

## LEAN SEIS SIGMA: UM MODELO DE GESTÃO

Henio Fontão<sup>1</sup>, Eloisa de Moura Lopes<sup>2</sup>, Antônio Pascoal Del'Arco Júnior<sup>3</sup>, José Luis Gomes da Silva<sup>4</sup>

<sup>1-2-3-4</sup> Universidade de Taubaté /Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Rua Visconde do Rio Branco 210 – Centro, 12200-000 – Taubaté, SP, [prof.henio@yahoo.com.br](mailto:prof.henio@yahoo.com.br), [elolopes@yahoo.com](mailto:elolopes@yahoo.com)

**Resumo** - Objetiva-se neste estudo mostrar um *review* do tema *Lean Seis Sigma* e verificar como esta forma de gestão esta se tornado uma maneira eficiente e eficaz para o melhoramento da produção e serviços, inclusive quanto à satisfação do cliente à medida que busca a melhor forma de tomar decisões e solucionar os problemas existentes nos processos e procedimentos. O *Lean Seis Sigma* vem sendo utilizada pelas grandes empresas visando qualidade total, redução de custos, retorno do capital investido e a permanência no mercado garantindo fidelização do cliente. Utiliza-se o método da revisão bibliográfica com levantamento de dados secundários com o intuito de saber-se o que os autores vêm discutindo em relação a este tema. Conclui-se que estudar este assunto seja relevante para o sucesso das organizações, a geração de renda e o desenvolvimento regional.

**Palavras-chave:** *Lean Seis Sigma*. *Six Sigma*. Qualidade total. Satisfação do Cliente. Planejamento de Experimentos.

**Área do Conhecimento:** VI Ciências Sociais Aplicadas

### Introdução

Na era do conhecimento e do desenvolvimento tecnológico, para manter-se no mercado que hoje está altamente competitivo, a empresa tem que escolher o melhor método de gestão e para tanto se encontra o *Lean Seis Sigma* como uma forma inteligente de gerir os negócios. Neste contexto a qualidade total é uma realidade que se torna relevante, e prever a melhor forma de fazer para obter o resultado esperado e contribuir com a continuidade da empresa no mercado pode ser um diferencial competitivo.

De tal modo saber como está sendo utilizado este método pelas organizações poderá contribuir de maneira efetiva para as empresas serem mais eficientes e eficazes, em relação aos seus concorrentes, satisfação dos seus clientes, e garantir a fidelização dos mesmos.

Algumas ferramentas estão sendo utilizadas pelas empresas tais como: TQM, a Filosofia Deming, Controle Estatístico de Processo (CEP), Qualidade Continua e o aumento da produtividade e satisfação dos clientes, Planejamento Experimental (DOE), são essas consideradas a nível gerencial em geral e inclusive pelo setor da qualidade, não só a qualidade do produto, mas a qualidade dos serviços.

Nestes termos a qualidade total não está somente implícita no produto, mas principalmente nas pessoas que são fatores responsáveis para efetivação dos processos, procedimentos empresariais e serviços.

### Materiais e métodos

Nesta pesquisa foram utilizados livros, revistas e sites. Adentra-se ao método da revisão bibliográfica por meio de levantamentos de dados secundários com relação ao tema proposto *Lean Seis Sigma*.

### Conceitos

#### Lean Manufacturing / Enterprise

Na Europa, entre os séculos XVI e XVIII, a produção artesanal já não atendia totalmente a demanda comercial. Com o objetivo de aumentar a produção e os lucros, os comerciantes contratavam artesãos para trabalharem reunidos em um mesmo local; isso implicou na separação entre o capital e o trabalho e começaram a surgir às primeiras produções industriais capitalistas.

A produção artesanal utilizava-se de profissionais altamente qualificados e ferramentas flexíveis, para produzir itens personalizados conforme a necessidade dos clientes, porém a altos custos. Enquanto a produção em massa, que surge por volta de 1760, usava de uma intensa divisão do trabalho, com vários profissionais com habilidades específicas para uma produção em larga escala de produtos padronizados e únicos e a custos reduzidos. Durante quase dois séculos vários modelos produtivos são aplicados nas

organizações. Entretanto, por volta de 1949 começa a ser definido um modelo que mais tarde, nos anos 70 e em plena “Crise do Petróleo” e da economia mundial, consegue manter a *Toyota Motor Company* com lucros maiores que os de seus concorrentes - o Sistema Toyota de Produção, (OHNO,1997).

Contudo, neste sentido de tentar evitar os altos custos da produção artesanal e a rigidez da produção em larga escala, surge no final dos anos 80 um termo genérico para o Sistema Toyota de Produção - *Lean Manufacturing*, para definir um sistema de manufatura flexível, ágil, inovador e eficiente, o qual utiliza-se de máquinas automatizadas e em menor número, para produzir altos volumes de produtos em grandes variedades; focando a redução de estoques, a formação de empregados qualificados e versáteis, o trabalho em equipes, a prevenção de ocorrências de falhas e perdas e o relacionamento de cooperação no longo prazo com fornecedores, (SHINGO, 1996). Com a finalidade de aplicação dos conceitos e ferramentas em todos os níveis da organização e a necessidade de estender o sistema para toda a corporação, surge o termo *Lean Enterprise*.

Para Shingo (1996), a mudança do conceito de perdas, considerando o valor agregado sob o ponto de vista dos clientes (internos e externos), passando a incluir atividades que não agregam valor ao produto é uma das principais inovações da filosofia do *Lean Manufacturing*. Porém, segundo Antony; Escamila; Caine (2003), a utilização em conjunto dos modelos *Six Sigma* e *Lean Manufacturing* pode trazer mais benefícios à empresa ao agregar aos projetos uma visão mais estratégica além da qualidade, agilidade, fidelização de clientes, redução de desperdícios, flexibilidade e competitividade perante os concorrentes locais e o mercado global.

## Gestão da Qualidade

Embora somente com a norma ISO em 2000 a qualidade tenha oficialmente evoluído de sistema para gestão; já era possível perceber em publicações clássicas de autores como Deming e Juran a preocupação com o gerenciamento da qualidade por toda a empresa.

Para se manter competitivas, todas as partes das empresas devem adotar uma abordagem sistemática para estabelecer e atingir metas de qualidade, Juran (1990).

Deming os anos 1950, (apud Anjard, 1995), desenvolveu o PDCA (Planejar-Executar-Conferir (estudar) – Agir). Num sentido evolutivo e adaptativo as necessidades de mercado, novas siglas nomeando os sistemas, ferramentas, modelos e processos de gestão da qualidade surgiram, segundo George (2004), o DMAIC – (Definir-Medir-Analisar-Melhorar-Controlar) ou

DMEDI – (Definir-Medir-Explorar-Desenvolver-Implementar), são componentes de um projeto *Seis Sigma* ou *Lean Seis Sigma*.

Segundo Ziegel (2004), Juran teve muita influência nos anos oitenta e noventa, porém o mundo do sucesso empresarial já está mais desenvolvido, ele cita o Six Sigma de uma única vez, mas a última que ele lançou foi administrando para a qualidade, é para reconhecer como qualidade uma forma científica de desenvolver conhecimento.

Como Montgomery 2001 e Hoerl 2001, (apud Vivacqua e Pinho, 2004) mostraram que isto é atribuído a projetos prósperos, pois pode levar as organizações a fazerem economias consideráveis e terem benefícios financeiros reais, principalmente quando da implantação dos primeiros projetos de *Seis Sigma*. Eles realçaram que antes de um programa de melhoria contínua ser implantado é necessário diagnosticar as oportunidades que poderiam ser desenvolvidas imediatamente e poderiam ser resolvidas levantando os dados e usando métodos estatísticos simples para identificar os fatores de variabilidade.

A literatura pesquisada revela que os métodos criados por Shewhart utilizam-se de controles estatísticos de qualidade – CEP - e enfocavam as melhorias no processo. Segundo Montgomery 1997 (apud Rocha 2004), a estatística pode ser aplicada como uma ferramenta gráfica que apresenta como principal característica à possibilidade de monitoramento de um processo.

Mais tarde, entre outros autores, Deming, introduz novos conceitos inter-relacionados aos conceitos criados por seu professor Shewhart, porém com enfoque sobre o planejamento estratégico e denomina o modelo de Ciclo PDCA, ou seja: planejar, fazer, controlar e agir (tomar ações). Atualmente podem-se perceber mudanças que ocorrem no “quadrante P”, os métodos indicam cada vez mais a importância do alinhamento sistêmico ao planejamento estratégico para o sucesso da gestão da qualidade. Pande (2001) afirma que a metodologia *Seis Sigma* utiliza-se de um ciclo de melhoria de cinco fases: Defina, Meça, Analise, Melhore, Controle – o DMAIC – que é considerado uma evolução do modelo de Deming.

Segundo Antony (2006), o *Design of Experiments* (DOE) e o método *Plackett-Burman* podem ser utilizados como ferramentas pela engenharia da qualidade e nos treinamentos para gestores em projetos com aplicação da metodologia *Seis Sigma*. Conforme Pande (2001) o *Seis Sigma* posiciona a empresa para maior satisfação de clientes, lucratividade e competitividade. Por meio de benefícios, como: redução de custos, melhoria de produtividade, crescimento da fatia de mercado e mudanças culturais, o *Seis Sigma* contribui para o sucesso empresarial desejado e colocado em prática por meio do planejamento estratégico.

Percebe-se que a otimização das ferramentas deve começar pelo alinhamento ao planejamento estratégico das empresas.

## Seis Sigma

O *Seis Sigma* –  $6\sigma$  - nasceu na Motorola em 1987, com o intuito de fazer a empresa ser capaz de concorrer com empresas estrangeiras, que estavam saindo na frete no mercado com produtos melhores e a baixo custo. Depois que esta empresa foi premiada pela Qualidade *Malcolm Baldrige* em 1988, o método passou a ser conhecido como o meio com o qual a Motorola alcançou o sucesso. De tal forma que outras empresas tais como: Asea Brown Boveri, Allied Signal, General Electric e a Sony passaram a utilizar o método *Seis Sigma*. (FERREIRA; SIQUEIRA, 2001).

No Brasil esta filosofia passou a ser utilizada e vem crescendo a cada dia, o primeiro a utilizar o *Seis Sigma* com tecnologia nacional foi o Grupo Brasmotor, logo em seguida várias outras empresas como AmBev, Belgo Mineira, Votorantim, Alcan, politeno, Jonhson & Jonhson, e etc.

A proposta do *Seis Sigma* é apoiar as empresas a alcançarem, sustentarem e maximizarem o sucesso empresarial, e utiliza-se da compreensão das necessidades dos clientes, aplicação de métodos estatísticos e com foco nos processos e na gestão do negócio. Neste caso, o sucesso empresarial pode ser traduzido pelos benefícios do sistema *Seis Sigma*, como: redução de custos, melhoria de produtividade, crescimento da fatia de mercado, retenção de clientes, redução de defeitos, mudança cultural, desenvolvimento de novos produtos e serviços, conforme (PANDE, 2001).

O *Seis Sigma* estabelece um “loop fechado” com objetivo de controlar as variações do negócio e manter a organização no caminho do sucesso, por meio do gerenciamento do processo, da melhoria do processo e do projeto/ reprojeto do processo. E para isso alinha o sistema por um modelo algébrico, no qual Y (representado pelas medidas de desempenho nos negócios, como: objetivo estratégico, lucros, satisfação de clientes) é uma função de X (representado por variáveis independentes, como: qualidade de entrada de processos ou variações em tecnologia, tempo de ciclo, pessoal), ou seja:  $Y = f(X)$ , ainda (PANDE, 2001).

A Tabela 1 traz uma forma simplificada de conversão em sigma, a qual mostra os valores relativos de defeitos por milhão de oportunidades e as taxas relativas de rendimento nos processos conforme os níveis sigma.

A letra minúscula sigma do alfabeto grego –  $\sigma$  - representa o desvio-padrão, que por sua vez

representa a variação, a inconsistência do processo. O nível seis do sigma indica 99,9997 % de rendimento nos processo do negócio, ou seja, 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (DPMO). E é por meio do auxílio de ferramentas estatísticas que o sistema *Seis Sigma* propõe gerenciar a variabilidade e torna-se relevante, porque pode ajudar a responder automaticamente aos sinais advindos dos processos, dos fornecedores, dos funcionários e dos clientes e com isso alcançar novos níveis de força e desempenho, (PANDE, 2001).

Os fatores que contribuem para que o Seis Sigma funcione corretamente são: a valorização dos benefícios do procedimento visando a lucratividade da organização, o envolvimento direto da alta gerência e um modelo para melhoria de performance DMAIC, que é a estrutura para que o Seis Sigma possa acontecer metodologicamente.

São cinco as fases para Melhoria de Performance DMAIC: definir, medir, analisar, melhorar e controlar. Faz-se necessário a utilização de ferramentas integradas às fases do DMAIC, que juntas se tornam um método sistemático com base em dados e com o uso de ferramentas estatísticas para que os resultados sejam eficientes e contribuam para o sucesso esperado pela empresa. Na fase melhorar encontra-se o Planejamento de Experimentos e o método de *Plackett-Burman* como uma destas ferramentas.

›Tabela1 - Simplificada de Conversão em Sigma

Rendimento o %	DPMO	Sigma
30,9	690.000	1,0
69,2	308.000	2,0
93,3	66.800	3,0
99,4	6.210	4,0
99,98	320	5,0
99,9997	3,4	6,0

Fonte: Pande, 2001

## Lean Seis Sigma

O *Lean Seis Sigma* é uma metodologia de melhoria contínua do negócio que maximiza o valor do acionista e busca com velocidade e qualidade a melhor taxa de satisfação dos clientes e no capital investido. É método amplo que utiliza a previsão da variabilidade, eliminação de desperdícios e planejamento estratégico sobre as oportunidades. Pode combinar várias ferramentas, conforme a necessidade e o nível empresarial em que se encontrar a organização, e tem como “chave” de diferenciação o apoio especializado por cada projeto necessário, conforme George, (2002); George (2003). Os investimentos em *Seis Sigma* normalmente são caros e fazem parte do

processo. As pesquisas indicam o método *Lean Seis Sigma*, como uma forma de gestão empresarial que aproveita a oportunidade de combinar a velocidade do *Lean Enterprise* com a qualidade do *Seis Sigma*, e os autores afirmam que a melhoria na qualidade do negócio tem relação proporcionalmente direta com o aumento na velocidade nos processos empresariais e vice-versa.

O *Lean* e o *Seis Sigma* se interagem e reforçam uma a outra. Ganhos são muito mais rápidos se o *Lean* e o *Six Sigma* forem executados juntos, no negócio, George (2003). Percebe-se o conceito *Lean Seis Sigma* não somente como uma ferramenta de redução de desperdícios e custos, mas como um método de maximização de investimentos de capitais de longo prazo, com aplicações qualitativas e velozes em cada projeto empresarial.



Figura 02: Integração das diretrizes *Lean Enterprise* e *Seis Sigma*

Fonte: Autor

## Conclusão

Este estudo chegou à conclusão que em um mercado competitivo as empresas que desejarem permanecer atuando vão precisar de um modelo de gestão que fidelize o cliente e garanta a continuidade dos negócios.

Percebe-se pelos autores estudados que o *Lean Seis Sigma* é uma forma eficiente e eficaz de gerir os negócios, pois tem foco na satisfação dos clientes externos que são os consumidores dos produtos e serviços e também se preocupa com o cliente interno, pois valoriza a pessoa humana dentro da empresa e cuida do retorno do capital investido que por sua vez esta cuidando dos sócios ou acionista, e deste modo também tem sua parcela de responsabilidade social, pois favorece a sociedade na geração de riqueza no seu mais amplo sentido que é emprego e renda. Desta forma acredita-se que o sucesso empresarial pode garantir o desenvolvimento regional.

## Referências bibliográficas

ANTONY, J; ESCAMILLA, J.L.; CAINE, P. *Lean Sigma*. Manufacturing Engineer, Reino Unido, n.

82, abr. 2003. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/2189/27008/01199793.pdf?isnumber=&arnumber=1199793>>. Acesso em 02 de ago. 2006.

ANTONY, Fiju. *Taguchi or classical design of experiments: a perspective from a practitioner*. Crispi, Caledonian School, Glasgow, UK, 2006.

FERREIRA, RITA, C. R e SIQUEIRA, JOÃO, R. C. *Planejamento e otimização de experimentos via método taguchi: uma aplicação no processo de cromação de anéis*. EFEI. 2001.

GEORGE, M.L. *Lean Six Sigma: combining six sigma with lean speed*. Mcgraw Hill, 2002, 323 p.

GEORGE, M.L. *Lean Six Sigma for Service: how to use lean speed & six sigma quality to improve services and transactions*. Mcgraw Hill, 2004, 336 p.

GEORGE, M.L.; KASTLE, B.; ROWLANDS, D. T.; *What is a Lean Six Sigma?*. Mcgraw Hill, 2003, 96 p.

SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção*. Porto Alegre. Bookman, 1996.

SOUZA, C. *Talentos e competitividade: clientividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 143 p.

ANJARD, RONALDO, P. *Management and Planning tools*. Training for Quality, V.3. N.2. 1995. Pp. 34-37.

DEMING, W. Edwards. *Out of the crisis*. Boston, Ma: Mit Press, 1986.

JURAN, J. M. *A Qualidade desde o projeto: os novos passos para o Planejamento da Qualidade em produtos e serviços*. São Paulo: Pioneira, 1997.

JURAN, J. M. *Planejando para a qualidade*. São Paulo: Pioneira, 1990.

OHNO, Taiichi. *O sistema Toyota de Produção, além da produção em larga escala*. Porte Alegre: Bookman, 1997.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. *Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão ajuçando seu desempenho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

ROCHA, RUBSON. *Implementação de Sistema Gerencial, com Avanços em Controle Estatístico, em Laboratório de Nutrição Animal*. Santa Catarina: Tese de doutoramento, 2004.

SHINGO, Shingeo. *O Sistema Toyota de Produção*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VIVACQUA, C.A; PINHO, ANDRÉ, L. S. *Quality Congress. ASQ's... Annual Quality Congress Proceedings*. Milwaukee: 2004. Vol. 58 pg. 115, 7 pgs.

ZIEGEL, ERIC, R. *Technometrics*. Alexandria: 2004. Vol. 46, 3Num.; pg. 372, 1 pgs.