

**UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES
PÓS - GRADUAÇÃO “LATO SENSU”
PROJETO A VEZ DO MESTRE**

A IMPORTÂNCIA DO SEIS SIGMA

Christiane Silva de Moura

Orientador

Professora: Ana Cristina Guimarães

RIO DE JANEIRO

2005

**UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES
PÓS – GRADUAÇÃO “LATO SENSU”
PROJETO A VEZ DO MESTRE**

A IMPORTÂNCIA DO SEIS SIGMA

Apresentação de monografia à Universidade Candido Mendes como condição prévia para a conclusão do Curso de Pós – Graduação “Lato Sensus” em Administração da Qualidade.

Por: Christiane Silva de Moura

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus colegas de turma pela motivação dada nas horas de dificuldade. Agradeço pela ajuda e companheirismo que foi fundamental para a conclusão deste curso.

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos avós por terem me ajudado em uma fase tão importante em minha vida.

Ao Mestre Jorge, por ter me despertado para os novos desafios e caminhos que podemos seguir.

Aos meus pais, por terem me criado de forma exemplar.

Ao Eduardo Augusto, amigo e irmão, por tudo que fez e ainda faz por mim.

RESUMO

O Seis Sigma é uma importante ferramenta que permite aos gestores o alcance de maior qualidade dos seus produtos e impede que ocorra o retrabalho, diminuindo assim os custos de produção. É uma filosofia que pode ser aplicada a qualquer parte da empresa e que é bastante pertinente ao atual mercado mundial, onde há uma competição para que se consiga conquistar e fidelizar os clientes.

O Seis Sigma quantifica todos os problemas e se baseia em cálculos estatísticos para obter sucesso, mas não são apenas as fórmulas estatísticas que fazem do programa um sucesso, ele também utiliza um conceito de marketing que é muito importante: os clientes, interno e externo, devem estar sempre satisfeitos para que o produto e/ou serviço oferecido seja sempre procurado.

METODOLOGIA

O problema da qualidade dos produtos/serviços, sempre foi um problema de grande destaque nas organizações, por isso, após me aprofundar no assunto, percebi que escrever sobre o tema poderia me acrescentar grande conhecimento.

A metodologia utilizada neste trabalho consiste principalmente em estudos bibliográficos e pesquisa documental, além de revistas especializadas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
CAPÍTULO I – O QUE É SEIS SIGMA?	09
CAPÍTULO II – A ORIGEM DO SEIS SIGMA	15
CAPÍTULO III - DO CONTROLE DA QUALIDADE ATÉ O SEIS SIGMA	19
CAPÍTULO IV - METODOLOGIA MAIC E DMAIC	23
CAPÍTULO V - A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA SEIS SIGMA	25
CAPÍTULO VI - QUAL O CUSTO DE IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA	27
CAPÍTULO VII - AS PERSONAGENS DO SEIS SIGMA	30
CAPÍTULO VIII - COMO ALCANÇAR O SEIS SIGMA	33
CAPÍTULO IX - A POPULARIZAÇÃO DO SEIS SIGMA	35
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ÍNDICE	39
FOLHA DE AVALIAÇÃO	41

INTRODUÇÃO

O Seis Sigma é um processo empresarial que permite às empresas melhorarem drasticamente seu desempenho através do desenho e monitoramento das atividades cotidianas do negócio. Como consequência, o processo minimiza desperdícios e o consumo de recursos, enquanto eleva a satisfação dos clientes. Seis Sigma é uma estratégia que permite a diminuição de erros e retrabalhos em tudo que faz, do preenchimento de um pedido de compra à fabricação de turbinas de aviões, eliminando lapsos de qualidade na sua raiz.

Os programas de controle de qualidade enfocaram a identificação e correção de defeitos comerciais, industriais e de design. A proposta apresentada pelo Seis Sigma é um pouco mais ampla, pois ele se propõe a oferecer métodos para recriar processos de forma que os defeitos e erros não apareçam.

CAPÍTULO I

O QUE É SEIS SIGMA?

Seis Sigma é uma metodologia estruturada para fornecer produtos e serviços melhores, mais rápido e com custo mais baixo, com uma base forte em conhecimento de processos e através da redução da variabilidade dos processos.

Sigma é uma letra grega, usada na estatística matemática para representar o desvio padrão de uma distribuição. A média aritmética e o desvio padrão são duas estatísticas calculadas através de amostras para estimar a média e o sigma.

Então sigma ou, para fins práticos, o desvio padrão é uma estatística que quantifica a quantidade de variabilidade ou não uniformidade existente em um processo, resposta ou característica. De fato, sigma e desvio padrão são sinônimos.

Conforme Mickel Harry (2000), Seis Sigma é um processo de negócio que permite às organizações incrementar seus lucros por meio da otimização das operações, melhoria da qualidade e eliminação de defeitos, falhas e erros. A meta do Seis Sigma não é alcançar níveis Seis Sigma de qualidade. Seis Sigma está relacionado à melhoria da lucratividade. Organizações que implementam Seis Sigma fazem isso com a meta de melhorar seus lucros.

No caso de um produto, sempre existem muitas características importantes ou críticas para a qualidade. Normalmente coletamos dados e medimos o Sigma de algumas destas características.

Estamos sempre procurando produzir produtos uniformes com quase nenhuma variabilidade.

Podemos dizer que Seis Sigma é tecnicamente um dos elementos do processo do gerenciamento pela qualidade total. O uso do programa é uma forma muito mais quantitativa de medir os esforços de qualidade e efetivamente comunicar o progresso para clientes, funcionários, fornecedores e acionistas. O modelo

consiste em quatro fases: medir, analisar, aprimorar e controlar, utilizando as ferramentas estatísticas em um ciclo único e dinâmico, permitindo a melhoria do processo em pontos que agregam valor.

Embora as ferramentas usadas não sejam novas, a abordagem Seis Sigma acrescenta considerável valor a elas, desenvolvendo um vocabulário de métricas e ferramentas uniformizado em toda a organização. Ao se formalizar o uso de ferramentas estatísticas, evita-se empregá-las isolada e individualmente em um caminho desconhecido. Com isso, identifica-se a necessidade de entender e reduzir variações, em vez de somente estimá-las.

O programa Seis Sigma exige que muitas coisas estejam quantificadas, mesmo sendo intangíveis, como a percepção do cliente. Dessa forma, salienta uma abordagem baseada em dados para o gerenciamento e não apenas os sentimentos e intuições.

A estimativa dos analistas americanos é de que a curto prazo, as indústrias de transformação que não estiverem com um nível de qualidade Seis Sigma estarão sem capacidade competitiva. Trabalhar em Seis Sigma significa trabalhar em classe mundial.

O princípio fundamental da metodologia Seis Sigma é o conhecimento.

O conhecimento é obtido de uma maneira extremamente mais fácil e rápido quando se desenvolve o conceito do “pensamento estatístico”, que é extremamente simples, mas pouco divulgado e utilizado.

O conceito de pensamento estatístico é baseado em três princípios fundamentais:

- Todo trabalho ocorre em um sistema de processos intercalados;
- A variação existe em todos os processos e;
- O conhecimento e a redução da variação é a chave do sucesso.

A metodologia Seis Sigma é um conjunto de ferramentas aplicadas de uma maneira lógica e estruturada, iniciando pela escolha do projeto onde vai se aplicar.

Essa escolha é baseada nos critérios de retorno financeiro para a empresa, isto é, colocar o esforço onde realmente tem retorno.

1.1) Outros significados para o Seis Sigma

Como já foi dito anteriormente, o Seis Sigma significa muitas coisas e é usado de diferentes maneiras, sendo, às vezes, complexo para iniciantes. Eis algumas definições que podem ajudar ao entendimento do assunto.

Sigma Benchmark – é usado como parâmetro para comparar o nível de qualidade de processos, operações, produtos, características, equipamentos, máquinas, divisões e departamentos, entre outros.

Sigma Meta – o Seis Sigma também é uma meta de qualidade. A meta Seis Sigma é chegar muito próximo a zero defeito, erros ou falhas. Mas não necessariamente zero. É na verdade 0,002 parte por milhão de unidades defeituosas.

Sigma Medida – é uma medida para determinado nível de qualidade. Quando o número de sigma é baixo, tal como em processos dois sigma, o nível de qualidade não é tão alto.

Sigma Filosofia – é uma filosofia de melhoria perpétua do processo (máquina, mão-de-obra, método, metodologia, materiais, ambiente, etc) e redução de sua variabilidade na busca interminável de zero defeito.

Sigma Estatística – é uma estatística calculada para cada característica crítica à qualidade para avaliar a performance em relação à especificação ou tolerância.

Sigma Estratégia – o Seis Sigma é uma estratégia baseada na inter-relação que existe entre o projeto de um produto, sua fabricação, sua qualidade final e sua confiabilidade, ciclo de controle, inventários, reparos no produto, sucata e defeitos, assim como falhas em tudo o que é feito no processo de entrega de um produto a um cliente e o grau de influência que eles possam ter sobre a satisfação do mesmo.

Sigma Valor – é um valor composto, derivado da multiplicação de 12 vezes um dado valor de sigma, assumindo 6 vezes o valor do sigma dentro dos limites de controle para a esquerda da média e 6 vezes o valor do sigma dentro dos limites de controle para a direita da média em uma distribuição normal. A não compreensão das implicações disto é a base de muitos mal entendidos em torno do Seis Sigma.

Sigma Visão – o Seis Sigma é uma visão de levar uma organização a ser melhor do ramo. É uma viagem intrépida em busca da redução da variação, defeitos erros e falhas. É estender a qualidade para além das expectativas do cliente. Oferecendo mais, os consumidores querem comprar mais, em oposição a ter vendedores bajulando-os na tentativa de convence-los a comprar.

1.2) A definição do Seis Sigma pela Motorola

Uma dada característica particular de um produto que possui uma especificação de projeto, esta especificação de projeto tem um limite de controle superior (LCS), e um limite de controle inferior (LCI), sendo estes dois limites a demarcação da tolerância do projeto. A Motorola defendeu que a tolerância do projeto deveria ser tal que esta permitisse ajustar 12 ($\pm 6\delta$) sigma ou duas vezes a variação do processo. Esta havia sido anteriormente definida como $\pm 3\delta$ ou 6 multiplicado pelo valor do sigma. A idéia da Motorola era de tomar determinado produto, medir sua característica de interesse e estimar seu sigma, então o valor do sigma deveria ser tal que 12 deles se ajustariam dentro dos limites de controle. Isso era diferente do que se entendia por, ou era chamado de Seis Sigma. Até aquela época os Seis Sigma tinham significado $\pm 3\delta$ e não $\pm 6\delta$ dentro das especificações.

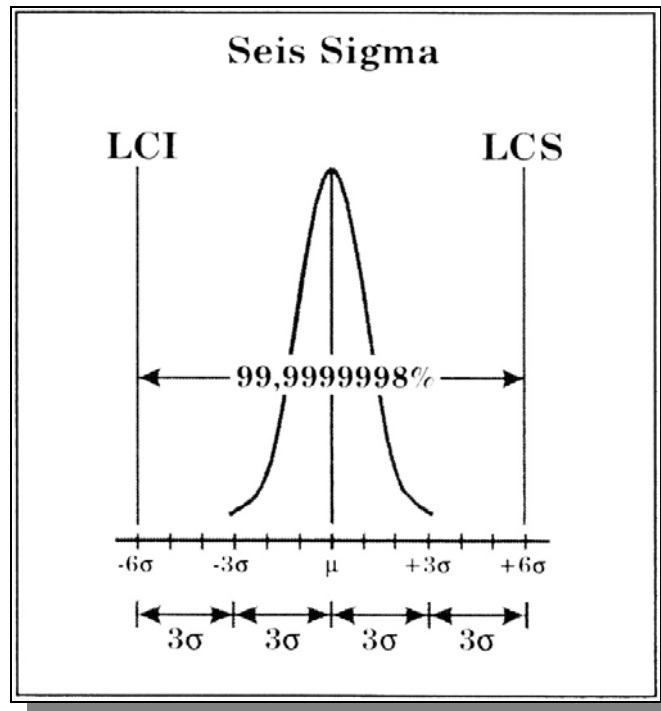


Figura 4.2 – Visualização do gráfico Seis Sigma – (Mario Perez, p. 158)

A Motorola havia procurado um nome de fácil memorização para causar um impacto na organização, quando o novo conceito de redução da variação fosse apresentado. Em “Seis Sigma” eles encontraram o que procuravam.

O Seis Sigma tornou-se muito mais do que um nome memorável. Ele reflete a filosofia de buscar sempre a perfeição ou a excelência em tudo o que uma organização faz.

1.3) Medidas e estatísticas

O Seis Sigma utiliza medidas e coeficientes para estabelecer uma linha base, a partir da qual se pode comparar a organização em relação à meta do Seis Sigma. Mas por que estabelecer uma linha base? Se temos a intenção de alcançar determinado objetivo, precisamos, antes de tudo, saber onde estamos.

As medidas e os coeficientes são extremamente importantes. Estes coeficientes também nos permitem comparar a organização, produtos e serviços com aqueles dos concorrentes no mercado. Permite-nos realmente quantificar se somos o melhor do ramo ou se os concorrentes são.

Existem alguns coeficientes usados em relação à capacidade do processo. Capacidade se define por habilidade que um processo possui de confeccionar produtos que estejam dentro dos limites de especificação. O Cpk é o coeficiente de capacidade do processo. O Cp é o coeficiente de potencial de processo. Esses coeficientes são mais usados em processos técnicos e raramente em processos administrativos, de serviços ou de transações. Existem outros coeficientes de muita utilidade em processos técnicos, como por exemplo, o CPM (Coeficiente não-centralizado) e a razão P/t (razão entre processo de tolerância) mas, na maioria dos casos, o Cp e o Cpk são suficientes.

CAPÍTULO II

A ORIGEM DO SEIS SIGMA

A Busca pelo Seis Sigma surgiu na Motorola em 1979 quando o executivo Art Sundry se levantou em uma reunião de diretoria e disparou uma frase depreciativa sobre o problema da qualidade. Este momento coincidiu com o início de uma nova era na empresa.

Em um tempo em que todas as empresas norte-americanas acreditavam que a qualidade custava dinheiro, a Motorola percebeu que, feito de forma adequada, a melhoria da qualidade iria na realidade reduzir custos. Acreditavam que produtos de alta qualidade deveriam custar menos para serem produzidos e não mais. Abordaram que o produto com a mais alta qualidade deveria ser o produto com o menor custo.

Naquele momento, a Motorola estava gastando 5% a 10% de sua receita anual, e em alguns casos 20%, corrigindo problemas com baixa qualidade. Isso se traduzia em um gasto anual entre 800 e 900 milhões de dólares, dinheiro este que um processo de qualidade superior poderia tranquilamente poupar. Um dos executivos da empresa deu início à busca por formas de reduzir o desperdício.

Bill Smith, um engenheiro do setor de comunicação da Motorola, trabalhava nos bastidores estudando a vida útil de um produto e com que frequência o mesmo foi reparado durante o processo de produção. Em 1985, apresentou um “paper”, onde concluía que um produto que fosse encontrado defeituoso e então concertado durante o processo de produção, faria com que outros defeitos escapassem do controle e seriam posteriormente detectados pelos clientes no início do uso do produto. No entanto, um produto que era fabricado livre de defeitos, raramente falharia quando o cliente iniciasse seu uso.

Apesar de inicialmente as descobertas de Smith serem usadas com grande desconfiança, a insatisfação com um produto que apresentasse defeito logo após ter

sido comprado pelo cliente era real. Como resultado, o trabalho deste engenheiro deu início a um caloroso debate dentro da Motorola.

O esforço para atingir a qualidade realmente depende das atividades de detectar e consertar defeitos? Ou a qualidade poderia ser atingida através de controle de produção e design do produto?

Dados posteriores mostrariam que um esforço concentrado na detecção de problemas, levariam a empresa a atingir apenas uma pequena vantagem com relação à média das empresas norte-americanas da época. Ao mesmo tempo a Motorola descobria que estava competindo com produtores estrangeiros que produziam produtos que não exigiam reparos e retrabalhos durante o processo produtivo.

Algumas pessoas da referida empresa começaram a dar uma segunda olhada no trabalho de Smith. Se defeitos são detectados ou escondidos causavam a falha de produtos logo após sua aquisição pelo cliente, algo deveria ser feito para aprimorar o processo produtivo.

Em decorrência disto, a Motorola deu início à sua busca pela melhoria da qualidade de seus produtos, e essencialmente, reduzir custos e tempo de produção, através do enfoque de como os produtos eram projetados e feitos.

Somente o conhecimento técnico não é suficiente. O conhecimento aliado à experiência e a adesão a uma metodologia provada e testada com tempo, juntos, representam a solução para uma otimização e uma caracterização de processos eficazes. (PEREZ, 1999, p. 65)

Era a conexão entre a alta qualidade e baixos custos que levou ao desenvolvimento do Seis Sigma – uma iniciativa que primeiramente enfocou o aprimoramento da qualidade através do uso de medidas exatas para antecipação de áreas problemas, e não simplesmente reagir a eles. Em outras palavras, Seis Sigma permite que um dirigente empresarial seja pró-ativo e não reativo com relação a questões de qualidade.

A diferenciação entre a abordagem da Qualidade Total e do Seis Sigma é meramente uma questão de foco, embora haja controvérsias por parte daqueles que defendem o primeiro. Os programas de Gestão da Qualidade Total (TQM) enfocavam aprimoramentos em operações individuais em processos não relacionados. A consequência é que uma série de programas da qualidade, por mais abrangente que sejam, podem levar muitos anos antes que todas as operações de um determinado processo sejam aprimorados.

Um sistema de administração que envolve todas as pessoas em uma organização, entregando produtos ou serviços que atingem ou excedem as exigências do consumidor. É uma abordagem de fazer negócios preventiva, pró-ativa na medida em que reflete liderança estratégica, bom senso, abordagens da direção das premissas para resolver problemas e tomar decisões, envolvimento dos empregados e prática de administração sadia. Sua filosofia básica é a de que o consumidor é o condutor do negócio, os fornecedores são parceiros, e os líderes existem para assegurar que toda a organização e todo o seu pessoal são posicionados e dotados de poder para atender a demanda competitiva. (DUBRIN, 1998, p. 46)

Os arquitetos do Seis Sigma na Motorola enfocaram a melhoria de todas as operações de um processo, produzindo resultados muito mais rápido e eficiente.

Um salto qualitativo na tecnologia de produção, ocorreu quando a Motorola aplicou o Seis Sigma no desenvolvimento de seu Pager Brandit – um nome que a empresa selecionou pois, aqueles envolvidos no projeto tomaram “emprestada” todas as boas idéias que puderam encontrar sobre o produto existente no mercado. Em um prazo de dezoito meses, e por um custo de menos de US\$ 10 milhões, os 23 engenheiros da Motorola, projetaram um Pager que poderia ser produzido na planta industrial instalada em Boynton Beach, na Flórida, em um prazo de 72 minutos desde o pedido de qualquer um dos escritórios de venda da empresa no mundo.

Os Pagers poderiam ser encomendados com várias opções e poderiam ser produzidos sob encomendas individuais. Além de tudo, o design e o processo de produção superiores do Bandit resultavam em uma vida útil de 150 anos. Os Pagers

eram tão confiáveis que os testes dos produtos foram eliminados; era muito mais eficaz em termos de custo repor um Pager (numa muito pouco provável falha), do que gastar tempo e dinheiro em um produto que era virtualmente livre de defeitos.

A otimização deve ser obtida em todos os níveis do processo. O foco de todas essas atividades deve ser a identificação e a eliminação de operações que não agreguem valor em todo processo. Só assim pode a produção ser aumentada, os ciclos de tempo, reduzidos, os custos baixados, e o potencial de lucro maximizado. (PEREZ, 1999, p.106)

Em resumo, a Motorola passou a ter produtos com qualidade superior e consumidores mais satisfeitos e com um custo menor. EM quatro anos, o Seis Sigma poupou bilhões de dólares à empresa.

O próximo evento importante na história do Seis Sigma ocorreu em 1991, quando Jack Welch tornou-se CEO da General Electric Company. Um dos primeiros itens da agenda de Welch foi a reestruturação de toda organização, que consistia em 12 unidades de negócios. Welch decidiu não investir mais na unidade que não era a melhor na sua área de atuação. Sua atenção para os “best in practices”, levou-o a buscar a filosofia do Seis Sigma, e sua implementação iniciou-se em 1995. Decidiu-se empregar essa filosofia em todas as unidades de negócio.

Em 1995, a GE começou seu programa com uma média de qualidade três sigma. Antes de dois anos, aumentou o nível de qualidade par 3,5 sigma e continuou crescendo.

Jack Welch investiu alguns milhões de dólares e com isso aumentou sua receita; sendo que pegou uma organização de 25 bilhões de dólares e em poucos anos transformou-a em uma empresa de 90 bilhões de dólares e extremamente rentável.

Com esse tremendo sucesso da GE, o Seis Sigma “explodiu”, e hoje é a “coqueluche” no meio empresarial no mundo todo.

CAPÍTULO III

DO CONTROLE DA QUALIDADE ATÉ O SEIS SIGMA

A história da qualidade nos últimos 10 anos, no Brasil e no mundo, pode ser resumida como um conjunto de mudanças inovadoras e de promessas e resultados que ainda deixam a desejar.

Do início até meados da década de 90, uma das perguntas mais freqüentes nas empresas era: “por que precisamos ter um departamento de qualidade?”. Foi essa a época das grandes reestruturações organizacionais, em que muitos profissionais da área perderam seus empregos, depois de anos de desenvolvimento do tradicional Controle da Qualidade.

Os Prêmios Nacionais da Qualidade e, principalmente, as normas da família ISO 9000, muito contribuíram para descentralizar as ações voltadas para o gerenciamento da qualidade, levando inúmeras empresas e especialistas a questionar a real necessidade de haver um departamento próprio e, até mesmo, questionar as atividades de profissionais dedicados à qualidade de processos, produtos e serviços. O papel básico de um departamento desse tipo acabou resultando em uma gestão do sistema da qualidade, incluindo o fornecimento para toda organização de informações, conhecimentos e habilidades relacionados à qualidade. O trabalho nas empresas dos profissionais dessa área passou a incluir basicamente:

- Implementação e manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade, descartando-se a certificação em conformidade com as normas ISO 9001 e ISO 9002;
- Fornecimento de conhecimento sobre as principais tecnologias da qualidade como: metrologia, administração de bancos de dados e ferramentas específicas;
- Manutenção de base de dados sobre a qualidade dos produtos da organização e dos concorrentes e preparação de relatórios sobre qualidade para o gerenciamento de todas as funções pertinentes da empresa;

➤ Acompanhamento de testes de desempenho de produtos e de análises laboratoriais.

A principal diferença da filosofia que predomina atualmente e a de 10 anos atrás, é que a qualidade em uma organização não é atribuição exclusiva de um departamento específico. No início da década de 90, a área da qualidade ainda era vista como responsável única pela qualidade dos produtos; a de marketing pelo crescimento das vendas; e a área de produção como a responsável em realizar volume. Naturalmente, isso gerava inúmeras disputas entre essas três áreas. A mudança para a filosofia de descentralização teve como foco central a resistência não à área da qualidade como muitos poderiam imaginar, mas sim as áreas de marketing e produção.

Em diversos casos, o marketing não queria responsabilizar-se pela qualidade dos projetos de novos produtos e a produção não queria responsabilizar-se pela qualidade do produto que ela realizava. Em comum, as pessoas dessas três áreas não viam qualidade como parte integrante de seu trabalho. Porém, gradualmente, as empresas foram percebendo que um departamento da qualidade muito dificilmente poderia gerenciar o trabalho de outras pessoas. Chegaram a conclusão que cada funcionário e cada departamento deveria ser responsável pela qualidade de seu próprio trabalho, com a área da qualidade fornecendo a “expertise” e os procedimentos necessários para fazer todo o sistema funcionar.

➤ Diversas conseqüências importantes resultaram dessa mudança de filosofia. A alta direção passou a estabelecer a política da qualidade da organização. Novos procedimentos foram desenvolvidos em conjunto com as áreas de marketing, produção, pesquisa e desenvolvimento e outras. Tais procedimentos definiram papéis e responsabilidade pelo nível de qualidade de produtos, mudanças de padrões, rejeição de produtos, etc. Foram também implementados novos sistemas de informação, treinamento, inspeção, medição, ensaios e auditorias internas da qualidade entre outros.

O próximo episódio em qualidade foi a criação e a “explosão” do Seis Sigma. É notável o impacto do Seis Sigma sobre os profissionais da qualidade. A principal

razão disso é o estrondoso sucesso, especialmente o sucesso financeiro, das organizações que implementaram o programa Seis Sigma , sem simplificações, como são os casos da GE, Motorola e Allied Signal.

Nos circuitos financeiros norte-americanos, o Seis Sigma tem sido adotado sem restrições ou barreiras e de forma bem mais favorável do que a Gestão da Qualidade Total (TQM), a ISO 9000 e Prêmios da Qualidade Malcon Baldrige. Embora essas outras iniciativas sejam, como sabemos, bastante positivas, é muito mais significativo verificar um impacto financeiro dentro de um sistema de qualidade nos resultados das empresas. Daí sua grande popularidade junto aos analistas de Wall Street e, obviamente, junto aos executivos das organizações beneficiadas.

O Seis Sigma, da forma estratégica como está sendo desenvolvido nas empresas, vem preencher uma importante lacuna que os outros programas, nestes últimos 10 anos, ainda não conseguiram: a de conectar a qualidade ao desempenho financeiro das organizações. Tem-se pouquíssimas notícias de companhias que, tendo adotado modelos como TQM, ISO 9000 e PNQ, alcançaram resultados de alto impacto em sua lucratividade. A GE, para ficarmos apenas em um dos exemplos que mais tem repercutido em todo mundo, obteve como aplicação do Seis Sigma uma economia superior a US\$ 1,5 bilhão, só em um ano.

Nas organizações bem sucedidas com o Seis Sigma (aliás, até agora, não se tem notícia de nenhuma empresa que não tenha alcançado resultados positivos com o mesmo), ele não é propriedade da área de qualidade, é uma estratégia de negócios de toda organização e não é meramente uma iniciativa referida a área.

Ao utilizar parâmetros financeiros na seleção de projetos e na medição de resultados, o Seis Sigma exige maior integração entre a área da qualidade e todos os demais departamentos e funções da empresa, incluindo finanças, contabilidade e compras. Por causa dessa maior integração, os profissionais da qualidade precisarão se reciclar e estar cada vez mais dispostos a contribuir com inúmeras forças na implementação de novas formas de trabalho, com seus respectivos custos e benefícios.

Em suma, os profissionais da qualidade, com o crescente sucesso do Seis Sigma nas empresas em decorrência de seu forte apelo financeiro, deverão se preparar para ter uma base bem mais larga de conhecimentos e informações, ao invés de serem puramente especialistas em sua área de atuação.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA MAIC E DMAIC

O modelo MAIC (Medir, Analisar, Aprimorar e Controlar) foi desenvolvido inicialmente na Motorola como uma evolução do ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir) e depois adotado pela GE como DMAIC, em que o D significa a fase Definir. Esse método passou a ser a base operacional da ruptura Seis Sigma para essas empresas, sendo fundamental para o sucesso que alcançaram.

Apesar de colocadas em termos diferentes, o método está concentrado na identificação dos problemas-base para a seleção dos projetos a serem executados, na coleta de dados de forma honesta, que leva a conhecer o desempenho do processo atual, na determinação das causas dos problemas, que leva à análise das causas, na formulação de ações de melhoria, que leva à melhoria do processo, na consolidação e manutenção das melhorias conseguidas, que leva a manter o processo sob controle.

Analisando melhor cada uma dessas fases, entendemos que:

Na fase **Definir (Define)** – são identificados os projetos Seis Sigma que serão desenvolvidos na empresa, com o objetivo primeiro de satisfazer as expectativas dos clientes em termos de qualidade, preço e prazo de entrega. A habilidade da organização em atender a essa expectativa está inteiramente ligada à variação de seus processos – qualquer tipo de processo, chegando tanto os administrativos ou transacionais, como serviços, vendas e manufaturas. A variação de processos tem um impacto direto nos resultados financeiros da empresa em termos de custo, tempo de ciclo e número de defeitos, falhas e erros que afetam a satisfação do cliente. A identificação de projetos Seis Sigma permite a organização reconhecer como seus processos afetam sua lucratividade, e permite definir quais desses processos são críticos para o negócio da empresa.

A fase **Medir (Measure)** – abrange ações relacionadas à mensuração do desempenho de processos e à quantificação da variabilidade dos mesmos. Através

de consenso entre os integrantes da pesquisa Seis Sigma da empresa, são identificadas as “variáveis de entrada de processos chave” e as “variáveis de saída de processos-chave”. Nessa fase, são utilizadas ferramentas básicas como, por exemplo: as métricas Seis Sigma, a análise de sistema de medição, a análise de modos de falha e efeitos e desdobramento da função da qualidade.

Já na fase **Analisar (Analyse)** – são analisados os dados relativos aos processos estudados, com o objetivo principal de se conhecer as relações causais e as fontes de variabilidade e de desempenho insatisfatório de tais processos, visando a melhoria dos mesmos. Nessa fase, as ferramentas utilizadas incluem: visualização de dados, testes de hipóteses, análise de correlação e expressão, e análise de variância.

Na fase **Melhorar (Improve)** – consiste, fundamentalmente, no desenvolvimento de projetos de experimentos, com o objetivo de se conhecer a fundo cada processo, através da mudança estrutural de níveis de operações de diversos fatores, simultaneamente, do processo em estudo. A informação obtida com os projetos de experimentos auxilia a identificar o ajuste das variáveis – chave para modificar e otimizar o referido processo.

E na fase **Controlar (Control)** – são implementados diversos mecanismos para monitorar continuamente o desempenho de cada processo. Entre as técnicas adotadas, destacam-se as seguintes: cartas de controle (Target Chart, Nominal Chart, etc), Planos de controle, testes de confiabilidade e processos a prova de erros.

CAPÍTULO V

A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA SEIS SIGMA

Existem razões muito concretas que têm levado inúmeras empresas em todo mundo a embarcar no Programa Seis Sigma.

➤ A gigante Allied Signal, que tem faturamento superior a US\$ 14 bilhões e estava a alguns anos a beira da falência, iniciou em 1994 a implementação do Seis Sigma e, de lá pra cá, reduziu seus custos em US\$ 2 bilhões e teve um crescimento, em 1998, de 12% e, no primeiro trimestre de 1995, de 14,1%;

➤ O presidente da GE, Jack Welch, descreve a programa Seis Sigma como “a mais importante iniciativa que a GE já empreendeu”. Só em 1999 a empresa economizou mais de US\$ 1,5 bilhão por causa do programa;

➤ Somente em uma única planta da Asea Brown Boveri (ABB), nos Estados Unidos, tem sido gerada uma economia de cerca de US\$ 770 mil por ano com a aplicação de Seis Sigma;

➤ Na Polaroid, a estratégia Seis Sigma tem sido utilizada para a companhia concentrar seu foco nos processos que afetam tanto a qualidade como suas margens de lucro, conseguindo com isso adicionar anualmente 6% a sua lucratividade;

➤ A Motorola estima que, em pouco mais de 10 anos, conseguiu economizar mais de US\$ 11 bilhões.

Implementar o Seis Sigma em uma organização cria uma cultura interna de indivíduos educados em uma metodologia padronizada de caracterização, otimização e controle de processos. Por que processos? Por que a atividade envolvida no fornecimento de um serviço ou na confecção de um produto constitui

um processo. As saídas finais, ou seja, os resultados, são obtidos pelas atividades realizadas durante o processo. Essas saídas são sujeitas a variabilidade.

“Se o processo tiver uma variabilidade alta, o resultado é um produto ou serviço de má qualidade, com custos altos e entrega deficiente, portanto, que não satisfaz ao cliente, ameaçando a sobrevivência do negócio.” (ROTONDARO, p.21)

5.1) Onde aplicar?

O Seis Sigma pode ser aplicado a cada parte de um negócio, se esta parte for vista como um sistema e tratada como um processo.

O processo pode ser aplicável a processos técnicos e não técnicos. Um processo de fabricação é visto como técnico. Neste processo, temos entradas como: partes de peças, montagens, sub-montagens, produtos, matéria prima que fisicamente fluem através do processo. Outras entradas são temperatura, umidade, velocidade, pressão, etc. Existem inúmeras variáveis de entrada que afetam um processo. Um processo também envolve equipamentos, calibradores, máquinas e ferramentas – entre outras coisas – que produzem a transformação da entrada em uma saída. Finalmente, a saída é normalmente um produto final, uma montagem ou uma sub-montagem. Em um processo técnico, o fluxo de produto é muito visível e tangível. Existem muitas oportunidades para a coleta de dados e medições e, em muitas instâncias, dados variáveis.

Por outro lado, um processo não técnico é muito difícil de ser visualizado. Processos não técnicos são processos administrativos, de serviços ou de transações. Nestes processos, as entradas podem não ser tangíveis, as saídas podem não ser tangíveis, e o que é definido como transformação pode não ser tangível. Mas estes são certamente processos e tratá-los como sistemas nos permite entendê-los melhor e, eventualmente, determinar suas características, otimizá-los, contratá-los e, assim, eliminar a possibilidade de erros e falhas. Gerar um orçamento é um processo administrativo, vender um produto por telefone é um processo de serviço, assim como fazer um financiamento imobiliário é um processo de transação.

CAPÍTULO VI

QUAL O CUSTO DE IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA?

Quando o seis sigma é implementado, a companhia usa medidas financeiras para selecionar projetos para melhoria e para determinar resultados. Em outras palavras, seis sigma, alinha as necessidades da empresa e do cliente com as necessidades do indivíduo.

Para que isso seja possível, o sistema de contabilidade de custos das empresas deve fornecer os verdadeiros custos da qualidade e seus impactos nos lucros.

Podemos definir os custos da qualidade como a quantidade total de dinheiro que uma organização gasta para prevenir a má qualidade e garantir que os requisitos da qualidade sejam alcançados.

Mais especificamente, custos da qualidade são o total de custos incorridos em:

- Custo de Prevenção;
- Custo de Avaliação;
- Custos das Falhas;
- Custos de Falhas internas;
- Custos de Falhas Externas.

Uma vez que uma organização tem definidas suas categorias de custo, deve identificar os elementos de custo necessários para estimar seus custos da qualidade. Elementos do custo da qualidade são todas as tarefas, atividades, funções e gastos que têm relação com cada categoria de custo.

Os elementos do custo da qualidade diferem substancialmente na variedade de cenários. Organizações podem ter os mesmos elementos em categorias de

custos diferentes e assim definir os elementos de forma diferentes; isso faz com que uma comparação de custos em toda organização seja defeituosa.

A melhoria da qualidade afeta o lucro de duas formas:

- Reduz custos, tais como, refugo, re-trabalho e garantia do cliente, melhora o moral do trabalhador e aumenta a eficiência e produtividade. Clientes fiéis são menos custosos para o serviço;
- Aumenta os rendimentos: melhorias da qualidade são fatores necessários para manter os clientes antigos e atrair novos clientes.

Para reduzir custos mantendo a qualidade, necessitamos da informação dos custos da qualidade e do desempenho da qualidade. Dados dos custos de qualidade ajudam as companhias a separar o que é importante do que não; e importante em relação a satisfação do cliente.

Companhias bem sucedidas usam o retorno em qualidade com base para aceitar projetos de melhoria da qualidade. Por exemplo, a AT&T somente aceita novas iniciativas de qualidade se o projeto apresenta um potencial de reduzir defeitos de no mínimo 30% e retornos em investimentos de no mínimo 10%.

Retorno em qualidade, a razão de incremento do lucro para o custo de programas de melhoria da qualidade, fornece a base decidir se projetos de melhoria da qualidade são ou não aceitáveis para selecionar a melhor alternativa entre programas de melhorias da qualidade.

Os retornos da qualidade podem ser estimados no efeito de um programa de falhas internas e externas, e servem como ferramenta para decidir entre alternativas de projetos de melhoria da qualidade.

O aumento da lucratividade da empresa, por sua vez, é obtido se os ganhos resultantes do projeto são superiores aos investimentos feitos. Nesse sentido, até que ponto é viável economicamente investir na melhoria do processo?

A resposta clássica a essa pergunta é dada pelos conceitos de custos da qualidade. A redução do número de defeitos pode ser decorrente do incremento nos investimentos em prevenção e avaliação.

Paralelamente, a redução do número de defeitos leva a uma redução nos gastos devido à má qualidade: redução de falha interna e redução de falha externa.

Assim, o acréscimo de gastos com investimentos deve ser inferior à redução de gastos de má qualidade.

Para um aumento marginal de qualidade o investimento necessário é cada vez maior, e a redução de gastos, cada vez menor.

CAPÍTULO VII

AS PERSONAGENS DO SEIS SIGMA

Como qualquer outra iniciativa que exige o envolvimento de toda a empresa para atingir determinados objetivos e metas de sucesso, com o Programa Seis Sigma não poderia ser diferente. Sem o comprometimento do principal executivo, o Programa não terá o suporte de diretores, gerentes, supervisores, etc. Se os elos entre eles forem quebrados em alguma parte, a estrutura falhará e, com ela, todo o programa Seis Sigma.

Os papéis de cada personagem no programa, que detalhamos a seguir, estão baseados na estrutura que compõem as metodologias “Six Sigma Breakthrough Strategy” e a “Smart Six Sigma Solution”, as quais tem sido adotadas com enorme sucesso por inúmeros companhias ao redor do mundo.

A grande maioria dos benefícios do Seis Sigma reside exatamente na sua metodologia de implementação e no uso correto e sábio das ferramentas e técnicas estatísticas que devem ser utilizadas. Simplificações na aplicação da metodologia, como a redução do número de pessoas treinadas e envolvidas no programa Seis Sigma, podem acarretar resultados decepcionantes, muito aquém do desempenho que o programa efetivamente pode propiciar.

Se os executivos tiverem a firme convicção do que o Seis Sigma pode fazer por suas organizações, eles poderão dar liberdade aos funcionários para explorar novas idéias e conceitos, bem como dar poder e recursos para tomar decisões e implementar as mudanças necessárias nos processos, advindas da aplicação do Seis Sigma.

Empresas como a Bombardier, GE, Polaroid, ABB, e Seagate designaram um alto executivo para que, em tempo integral, conduzir, incentivar e supervisionar as iniciativas Seis Sigma em toda a organização. O responsável pelo projeto deve desenvolver um amplo plano para implementar e disseminar o programa pela empresa. É ele quem deve selecionar os executivos (diretores e gerentes) que

desempenharão o papel de “champions” (campeões) na organização. A principal responsabilidade dos mesmos é fazer com que equipes multifuncionais se empenhem no desenvolvimento de projetos específicos de melhoria e redução de custos. Os “Champions” devem ser capazes de pavimentar o caminho para as mudanças necessárias e para a integração de resultados. São os “Champions” que definem as pessoas (oi a pessoa, dependendo do porte da organização), que irão disseminar os conhecimentos sobre o programa seis sigma por toda empresa, e irão coordenar uma determinada quantidade de projetos. Tais pessoas são os “Black Belts” (Faixas Pretas), que dedicam 100% de seu tempo ao seis sigma. Em grandes empresas á também a figura do “Master Black Belt”, que também em tempo integral, assessora os “champions” na identificação de projetos de melhoria, além de coordenar todo o trabalho dos demais “Black Belts”.

Um outro personagem do programa seis sigma são chamados de “Green Belts”(Faixas Verdes). São funcionários de toda a organização que dedicam apenas parte de seu tempo aos projetos seis sigma. Eles têm menos responsabilidades no seis sigma e, normalmente, se envolvem em projetos diretamente relacionados ao seu dia-a-dia de trabalho. Os “Green Belts” recebem, via re regra, uma versão mais simplificada do treinamento a que são submetidos os “Black Belts”. Suas tarefas básicas podem ser resumidas de duas maneiras: auxiliar os “Black Belts”na coleta de dados e no desenvolvimento de experimentos, e liderar pequenos projetos de melhoria em suas respectivas áreas de atuação.

Muitos trabalhadores e operadores horistas podem – e devem – ser treinados nos fundamentos do seis sigma, através de cursos básicos de 2 a 4 dias de duração, que dêem noções gerais sobre a utilização das principais ferramentas que se aplicam às várias fases do programa, permitindo que eles tenham uma compreensão mais clara e firme de toda metodologia do Programa Seis Sigma, para que assim possam ajudar os “Black Belts” e os “Green Belts” no desenvolvimento de seus projetos. Esses funcionários, por sua participação no programa, acabam sendo graduados como “Yellow Belts” (Faixa Amarela) ou como “White Belts” (Faixas Branca), dependendo da denominação que a empresa adotar. O objetivo de longo prazo qualquer organização que deseja implementar com sucesso o Seis Sigma é

treinar todos os seus funcionários, de tal forma que eles apliquem integralmente a metodologia Seis Sigma na melhoria de tudo o que fazem.

CAPÍTULO VIII

COMO ALCANÇAR O SEIS SIGMA

O Seis Sigma é alcançado em cada processo, produto ou serviço ao qual a metodologia é aplicada.

Uma organização só seria capaz de alcançar um nível de qualidade Seis Sigma se o nível de comprometimento da mesma fosse total e também do nível de treinamento dos funcionários.

8.1) Vantagens

Uma das principais vantagens do Seis Sigma – inclusive em relação a programas tradicionais de qualidade – é a mensuração direta dos benefícios do programa na lucratividade da empresa.

No cálculo dos ganhos financeiros, devem ser levados em conta os custos da não qualidade reduzidos ou eliminados, tais como custo de re-trabalho, capacidade não utilizada ou devoluções de produtos pelos consumidores.

Também devem ser criados padrões para quantificação dos custos difíceis de calcular, como decorrente de perdas de cliente ou da determinação da imagem da empresa.

Outras vantagens do Seis Sigma são:

- Mudança de cultura;
- Estabelecimento de um método comum para a melhoria;
- Simplificação de processos;
- Melhoria no tempo do ciclo, na fatia do mercado e na lucratividade.

Vejam na Tabela a seguir os benefícios de se alcançar “níveis sigma” mais altos.

NÍVEL SIGMA	DEFEITOS POR MILHÃO	CUSTO DA QUALIDADE
2	308.537 (empresas não competitivas)	Não se aplica
3	68.807	De 25 a 40% das vendas
4	6.210 (média da indústria)	De 15 a 25% das vendas
5	233	De 5 a 15% das vendas
6	3,4 (empresas trabalhando em “classe mundial”)	< 1% das vendas
Cada variação no nível sigma acarreta uma melhoria de 10% na receita líquida (Fonte: M Harry, 2000)		

8.2) Os pontos críticos

O Seis Sigma pode fracassar se não houver uma forte liderança do principal executivo da empresa e seus subordinados. A baixa dedicação dos candidatos a Black Belt também pode ser outro problema.

Algumas empresas erram na escolha dos projetos. Um projeto Seis Sigma deve ter complexidade suficiente para que seja significativo para empresa, mas não deve ser tão complexo que não possa ser concluído num período de quatro a seis meses (médio prazo) ou de oito a doze meses (longo prazo).

CAPÍTULO IX

A POPULARIZAÇÃO DO SEIS SIGMA

A popularização do Seis Sigma deve-se a GE de Jack Welch, até então auto-proclamado cético em relação aos programas de qualidade, visto por ele como uma boa desculpa para se gastar dinheiro.

Hoje, Welch descreve Seis Sigma como “a mais importante iniciativa que a GE já empreendeu”. Os investimentos em treinamento e projetos chegaram a 450 milhões de dólares em 1998 e os lucros aumentaram para 1,2 bilhão de dólares.

Os resultados financeiros são consequência dos resultados no processo pela abordagem Seis Sigma. Estima-se que a média das indústrias americanas opera em um nível de qualidade de 3 a 4 sigmas, e que isso custa em torno de 15% a 30% de seu faturamento em desperdício como implementações, testes, re-trabalhos, sucatas, desgaste da imagem e perda de clientes. Ao trabalhar em Seis Sigma esses custos são eliminados.

Em quase quatro décadas de GE, Welch disse nunca ter visto a iniciativa de uma empresa fluir tão positiva e rapidamente na busca de uma grande idéia. A seguir, os principais pontos utilizados por ele para o sucesso do programa:

➤ **Investimentos** - “Durante os primeiros dois anos do Seis Sigma, investimos cerca de 500 milhões de dólares no treinamento de todos os nossos profissionais. Mas o envolvimento, a grande aposta, era bem maior do que o aspecto financeiro.”

➤ **Envolvimento** - “Virtualmente, todo profissional desta empresa se tornou o que chamamos de Green Belts, com três semanas de treinamento em tempo integral e um projeto do Seis Sigma sob supervisão. Com 5 mil faixas pretas e mestres faixas preta estão, agora iniciando e supervisionando projetos mundo afora. Mais importante que isso, os mestres faixas preta e os próprios faixas preta estão sendo promovidos para importantes posições de liderança dentro da empresa. Elas

já começaram a mudar radicalmente o DNA da GE para um novo, cujo tema principal é qualidade.”

➤ **Retorno** - “Os retornos financeiros do Seis Sigma superam as expectativas. Em 1998, nós alcançamos a marca de 750 milhões de dólares em economias diretamente relacionadas com o programa. E, neste ano, esse número deverá subir para 1,5 bilhão”.

➤ **Novos Produtos** – “O primeiro grande produto da era Seis Sigma, o scanner Light Speed, chegou ao mercado em 1998. Essa máquina de salvar vidas está revolucionando os diagnósticos médicos. Uma imagem de um tórax que demorava 3 minutos em um scanner convencional, demora agora 17 segundos com o Light Speed. Imagens do corpo inteiro de um paciente com traumatismo (para quem a velocidade pode significar a vida ou a morte) agora demoram 32 segundos contra 10 minutos ou mais que levaria se fosse feitas por um scanner convencional.”

Notícia publicada na Revista Exame de Julho de 1999

CONCLUSÃO

Quando ouvi falar pela primeira vez em Seis Sigma, não imaginava que se tratava de um programa de qualidade tão complexo. Após ter pesquisado e lido muito para o desenvolvimento do projeto, pude perceber que esse programa é essencial para o mundo competitivo em que vivemos.

O Programa Seis Sigma não permite erros, assim como nosso mundo capitalista. É preciso estar sempre a frente dos fatos e não perder uma informação sequer, mesmo que a princípio ela possa causar algum estranhamento.

Observando sobre o que o Seis Sigma é capaz, consigo entendê-lo como um programa que integra todas as áreas de uma empresa, o projeto atende áreas de marketing quando se fala em clientes satisfeitos – incluem nesse grupo os clientes internos, atende principalmente a área financeira, pois reduz os custos de re-trabalho e de má qualidade. Os recursos humanos são melhores aproveitados e estimulados a estarem sempre contribuindo para o sucesso da empresa. A área de Vendas também é beneficiada, pois os vendedores contam com produtos/serviços de qualidade com um alto grau de confiabilidade.

Enfim o Seis Sigma é uma poderosa ferramenta que contribui para o sucesso da empresa e para que ela obtenha uma alta lucratividade.

REFERÊNCIAS

- ECKES, G. *A revolução do seis sigma*. São Paulo: Campus, 2001
- PANDE, S.P.; NEUAN; P.R.; CAVANAGH, R.R. *Estratégia seis sigma*. Rio de Janeiro: Qulitymark, 1998
- WILSON, P. Mario. *Six Sigma: understanding the concept, implications and challenges*, Advanced Systems Consultants, 1999
- ROBLES JR., A. *Custos da qualidade*. São Paulo: Atlas, 1993
- WERKEMA, M.C.C. *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. Minas Gerais: FCO/Escola de Engenharia da UFMG, 1995.
- DOMINGOS. P.A.; LAUDRINO, F.J.B. *Metodologia de implantação de um processo de inteligência de negócios dentro de uma empresa do setor de serviços*. Working Paper. Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2001
- ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*. Tradução de José Roberto Ferra e Telma Rodrigues. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998
- SCHONBERGER, R. J. *Fabricação classe mundial: as lições de simplicidade aplicadas*. Tradução de João Mario Csillag. São Paulo: Pioneira, 1998
- SHINGO, S. *Sistema de troca rápida de ferramenta: uma revolução nos sistemas produtivos*. Tradução de Eduardo Schaan e Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 2000
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.G.N. *Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo: Atlas, 1993
- MONDEN, Y. *Sistema Toyota de produção*. São Paulo: Imam, 1984

ÍNDICE

FOLHA DE ROSTO	02
AGRADECIMENTO	03
DEDICATÓRIA	04
RESUMO	05
METODOLOGIA	06
SUMÁRIO	07
INTRODUÇÃO	08
CAPÍTULO I	
O QUE É SEIS SIGMA?	09
1.1 - Outros significados para o Seis Sigma	11
1.2 - A definição do Seis Sigma pela Motorola	12
1.3 - Medidas e estatísticas	13
CAPÍTULO II	
A ORIGEM DO SEIS SIGMA	15
CAPÍTULO III	
DO CONTROLE DA QUALIDADE ATÉ O SEIS SIGMA	19
CAPÍTULO IV	
METODOLOGIA MAIC E DMAIC	23
CAPÍTULO V	
A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA SEIS SIGMA	25
5.1 - Onde aplicar?	26
CAPÍTULO VI	
QUAL O CUSTO DE IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA	27
CAPÍTULO VII	
AS PERSONAGENS DO SEIS SIGMA	30
CAPÍTULO VIII	
COMO ALCANÇAR O SEIS SIGMA	33
8.1 - Vantagens	33
8.2 - Os pontos críticos	34
CAPÍTULO IX	

	40
A POPULARIZAÇÃO DO SEIS SIGMA	35
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ÍNDICE	39

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome da Instituição: Universidade Candido Mendes

Título da Monografia: A importância do Seis Sigma

Autor: Christiane Silva de Moura

Data da entrega:

Avaliado por:

Conceito: