi estudada por meio de livros e periódicos e alguns sites especializados em *Lean Six Sigma*.

Segundo Santos (2006), a revisão de literatura tem papel fundamental no trabalho acadêmico, pois através dessa metodologia é possível situar o trabalho dentro da grande área de pesquisa da qual faz parte, contextualizando-o.

3. Desenvolvimento

De acordo com Fernandes (2009), apesar das ferramentas *Lean e Six Sigma* possuírem origens distintas, juntas elas compõem grandes estratégias comumente buscadas pelas companhias atualmente. Combinadas com a gestão das companhias, tais ferramentas conseguem trazer retornos significativos às questões produtivas, financeiras e mercadológicas das companhias.

A proposta do *Lean Manufacturing* é contribuir para o progresso da produtividade através da eliminação dos oito tipos de desperdícios, que são: defeitos (nos produtos), excesso de produção de mercadorias desnecessárias, estoques de mercadorias a espera de processamento ou consumo, processamento desnecessário, movimento desnecessário (de pessoas), transporte desnecessário (de mercadorias), espera (dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior) e intelectual, e ainda transformar o modo que as organizações trabalham, fazendo com que haja um retorno mais ágil dos investimentos financeiros das organizações.

Segundo Womack (2005), o *Lean Manufacturing* trabalha em cima de cinco linhas de pensamento: fornecer valor de fato desejado pelos clientes, convencendo-o de que eles querem aquilo que é mais fácil de ser produzido pela empresa. Identificar o fluxo de valor para cada produto, importante questionar cada etapa do processo para verificar se é necessária a presença da mesma, para eliminarmos as etapas que não adicionam valor ao cliente. As etapas devem estar organizadas em fluxo contínuo, sendo assim, devem-se eliminar as esperas e os *Work in process* (estoque entre processos), para reduzir o tempo de desenvolvimento e de

resposta. O cliente que deve puxar as vendas da fábrica, ou seja, a produção deve ser puxada, produzir somente o que o cliente necessita, nada a mais, estoque, só o de segurança. E por fim o último pensamento *Lean* é a busca infindável pela perfeição, ou seja, melhoria contínua, para buscar o desperdício zero.

Segundo Siqueira (2009), o *Lean Manufacturing*, ou manufatura enxuta, é um sistema que visa entregar os clientes produtos e serviços sem defeitos no menor tempo possível, com menos esforço, recursos, espaços e capital. O *Lean* é uma universalização do sistema de produção desenvolvido pela Toyota.

Ainda segundo Siqueira (2009), o *Six Sigma* é uma estratégia que visa o aumento da satisfação dos clientes e de resultados pela redução da variabilidade, e conseqüentemente dos defeitos. Tem-se mostrado a ferramenta mais poderosa e eficiente para a redução drástica de falhas, permitindo o aprimoramento de processos de forma estruturada, consistente e duradoura, pois analisa os problemas sob o ponto de vista científico, com uso intensivo de análise de dados.

De acordo com McCarthy *apud* Ariento *et al.* (2005), o *Six Sigma* é a mais poderosa força para corporações que precisam mudar suas operações e seus processos de desenvolvimento de produtos e serviços. A ênfase do *Six sigma* está nos resultados financeiros e na possibilidade de eliminação de produtos e processos defeituosos.

Já Eckes (2001) nos mostra que existe o reconhecimento da necessidade de gerenciar a mudança da cultura em decorrência do método *Six Sigma*. A aplicação desse método envolve uma transformação cultural para lidar com fatos e dados. Para algumas empresas essa transformação significará uma mudança radical em suas práticas de gestão. Por essa razão, espera-se que surjam resistências.

Para Ariento *et al.* (2005), do ponto de vista estratégico, o foco do *Six Sigma* é alinhar a organização com as necessidades e requisitos de mercado e obter melhorias reais de qualidade e rentabilidade. Operacionalmente, o objetivo é colocar o produto ou serviço de acordo com os requisitos críticos dos clientes, reduzindo as variações dos processos.

Segundo Eckes (2001), para que a metodologia do *Six Sigma* funcione, todos os níveis da empresa precisam está ativamente envolvidos. A gestão de processos do negócio é veículo pelo qual o envolvimento das pessoas é iniciado e mantido.

A metodologia *Six Sigma* visa reduzir a variabilidade e aumentar o nível de capacidade nos processos, já a metodologia *Lean* busca a reduzir as atividades que não agregam valor, e fornece ferramentas para a sua eliminação. Sendo assim, a aplicação dessas duas metodologias juntas significa um arsenal fortíssimo para a resolução dos problemas existentes, que possuem causas desconhecidas.

Para Werkema (2004), a integração do *Lean Manufacturing* e *Six Sigma* é natural: a empresa pode – e deve – usufruir dos pontos fortes de ambas estratégias. Por exemplo, o *Lean Manufacturing* não conta com um método estruturado e profundo de solução de problemas e com ferramentas estatísticas para lidar com a variabilidade, aspecto que pode ser complementado pelo *Six Sigma*. Já o *Six Sigma* não enfatiza a melhoria da velocidade dos processos e a redução do Lead Time, aspectos que constituem o núcleo de *Lean Manufacturing*. O programa resultante da integração entre o *Six Sigma* e o *Lean Manufacturing* por meio da incorporação dos pontos fortes de cada um deles – programa denominado *Lean Six Sigma* – é uma estratégia mais poderosa que cada uma das iniciativas individualmente.

Na Figura 1 podemos verificar os pontos fortes que a integração entre as ferramentas *Lean* e *Six Sigma* proporcionam de melhor para quem as aplica.

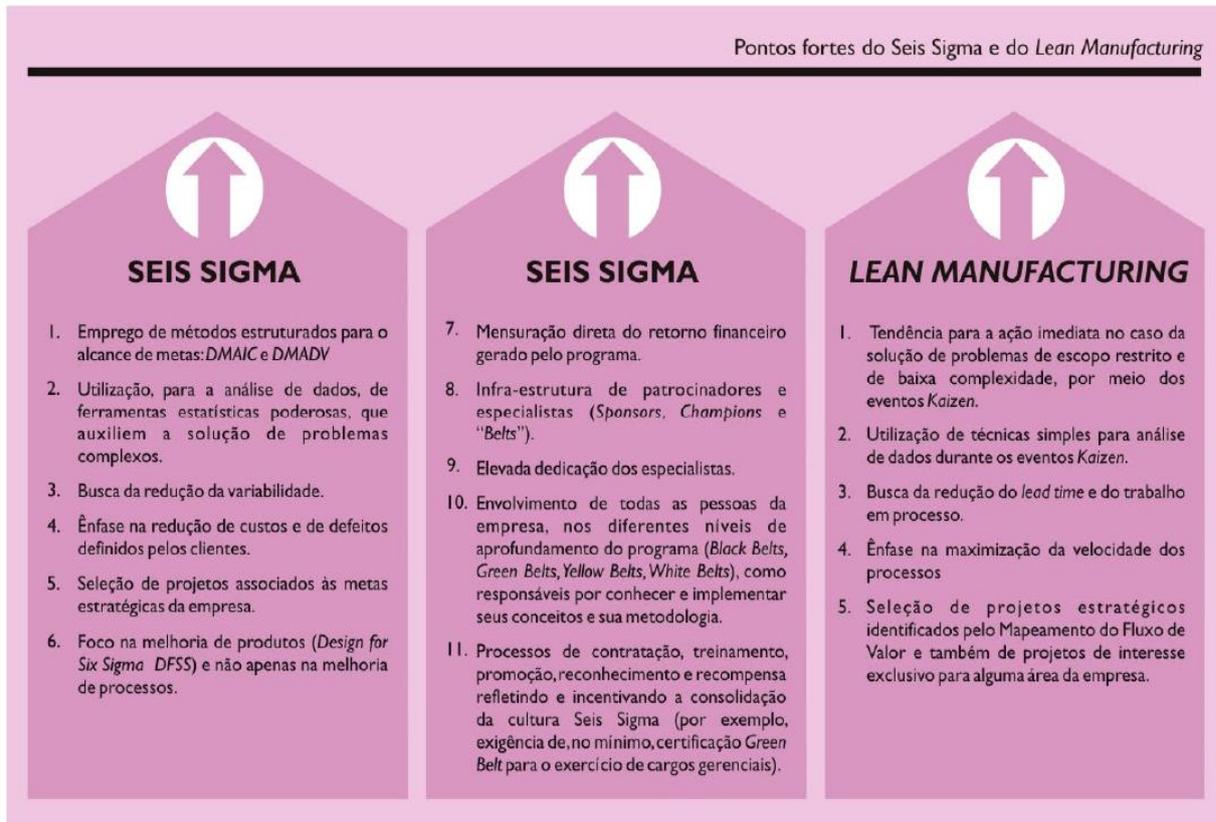


Figura 1 - Pontos Fortes do Seis Sigma e do *Lean Manufacturing*.

Fonte: Werkema (2004)

Como métodos, o *Lean Six Sigma* utiliza o *DMAIC* e *DMADV* para gerenciar os projetos visando otimização e no desenvolvimento dos processos ou produtos respectivamente. As ferramentas de origem do *Lean* entram em cada etapa desses métodos.

As pessoas que lideram esses projetos são os *Black Belts*, *Green Belts*, com auxílio dos *Yellow Belts*. Essas pessoas são capacitadas nessa metodologia de resolução de problemas, incluindo o conhecimento em ferramentas estatísticas e ferramentas *Lean*.

Segundo Arient *et al.* (2005) a estrutura do *Lean Six Sigma* é composta por cinco tipos de participantes:

- *champions*: gestores que definem a direção que o Six Sigma irá tomar e que têm a responsabilidade de apoiar os projetos e remover possíveis barreiras para o seu desenvolvimento;
- *master black belts*: profissionais que atuam em tempo integral como mentores dos *Black belts* e que assessoram os *champions*;
- *black belts*: profissionais que lideram equipes na condução dos projetos Seis Sigma;
- *green belts*: profissionais que participam das equipes lideradas pelos *black belts* na condução dos projetos Seis Sigma;

– *yellow belts*: profissionais do nível operacional da empresa, que são treinados nos fundamentos do Seis Sigma para que possam dar suporte aos *black belts* e *green Belts* na implementação dos projetos.

O DMAIC consiste em cinco etapas que auxiliam na execução dos projetos para o alcance das metas estratégicas da empresa.

– A primeira etapa, D, significa *Define*, ou seja, definir; nessa etapa são definidos claramente o problema ou a oportunidade de melhoria, através do desenvolvimento de um business case, o escopo, ou seja, qual o processo a ser investigado, qual o cliente que será atendido e meta desse projeto, com base na necessidade da empresa. As principais ferramentas utilizadas nessa etapa são: O VOC, SIPOC, Project Charter;

– Na etapa, M, *Measure*, que significa medir, o problema deve ser refinado e focalizado, deve-se ainda definir o que vai ser medido, o sistema de medição deve ser validado para garantir que os dados coletados são confiáveis. Nessa etapa as ferramentas utilizadas são: Planos para coleta de dados, diagrama de pareto, estratificação, cartas de controle, histograma, dentre outras;

– Já na fase *Analyze*, que é o mesmo que analisar, é analisado o plano de coleta de dados, a partir daí deve ser determinadas as causas fundamentais do problema prioritário associado a cada uma das metas definidas. São identificados pontos rápidos de melhorias que são trabalhadas em eventos Kaizen utilizando o 5s, SMED e análise de Valor. Nessa etapa a partir de análises estatísticas minuciosas são identificados as causas raízes para o problema. As ferramentas utilizadas são o mapa de processo, análise de tempo de ciclo, FMEA, FTA, Brainstorm, Análise de causa raiz, matriz de priorização, teste de hipóteses;

– A fase *Improve*, ou melhorar, otimiza o processo e aprimora as características dos produtos, visando atingir as metas de desempenho técnico e financeiro estabelecidas no projeto durante a fase de definição. Inicialmente devem ser geradas idéias sobre soluções potenciais para a eliminação das causas fundamentais do problema, detectada na fase analisar. Nessa fase as implementações de melhoria são feitas de forma piloto, somente para verificar se essas ações irão mesmo garantir o combate ao problema e alcançaram as metas. As ferramentas utilizadas são: *Stakeholder analysis*, 5W2H, DOE, e etc;

– Por fim a última fase dessa metodologia é o *Control*, que representa controlar, onde para prevenir a recorrência do problema e garantir a manutenção do desempenho alcançado, medidas de controle são implementadas, recorrendo-se a constante medidas das variações. Nessa fase é implementado todas as ações em larga escala. Os SOP's, Poka Yoke, OJT, LPU ou Manuais e reuniões são as ferrametas dessa fase.

O DMADV é a metodologia usada na DFLSS, ou *Desing For Lean Six Sigma*, que como já foi explicitado, é uma abordagem sistemática que utiliza técnicas de estatísticas e engenharia, empregada no processo de desenvolvimento de novos produtos e processos.

Segundo Werkema (2004), o DMAVD consiste nas seguintes etapas: D (*Define*), define claramente o novo produto o processo a ser projetado, é analisado a justificativa para o desenvolvimento do projeto, o potencial de mercado para o novo produto, previsão de data de conclusão de projeto e estimativa de recursos necessários; M (*Measure*), identifica claramente as necessidades dos clientes e traduz em características críticas para a qualidade, mensuráveis e priorizadas do produto; a etapa A (*Analyze*), seleciona melhor o conceito dentre alternativas desenvolvidas e gera o *Desing Charter* do Projeto, onde define as principais funções a serem projetadas para o atendimento às necessidades dos clientes, e faz a análise financeira detalhada do projeto; a outra fase D (essa agora *Desing*), desenvolve o projeto detalhado,

realiza os testes necessários e prepara para a produção em pequena escala, ainda planeja a sua produção e o lançamento no mercado; e por fim a fase V (*Verify*), que faz o teste e valida a viabilidade econômica do projeto e lança o produto novo no mercado, além disso avalia a performance do projeto.

Para Ariento *et al.* (2005), a implementação de projetos *Lean Six Sigma* pode melhorar o rendimento global da empresa afetando positivamente o resultado financeiro – lucratividade. Na área operacional, os defeitos tendem a zero, e não há necessidade de retrabalhar peças defeituosas, reduzindo os custos da não qualidade. Nos processos transacionais (processos de negócios) em que os defeitos ou ineficiências são mais difíceis de aparecer, mas que também afetam muito o desempenho das companhias, a metodologia também tem tido êxito.

Segundo Ceretta *apud* Ariento *et al.* (2005), o *Lean Six Sigma* procura buscar a perfeição na resolução de projetos, com alvos bem definidos, com os quais se sabe quando os objetivos foram alcançados. Tem como alicerce os métodos estatísticos para a tomada de decisões, e métodos focados no fluxo puxado, que evidencia o *Lean* garantindo, assim, uma base científica consistente.

A junção dessas duas metodologias permite o fortalecimento de suas ferramentas, pois as do *Lean*, vão reduzir as atividades que não agregam valor e os tempos de troca são inseridas junto às ferramentas estatísticas do *Six Sigma*, possibilitando uma maneira mais estruturada de alcançar os resultados esperados.

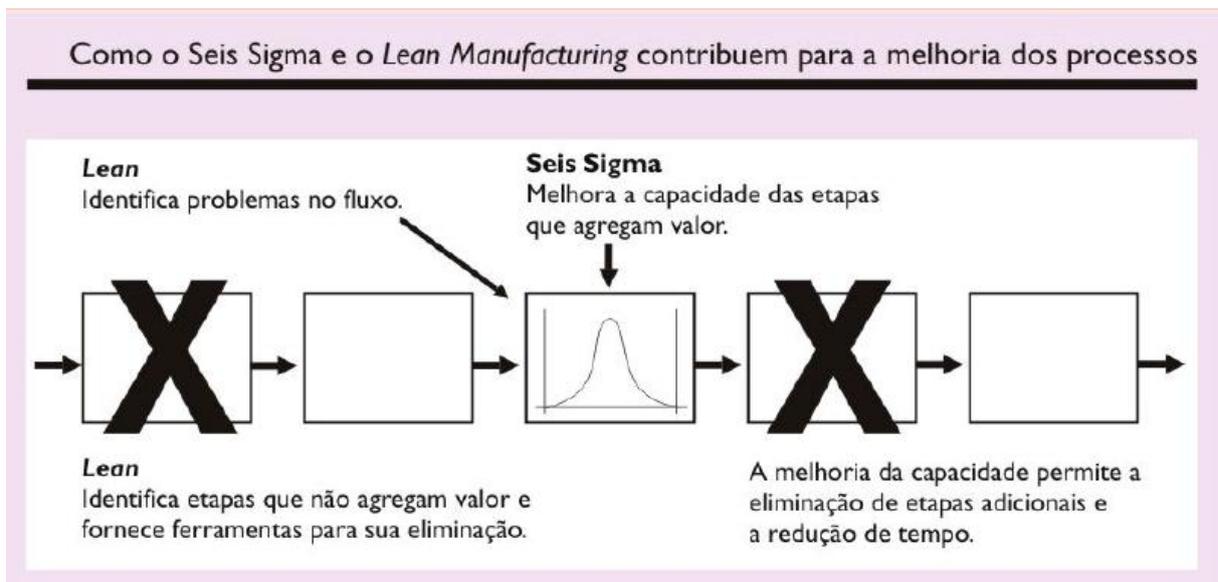


Figura 2 - Contribuição do *Lean Six Sigma* para a otimização de Processos

Fonte: Werkema (2004)

4. Resultados e Discussão

Através do estudo do tema, podemos verificar que o *Lean Six Sigma* pode otimizar vários processos e gerar grandes lucros para as empresas que o aplica. Otimizar porque, através da metodologia do programa, existe várias ferramentas que quando aplicadas em qualquer processo, gerará vários resultados positivos, e com isso a empresa alcançará maior competitividade no mercado.

Ariente *et al.* (2005) salienta que o sucesso do *Lean Six Sigma* depende de profissionais devidamente treinados, que possuam o domínio de várias ferramentas de qualidade, e de avançadas análises estatísticas.

Vários são os resultados com aplicação da metodologia *Lean Six Sigma*, sendo assim, a partir de várias pesquisas podemos apresentar resultados que algumas empresas alcançaram com a implantação destas.

Para Werkema (2004), a Motorola, pioneira em projetos *Lean Six Sigma*, entre o final da década de 80 e início da década de 90, obteve ganhos 2,2 bilhões de dólares com o programa.

Em relação a ganhos e investimentos com programas *Lean Six Sigma*, Werkema (2004) explica que a partir da divulgação do sucesso da Motorola, outras empresas, como Asea Brown Boveri, AlliedSignal, General Electric e Sony, passaram a utilizar o Six Sigma. Na ABB foi obtido um ganho médio de US\$ 898 milhões/ano em um período de dois anos, com redução de 68% nos níveis de defeitos e de 30% nos custos de produção. Também houve uma diminuição de 87 milhões de dólares no custo de material comprado, por meio da extensão do Programa Six Sigma aos funcionários da empresa. Já a AlliedSignal, desde a implementação do programa (em 1994) até maio de 1998, obteve ganhos de 1,2 bilhões de dólares e treinou seis mil pessoas. Um grupo de três Black Belts em um site da empresa executou um projeto cujo retorno foi de 25 milhões de dólares. Depois da experiência da AlliedSignal, Jack Welch, CEO da General Electric, e em 1996, a empresa investiu 200 milhões de dólares para treinar 200 Master Black Belts e 800 Black Belts na metodologia *Lean Six Sigma*. Em 1997, a GE investiu 250 milhões de dólares para treinar cerca de 4 mil Black Belts e Máster Black Belts e mais de 60 mil Green Belts, dentre de uma força de trabalho de 200 mil. No entanto, o investimento foi recompensado: somente em 1997, a GE aumentou sua receita operacional em 300 milhões de dólares. Em 1998, os 500 milhões de dólares investidos em *Lean Six Sigma* foram recompensados e por ganhos de ordem de 750 milhões de dólares. Em 1999, foram obtidos ganhos de 1,5 bilhão de dólares.

A General Electric foi uma das empresas que teve maior sucesso na implantação de projetos *Lean Six Sigma*, ela implantou esses projetos em todos os segmentos que a empresa atua.

Werkema (2004) exemplifica o sucesso desta empresa, sendo assim, na GE Capital – cartão de crédito *Rewards* – a empresa teve um aumento da produtividade, rapidez e diminuição do custo por cartão de crédito, redução do número de faturas erradas, o cliente passou a não precisar ligar para a GE solicitando correções e além disso houve queda dos gastos com verificações solicitadas pelos clientes. Na GE (Matriz) – processo pelo qual os clientes preenchem formulários de pedidos de produtos – os formulários de pedidos confundiam os clientes e funcionários da GE (50% de erro), teve a criação de um novo software capaz de elaborar formulários muito mais inteligíveis para compradores e vendedores, sem chance para falhas.

Na GE Lighting – sistema de cobrança – os ganhos foram, eletronicamente, o sistema não se entrosava bem com o sistema de compras do Wal Mart, um dos maiores clientes da GE Lighting, as conseqüências eram, discussões, atrasos nos pagamentos e perda de tempo. Uma equipe de Black Belts utilizou a metodologia *Lean Six Sigma*, a tecnologia da informação e um investimento de 30 mil dólares para resolver o problema, tendo como ponto de partida a perspectiva do cliente. Em quatro meses, houve uma redução de defeitos da ordem de 98%. O Wal Mart atingiu produtividade e competitividade mais elevada, a GE obteve um retorno muito superior ao investimento. Na GE Plastics – processo de produção de policarbonatos –

os policarbonatos atingiam os padrões internos extremamente altos estabelecidos pela GE considerados satisfatórios pela maioria dos cliente, o problema é que a GE Plastics ainda não havia atendido às exigências de desempenho da Sony para seus CD-ROMs e CDs de densidade superior. Por isso, dois fabricantes asiáticos estavam fornecendo policarbonatos para todos os negócios da Sony. Uma equipe de Black Belts atacou o problema – eles tomaram ações para que o policarbonato correspondesse exatamente às especificações da Sony, então a GE Plastics passou a ser principal fornecedora da Sony (WERKEMA, 2004).

Quanto aos resultados da GE Medical Systems, Werkema (2004) nos mostra qual foi o primeiro produto projetado para a Produção *Lean Six Sigma* – o Light Speed – um aparelho de tomografia computadorizada entregue aos clientes em 1988 – fazia uma tomografia completa do corpo de um paciente, vítima de traumatismo, em 32 segundos, enquanto um aparelho convencional demandaria dez minutos ou mais.

Em relação ao *Lean Six Sigma* no Brasil, o interesse pelo programa vem crescendo a cada dia. Segundo Werkema (2004), a empresa pioneira na implantação do *Lean Six Sigma* com tecnologia nacional, foi o Grupo Brasmotor que em 1999 obteve mais de 20 milhões de reais em retorno com esses projetos.

Os projetos *Lean Six Sigma* trouxeram ainda vários resultados consideráveis para outras empresas. De acordo com a revista Banas Qualidade (2006) a Aços Villares, obteve um retorno financeiro em cerca de 30 vezes mais que o investido; já a AGCO alcançou um retorno de 7 milhões de reais entre 2004 e 2005; a América Latina Logística (ALL) apresentou resultados financeiros dos projetos dos 9 primeiros *Black Belts* treinados: R\$ 70,00 para cada R\$ 1,00 investido. A Tupy fundições teve um ganho anual de 12,7 milhões de reais com os projetos de 21 *Black Belts* e 30 *Green Belts*. A Villares Metals também apresentou uma relação de R\$ 70,00 de ganho para cada R\$ 1,00 investido, obtida com três projetos *Black Belts* e sete projetos *Green Belts*. Já Votorantin cimentos teve um ganho real anual de R\$ 31,2 milhões com os primeiros 143 projetos concluídos, e a Votorantin Metais, com 134 projetos certificados teve um retorno financeiro de 98 milhões de reais.

O gráfico abaixo mostra o resultado de empresas que implantaram a metodologia *Lean Six Sigma* em seus processos.

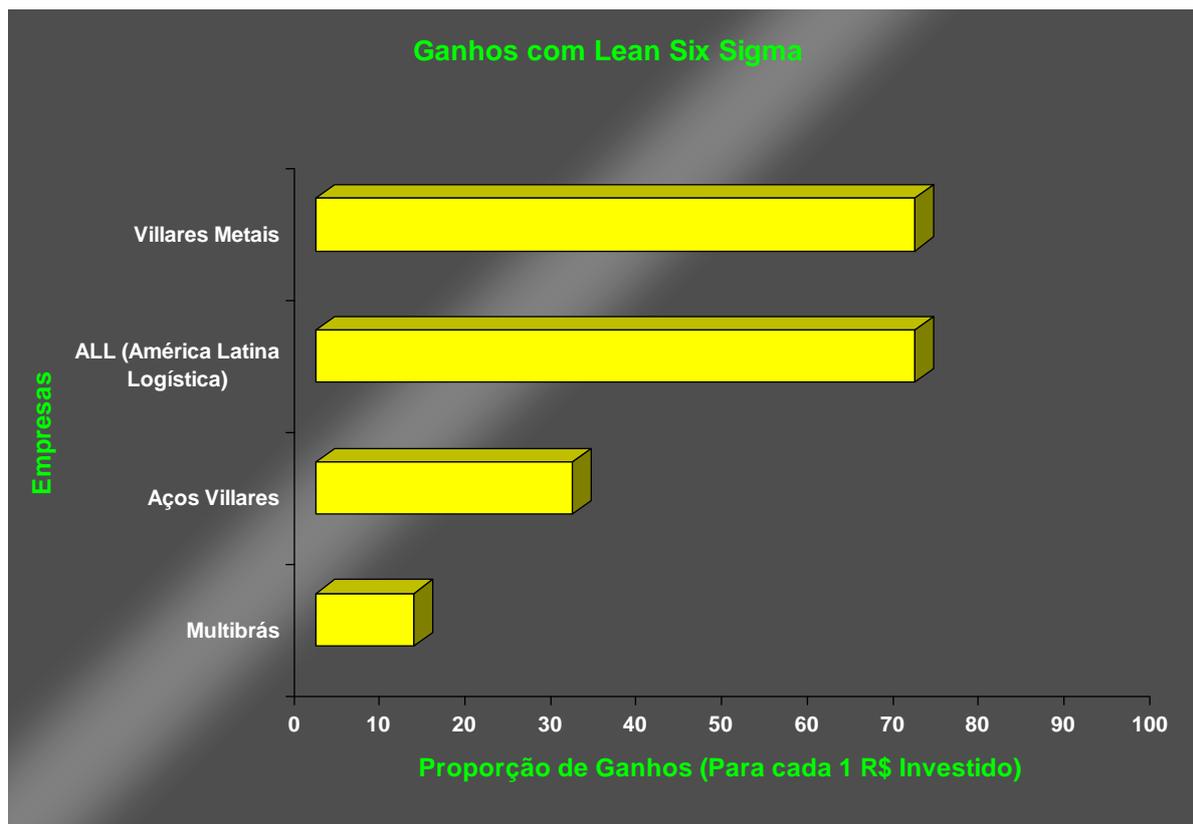


Gráfico 1: Gráfico dos Ganhos com *Lean Six Sigma*

Fonte: Werkema (2004)

Outros casos de sucesso na implantação de projetos *Lean Six Sigma* foi na Novelis, empresa que atua no ramo de laminados em alumínio. A empresa começou a implantar esse programa em 2004 e no mesmo ano já conseguiu um lucro de US\$ 200.000. Em 2005 os seus lucros foram de US\$ 6.500.000 e em 2006 os lucros representam US\$ 11.000.000, e os ganhos médios em projetos *Black Belts* foram US\$ 251.000 e em projetos *Green Belts* os ganhos são de US\$ 52.000 e em setembro de 2006 a empresa tinha um total de 446 projetos *Green Belts* e *Black Belts* validados desde a sua implantação. Já a XEROX, empresa que tem uma receita de 15,7 bilhões de dólares e 58.000 funcionários, implementou projetos *Lean Six Sigma* e obteve lucros de 500.000 à 1.000.000 de dólares de retorno por ano realizando apenas de 3 a 4 projetos liderados por *Black Belts*.

5. Considerações Finais

A partir do estudo do tema, vimos que para as empresas terem sucesso na implantação do programas *Lean Six Sigma*, os seus gestores, acima de tudo devem saber da sua importância e dos resultados que são gerados. Essa metodologia deve ser aplicada de cima para baixo nas organizações.

O *Lean Six Sigma* é uma metodologia que conta com uma gama de ferramentas, que são os recursos que todas as empresas estão procurando. Esses recursos unem propostas tanto do *Lean* quanto do *Six Sigma*, e as ferramentas mais buscadas do *Lean* são Kaizen, melhoria contínua, VSM, e SMED. Já as ferramentas do *Six Sigma* são o FMEA, VOC, SIPOC, DOE, dentre outras.

O importante da integração do *Lean* com *Six Sigma* é que entre as suas ferramentas não há nenhum conflito ou redundância, por isso é uma ferramenta tão procurada por empresas que tem como foco o cliente.

Podemos verificar ainda que esse programa conta com um método muito estruturado para o gerenciamento de projetos tanto para otimização de processos quanto para o desenvolvimento de novos produtos e processos, essa metodologia é o DMAIC e DMADV, um auxílio aos líderes de projetos *Lean Six Sigma*.

Na revisão bibliográfica foi notado que o programa tem sido mais aplicado na área industrial e em grandes corporações, mas no entanto, o programa *Lean Six Sigma* vem crescendo mundialmente e está sendo tomado por consciência por todas as empresas. É um programa que pode ser aplicado em todas as áreas da empresa, produção, logística e áreas administrativas. Não há restrição de implantação em setores, toda a empresa pode ser submetida a projetos para otimização de seus processos.

O estudo ainda nos permitiu que verificássemos os inúmeros ganhos que os projetos LSS trazem para as empresas. A Motorola pioneira no programa teve ganhos em de 1987 à 1997 de US\$ 14.000.000.000 e os lucros subindo em 20% ao ano, e suas ações subiram a 21,3% também ao ano, ou seja, aumento o seu valor de mercado através de projetos com *Lean Six Sigma*. A GE foi a empresa que mais faturou com a implementação de projetos *Lean Six Sigma* a um menor espaço tempo, ela faturou US\$ 2.250.000.000 em menos de 2 anos.

Vimos também que o Brasil começou a implantar projetos *Lean Six Sigma* no ano de 1996 e já teve um ótimo ganho. A pioneira foi o grupo Brasmotor, obtendo um lucro de R\$ 20.000.000 com esses projetos. E atualmente inúmeras empresas no Brasil já buscam implantar esse programa.

Portanto, para que as empresas tenham seus processos e produtos otimizados e com o foco no valor do cliente, o *Lean Six Sigma* vem como uma grande força para que esses sejam otimizados. Com isso, todas as empresas devem buscar implantar essa metodologia para que ela possa ter uma maior sobrevivência no mercado economicamente globalizado desta atualidade.

Referências

ARIENTE, M., CASADEI, MARCO A., SPERS, EDUARDO E., GIULIANI, ANTÔNIO C., PIZZINATTO, NADIA K. *Processo de mudança organizacional: estudo de caso do Seis Sigma*. Rev. FAE, Curitiba, v.8, n.1, p.91-92, jan./jun. 2005.

ECKES, G. *A revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucro*. Tradução: Dr. Reynaldo Cavalheiro Marcondes. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FERNANDES, M. *Rivas Capacidade x Controle do processo*. Revista Banas Qualidade ano XVIII – n.º 203, Pág 34-36. São Paulo, 2009.

PRANDE, S. P., NEUMAN, P., CAVANAGH, ROLAND R. *Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1.ª Ed., 2004.

SANTOS, L.F.A. *Apostila de Metodologia da Pesquisa Científica II*. Itapeva: Faculdade Metodista, 2006.

SIQUEIRA, M.A. *Campos Causa & Efeito: Retorno em dose dupla*. Boletim Siqueira Campos ano XII - n.º 24, Pág 1-2. Porto Alegre, 2009.

WERKEMA, M.C. *Criando a Cultura Seis Sigma*. Nova Lima: Werkema, 3.ª ed. volume 1, 2004.

WERKEMA, M.C. *Lean Six Sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing*. Nova Lima: Werkema, 1.ª ed. Volume 4, 2004.

WERKEMA, M. C. *Perguntas e Respostas sobre o Lean Seis Sigma: Integração Lean & Seis Sigma: muito barulho por nada? O Seis Sigma mata a inovação? “Soft skills”: Por que usar o Eneagrama no Lean Seis Sigma.* Nova Lima: Werkema, 3.^a ed. 2004.

WOMACK, J.P, JONES, D.T. *Soluções Enxutas: Como empresas e clientes conseguem juntos criar valor e riqueza.* Rio de Janeiro: Campus, 2006.