



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – FATECS
CURSO: ADMINISTRAÇÃO
DISCIPLINA: MONOGRAFIA ACADÊMICA
PROFESSOR ORIENTADOR: ALANO NOGUEIRA MATIAS
ÁREA: QUALIDADE**

APLICANDO LEAN SEIS SIGMA: CASO EMBRATEL

**ANTÔNIO DE SOUZA MORAIS FILHO
RA: 2025107/6**

Brasília / DF, março de 2008.

ANTÔNIO DE SOUZA MORAIS FILHO

APLICANDO LEAN SEIS SIGMA: CASO EMBRATEL

Monografia apresentada como requisito
para conclusão do curso de bacharelado
em Administração do UniCEUB – Centro
Universitário de Brasília

Brasília / DF, março de 2008.

ANTÔNIO DE SOUZA MORAIS FILHO

APLICANDO LEAN SEIS SIGMA NAS ORGANIZAÇÕES

Monografia apresentada como requisito
para conclusão do curso de bacharelado
em Administração do UniCEUB – Centro
Universitário de Brasília

Brasília, ___de_____de 2008.

Banca Examinadora

Professor Dr. Alano Nogueira Matias
Orientador

Professora Mariangela Abrao
Examinador

Professor Kleuton Izidio Brandão
Examinador

A Deus por me iluminar nos momentos mais difíceis da minha vida.

A minha família pelo apoio constante e pelo amor e compreensão nos meus momentos de raiva

Ao meu professor orientador Alano Nogueira pela dedicação e paciência

“Busquei o Senhor e ele me acolheu, e de todos os temores me livrou.”
(Isaías, 41:10)

RESUMO

A presente monografia descreve como se deve implantar Lean Seis Sigma nas organizações e descreve algumas vantagens obtidas pela Embratel com a sua implementação. Dentro deste enfoque, o trabalho foi desenvolvido de maneira a enfatizar, nos diversos capítulos, como deve ser feita a implementação de Lean Seis Sigma, ressaltando como superar as dificuldades e as barreiras para a implantação. Buscou-se compreender como a Embratel obteve sucesso com a utilização de Lean Seis Sigma. Este trabalho monográfico objetivou analisar as ferramentas utilizadas pela Embratel para conseguir um diferencial no mercado. Neste trabalho foi utilizado o método de abordagem dedutivo. O método de procedimento foi o monográfico, foi realizado um estudo de caso para realizar um paralelo entre a teoria e a prática. Na presente monografia foi citado alguns atores famosos como George, Tucci, Aguiar e Lakatos, além do plano de implementação de Lean Seis Sigma utilizado pela Embratel e diversos *sites*. Ao fim deste trabalho conclui-se que, para conseguir um aumento da qualidade e diminuição dos custos, a empresa precisa quebrar a resistência com relação a mudança e conseguir adaptar os seus processos ao DMAIC é fundamental para o sucesso na implantação de Lean Seis Sigma.

Palavras-chave: Lean. Seis Sigma. Qualidade. Processos. Redução de Custos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 EMBASAMENTO TEÓRICO.....	09
2.1 Histórico de Qualidade.....	09
2.2 Conceitos de Lean	09
2.3 Conceitos de Seis Sigma	11
2.4 Metodologia	12
2.5 Infra-Estrutura Lean Seis Sigma	13
2.6 Benefícios que Lean Seis Sigma pode trazer para a Empresa	15
2.7 Aplicando Lean Seis Sigma	16
2.7.1 Principais Dificuldades	16
2.7.2 Implementação	19
2.7.2.1 Preparo	19
2.7.2.2 Engajamento	21
2.7.2.3 Mobilização	21
3 ESTUDO DE CASO	27
3.1 Breve histórico da Empresa	26
3.2 Estratégias da Embratel para aumentar a qualidade e reduzir custos.....	27
3.3 Resultado	28
4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	30
5 CONCLUSÃO	31
6 REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Diante do nível de competição entre as empresas no século XXI, milhares de empresários e executivos se perguntam como fazer a diferença no mercado, como obter uma maior qualidade com redução de custos. No ambiente de transformação em que estão inseridas as organizações, elas presenciam mudanças cada dia mais velozes, e suas estratégias precisam ser aprimoradas com frequência para que se tornem mais competitivas, eficientes e eficazes.

Para superar estes desafios, as empresas precisam desenvolver estratégias voltadas para melhoria de processos, que devem estar alinhadas com seus objetivos estratégicos. As estratégias contribuem para atingir o objetivo por intermédio de aprimoramento de custo, qualidade, velocidade, confiabilidade de entrega, flexibilidade, e evitando o retrabalho.

O método Lean Seis Sigma começou a ser difundido na década de 90. As empresas americanas foram as primeiras a implementar essa estratégia. A oportunidade de aplicá-lo, eliminando processos que não trazem valor para os clientes, surgiu devido à necessidade de aumentar a qualidade e diminuir os custos.

O objetivo geral deste estudo é analisar a importância do método Lean Seis Sigma e intercorrências que podem comprometer a velocidade, qualidade e custos.

Para alcançar esse objetivo será preciso explorar alguns conceitos e características, conhecer a infra-estrutura de Lean Seis Sigma e identificar como é feita a sua implementação.

A questão problema deste trabalho, foi identificar como podemos readequar os processos, para conseguir uma diferenciação frente à velocidade, qualidade e custos.

A melhoria da produtividade e da qualidade são fundamentais para que as empresas cresçam de maneira sustentável. Por esta razão, o presente trabalho foca no método Lean Seis Sigma, que visa a eliminação dos defeitos e desperdícios e o aumento da velocidade dos processos. A combinação de Lean com Seis Sigma permite aumentar a velocidade dos processos e diminuir a variabilidade dos resultados. Quando usado de maneira apropriada, o Lean Seis Sigma assegura produtos e serviços confiáveis de maior qualidade, reduzindo custos, diminuindo os tempos de ciclo e, conseqüentemente, satisfazendo as necessidades dos consumidores.

Este trabalho foi elaborado em algumas etapas. Primeiramente foi definido um tema e identificadas suas delimitações. Em seguida foram expostas as justificativas para a adoção do método de Lean Seis Sigma. Logo após foram identificadas as principais teorias e condições infra-estruturais inerentes ao método. Posteriormente foi apresentado um método de implementação de Lean Seis Sigma, para depois apresentar-se um estudo de caso da Embratel.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Esta seção busca elucidar a origem teórica do método Lean Seis Sigmas, seus precursores, conceitos e perspectivas dos benefícios que sua aplicação pode trazer para a própria organização.

2.1 Histórico de Qualidade

As primeiras abordagens de qualidade ficavam apenas o produto final. Caso este não apresentasse nenhum defeito de fabricação, era considerado um produto com qualidade. A preocupação com a qualidade no processo de produção surgiu paralelamente com o aparecimento da produção em massa, que levou à criação das primeiras unidades de controle de qualidade. Na metade do século XX já havia se formado uma demanda que levaria a uma visão mais global desse conceito dentro das empresas. Nasceram áreas específicas de controle qualidade nos processos de produção. Esse novo tipo de gestão passou a ser chamado de Gestão da Qualidade Total (LONGO, 1996).

Até então, entendia-se por qualidade apenas o nível de satisfação obtido pelo consumidor. Se um determinado produto atendia ou superava o que o cliente desejava, estava adequado aos parâmetros de qualificação. Posteriormente, no ambiente empresarial, começa a nascer a percepção de que as falhas se iniciam antes que o produto chegue ao cliente. Essa percepção instigou uma busca pela qualidade desde o início do processo de fabricação dos produtos. (GOMES , 2004)

A competitividade das empresas no século XXI tem levado as organizações a buscar uma melhora contínua da qualidade. Tanto no setor de serviços como no setor de produção, a busca contínua por melhor desempenho há muito se incorporou ao dia a dia das empresas.

2.2 Conceitos de Lean

O Sistema de Produção desenvolvido na Toyota Motor Company, em Nagoya no Japão, ficou mundialmente conhecida como produção “enxuta”, expressão traduzida de “lean”, criado por Jonh Krafcik.

Segundo Joos (2006, p01)

O pensamento Lean focaliza na remoção do desperdício, definido como tudo aquilo que não é necessário para produzir determinado produto ou serviço. Para medir a remoção de desperdício é utilizado

o "touch time". ou seja, o período de tempo no qual, de fato, o produto está sendo fabricado ou o serviço está sendo desenvolvido e realizado. Assim, o pensamento Lean enfatiza a capacidade do processo de produzir resultados conformes e de forma estável.

O pensamento Lean consiste em um conjunto de conceitos e procedimentos que visam simplificar o modo como uma organização produz valor para seus clientes e eliminar os desperdícios. É utilizado, tipicamente, para implementar mudanças radicais nos processos de trabalho. Por isso é uma ferramenta utilizada pela alta gerência, que tem a autoridade suficiente para mudar os processos. Normalmente os demais colaboradores não têm a autoridade nem dispõem dos recursos para empreender mudanças em grande escala. Lean não visa a solução de problemas, é um processo bastante autocrático de reengenharia, com o propósito de mudar completamente rotinas de trabalho e, potencialmente, as pessoas. Também pode ser utilizado para adquirir ou eliminar equipamentos dentro dos processos de reengenharia. (JOSS, 2006).

De acordo com Pelosi (2007), o método Lean é estruturado em quatro princípios básicos. O primeiro é o Foco no Valor. É o início do processo, em que deve ser determinado o foco estratégico e criada uma ligação com o objetivo estratégico da Empresa.

A definição dos processos é importante, pois facilita a padronização das atividades -- conseqüentemente, facilita a comunicação e cria uma base para o processo de Melhoria contínua, necessária para a sobrevivência da organização. (PELOSI, 2007).

A colaboração dos funcionários é fundamental para o sucesso do programa. É por meio do compartilhamento de competências e da motivação dos funcionários que os grupos irão ter um nível de maturidade e de autonomia suficientes para atribuir as responsabilidades nos processos que atuam. (PELOSI, 2007)

Lean estabelece uma demanda incondicional pela excelência. Todas as áreas da empresa buscam aprimorar continuamente seus processos, liberando ao mesmo tempo a criatividade e a auto-disciplina dos seus colaboradores. (PELOSI, 2007)

O histórico da gestão de Lean se iniciou com os setores industriais. Mas as empresas focadas em serviços não tardaram a voltar sua atenção para a possibilidade de eliminação de todos os tipos de desperdício (atividades que não agregam valor). Um outro foco de Lean é que, com a eliminação do desperdício, a velocidade do processo ou tempo do ciclo aumenta progressivamente.

2.3 Conceitos de Seis Sigma

Segundo Campos (2004), Seis Sigma é uma estratégia gerencial de mudanças para acelerar o aprimoramento de processos, produtos e serviços. O termo "Sigma" (sigma é a 18ª letra do alfabeto grego) mede a capacidade do processo em trabalhar livre de falhas.

Seis Sigmas objetiva a redução das variações dos processos em uma organização. Afirma que a redução das variações solucionará os problemas nos processos e melhorará o desempenho geral da empresa. Assim, valendo-se de métodos estatísticos para prognosticar os resultados esperados, estimula a realização de ajustes nos processos que não estão adequados.(AGUIAR, 2002)

Em aproximadamente 90% das vezes Seis Sigma é utilizado como uma metodologia de solução de problemas (não preventivamente). Algumas organizações preferem utilizar uma perspectiva de projeto para a obtenção de benefícios financeiros definidos e datas de início e finalização específicos.

Seis Sigma é considerado uma estratégia gerencial quantitativa para o aumento da satisfação do cliente e aumento da lucratividade das empresas. Considera algumas etapas como essenciais: o sólido treinamento dos agentes de melhoria e persistência no objetivo "redução de custos" mediante trabalho contínuo para a otimização de processos. (ABCQ¹, 2008)

Um dos principais objetivos do método Seis Sigma é a diminuição do desvio-padrão no processo. A figura a seguir nos mostra que mais que 99% dos processos estão dentro do desvio padrão dos seis sigmas (-3σ ; $+3\sigma$).

¹ ABCQ significa Associação Brasileira de Controle de Qualidade, é uma organização não-governamental, sem fins de lucro, dedicada à Qualidade desde 1974.

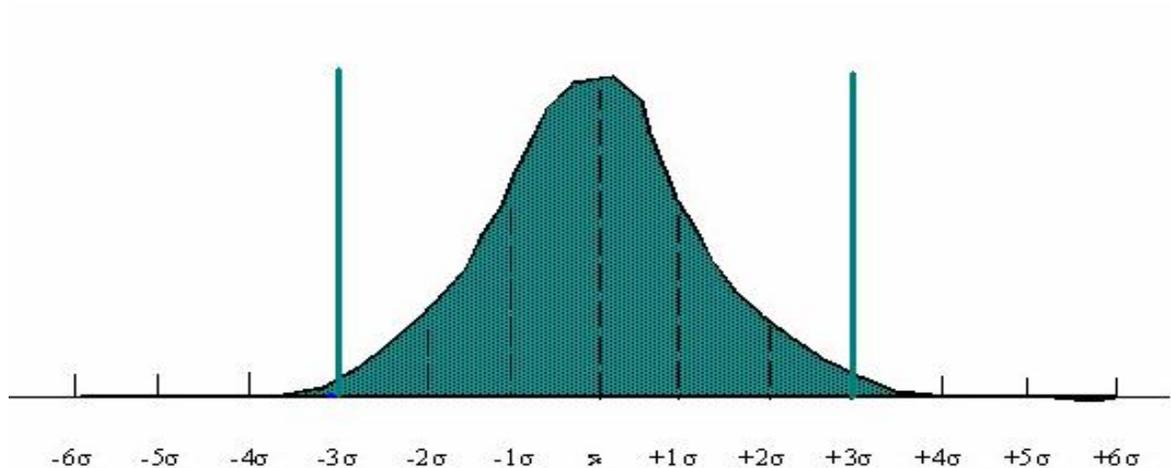


Figura 01: Gráfico Seis Sigma

Fonte: Figura retirada do site [elaborada](#), na data 21/10/2006.

2.4 Metodologia

A metodologia adotada no trabalho em questão é a análise crítico-descritiva de estudos de caso, artigos científicos e livros acadêmicos que abrange literatura técnica de termos de melhoria de processos, bem como dados oferecidos por empresas de treinamento vinculadas à gestão de portos e afins.

Para Lacoste (1991, p195) “Entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. Neste estudo foram realizadas três entrevistas com o Gerente de Qualidade de Grandes Clientes da Embratel. A análise se deteve apenas nos processos de implementação de Lean Seis Sigma.

Para auxiliar o estudo foram utilizados, como material de apoio e com o objetivo de dar consistência ao trabalho, artigos científicos sobre o tema em questão. Também a leitura de reportagens sobre temas da atualidade, para dar incremento aos fatos, e utilizados livros acadêmicos, conforme citados ao longo do trabalho, para iluminar na análise do tema. Foram feitos contatos com sete empresas de treinamento de Lean Seis Sigma com o propósito de colher informações sobre casos de sucesso.

Também foi realizada uma pesquisa exploratória, na qual se buscou evidenciar a importância de Lean Seis Sigma para a obtenção de resultados na Embratel.

A pesquisa exploratória tem o objetivo de prover ao autor um maior conhecimento sobre o tema pesquisado. Essa pesquisa utiliza alguns métodos que, segundo Mattar (2007), são os seguintes:

- a) Levantamento em fontes secundárias;
- b) Levantamento de experiências;
- c) Estudos de casos selecionados;
- d) Observação Informal.

O método de abordagem utilizado para realização deste trabalho foi o dedutivo. Proposto pelos filósofos Descartes, Spinoza e Leibniz, defende que somente através de fatos concretos pode-se chegar a um conhecimento verdadeiro. (CASTRO, 2007)

O método de procedimento utilizado foi o estruturalismo de Lévi-Strauss, que parte de um fenômeno concreto, segue ao nível do abstrato, por meio da construção de um modelo que represente o tema de estudo, retornando, no final, ao concreto. No presente estudo, podem-se considerar as teorias de Seis Sigma como o abstrato, e o estudo de Caso da Embratel, o concreto. (LAKATOS, 2003)

2.5 Infra-Estrutura Lean Seis Sigma.

O Lean Seis Sigma exige a mudança de alguns dos principais fluxos de valor empresariais que atravessam as barreiras organizacionais. É o meio pelo qual as metas estratégicas da organização serão alcançadas. Esse esforço não pode ser liderado por outro que não o presidente da empresa, que é responsável por seu desempenho como um todo. A implementação deve obrigatoriamente ser feita de cima para baixo (EMBRATEL, 2006)

a) *Champions e Patrocinadores:* Os *champions* no sistema Lean Seis Sigma são indivíduos de nível hierárquico elevado na organização, que entendem a ferramenta e estão comprometidos com seu sucesso. Estes têm influência maior sobre o sucesso ou fracasso do que quase todas as outras pessoas da organização juntas. Em organizações maiores, o Lean Sigma será liderado em tempo integral por um *champion* que seja, por exemplo, o vice-presidente executivo. (EMBRATEL, 2006).

Cada projeto deve ter um *Champion* que serve como um líder político e do negócio. O *Champion* do projeto é um membro da equipe de liderança que se responsabilizará pelo resultado obtido. Tem contato direto com o *Black Belt* e provê orientação e guia. Uma unidade de negócio tem usualmente mais do que um *Champion* de projeto. (AGUIAR,2002)

O Patrocinador tem papel essencial de prover a visão do programa na empresa e escolher as pessoas chaves para a direção Lean Seis Sigma. Nas empresas com maior sucesso, os líderes executivos promovem o alinhamento estratégico dos projetos Lean Seis Sigma. (AGUIAR,2002)

Em todas as empresas, os Patrocinadores podem ser líderes informais que utilizam essa estratégia em seu trabalho diário e comunicam suas mensagens em todas as oportunidades. Os patrocinadores são donos dos processos e sistemas que serão melhorados por Lean Seis Sigma e ajudam a iniciar e coordenar as atividades de melhoria da estratégia nas áreas pelas quais são responsáveis Este será o responsável por sustentar o benefício após a conclusão de uma etapa, enquanto o *black belt* passa para outro projeto (EMBRATEL, 2006).

b) Master *Black-belt*: Este é o mais alto nível de domínio técnico e organizacional. São os consultores internos dos *black belt* e de suas equipes. Os master *black-belts* são a liderança técnica do programa Lean Seis Sigma. Logo, precisam saber tudo que sabem os *black-belts* e mais, pois também devem entender a teoria matemática na qual os métodos estatísticos se baseiam. (EMBRATEL, 2006)

Os master *black-belts* têm de ser capazes de prestar assistência aos *black-belts* na aplicação correta dos métodos em situações inusitadas. Para isto, devem ser experientes na gerência bem-sucedida de equipes de melhoria, que irão alcançar metas mais ambiciosas com o uso de ferramentas de liderança habilidosa. E, dada a natureza de suas obrigações, suas habilidades de comunicação e ensino são tão importantes quanto sua competência técnica. (EMBRATEL, 2006)

O master *black belt* é um líder técnico que consegue integrar o Lean Seis Sigma nas operações da empresa. Para tanto deve possuir habilidades técnicas e de liderança fortes -- e ser um bom conhecedor do negócio, já que deve trabalhar muito próximo do time de liderança. (AGUIAR,2002)

Sempre que possível, o treinamento estatístico deve ser conduzido somente por master *black-belts*. De outra forma, o familiar fenômeno de "propagação de erros"

pode ocorrer -- ou seja, *black-belts* passam adiante os erros aos *green-belts* que, por sua vez, passam adiante erros ainda piores aos integrantes das equipes. Caso seja necessário que *black-belts* e *green-belts* ministrem treinamento, somente o devem fazer sob a supervisão e orientação de master *black-belts* (EMBRATEL, 2006)

c) *Black-belt*: Os candidatos ao status de *black-belt* são indivíduos com orientação técnica e muito estimados por seus companheiros. Têm a responsabilidade de liderar equipes de projeto. Devem estar ativamente envolvidos no processo de desenvolvimento e mudança organizacional, e são responsáveis pela entrega do valor e dos benefícios determinados para cada etapa do projeto durante o processo de seleção. (EMBRATEL, 2006)

Podem provir de vasta gama de disciplinas e não precisam ter sido treinados formalmente como estatísticos ou engenheiros. Contudo, como terão de dominar uma grande variedade de ferramentas técnicas em curto prazo, os candidatos a *black-belt* provavelmente precisarão ter uma bagagem anterior que inclua matemática e uma base de análise quantitativa. Os *black-belts* buscam extrair conhecimento aplicável ao sistema de armazenamento de informações da empresa (EMBRATEL, 2006)

d) *Green-belts*: Estes trabalham em um projeto Lean Seis Sigma em tempo parcial, voltados para um processo específico. Além de auxiliar o *black belt*, o *green belt* pode ser designado para projetos específicos de execução independente. Em geral, os *black-belts* ajudam os *green-belts* a definir seus projetos antes, e prestam-lhes assistência em seus projetos (EMBRATEL,2006).

2.6 Benefícios que Lean Seis Sigma pode trazer para a Empresa

Defeito zero, reengenharia, Baldrige, ISSO 9000, GGT são alguns programas que têm se expandido ao longo dos anos para tentar melhorar a qualidade dos processos. No entanto, mesmo com todas essas opções, a maioria dos executivos tem Lean Seis Sigma como sua ferramenta preferida. Nenhuma outra iniciativa pode ostentar um rol tão ilustre de defensores. Em artigos sobre Lean Seis Sigma, verifica-se a existência da equação em que Y é função de X, que relaciona uma saída (Y) a entradas ou variáveis de processo (X). (GEORGE, 2004)

$$Y=f(X1, X2, X3,, ...)$$

Esta equação também é válida no nível organizacional: qualquer saída (Y), como lucro, crescimento ou ROIC² - Retorno Sobre Capital Investido - é dependente das variáveis de processo (X) como qualidade, prazo, atratividade de oferecimento, custo não adicionador de valor, etc. Para melhorar os resultados, tem que se encontrar os X críticos que afetam o resultado, e estes serem focalizados. (GEORGE, 2004).

Enquanto Seis Sigma é mais estreitamente associado a defeitos em qualidade e à eliminação da variação, Lean é ligado à velocidade, eficiência e eliminação de desperdício. A meta de Lean é aumentar a velocidade dos processos por meio da redução de desperdício em todas as suas formas. (SNEE, 2003).

O principal benefício de Lean é a capacidade de mostrar as oportunidades de redução de prazo e custos que de outra forma jamais seriam visualizadas. Por intermédio da aplicação Lean, processos que pareciam ser essenciais podem acabar se mostrando, na verdade, desnecessários.

2.7 Aplicando Lean Seis Sigma

De acordo com os defensores de Lean Seis Sigma, a metodologia é mais eficaz do que seus antecessores, como, por exemplo, a melhoria contínua e QGT. O Lean Seis Sigma está mais próxima das prioridades dos clientes, torna mais fácil o acompanhamento dos processos pela empresa e está mais ligado a estratégias de negócio. (GEORGE, 2004).

2.7.1 Principais Dificuldades

A decisão de aplicar Lean Seis Sigma envolve um grande investimento antecipado e um rápido aprendizado demandado pela grande quantidade de novas informações. Os resultados não serão identificados no início do processo. De acordo com os estudos realizados, identificou-se que o Lean Seis Sigma é caro e relativamente lento para dar um retorno. O maior obstáculo inicial são o tempo e os custos associados aos treinamentos, e no estabelecimento da infra-estrutura.

Ainda que a proliferação de consultores e pessoas que oferecem treinamentos e disponibilidade de métodos alternativos de aplicação tenham diminuído os custos, o investimento inicial para se lançar o Lean Seis Sigma

² *Return on Invested Capital* – Termo original em inglês

convencional está simplesmente fora do alcance de muitas organizações. (WERKEMA, 2006).

Para Tom Curren 80% dos fracassos são causados por estes 9 motivos: (WERKEMA, 2006).

- a) Falta de foco em desempenho;
- b) Falta de estratégia vencedora;
- c) Falha em desenvolver um argumento competidor e urgente em favor da mudança;
- d) Falta de distinção entre mudanças orientadas por decisões e as dependentes de comportamento;
- e) Falha na mobilização e no engajamento de grupos críticos;
- f) Dependência excessiva em estrutura e sistemas para mudar comportamento;
- g) Falta de habilidades e recursos;
- h) A incapacidade ou falta de disposição de líderes para confrontar como eles e seus papéis devem mudar; e
- i) Incapacidade de integrar e alinhar todas as iniciativas.

De acordo com os dados acima, percebe-se que ter a estratégia correta é apenas um desses fatores. Todos os demais se referem à implementação.

Segundo Tucci (2006), toda empresa que esteja pensando em implantar com sucesso Lean Six Sigma terá algumas dificuldades, e precisará romper barreiras dentro da organização. São elas:

- a) Para ter sucesso na implantação, precisa-se de obter a colaboração do CEO - *Chief Executive Officer*³ e dos gerentes da empresa;
- b) Ter pelo menos 1% dos funcionários como *black belts* em tempo integral dedicados a esforços de melhoria contínua.
- c) Escolha de projetos de melhoria baseados em metas estratégicas e necessidades priorizadas para aumentar o valor da empresa com relação ao cliente – ROIC.
- d) Reconhecer a necessidade de eliminar desperdícios e atrasos de processos.
- e) Tomada de decisão baseada no conhecimento.

³ Sigla em inglês para o presidente executivo de uma empresa - Principal Executivo Oficial

- f) Criar um alinhamento e compreensão da estratégia entre os líderes e os que executam projetos.
- g) Conseguir criar uma mentalidade colaborativa, como meio de alavancar esforços.

Talvez o maior destes obstáculos seja a barreira de recrutamento pessoal. É muito difícil recrutar pessoal em tempo integral para as funções de *black belt* em organizações lean, onde o desafio diário é o de manter a empresa funcionando.

Contratar esses profissionais é uma solução em potencial -- mas essa solução pode vir acompanhada de outros problemas. Cite-se como exemplo que pode haver uma rejeição desses novos funcionários por parte daqueles que fazem o trabalho. Além disso, pode haver a necessidade de longas curvas de aprendizado para que os recém-chegados se aclimatem na empresa e absorvam a sua cultura. (TUCCI, 2006)

Para os já convertidos ao Lean Seis Sigma, a organização terá que contabilizar como perda esses custos iniciais, considerando-os como o preço de admissão. Esse preço é o pagamento para se conseguir alavancar o programa e romper as barreiras iniciais. (TUCCI, 2006)

Para Aguiar (2002), com a divulgação dos primeiros resultados de Lean Seis Sigma, começaram a aparecer várias empresas comercializando e implementando a estratégia, embora isso nem sempre seja realizado da forma correta. Alguns dos erros mais freqüentes foram os seguintes:

- a) Os problemas eram expostos e a apresentação de suas soluções ficava a cargo dos treinados, sem o enfoque para as soluções destes;
- b) Não é visto como prioridade a metodologia de solução de problemas;
- c) O programa não é implantado da maneira correta, não se inicia pela alta gerência, este tem que ser implementado da alta gerência para os outros funcionários.

Lean Seis Sigma é uma estratégia que tem que envolver toda a Empresa, principalmente os altos executivos. Caso estes não estejam engajados e motivados para o novo desafio, e caso não aconteça um treinamento focado nos objetivos estratégicos, a empresa será superada por outras cujos líderes tenham tido mais sucesso em ultrapassar as barreiras iniciais.

2.7.2 Implementação

O ponto de partida para uma abordagem melhor e mais rápida da implementação de Lean Seis Sigma é reconhecer que melhorias não acontecem por um roteiro único e ordenado. (TUCCI, 2006)

O Lean Seis Sigma opera muito mais como um ambiente de produção de múltiplos produtos. O que ele sintetiza são projetos de melhoria que respondem a uma ampla gama de exigência das partes interessadas.

Para conseguir superar as barreiras de implementação, é necessário que ocorra uma integração de Lean Seis Sigma aos negócios diários da organização. Para que ocorra tal integração é necessário pensar em implementação em quatro fases: Preparo, Engajamento, Mobilização e Desempenho e Controle. (GEORGE, 2004)

2.7.2.1 Preparo

O preparo é a identificação de todos os fatores que devem ser considerados ao se estruturar como Lean Seis Sigma será implantado para que se consiga executar de forma mais eficaz a estratégia de sua organização.

O primeiro passo ao planejar uma iniciativa Lean Seis Sigma deve ser uma coleta de informações para descobrir todas as questões críticas que possam impactar a implementação do programa. A maneira pela qual for feita a avaliação determinará o tom que as pessoas esperam, e contribuem com o Seis Sigma. Ao incluir um amplo número de pessoas na avaliação, certamente, criará muitos sentimentos positivos em relação à iniciativa. (EMBRATEL, 2006)

De acordo com o Plano de Implantação da Embratel a seqüência mais utilizada para a realização de uma avaliação de preparo é a seguinte:

- a) Seleção do *champion* Lean Seis Sigma;
- b) Estabelecimento de uma referência instantânea na organização;
- c) Entrevistas com a alta gerência;
- d) Engajamento dos líderes, através de grupos e entrevistas;
- e) Avaliação do impacto do que acaba de descobrir.

O principal motivo para selecionar o *champion* logo no início do processo é porque ele deverá liderar o restante do trabalho envolvido em todas as outras fases do processo. E ele terá mais possibilidades de ter um maior senso de propriedade em relação a algo que ele ajudou a formar. Fazer com que o *champion* seja

envolvido logo de início e se comunique com os CEO para ajudar a assegurar a consistência nas mensagens enviadas o restante da organização. O *champion* será mais eficaz se tiver mais acesso às autoridades para conversa sobre os motivos pelos quais a organização empreendeu Lean Seis Sigma. (GEORGE, 2004)

Todo esse trabalho inicial associado à implementação de Lean Seis Sigma gira em torno da construção com as prioridades da gerência. É por isso que um *champion* eficaz precisa ter uma combinação de excelentes habilidades com pessoas para compreender o negócio e identificar onde é necessária uma melhoria nas áreas da administração..

O primeiro passo de qualquer plano é saber o que se possui para começar. O *champion*, trabalhando em conjunto com a equipe executiva, deve compilar informações básicas em duas frentes: a situação em termos de negócio da empresa em geral e a de suas principais subdivisões e sobre o conhecimento e atitudes existentes relativamente a mudanças. Documentar algumas informações básicas logo no início para assegurar que os tomadores de decisão estejam todos com as mesmas informações disponíveis. (WERKEMA, 2006)

Realizar encontros com outras empresas que estejam utilizando a estratégia de Lean Seis Sigma, para verificar o resultado e para que se possa adaptar a sua organização. Mas é preciso ter consciência que o que deu certo em uma empresa não necessariamente dará certo em outra. Terá que ocorrer uma adaptação ao seu modo de trabalho e a sua cultura organizacional.

O *champion* terá que se reunir com o CEO e seus principais subordinados para identificar elementos críticos para o sucesso da empresa e para a própria iniciativa Lean Seis Sigma, precisa ser identificado também os principais pontos fortes e fracos dessa. E verificar o histórico da organização com relação a atitudes de mudanças, comportamento e etc. (GEORGE, 2004)

Pode-se conseguir uma grande alavancagem ao focar os esforços iniciais em uma porcentagem pequena dos líderes dentro da empresa, o resultado vai ser melhor do que se tentar engajar diretamente cada funcionário. Porém fica praticamente impossível implantar essas estratégias sem o envolvimento destes líderes, pois existirá uma grande resistência por parte dos funcionários.

Do ponto de vista prático, este contato poderá ocorrer individualmente ou em grupos de foco, dependendo da logística da organização, mas o ponto chave é ter contato com o maior número de influenciadores possível.

As informações disponibilizadas pela alta gerência e pelos líderes são geralmente sintetizadas em um curso de treinamento, que esboça as questões críticas que impactarão na estratégia Lean Seis Sigma e os desafios que a empresa terá que superar com relação a treinamento, implementação e infra-estrutura. (EMBRATEL, 2006)

Provavelmente, existirá algumas áreas dentro da empresa que serão mais receptivas a Lean Seis Sigma que outras. Essas áreas menos receptivas terá que se realizar mais instrução e comunicação logo de início para convencer as pessoas que Lean Seis Sigma pode ajudá-las. (WERKEMA, 2006)

2.7.2.2 Engajamento

De acordo com George (2004, p.227) “um dos segredos fundamentais para o sucesso é a divulgação da ligação de Lean Seis Sigma à estratégia de negócios”.

As pessoas precisam de um motivo pessoal para apoiar a iniciativa de Lean Seis Sigma, precisam-se eliminar motivos para que ativamente resistam a Lean Seis Sigma, ou que simplesmente obedeçam, e, por último, é necessário mostrar a ligação entre valor para os acionistas e os projetos Lean Seis Sigma. (ROWNLADS, 2004)

Quando o envolvimento das pessoas não é realizado no início da implantação, é preciso de um esforço muito grande para superar os pré-conceitos, a descrença e até mesmo o antagonismo acumulado em relação ao Lean Seis Sigma. Esta estratégia tem que ser sustentada por aqueles que vivem a tarefa todos os dias e que não são parte de infra-estrutura de Lean Seis Sigma. Uma iniciativa sustentável precisa engajar tanto os diretamente envolvidos quanto os recursos não diretos no esforço. (SNEE, 2003)

O funcionário motivado sente-se fazendo parte do processo e de sua implantação, e só assim terão capacidade de realizar muitas pequenas melhorias no dia a dia sem transformar tudo em projetos.

2.7.2.3 Mobilização

São várias as decisões que precisam ser tomadas na formação da implantação de Lean Seis Sigma que influenciarão todo o seu processo, incluindo tudo, desde a seleção e treinamento até a comunicação utilizada pela empresa.

Para que Lean Seis Sigma se torne à nova maneira de fazer negócios nas empresas precisam-se superar algumas metas de mobilização. (Embratel)

- a) Estabelecimento de uma equipe executiva para supervisionar a implantação;
- b) Criação de uma infra-estrutura de gerência de linha e de recursos dedicados;
- c) O projeto e desenvolvimento de treinamento adequado;
- d) Identificação e criação do contrato da primeira onda de projetos; e
- e) Obter um consenso quanto a medições comuns.

A implementação do Lean Seis Sigma provoca uma mudança direcional e afeta cada canto do negócio. O CEO atribui à responsabilidade de definir uma equipe de projeto/implantação responsável pelo desenvolvimento do caso de negócios. Esta equipe também é responsável pela divulgação dos benefícios do Lean Seis Sigma, e pela comunicação aos funcionários da empresa. (GEORGE, 2004)

O principal objetivo desta equipe é “criar a visão e estabelecer as metas e orçamentos e tomar decisões de políticas e de infra-estrutura que assegurem ligação com a estratégia do CEO” (GEORGE, 2004, p.240)

A equipe de projeto é inicialmente responsável por determinar a diferença entre o desempenho atual e o desejado. Isto é importante para dar à sua liderança uma sensação quanto à grandeza da mudança requerida. Logo após é necessário elaborar um projeto preliminar do programa, analisar os custos e benefícios e elaborar a sua implementação. (WERKEMA, 2006)

Uma iniciativa Lean Seis Sigma não obterá sucesso se tornar-se apenas mais uma estratégia na empresa, um programa conduzido por pessoas que não têm ligação com o trabalho real ou com as prioridades de negócios definidas. Também se não for realizado por pessoas que tenham outro trabalho e outras responsabilidades em tempo integral na organização. (ROWLANDS, 2004)

A maneira de superar essas barreiras é ter uma infra-estrutura que mescle pessoas cuja dedicação primária seja o trabalho diário da organização e pessoas com conhecimento especializado de melhoria.

Pode-se dividir os principais tipos de papel nas seguintes categorias:

A. Cargos com responsabilidades primárias de linha

- a) CEO;

- b) Gerentes de Unidade de negócios;
- c) Patrocinadores; e
- d) *Green Belts*

B. Cargos com responsabilidade por Lean Seis Sigma

- a) *Champions*;
- b) *Black Belts*; e
- c) *Master Black Belts*.

Lean Seis Sigma não é um processo como os de Círculos de Qualidade da década de 80. É preciso treinar pessoas para produzirem resultados mensuráveis na linha de resultados nos mais elevados projetos. (ROWLANDS, 2004)

Para que o treinamento seja realizado de forma eficaz, é necessário adaptar o conteúdo, a duração e a abordagem de acordo com os níveis hierárquicos do Lean Seis Sigma.

É necessário que os executivos participem de uma abordagem geral com uma apresentação dos princípios do Lean Seis Sigma, uma simulação do processo DMAIC – Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar⁴ e treinamento em liderança. (GEORGE, 2004)

Os proprietários de projeto que utilizarão a ferramenta Seis Sigma para impulsionar suas metas pessoais e departamentais se beneficiaram de um treinamento mais extenso, será o mesmo curso que foi apresentado aos executivos, só que mais detalhados. (GEORGE, 2004)

Os *black belts* e os *champions* receberam inicialmente treinamento em liderança e depois será abordado as habilidades em gerência de projetos, como planejamento, rastreamento de ações e caminho crítico. Este treinamento tem que ser intercalado com uma semana de treinamento e algumas semanas de trabalho em projetos. (GEORGE, 2004)

Os *green belts* receberam treinamento personalizados para os projetos nos quais trabalham e o restante da empresa deve receber algum nível de orientação sobre Lean Seis Sigma para que percebam que também fazem parte do processo. (GEORGE, 2004)

⁴ Define, Measure, Analyse, Improve e Control, termo original em inglês

"Lean Seis Sigma vive e morre com a descoberta, priorização e seleção de projetos". (GEORGE, 2004, p.266).

Antigamente os *black belts* escolhiam os projetos, às vezes com base em informações recebidas pelos *champions* e proprietários de processo. Isso raramente levava a escolha de projetos relacionados à estratégia corporativa ou priorizados em torno da ROIC, mas, ao longo dos últimos anos, vem crescendo o número de empresas que baseiam a seleção de projetos e a sua priorização em valor para os acionistas. (EMBRATEL,2006)

A figura abaixo vai mostra um exemplo utilizado pela empresa de consultoria Estecamp de como é feita a escolha dos projetos para implementação de Lean Seis Sigma nas empresas..

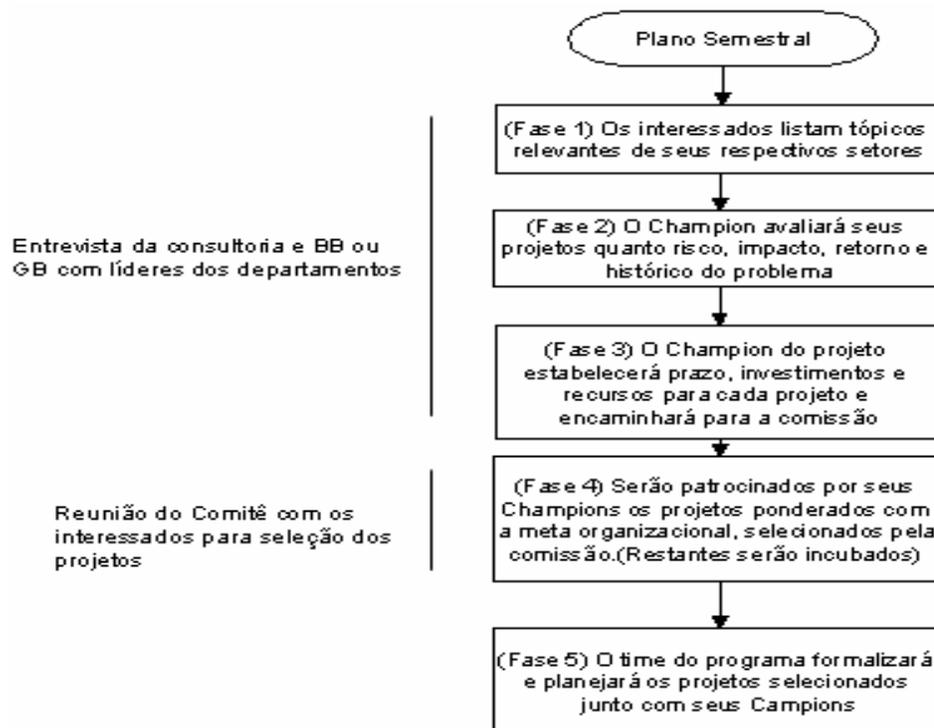


Figura 02: Modelo de Seleção de projetos
 Fonte: Figura retirada do site da Estecamp, na data 15/03/2008.

A caixa dos quadrantes é uma ferramenta muito utilizada na implantação de Lean Seis Sigma, pois ajuda a identificar quais fatores distinguem um projeto de melhoria de outro no que diz respeito às exigências de processamento. A caixa dos quadrantes ilustrada a baixo destaca quatro categorias de projetos de melhoria.

Cada qual com diferentes saídas, entradas e exigências de processamento. (EMBRATEL,2006)

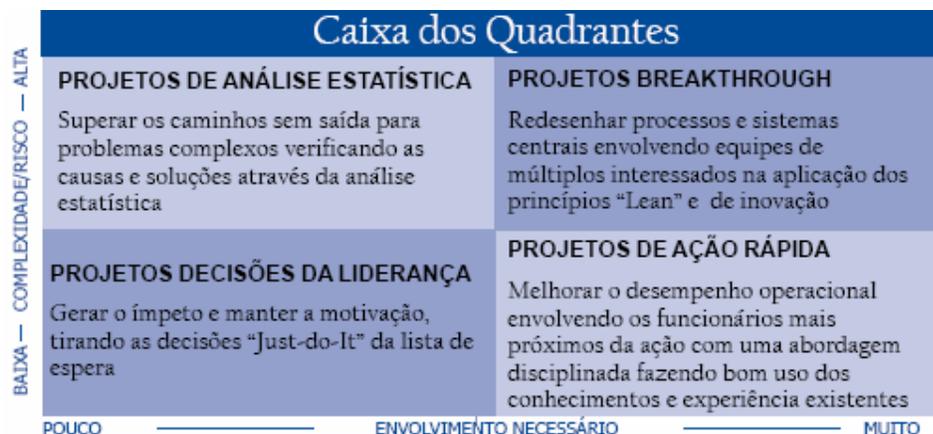


Figura 03: Caixa dos Quadrantes

Fonte: Figura retirada do material de treinamento PMR Básico da Embratel.

“A medição de resultados Lean Seis Sigma e assegurar que haja impacto projetado sobre a linha de resultados são elementos importantes na gerência de sua implantação” (GEORGE, 2004, p.268).

É preciso obter um consenso quanto às medições comuns, precisado definir o que se precisa saber, identificar quais sistemas existentes geram o tipo de informação necessária e desenvolvendo novos para preenchimento das lacunas. Em Lean Seis Sigma procura-se analisar os pontos críticos que geram os resultados, ao contrário de muitas organizações que focam em resultados finais, em vez de nos fatores críticos que geram esses resultados. (ROWLONDS, 2004)

Mesmo que Lean Seis Sigma signifique cortar custos, não se deve entender como corte de pessoas, pois para obter sucesso é preciso que se capture o empenho total de seus funcionários e não pode existir um clima de medo na empresa. Os funcionários não podem ligar a redução de trabalho, por causa do corte de tarefas que não adicionam valor aos clientes, com corte de funcionários. A empresa precisa mostrar aos funcionários que Lean Seis Sigma diminuirá as tarefas de cada um, e, assim conseguir um incentivo adicional na implantação desta estratégia.

3 ESTUDO DE CASO

Foi realizado um estudo de caso da Empresa Brasileira de Telecomunicações – EMBRATEL. A escolha desta empresa foi determinada por ela ser uma das pioneiras no Brasil e aplicar a Lean Seis Sigma. O caso relatado foi baseado em entrevistas e no portal da empresa na Internet.

3.1 Breve Histórico da Empresa

A Embratel foi criada no ano de 1965 no governo de Castelo Branco, sendo uma empresa de economia de mercado capitalista com forte influência estatal. O objetivo da criação da Empresa foi de prover o Brasil uma infra-estrutura de telecomunicações, com o intuito de implantar, expandir, operar e coordenar os serviços básicos não apenas de telefonia, mas de telecomunicações em geral.

Em 1998 uma empresa norte americana adquiriu a Embratel por meio da privatização da TELEBRÁS e em 2004 foi vendida para uma empresa mexicana TELMEX a qual é atualmente detentora das ações majoritárias desta.

A Embratel é considerada um marco na revolução das telecomunicações no Brasil, dentre os principais: fortificação das operações de telecomunicações interestadual, primeira transmissão comercial de televisão via satélite (1969), transmissão da copa de 70 ao vivo (1970), primeira transmissão de TV em cores do Brasil (1972), lançou o primeiro satélite brasileiro (1985) para prover as comunicações domésticas, interligação do Brasil ao EUA, EUROPA e ÁSIA via cabos submarinos de fibra ópticas(1994/1995). A cada dia que passa a Embratel, por seu espírito desbravador, competitivo, está sempre em busca de novos desafios, de forma a satisfazer as necessidades de telecomunicações do país da melhor forma possível.

A Embratel é a única do setor de telecomunicações que atua em todo o país, sendo considerada uma empresa de integração nacional devido sua extensa capilaridade de rede.

Oferece soluções completas de telecomunicações a todo mercado brasileiro, incluindo telefonia local, longa distância nacional e internacional, transmissão de dados, televisão e internet, atendimento em qualquer ponto do território nacional através de soluções via satélite. Além de assegurar qualidade, segurança e rentabilidade tanto para o mercado corporativo, público quanto para o residencial.

Visando o crescimento no mercado de telecomunicações, adquiriu recentemente uma empresa de TV por assinatura, com o intuito de expandir seus produtos possibilitando assim a ampliação de sua rede de acesso ao mercado corporativo e residencial.

3.2 Estratégias da Embratel para aumentar a qualidade e reduzir os custos.

A Embratel construiu ao longo de sua história uma marca forte e uma sólida imagem organizacional no mercado que atua. Nos últimos 10 anos o setor foi marcado por profundas transformações motivadas por três forças principais – um novo modelo de telecomunicações no país, a privatização e a internacionalização dos mercados. Esses fatores afetaram profundamente a empresa e seus resultados, especialmente sua capacidade de crescimento.

No processo evolutivo da Embratel, a estratégia de implementação foi planejada para um período de três anos, até tornar-se um processo contínuo e ininterrupto:

- a) 2006: Ano de Entendimento e transição;
- b) 2007: Ano da Transformação;
- c) 2008: Ano da Realização e da Maturidade.

A excelência por meio da qualidade na Embratel está alinhada com as tendências de mercado ditadas pela qualidade do século XXI. Estão sendo focalizadas a convergência e customização de duas metodologias comprovadamente eficazes chamadas Lean e Seis Sigma, cuja combinação promove:

- a) Decisão baseadas em fatos;
- b) Velocidade no tempo de ciclo de processos;
- c) Eliminação das etapas de processo que não agregam valor para o cliente e para o negócio;
- d) Redução da variação de processo que prejudica a capacidade de entrega e confiabilidade;
- e) Redução e eliminação do custo de complexidade;
- f) Assegurar processos sob controle estatístico, ou seja, processos a prova de erros;
- g) Garantir excelência em resultados.

Desta forma, é incentivada a formação de equipes de projeto patrocinadas pela liderança para que exercitem o pensamento crítico, a criatividade e as habilidades interativas por meio do uso disciplinado e sistemático das metodologias e ferramentas da qualidade e assim, assegurar um alto nível de satisfação em todas as soluções oferecidas.

Os principais motivos para optar pela estratégia de Lean Seis Sigma são:

a) Dados empíricos demonstram que os custos de serviços estão inflacionados por desperdícios da ordem de 30% a 80% - ou seja, os processos estão infestados de atividades que não adicionam qualquer valor do ponto de vista dos clientes;

b) Lean Seis Sigma mostra o quão fácil é dar partida com ferramentas estatísticas e de Lean relativamente simples que podem efetivamente remover custos e atrasos de processos. Aprender como capturar dados importantes em um processo de serviços é mais que metade do caminho andado em direção a substanciais resultados de Lean Seis Sigma;

c) A aplicação de Lean Seis Sigma para Serviços pode resultar em melhorias drásticas de velocidade, qualidade e custos, oferecendo vantagem estratégica relativa aos seus concorrentes.

Todos os projetos de excelência em resultados por meio da qualidade devem estar alinhados com os objetivos organizacionais e direcionamento estratégico, pois prioriza-se os processos críticos de negócio que traduzam rentabilidade para a Embratel. Isto significa que o corpo gerencial deve estimular a elaboração de projetos de melhoria da qualidade de processos de trabalho e solução de problemas que convertam em resultados de redução de custo e incremento de receita.

3.3.Resultado

A Embratel oferece alguns serviços, cujo seu prazo para recuperação em caso de falha é de cinco dias, caso este prazo seja ultrapassado a Empresa será notificada e sofrerá penalidades.

O primeiro passo para redução destas penalidades, foi mapear todo este processo de recuperação, onde se verificou que a equipe de recuperação estava atuando além das exigências contratuais. Após esta constatação, este processo foi redefinido, eliminando todas as atividades que não agregam valor para a empresa, conseqüentemente aumentando a velocidade do processo.

Foi realizada uma readequação da ferramenta existente, para que seja efetuado um filtro para identificar o nível das falhas, onde estas estariam sofrendo uma triagem inicial para estar eliminando a abertura de tickets de recuperação improcedentes, com isto diminui a quantidade de tickets abertos podendo analisar estes com uma maior qualidade.

Com o aumento da velocidade nas análises e uma diminuição na abertura dos tickets, a Embratel conseguiu uma redução drástica no pagamento de multas, com isto obteve um redução nos seus custos, aumentando a receita da Empresa.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

De acordo com a página 10, “o pensamento Lean focaliza na remoção do desperdício, definido como tudo aquilo que não é necessário para produzir determinado produto ou serviço” (JOOS, 2006). Ao analisar o estudo de caso, identifica-se que a Embratel focaliza a eliminação de todas as etapas do processo que não agregam valor para o cliente e para o negócio.

Para Pelosi (2007) na página 11, a definição dos processos é importante para facilitar a padronização das atividades, conseqüentemente facilita a comunicação e é criada uma base para o processo de melhoria contínua, necessária para a sobrevivência da organização. Na Embratel, a estratégia utilizada inicialmente foi para um período de três anos, para que após se consiga se torne um processo contínuo e ininterrupto.

Na página 12 desta monografia, Aguiar (2007) comenta que Seis Sigma focaliza na redução das variações dos processos, assim solucionando os problemas nos processos conseqüentemente melhorando o desempenho da empresa. Com isto, verificou-se que a Embratel busca uma redução na variação dos seus processos, evitando a capacidade da entrega e confiabilidade, assim garantindo a excelência em resultados.

Pode-se verificar na página 16 que George (2004) diz que os defensores de Lean Seis Sigma acreditam que esta metodologia é mais eficaz as antecessoras. Está mais voltada para as prioridades do cliente, mais fácil de acompanhar pela empresa e mais ligada a estratégia do negócio. Um dos motivos para a Embratel ter escolhido utilizar a estratégia Lean Seis Sigma é a facilidade de dar partida com ferramentas estatísticas de Lean relativamente simples que podem efetivamente remover custos e atrasos do processo.

Para Tucci (2006), a escolha dos projetos de melhoria é baseada em metas estratégicas e necessidades para aumentar o valor da empresa com relação ao cliente. Na Embratel todos os projetos devem estar alinhados com os objetivos organizacionais e direcionamento estratégico, pois priorizam-se os processos críticos de negócio que traduzam rentabilidade para a empresa.

5 CONCLUSÃO

A resistência a mudanças por parte de pessoas e de corporações reduz drasticamente o sucesso de qualquer empreendimento. Com Lean Seis Sigma não é diferente, precisa-se da colaboração, do envolvimento e da participação de todos os colaboradores da organização.

Com Lean Seis Sigma, a tarefa de todos os colaboradores passa a ser a melhoria dos processos pelos quais são responsáveis. Não existe apenas uma maneira de implantar Lean Seis Sigma, mas sim uma forma que os especialistas pelas suas experiências acreditam como mais adequada.

As empresas que adotarem Lean Seis Sigma devem estar dispostas a desafiar os conhecimentos e práticas convencionais produzindo um caminho mais rápido e eficaz para colher resultados dessa metodologia inquestionavelmente poderosa na melhoria contínua. Embora nenhum plano esteja livre de limitações, a implementação de Lean Seis Sigma oferece uma alternativa prática e acessível para organizações que buscam adquirir uma metodologia que proporcione resultados maiores e mais rápidos.

O objetivo de entender a importância do método e visualizar as suas interferências foi alcançado. Compreender como funcionam as interferências que fomentam a velocidade, qualidade e custos pode levar a empresa a obter uma grande vantagem estratégica em relação a seus concorrentes. Esta vantagem só pode ser alcançada se toda a cadeia de valor estiver focada no objetivo da empresa.

Atualmente, no Século XXI, a qualidade e custos baixos se tornam buscas constantes das organizações. Por meio deste trabalho conseguimos mostrar os pontos fortes e fracos da estratégia Lean Seis Sigma, orientando para uma implantação mais eficaz, podendo dar às organizações uma importante vantagem estratégica, ao oferecer serviços com uma maior qualidade e maior valor aos acionistas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA a ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: DG, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONTROLE DE QUALIDADE (ABCQ). Disponível em <http://www.abcq.org.br>. Acesso em março de 2008.

AMBROSIO, Eduardo et al. **Sinergia entre a produção enxuta e o seis sigma**: Disponível em: <<http://cic.nit.ufscar.br>>. Acesso em: 01 out. 2006.

CARLOS ALBERTO ZAFFANI. **Qual é o melhor: Seis sigma, Lean ou Teoria das Restrições?** Disponível em: <<http://www.calcgraf.com.br/content.php?recid=115>>. Acesso em: 27 set. 2006.

CASTRO, Thais **Metodologia de Pesquisa**. Disponível em: <http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc_cc/notasdeaula/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa.ppt>. Acesso em: 23 abril. 2008.

EMBRATEL. **Treinamento Green Belts**. Brasília: Diretoria Executiva de Rh e Qualidade, 2006.

EMBRATEL. **Treinamento PMR Básico - Processo de Melhoria nos Resultados**: Apostila Excelência Através da Qualidade. Brasília: Diretoria Executiva de Rh e Qualidade, 2006.

GEORGE, Michael; ROWLANDS, Dave; KASTLE, Bill. **What is Lean Six Sigma**. Nova York: Mcgraw-hill, 2004.

GEORGE, Michael. **Lean Seis Sigma para Serviços**: Como utilizar velocidade lean e qualidade seis sigma para melhorar serviços e transações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

JOHNSON, Johnson &. **Apostila de Treinamento Lean Seis Sigma**. Brasília: Johnson & Johnson, 2005.

JOOS, Carlos. **Comparando as metodologias Lean Enterprise, Seis Sigma e Gestão da Qualidade**.

LONGO, Rose **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação** Disponível em: < <http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 05 abril 2008.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas S.A., 2ª edição, 1994

MONTEIRO. **Lean Seis Sigma para Laboratórios Clínicos**. Disponível em: <http://www.laes-haes.com.br/lean_seis.html>. Acesso em: 12 set. 2006.

PELOSI, José. **Lean enterprise: a gestão enxuta em busca da excelência**. Disponível em < <http://www.lean.org.br>>. Acesso em 15 abril 2008.

SNEE, Ronald D.; HOERL, Roger W. **Leading Six Sigma: A Step-by-Step Guide Based on Experience with GE and Other Six Sigma Companies**. Financial Times Prentice Hall, 2002.

TONY, Jacowski. **Lean seis princípios da execução do Sigma**. Disponível em: <<http://www.articlesbase.com/lang/pt/management-articles/lean-six-sigma-implementation-basics-55221.html>>. Acesso em: 09 set. 2006.

TUCCI, Rick. **Implementando Lean Seis Sigma**. São Paulo: Atlas, 2006.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma**. São Paulo: Werkema, 2006.