

XI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION

**XXXII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**INTEGRAÇÃO DAS METODOLOGIAS LEAN E SEIS SIGMA PARA
REDUÇÃO DE CUSTOS NOS SERVIÇOS LOGÍSTICOS DA DHL**

Tipificación: Comunicaciones de experiencias profesionales

Autores

**Camila Papa Lopes
Getulio Kazue Akabane
Rafael Mateus Barreto
Washington Luis Pereira Soares**

Instituição: Universidade Católica de Santos
(Mestrado em Gestão de Negócios)

Trelew – Patagonia Argentina, Septiembre de 2009

**XI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION
XXXII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**INTEGRAÇÃO DAS METODOLOGIAS LEAN E SEIS SIGMA PARA REDUÇÃO DE
CUSTOS NOS SERVIÇOS LOGÍSTICOS DA DHL**

Tipificación: Comunicaciones de experiencias profesionales

RESUMO

Este artigo analisa a integração das metodologias Lean e Seis Sigma para a redução de custos em um processo da empresa de serviços logísticos DHL. As organizações realizam melhorias de qualidade e produtividade embasadas pela redução de custos a partir da filosofia seis sigma foca a melhoria de processos e o *Lean* a redução de desperdícios, tornando-se eficaz a integração. Especialmente no setor de serviços, onde o desempenho é medido constantemente e a performance determina o nível de serviço prestado, convergindo para a satisfação do cliente. A partir dessa premissa, o caso analisado evidencia melhorias de processo, aumento de produtividade, redução de custo e satisfação do cliente. A pesquisa trata sobre um processo de transporte de cargas, pela percepção do cliente de sua necessidade sobre o desembarço e entrega de documentos a transportadora. Foi realizada pesquisa documental, a partir da documentação dos processos de um cliente potencial fornecidos pela empresa analisada entre o período de janeiro a agosto de 2007 e janeiro a agosto de 2008, tempo de duração da aplicação do *Lean* Seis Sigma de forma a comparar os processos nos dois anos. Os resultados da integração e adoção do *Lean* Seis sigma mostraram a eficácia da ferramenta para empresas prestadoras de serviços logísticos, seja melhorando os processos dentro da organização e/ou melhorando o relacionamento com o cliente.

INTRODUÇÃO

No setor de serviços, a premissa para a evolução organizacional e gestão de processos é a modificação de valores e aprendizado dos profissionais, com a necessidade de inovação e aquisição de novas competências para atender as exigências de mercados e clientes. Porém, há necessidade de introduzir metodologias e filosofias direcionadas a mudança, de forma que propiciem a gestão da mudança ao considerar resistências e a complexidade das atividades empresariais face ao desempenho humano, o que se faz presente e influencia na produtividade e qualidade no setor de serviços.

Para Lovelock e Wirtz (2006), a produtividade (trabalhar mais rápido e de forma mais eficiente para redução de custos) e a qualidade sempre foram aspectos importantes na gestão da produção e as melhorias nessas áreas requerem seleção, treinamento e supervisão para que represente redução de custos.

Quanto aos programas de qualidade, o *Lean Seis Sigma*, segundo Ferguson (2007), é considerado uma filosofia, direcionada para melhoria contínua por meio da eliminação de desperdícios. O Seis Sigma é utilizado com o intuito de reduzir a variação dos processos, utilizado mais por engenheiros e estatísticos do que por administradores. A junção desses dois programas faz com que as características de cada um dificultam o entendimento inicial dos envolvidos, logo, para que um programa desse nível, seja bem implementado e tenha aceitação por toda a organização, a mudança deve ser muito bem gerenciada.

Segundo Juran (1999), o controle da qualidade sempre ocorreu durante o processo produtivo, examinando as variáveis que afetam a qualidade final e não sob a forma de inspeção após o produto pronto. O controle estatístico de processo, dentre os demais métodos utilizados, foi fundamental para que tais conceitos fossem colocados em prática. Conforme Kenneth e Marshal (1994), os japoneses aprenderam e nunca mais perderam de vista o propósito de Deming e Juran de gerar o nível de qualidade que os consumidores queriam, ou seja, adotaram qualidade com foco no cliente.

Para Caravantes et al. (1997) a qualidade é a capacidade de satisfazer necessidades; na hora da fabricação, compra e durante a utilização, ao melhor custo possível, minimizando as perdas e oferecendo produtos e serviços melhores do que os concorrentes.

Neste artigo, foi abordada a qualidade nos serviços a partir da adoção das metodologias lean e seis sigma que, combinadas, podem representar melhorias nos processos de serviços. Este setor, segundo George (2004, p.9), tem destaque no contexto global: “Operações de serviços atualmente representam mais de 80% do PIB dos Estados Unidos e estão crescendo rapidamente em todo o mundo”.

Segundo Denton (1990), o seis sigma é uma ferramenta importante para melhorar desempenho e liderança nas organizações pela utilização efetiva de métodos estatísticos para redução da variabilidade dos processos e pelo foco centrado nos clientes e nos aspectos que eles consideram críticos.

De acordo com Abraham (2007), as empresas estão cada vez mais adotando a integração entre o lean e o seis sigma e comenta: “Em termos conceituais, a idéia é tratar o lean focando principalmente na eliminação dos desperdícios e no aumento da velocidade dos processos e o Seis Sigma, abordando a redução de variabilidade e, conseqüentemente, dos defeitos”.

Para Sousa (2006) a importância de estudar o *Lean Seis Sigma* nas organizações de serviços reside no fato de que a literatura foca de forma mais acentuada os processos fabris

e não acompanha a tendência de transição para economias em que o setor de serviços tem tomado maior proporção, como o caso do Brasil.

O objetivo da pesquisa é investigar a redução de custos de uma empresa de serviços logísticos, pela adoção do *Lean Seis Sigma*, sua aplicação e resultados obtidos.

Na visão de George (2004) o *Lean Seis Sigma* para serviços representa uma metodologia de melhoria de negócios que maximiza o valor do acionista ao alcançar a taxa de melhoria mais rápida em satisfação de clientes, custos, qualidade, velocidade de processo e capital investido.

FILOSOFIA LEAN

Segundo Queiroz (2007), o *Lean Manufacturing* teve origem a partir do Sistema Toyota de produção (Just in Time) após a Segunda Guerra Mundial, sendo aplicada primeiramente na produção apenas e posteriormente foi adequado as dimensões de negócios das organizações, resultando no pensamento enxuto, que é a filosofia operacional ou um sistema de negócios, como forma de alinhar em seqüência ações que criam valor, realizar atividades ininterruptas e de forma eficaz e poder oferecer aos clientes o que eles querem no tempo certo.

George (2004, p.3) define: “*Lean* é um conjunto de princípios que aceleram a velocidade de todos os processos através da empresa”. Para Womack et al. (1996), uma das conseqüências principais do pensamento enxuto é a redução de perdas pela eliminação de atividades que não agregam valor ao produto/ serviço final. Segundo este autor, a eliminação do desperdício tem como foco atingir um custo-alvo baseado na percepção de valor do cliente e de todos os envolvidos na cadeia de valor, que devem estar dispostos a negociar um conjunto de princípios, no contexto da iniciativa enxuta, que oriente o comportamento entre empresas e paralelamente desenvolva mecanismos para verificação mútua, de modo a não desviarem desses princípios.

As características do conceito *Lean* (GEORGE, 2004) são:

- Focaliza em maximização de velocidade de processo.
- Oferece ferramentas para análise de fluxo de processo e tempos de atrasos em cada atividade do processo.
- Centra na separação de trabalho “adicionador de valor” do “não-adicionador de valor” com ferramentas para eliminar as causas-raiz de atividades não-adicionadoras de valor e o seu custo.
- Oferece um meio de quantificar e eliminar o custo da complexidade.

Na filosofia *Lean*, a parceria nos negócios precisa concentrada na otimização, onde a crescente rede de cooperação se transfere da parceria interna para a externa, focando a rede total como oportunidade de aperfeiçoamento contínuo. Nesse nível de relacionamento, o modo vigente de negociação é a solução conjunta de problemas, onde empresa e cliente exploram o futuro em conjunto, com foco nas melhorias que possam assegurar a satisfação do cliente e resultar em vantagens competitivas sustentáveis para ele e para a organização que presta o serviço, com benefícios mútuos no longo prazo (CARAVANTES, 1997).

Uma limitação do conceito *Lean* é que o mesmo não pode colocar um processo sob

um controle estatístico. Isso pode acarretar a falta de um controle mais intenso e que ao longo do tempo o processo volte a ser como era antes da mudança (GEORGE, 2004).

Conforme Corrêa e Gianesi (1993), a implantação da filosofia *Lean* requer uma abordagem sistêmica na qual diversos aspectos do processo são modificados e constituem a essência de sua implantação, dentre eles:

- Comprometimento da alta administração: mudança para mentalidade enxuta;
- Medição e avaliação de processos: indicadores de desempenho;
- Estrutura organizacional: especialistas devem capacitar os operadores a assumir responsabilidades (ex. qualidade, manutenção, etc);
- Organização do trabalho: ambiente de trabalho favorece flexibilidade, comunicação e trabalho em equipe;
- Conhecimento de processos e fluxos: compilação de fluxos de materiais e informações.

No setor de serviços, são adotadas duas premissas pertinentes a implantação do *Lean*, por este ter como peculiaridade a participação do cliente das operações e processos: a primeira delas considera que o serviço será mais eficaz se o cliente estiver pouco envolvido na execução (CHASE, 1978) e a segunda prevê que ocorrem ganhos de produtividade quando o cliente participa da operação de serviços quando a empresa atribui algumas atividades do processo ao cliente (FITZSIMMONS, 1985).

Para Seddon (2005) é preciso saber o que o cliente necessita e deseja e isso é feito questionando-o a partir dos problemas que apresenta e pela avaliação que faz sobre o processo de serviços, portanto, pressupõe a participação do cliente de forma efetiva a fim de reduzir desperdícios, solucionar problemas e reduzir custos.

METODOLOGIA SEIS SIGMA

Segundo Pande *et al.* (2001), Seis Sigma é um sistema para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial, impulsionado pela compreensão das necessidades dos clientes, por meio do uso disciplinado de fatos, dados e análise estatística e a atenção diligente à gestão, melhoria e reinvenção dos processos de negócios. De acordo com Rodrigues (2006), esta metodologia parte de um problema a ser solucionado e evidencia a importância das pessoas e seus conhecimentos, com base em três pilares: adoção como filosofia de gestão, estratégia de negócio e operacionalmente com ferramentas estatísticas.

Criado na Motorola na década de 80, o Seis Sigma substituiu o programa *Total Quality Management* (TQM). Segundo Mikel Harry (ALONSO, 2007), um dos criadores do programa, o TQM não apresentara os resultados esperados, pois faltava-lhe um objetivo. A metodologia foi criada no setor da produção da empresa pela necessidade de concorrência com produtos estrangeiros, promovendo uma série de benefícios operacionais, redução de defeitos, resultando em uma produção mais rápida e limpa. Posteriormente, passou a ser utilizado na gestão de projetos como um sistema de gestão que auxilia na execução das estratégias e aumento do valor de mercado do produto. A partir de 1992, a metodologia foi adotada por outras empresas e a universidade Motorola passou a oferecer treinamento e consultoria na área em 1999. A General Electric também adotou o Seis Sigma como um processo para a melhoria contínua na produção e gestão de projetos. Devido às vantagens que resultaram, foram treinados todos os funcionários para multiplicar as melhores práticas, possibilitando a replicação dos projetos em toda a empresa e adoção de ferramentas

estatísticas avançadas, controle da qualidade, processos de aceleração de mudança e gestão da tecnologia (RECHULSKI, 2004).

Segundo Pectorius (2007), desde a aplicação na Motorola, o Seis Sigma obteve diversas definições ligadas a eficiência nas operações, melhoria de processo dos negócios, excelência do processo. Mas seu objetivo principal perdura consistente pelo estímulo a melhoria contínua do processo pela adoção de metodologia de solução de problemas padronizada, documentada e passível de repetição.

Para efeito de comparação ente a filosofia Seis Sigma e outras abordagens de qualidade, Larson (2003) relata uma definição feita por Bill Smith, considerado um dos criadores do programa na Motorola: bom senso organizado.

Rodrigues (2006) considera que o Seis Sigma tem como produto principal a criação e/ou modificação de um processo com base na maior rentabilidade do negócio e do atendimento eficaz das necessidades e expectativas do cliente.

Anderson (2006) entende Seis Sigma como uma filosofia de gerenciamento que busca alcançar objetivos desafiadores de redução de defeitos em processos, produtos e serviços, usando a coleta de dados e análise rigorosa de resultados. Já Sousa (2006) define como uma abordagem focada em processos para a melhoria do negócio, sendo que a questão fundamental reside na melhoria de processos analisando-os individualmente e em cada etapa.

Da mesma forma que o conceito *Lean*, George (2004) evidencia algumas características do Seis Sigma como:

- Enfatiza a necessidade de reconhecer oportunidades e eliminar defeitos definidos pelos clientes
- Reconhece que a variação prejudica nossa capacidade de entregar serviços de alta qualidade de forma confiável.
- Requer decisões baseadas em dados e incorpora um abrangente conjunto de ferramentas da qualidade sob uma estrutura poderosa para a solução eficaz de problemas.
- Oferece uma infra-estrutura cultura altamente prescritiva que é eficaz na obtenção de resultados sustentáveis.
- Quando corretamente aplicado, promete e entrega USD 500.000 ou mais de melhoria no lucro operacional por Black belt por ano (um valor concreto alcançado consistentemente por muitas empresas).

Algumas empresas consideram que o Seis Sigma deve ser conduzido apenas por engenheiros. Essa afirmação parte principalmente de quem utiliza o método *Lean*. Apesar dos engenheiros dominarem facilmente as metodologias contidas no programa Seis Sigma, Pande *et al.* (2001) discordam dessa afirmação, ao reconhecerem que medições e estatísticas são a base do programa, mas que O Seis Sigma não se resume apenas nisso.

Em síntese, sigma significa desvio padrão, ou uma medida de variação e o número seis indica o nível de produtos defeituosos gerados em um processo qualquer, que

representa estatisticamente 3,4 possíveis produtos defeituosos a cada milhão de produtos produzidos.

Segundo Campos (2006), o princípio fundamental do Seis Sigma é o conhecimento. O conhecimento é obtido de forma mais fácil e rápida quando se desenvolve o pensamento estatístico, que é simples, no entanto é pouco divulgado e pouco utilizado por causa da aversão demonstrada pela maioria das pessoas aos métodos estatísticos. A metodologia Seis Sigma é, portanto, um conjunto de ferramentas aplicado de uma maneira lógica e estruturada, com o propósito de reduzir as variações e os defeitos nos processos, seguindo os princípios do pensamento estatístico:

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

Na abordagem Seis Sigma, projetos estratégicos, com metas e prazos bem definidos, são conduzidos por equipes formadas por especialistas na metodologia, chamados de Green Belts ou Black Belts, e por líderes, ou champions, que são os responsáveis por remover as barreiras que surgirem para o desenvolvimento destes projetos (RODRIGUES, 2006).

De acordo com Rodrigues (2006) e George (2004), o Projeto Seis Sigma é dividido em cinco fases pela metodologia DMAIC: D (Define – Definir); M (Measure – Medir); A (Analyse – Analisar); I (Improve – Melhorar) e C (Control – Controlar), definidas pelo Guia Project Management Body of Knowledge) e explicadas no quadro 1.

FASES		DMAIC
Iniciação	D	Definir os processos críticos e os objetivos diante do negócio e das expectativas e necessidades dos clientes.
Planejamento	M	Medir o desempenho do processo e identificar os problemas e intensidades dos mesmos
Execução	A	Analisar o desempenho e as causas dos problemas
Finalização	I	Melhorar o processo eliminando os problemas, reduzindo os custos e agregando valores para o cliente.
Controle	C	Controlar o desempenho do processo.

Quadro 1. Metodologia DMAIC

Fonte: Rodrigues (2006)

O método DMAIC apóia-se em outras metodologias de qualidade, utilizando o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como diagrama de espinha de peixe e diagrama de Ishikawa, que consiste em um método que contribui para pesquisar raízes de problemas a partir de questões como: o que, onde, como e por que. Estas perguntas contribuem para sistematizar o problema e em algumas vezes, a resposta fica explícita no diagrama (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2008). Pela adoção de metodologias de qualidade, o Programa Seis Sigma constitui uma ferramenta de análise de processo adequada e eficaz para o setor de serviços por verificar cada etapa do processo e o desempenho da organização.

INTEGRAÇÃO DO LEAN COM SEIS SIGMA

Na visão de Ferguson (2007), *Lean* e Seis Sigma são dois programas distintos com finalidades similares, ao explicar que seis sigma é um programa, mas *Lean* é uma filosofia (importante ressaltar que o autor trabalha com distribuição e artigos manufaturados, o perfil desses profissionais é mais voltado para o *Lean*, por isso a defesa disso que ele chama de filosofia). Para o autor, alguns projetos seis sigma perdem o valor assim que diminui a visibilidade, já a filosofia *Lean* não, pois é transmitida a todas as partes da empresa. Assim, defende a ferramenta como uma transformação enquanto o seis sigma apenas uma gestão de mudança; o seis sigma tem início, meio e fim com a metodologia DMAIC, já o *Lean* faz parte da vida da empresa e de seus profissionais.

Segundo Queiroz (2007), a adoção de apenas o Seis Sigma ou o *Lean Manufacturing* acarreta muitos benefícios para a organização. Porém, quando utilizados juntos, de forma harmônica, os dois sistemas se tornam mais eficazes, já que os pontos fortes de um preenchem as possíveis lacunas ou deficiências do outro. Essa união potencializará as forças, exercendo enorme influência na performance geral dos processos de uma empresa.

A diferença das características dos programas *Lean* e Seis Sigma destacadas pelos autores George *et al.* (2005) por meio de suas ferramentas tem o propósito de estimular as empresas para sua adoção. Por outro lado, observa-se a não uniformidade nos seus aspectos como apontado por Ferguson (2007), que defende a maior potencialidade do programa *Lean* para a mudança de cultura da organização.

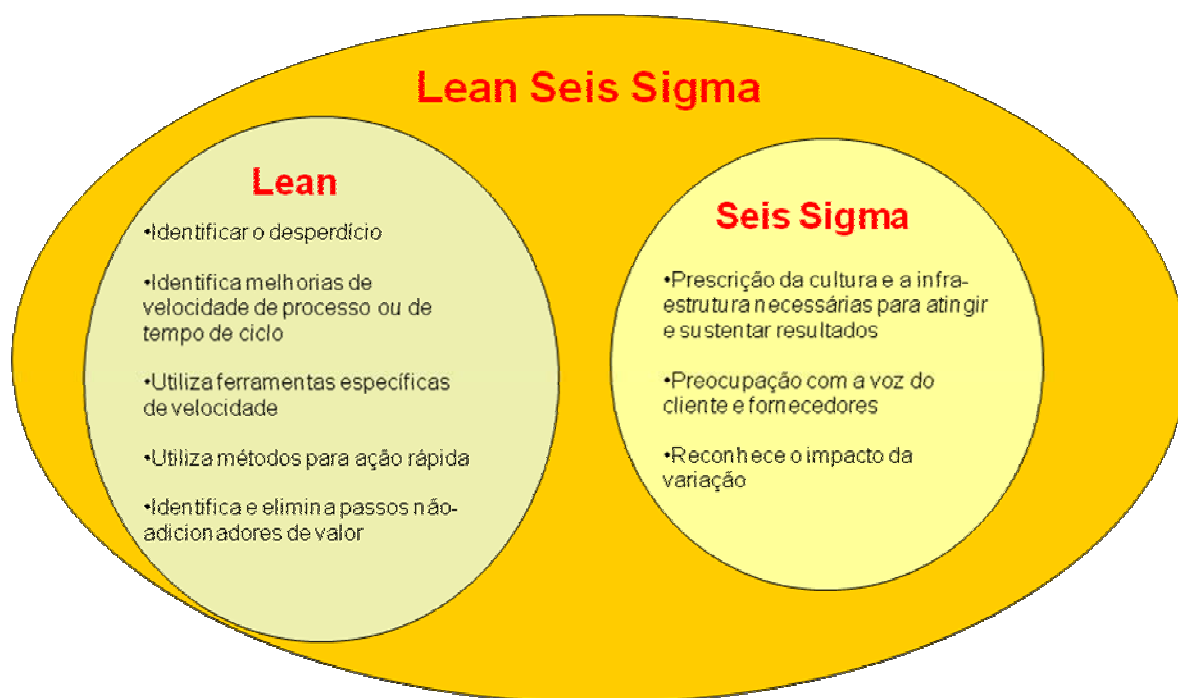


Figura 1. Integração da filosofia *Lean* com Seis Sigma

Fonte: Adaptado de George (2004)

Segundo Queiroz (2007) a integração entre *Lean* e Seis Sigma requer envolvimento da liderança e estabelecimento de objetivos estratégicos, elaboração de um programa comandado por equipe treinada e mudança de cultura para que os envolvidos possam conhecer as ferramentas, suas potencialidades e assim aplicá-las para obter resultados eficazes. O autor menciona os pontos fortes das duas metodologias de forma a ressaltar sua

importância na análise de processos, o que conseqüentemente, gera compreensão sobre sua eficácia para operações de serviços:

Pontos fortes Seis Sigma

1. Emprego de métodos estruturados para o alcance de metas DMAIC E DMADV;
2. Utilização de ferramentas estatísticas, para análise de dados, que auxiliem a solução de problemas complexos;
3. Busca de redução da variabilidade;
4. Ênfase na redução de custos e de defeitos definidos por clientes;
5. Seleção de projetos associados às metas estratégicas da empresa;
6. Foco na melhoria de produtos e não apenas na melhoria de processos;
7. Mensuração direta do retorno financeiro gerado pelo programa;
8. Infra-estrutura de patrocinadores e especialistas (*Sponsors, Champions e Belts*);
9. Elevada dedicação dos especialistas;
10. Envolvimento de todas as pessoas da empresa, nos diferentes níveis de aprofundamento do programa (*Black Belts, Green Belts, Yellow Belts, White Belts*), como responsáveis por conhecer e implementar seus conceitos e sua metodologia;
11. Processos de contratação, treinamento, promoção, reconhecimento e recompensa refletindo e incentivando a consolidação da cultura Seis Sigma.

Pontos fortes do Lean

1. Tendência para ação imediata no caso da solução de problemas de escopo restrito e de baixa complexidade, por meio dos eventos Kaizen;
2. Utilização de técnicas simples para análise de dados durante os eventos kaizen;
3. Busca de redução do lead time e do trabalho em processo;
4. Ênfase na maximização da velocidade dos processos;
5. Seleção de projetos estratégicos identificados pelo Mapeamento do Fluxo de Valor e também de projetos de interesse exclusivo para alguma área da empresa.

Segundo Harry (ALONSO, 2003), diretor da Motorola na época da implantação do Seis Sigma e considerado padrinho do método, se um tapete de 140 metros quadrados fosse limpo com qualidade 3 sigma, a superfície que continuaria suja no final do trabalho seria equivalente à área ocupada por uma cadeira reclinável. Se a limpeza fosse feita com a qualidade 6 sigma, a superfície suja seria do tamanho da cabeça de um alfinete – imperceptível. Cada sigma gera uma redução exponencial dos defeitos; portanto, à medida que aumenta o sigma, aumenta também a confiabilidade.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso exploratório em uma empresa de serviços logísticos que atua em âmbito global. O exemplo adotado para a pesquisa um processo de transporte de cargas, a partir da percepção do cliente de sua necessidade sobre o desembarço e entrega de documentos a transportadora.

A exploração é particularmente útil quando os pesquisadores não têm uma idéia clara dos problemas que vão enfrentar durante o estudo (COOPER E SCHINDLER, 2003, p.131).

A coleta de dados foi realizada com pesquisa documental, a partir da documentação do processo fornecido pela empresa analisada entre o período de janeiro de 2007 a agosto de 2007 e janeiro de 2008 a agosto de 2008, tempo de duração da aplicação do *Lean Seis Sigma* de forma a comparar os resultados dos processos no ano de 2007 e de 2008. De acordo com Yin (1994), a pesquisa deve identificar algumas situações em que todas as estratégias de pesquisa são relevantes. Questões "como" e "o que" são formulados sobre um conjunto atual de eventos no qual o investigador tem pouco ou nenhum controle. Este estudo investigativo procurou identificar "como" ocorre na cadeia logística em que os fatores "o que" são afetados. Como o estudo procura buscar estes questionamentos, isto sugere a adoção de uma metodologia exploratória (YIN, 1994, p. 21). Ele lembra também que os estudos exploratórios são primeiramente úteis na geração das hipóteses centradas nos fenômenos sob investigação. Por isso, antecipou-se também que a pesquisa resultaria na emergência de hipóteses e uma teoria adicional para direcionar pesquisas futuras na área.

De fato, a identificação de comportamentos de um fenômeno é essencialmente uma atividade exploratória em que o objetivo principal é refinar a idéia da pesquisa para facilitar uma pesquisa mais ampla (KERVIN, 1992). Diante desta premissa, o estágio de coleta das informações pode ser considerado como uma investigação preliminar conforme Emory e Cooper (1991), constituindo se num método essencial na condução da pesquisa. Embora fosse comum em que a pesquisa exploratória confie nas opiniões de especialistas e o foco nos grupos do estágio inicial, isto não foi considerada no presente caso.

ESTUDO DE CASO

A DHL é uma prestadora de serviços logísticos que atua em âmbito global. Possui sede na Alemanha e quatro divisões corporativas em aproximadamente 220 países e emprega cerca de 550.000 pessoas.

Foi analisado um processo de execução de serviços logísticos para um cliente, no período de 2008. Observa-se que o *Lean Seis Sigma* é aplicado a cada cliente, pela análise de seus processos, ou na execução de um processo, com verificação de todas as etapas. Neste caso foi analisado um conjunto de processos, uma vez que o cliente utiliza em ampla escala os serviços logísticos oferecidos pela empresa.

A iniciativa teve origem a partir da percepção do cliente de que os procedimentos logísticos não eram eficazes e estavam incompatíveis com suas necessidades. O problema identificado para implantação do *Lean Seis Sigma* foi o excesso de dias no processo para a transferência de documentos do transporte marítimo, isto é, desde a data de chegada dos navios no Porto de Santos até data de entrega de mercadorias apuradas para a transportadora. Esta lacuna gerou altos custos de armazenagem e *demurrage*.

A partir disto foi aplicada a metodologia Seis Sigma pelo DMAIC, método utilizado pela empresa, com contribuição do Diagrama de Causa e Efeito.

Primeiramente foi aplicada a fase Define. Foi fácil identificar o objetivo da aplicação do *Lean Seis Sigma*, pois o cliente (que já conhece o programa) informou exatamente o que eles precisavam considerar o prazo de navio chegada até a entrega dos documentos para a transportadora. Sendo assim, a iniciativa foi orientada para o objetivo de quatro dias para a transação. Em seguida foi realizada a fase *Measure*, identificando-se facilidade em obter dados, uma vez que todos os processos são registrados no sistema do cliente, que permite a extração de relatórios.

Parte-se da premissa de que o cliente está envolvido no processo, uma vez que grande parte dos documentos necessários para o desembarque e *demurrage* são fornecidos pelo cliente. Nesta fase, observou-se o excesso de tempo no processo, conforme observa-se na figura 2, que a relação entre chegada do navio e entrega dos documentos na transportadora tinha alto grau de variabilidade, alguns chegando a 25 dias de tramite.

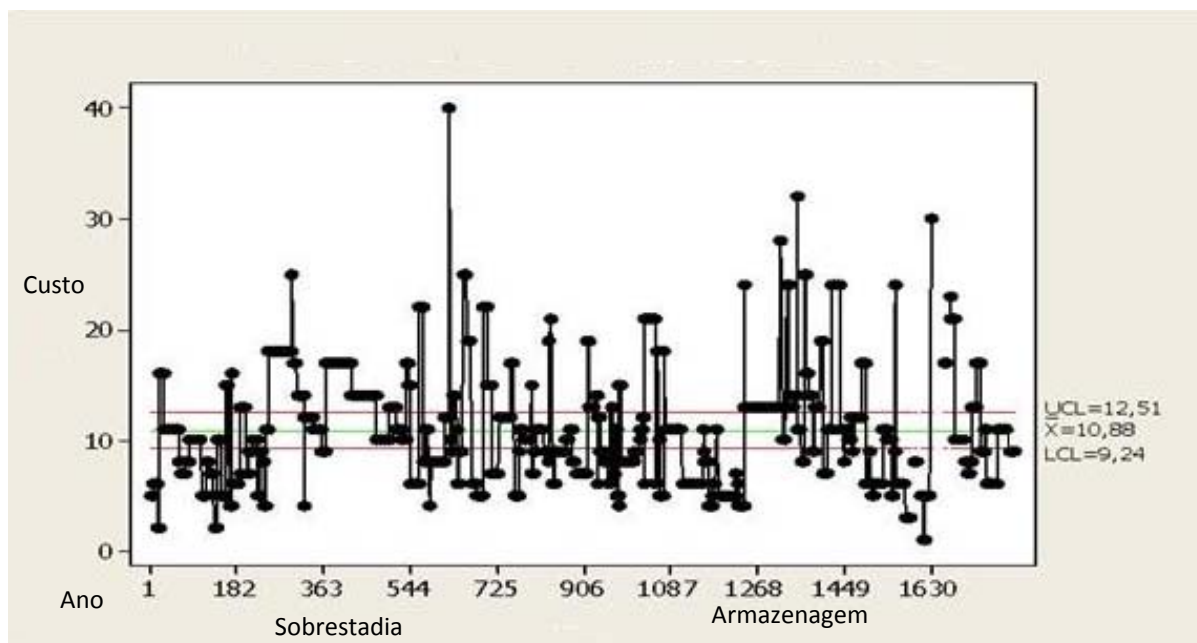


Figura 2. Gráfico de relação entre data de chegada do navio até entrega dos documentos para transportadora antes do projeto de lean seis sigma
Fonte: A empresa

A partir das necessidades mencionadas pelo cliente, neste caso a redução de custos logísticos envolvendo *demurrage* e armazenagem, foi determinado o que deve ser analisado nos processos internos para o alcance do objetivo proposto, o que representa os *drivers*, que é a redução de tempo de desembaraço. Neste ponto, observa-se o que ocorreu desde a chegada do navio até a entrega de documentos, no quadro 2.

Necessidade do cliente	<i>Drivers</i>	Objetivos do negócio e do cliente
Redução de custos logísticos (<i>demurrage</i> e armazenagem)	Reduzir tempo de desembaraço desde a data de chegada do navio até a entrega de documentos para as transportadoras	Desembaraço em até quatro dias da data de chegada do navio para canais verdes

Quadro 2. Necessidades mencionadas pelo cliente

Fonte: A empresa

A partir da identificação dos objetivos, foi necessária a identificação das etapas para seu alcance pela análise do processo, passando-se a terceira fase do DMAIC, *Analyse*. Pela análise efetuada, observou-se que a realidade estava incompatível com a premissa do cliente e da organização pela falta de controle do cliente sobre o tempo de seus processos internos e conseqüente entrega de documentos na transação.

Como o controle não era feito, a empresa não tinha conhecimento do tempo de transação, apenas adotava como hipótese que o processo era realizado em cerca de seis dias. Foi identificado que o indicador principal para a iniciativa estava em 10,88 dias e não a premissa inicial de seis dias. Utilizando o diagrama de Causa e Efeito (figura 3), foram estruturadas as principais causas do problema. Foram investigados os custos gerados ao cliente devido a esse tempo e como a empresa poderia ajudar o cliente a quebrar paradigmas nos processos logísticos pela aplicação do *Lean* junto com o Seis Sigma.

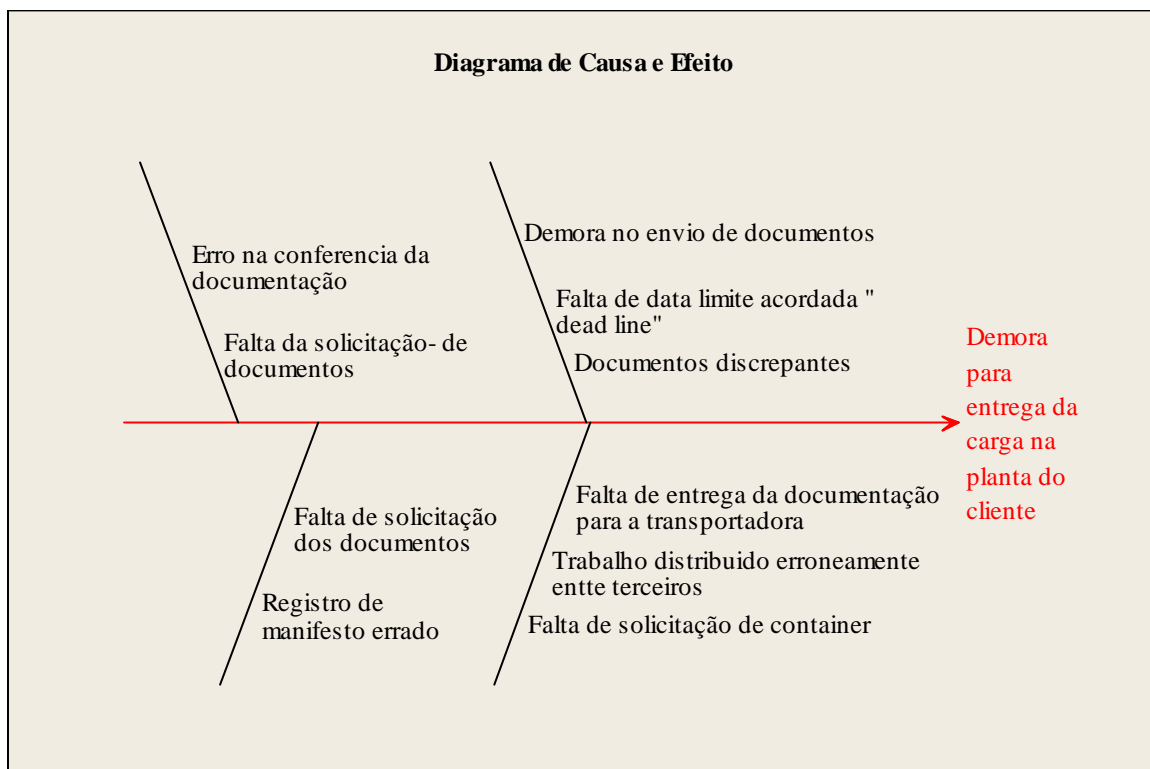


Figura 3. Diagrama de Causa e efeito

Fonte: A empresa

Com o diagrama, tornou-se evidente que o problema principal estava na entrega de documentos, pois os mesmos apresentavam falta de uniformidade e incorrências, gerando desperdícios de tempo e custo ao longo do processo. Dentre as causas principais foram apontados os tramites utilizados para o processo no Porto de Santos após a chegada do navio, tais como excesso de burocracia e de processos envolvidos na transação.

Após a identificação dos problemas causadores do excesso de tempo, foi realizada a fase de implementação – *Improve*, essencial para verificar se as soluções identificadas eram eficazes na execução da metodologia. O objetivo proposto foi reduzir o *lead time* do processo que levava cerca de 10 dias e meio em 60%.

Como solução, adotou-se a premissa de que o excesso de processos acarreta custo e apresentou-se um modelo de melhoria logística a partir da redução de processos, eliminando 3 dias de impacto no *Key Procedure Indicator* - KPI, indicador de qualidade utilizado pela empresa.

Foi apresentado um fluxograma (figura 4) ao cliente como um mapa do processo apresentando-o antes da iniciativa e após o que ocorreu, caracterizando a fase *Control*.

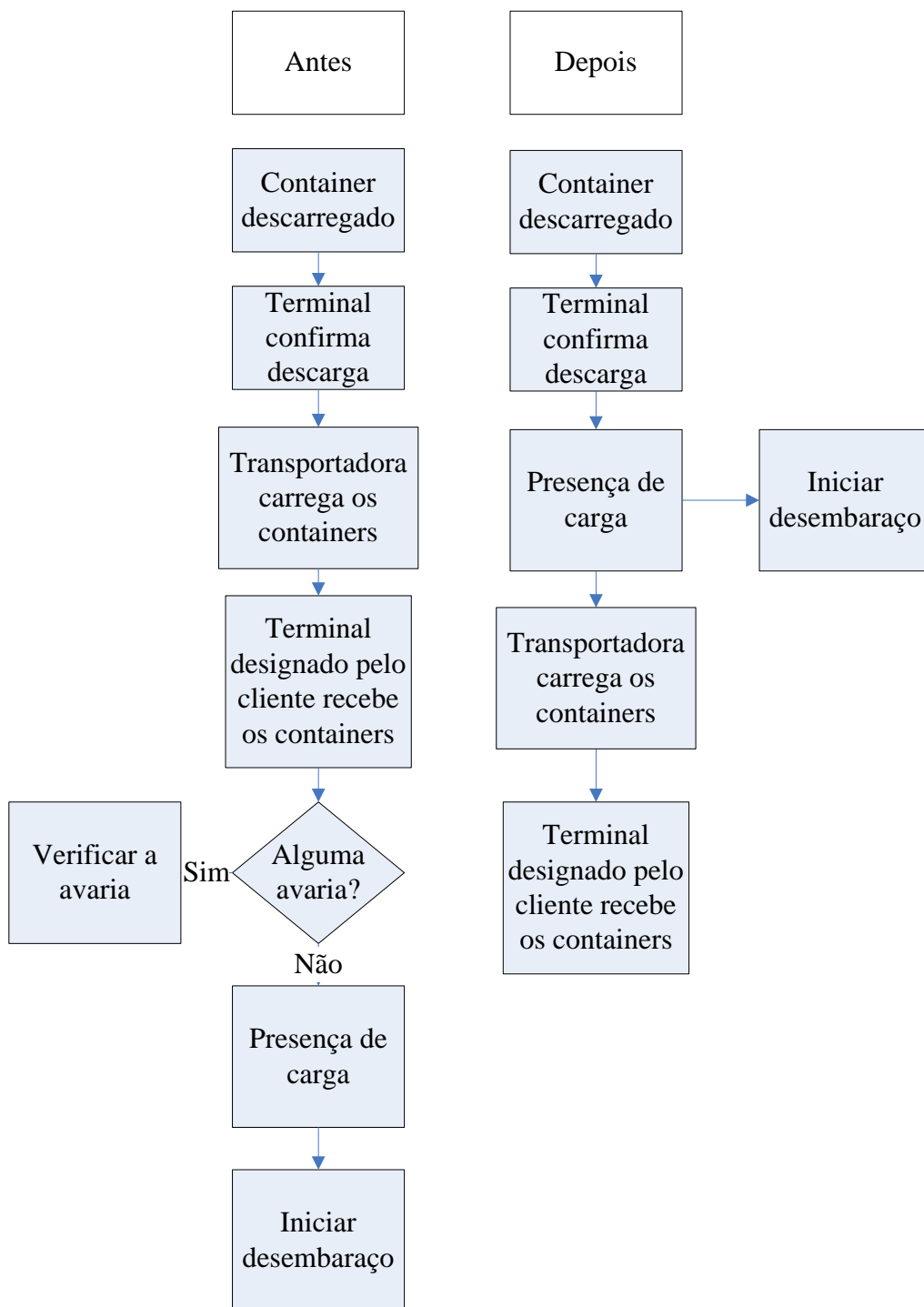


Figura 4. Fluxograma do processo antes e depois do Lean Seis Sigma
 Fonte: A empresa

Foi adotado o gráfico de controle (figura 5) como ferramenta para apresentar ao cliente os resultados da análise, para o mesmo estar ciente da iniciativa e seus resultados. Esta ferramenta fala por si só, o cliente realmente entendeu a mudança no processo e percebeu a melhora no tempo do ciclo de redução.

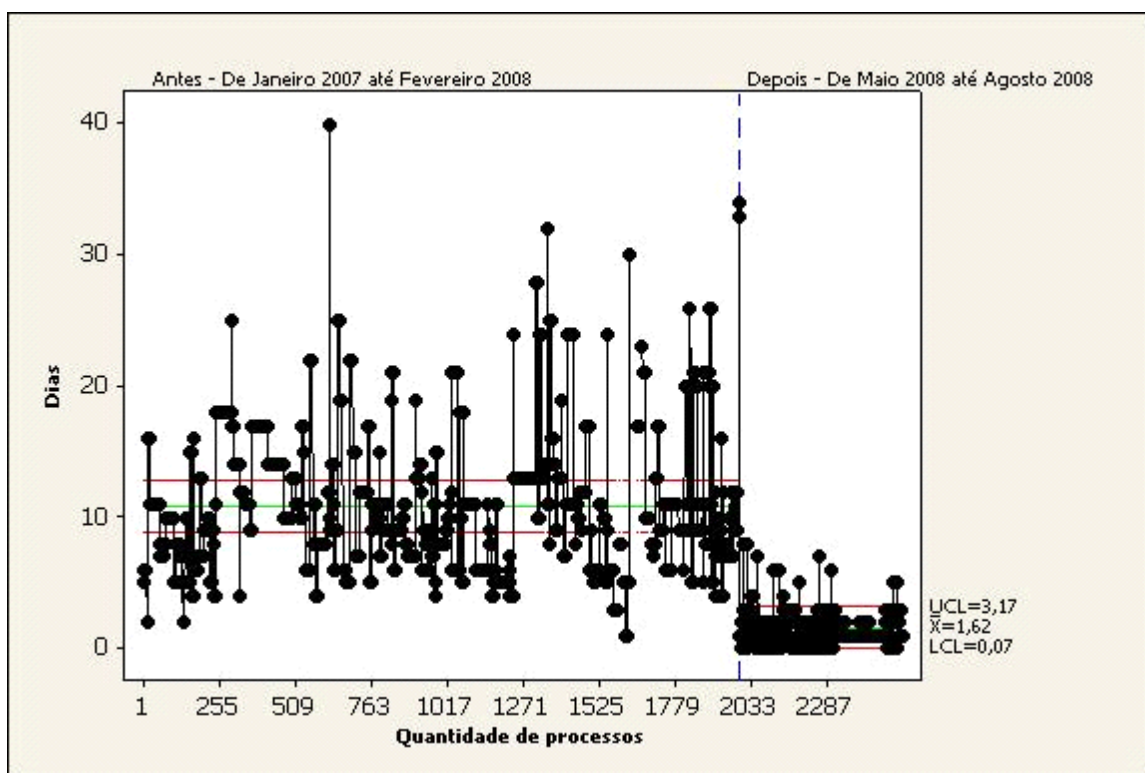


Figura 5. Gráfico de relação entre data de chegada do navio até entrega dos documentos para transportadora após a implantação do projeto de lean seis sigma
Fonte: A empresa

Após a realização do processo com o *Lean Seis Sigma*, observa-se a queda de variabilidade, sendo que os processos passaram a ser executados em menos de dois dias, de forma que além de suprir a necessidade do cliente, este prazo foi superado, reduzindo burocracias e quantidade de processos na transação, representando para o cliente a satisfação de suas necessidades, superação de expectativas e ainda, gerando redução de custos para o cliente e para a empresa, a partir de seus resultados:

- Redução do prazo de navio chegada até a entrega dos documentos para a transportadora de 10,88 dias para 1,62 dias em média;
- Redução dos custos de *demurrage* de U\$25.045,25 a U\$14.213,25, em média, comparando o período de janeiro a agosto de 2007 e janeiro a agosto de 2008;
- Redução nos custos de armazenagem de U\$152.596,83 para U\$82.632,52, em média, comparando o período de janeiro a agosto de 2007 e janeiro a agosto de 2008;
- Total de economia ao cliente no total de U\$596.412,79, comparando o período de janeiro a agosto de 2007 e janeiro a agosto de 2008.

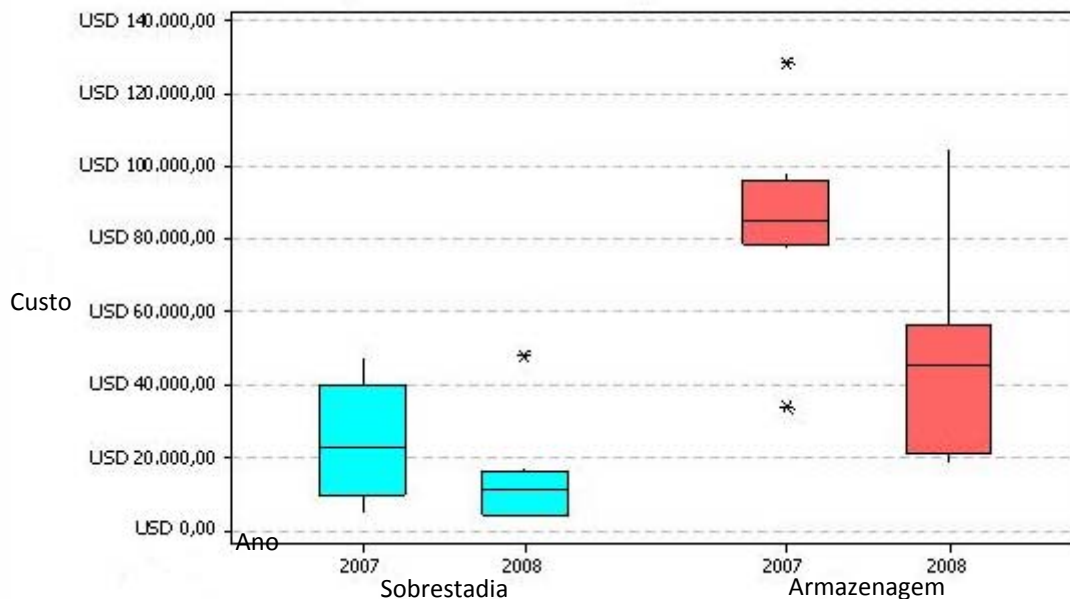


Figura 6. Demonstração da economia de custos logísticos
 Fonte: A empresa.

Devido à parceria entre a empresa e o cliente, pela adoção da premissa da participação do cliente no processo, a aplicação do Lean Seis Sigma contribuiu para diminuir variabilidade do processo, produziu uma mentalidade enxuta por eliminar etapas desnecessárias e influenciou no custo, não somente para o cliente, também para a empresa, pois 50% da economia do cliente foi faturado pela empresa, ou seja, reduziu seus custos no processo de prestação dos serviços logísticos em U\$298.206,40, a partir de outubro de 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Lean Seis Sigma* é uma ferramenta apropriada e eficaz para o setor de serviços no sentido de reestruturar os processos de serviços de forma que podem representar o atendimento aos clientes com o custo reduzido, tempo reduzido de processo e conseqüente execução do serviço, diminuição de variabilidade no processo.

As ferramentas são complementares, mas como limitação do estudo, observa-se que a ênfase deve recair sobre a mudança de cultura na organização, pois os dois métodos dependem do comprometimento das pessoas na *performance* da empresa e na implementação dos processos. Desta forma, estudos mais específicos sobre os apelos culturais e gestão de pessoas devem ser realizados a fim de mostrar a efetividade das ferramentas.

Com os resultados obtidos, demonstra-se que o *Lean Seis sigma* pode contribuir significativamente para empresas prestadoras de serviços logísticos atuando seja melhorando os processos dentro da organização, seja melhorando o relacionamento com o cliente.

Conclusivamente, a efetiva integração dos contínuos e contíguos processos logísticos só é alcançada com a adoção de idéias como união, segmentação, transparência, composição e outras que conferem à cadeia de suprimentos um nível de desempenho comparável aos da gestão colaborativa em consonância aos da competitiva integração horizontal da cadeia logística. Quanto mais detalhada for a avaliação inicial da cadeia, mais acurados serão os resultados do modelo, o que motiva novos estudos exploratórios para conhecer melhor sua aplicabilidade.

Quanto às limitações do estudo, observa-se que os processos, assim como a análise pelo *Lean Seis Sigma* são complexos, impossibilitando mostrar a ferramenta em todos os detalhes, além de sugerir que outros estudos sejam feitos aplicados a serviços, de forma a identificar a aplicabilidade da metodologia e sua continuidade, enquanto filosofia de serviços.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, Márcio. Modelo de Gestão do Lean Seis Sigma. **Qualidade Excelência Six Sigma**. São Paulo, n.5, p.3-5, novembro-dezembro de 2007.
- ALONSO, Viviana. Conselhos do padrinho. São Paulo, **HSM Management**, n.38, p.78-81, maio-junho, 2003.
- ANDERSON R. *et al.* Similarities and differences between TQM, six sigma and lean. **The TQM Magazine**, v.18, n.3, p.282-296, 2006.
- CARAVANTES, et al. **Administração e Qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- CHASE, R. B. What does the customer fit in a service operation. **Harvard Business Review**, v.56, n.6, p.137-142, 1978.
- COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em Administração**. Porto Alegre, Bookman, 2001.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. **Just -in- time, MRP II e OPT** - Um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.
- DENTON, D. Keith. **Qualidade em serviços: o atendimento ao cliente como fator de vantagem competitiva**. São Paulo: Makron: McGraw-Hill, 1990.
- EMORY, C.; COOPER, D. Business Research Methods. In: IRWIN, Richard D; HOMEWOOD, I.L.; FIOL, C.M.; LYLES, M.A. Organizational learning. **Academy of Management Review**. 1991. v. 10, n. 4, p. 803-13, 1985.
- FERGUSON, Douglas. Lean and six sigma: the same or different? **Management Services**, p.12-3, october 2007. Disponível em: http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5428/is_200710/ai_n21295894. Acesso em: 20/02/2009.
- FITZSIMMONS, J. A. Consumer participation and productivity in services operation. **Interfaces**, v.15, n.3, p. 60-7, 1985.
- GEORGE, Michael L. **Lean Seis Sigma para serviços**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- GEORGE, Michael L.; ROWLANDS, David.; PRICE, Mark; MAXEY, John. **Lean Six Sigma pocket toolbox**. New York, NY: McGraw-hill, 2005.
- JURAN, J. M. **Controle da qualidade**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1999.
- KENNETH, J.K.; MARSHAL, S. **Gestão da qualidade total na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- KERVIN, J.B. **Methods for Business Research**. New York, NY: Harper Collins, 1992.
- LARSON, A. **Desmystifying six sigma**. New York, NY: AMACOM, 2003.
- LOVELOCK, Christopher; WIRTZ, Jochen. **Marketing de serviços**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2000.

PANDE, Peter S.; NEUMAN, Robert P.; CAVANAGH, Roland R. **Estratégia Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PESTORIUS, Michael S. Aplicando o Seis Sigma às vendas e ao marketing. **Banas Qualidade**. São Paulo, ano XVI, n.178, p.40-50, março de 2007.

QUEIROZ, Maricy de Andre. Lean Seis Sigma. Como integrar o lean manufacturing com o seis sigma. **Banas Qualidade**. São Paulo, ano XVI, n.178, p.40-50, março de 2007.

RECHULSKI, D.K. Programas de qualidade seis sigma – Características distintas do modelo DMAIC e DFSS. **PIC-EPUSP**, n.2, p. 1219-1237, 2004.

RODRIGUES, Marcus Vinícius. **Entendendo, aprendendo, desenvolvendo qualidade padrão Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

ROTONDARO, Roberto G (coord.) **Seis Sigma**: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo: Atlas, 2008.

SEDDON, John. **Freedom from command & control**. New York, NY: Productivity press, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUSA, Eduardo Lopes de. 2006. **Aspectos que facilitam ou dificultam a aplicação da abordagem seis sigma em uma empresa do setor de serviços**: o caso da Telemar. Dissertação (Mestrado em Administração). Pontifícia Universidade Católica, Campinas, 2006.

WOMACK, J. **Lean thinking**. New York, NY: Simon & Schuster, 1996.

YIN, K. **Case Study Research - Design and Methods**, Applied Social Research Methods Series 5, 2.ed. Newbury Park, CA: Sage, 1994.