

LEVANTAMENTO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA SEIS SIGMA EM EMPRESAS OPERANDO NO BRASIL – DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO E APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

João Marcos Andrietta, Paulo A. Cauchick Miguel e Nelson Carvalho Maestreli

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – FEAU, UNIMEP

Rod. SP 306, km 1, 13450-000 Santa Barbara d' Oeste, SP

E-mails: j.m.andrietta@uol.com.br; pamiguel@unimep.br; nmaestre@unimep.br

Resumo. O programa Seis Sigma é uma prática de gestão que está sendo aplicada com sucesso em muitas empresas. Nos últimos anos, diversas organizações têm adotado tal programa, alcançando ganhos variados em termos de melhoria da qualidade dos produtos, aumento de produtividade, redução de custos e alto retorno financeiro. Alguns casos sobre o Programa Seis Sigma têm sido relatados proporcionando relativa evolução da literatura sobre ao assunto, provocando discussões e análises sobre os efeitos gerais deste programa nas organizações. Nesse sentido, esse artigo apresenta uma pesquisa de campo em andamento, parte de um estudo exploratório, cujo objetivo é avaliar a aplicação do Programa Seis Sigma em empresas no Brasil. O trabalho mostra a estruturação de um instrumento para coleta de dados, visando a condução de um levantamento tipo *survey* sobre a prática do Seis Sigma no Brasil. Este trabalho apresenta os resultados de um questionário piloto aplicado em quatro empresas. Os resultados iniciais das empresas indicam que o Programa Seis Sigma pode conquistar os resultados de desempenho apontados na literatura. Além disso, a realização do pré-teste certamente contribui para o aperfeiçoamento da versão final do questionário a ser aplicado em uma amostra mais extensa.

Palavras-chave: melhoria contínua, gestão da qualidade, Seis Sigma.

1. INTRODUÇÃO

Desde o início do século XX, as empresas preocupam-se com a qualidade de seus produtos e a performance de seus processos. Assim, para ganhar competitividade são utilizadas diversas práticas de gestão, que se corretamente aplicadas permitem que as empresas vençam a concorrência e ofereçam produtos e serviços de melhor qualidade (Eckes, 2001). O Seis Sigma é uma destas práticas de gestão, que visa aumentar a participação de mercado, reduzir custos e melhorar a lucratividade de empresas de qualquer tamanho e setor de atividade, pois otimiza as operações, melhora a qualidade e auxilia na eliminação de defeitos, erros e falhas (Harry, 1998).

O surgimento do Seis Sigma aconteceu no início de 1987, quando técnicos da Motorola iniciaram uma série de estudos dos conceitos de Deming sobre a variabilidade nos processos de produção, tendo como objetivo influenciar a empresa a estudar tais variabilidades como uma maneira de melhorar o desempenho. Tais iniciativas foram reconhecidas pela alta direção da corporação, que apoiou e estimulou a disseminação da abordagem de análise da variação em todas as atividades da empresa e na ênfase do conceito de melhoria contínua (Harry, 1998). A proposta da Motorola visava resolver o crescente aumento de reclamações relativas às falhas nos produtos eletrônicos

manufaturados dentro do período da garantia (Barney, 2002). Em 1988, a Motorola recebeu o Prêmio Malcolm Baldrige de Qualidade e o Seis Sigma passou a ser reconhecido como o responsável pelo sucesso alcançado pela organização. Após a divulgação dos ganhos obtidos pela Motorola, outras empresas adotaram o Seis Sigma, tais como (Young, 2001): Texas (1988), IBM (1990), Asea Brown Boveri (1993), Allied Signal (1994) e a General Electric (1995).

No Brasil o Seis Sigma é aplicado há cerca de sete anos e apesar desse tempo de utilização, existe escassez de informações, especialmente de como é a sua aplicação no país. Um primeiro estudo nessa direção foi realizado por Werkerma (2001), com uma amostra relativamente reduzida de empresas. Nesse sentido, este trabalho pretende ampliar o trabalho realizado por Werkerma (2001), utilizando uma amostra maior de empresas. O levantamento objetiva também quantificar os resultados financeiros conquistados com a realização de projetos, evidenciar a utilização das ferramentas da qualidade como apoio ao programa e ainda, identificar os casos de sucessos e fracassos obtidos na aplicação do Seis Sigma.

O presente trabalho demonstra a estruturação de um instrumento para coleta de dados e apresenta os resultados de sua aplicação em quatro empresas. A pesquisa de campo em andamento é parte de um estudo exploratório, com características de uma pesquisa tipo *survey* (ver Forza, 2002), que tem como objetivo avaliar o estágio atual da aplicação do Programa Seis Sigma no Brasil.

2. REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE O PROGRAMA SEIS SIGMA

Nos últimos anos, tanto empresas fabricantes de produtos quanto prestadoras de serviços têm implantado programas de qualidade e de melhoria contínua, baseados no Seis Sigma. O uso desta prática e das técnicas a ela associadas têm possibilitado resultados de melhoria contínua, redução de custos através da eliminação de erros, diminuição do tempo do ciclo de produção, aumento de produtividade e melhoria da qualidade dos processos de desenvolvimento e de lançamento de novos produtos no mercado (Snee, 2000).

O exemplo clássico dos resultados positivos alcançados com a implementação do programa Seis Sigma é o da General Electric. Em 1995, a empresa adotou o Seis Sigma e a partir daí conseguiu considerável crescimento na margem de lucro operacional. Os casos de sucesso pela utilização do Seis Sigma na GE ajudaram a empresa a conquistar a posição de uma das corporações mais bem sucedidas da história e graças aos benefícios de sua implementação, a empresa registrou, em 1998, uma economia de mais de US\$ 1,3 bilhões (Watson, 2001).

A Tabela 1 apresenta um resumo histórico da implantação do programa Seis Sigma em outras empresas norte-americanas, além da General Electric.

Tabela 1. Resumo Histórico do Programa Seis Sigma (Fonte: Adaptado de Young, 2001).

Ano	Marcos Históricos
1987	A Motorola Inc. (USA) lança o Programa de Qualidade Seis Sigma
1988	A Motorola recebe o Prêmio da Qualidade Malcolm Baldrige A Texas Instrumentos adota o Seis Sigma
1990	A IBM adota o Seis Sigma
1993	A Asea Brown Boveri adota o Seis Sigma
1994	A Allied Signal adota o Seis Sigma
1995	A General Electric Company adota o Seis Sigma
1998	A GE anuncia ganho superior a US\$ 1,3 bilhões como resultado do Seis Sigma
2001	A ASQ - American Society for Quality realiza o 1º Fórum Anual sobre Seis Sigma

A história do Seis Sigma também pode ser complementada pelo gráfico apresentado na Figura 1, que inclui as datas e as empresas (no mundo e no Brasil) que se destacaram na implantação do método.

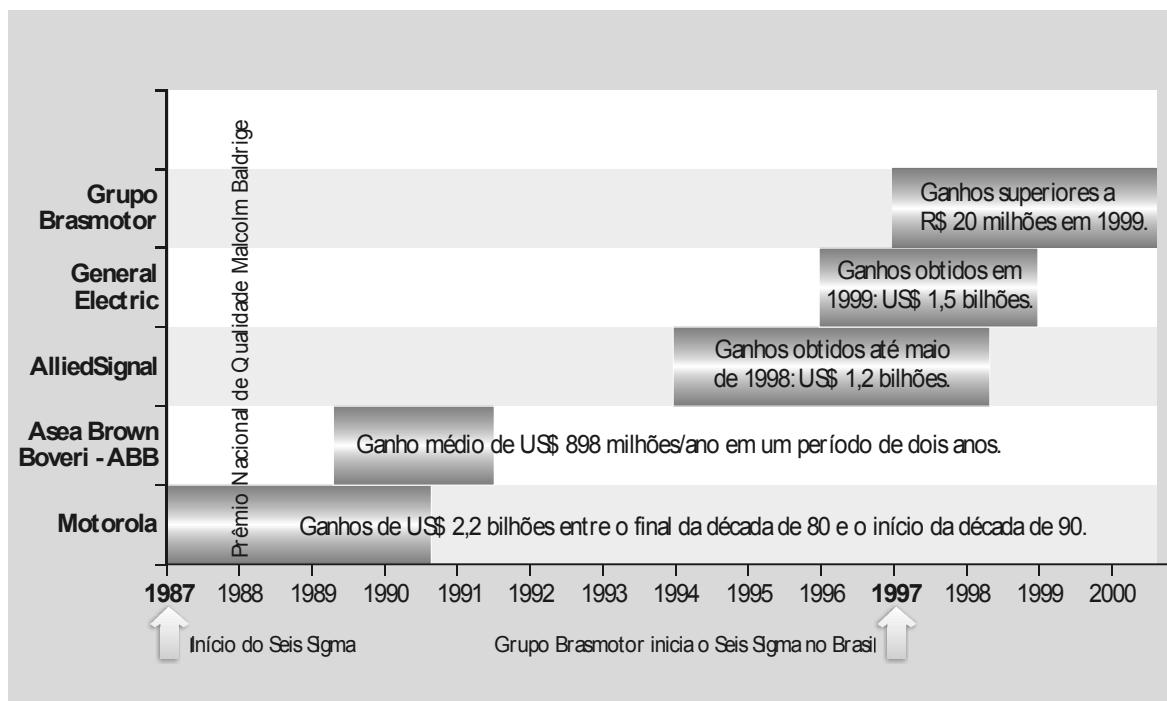


Figura 1. História do Programa Seis Sigma (Werkerma, 2003).

Um programa Seis Sigma visa, de maneira estruturada, incrementar a qualidade por meio da melhoria contínua dos processos envolvidos na produção de um bem ou serviço, considerando todos os aspectos importantes de um negócio. O objetivo do Seis Sigma é conseguir a excelência na competitividade pela melhoria contínua dos processos (Rotondaro et al., 2002).

Segundo Harry e Schoeder (1998), a integração e a participação de todos os níveis e funções da organização é o fator-chave para o sucesso da implantação do Programa Seis Sigma. Este envolvimento completo, no entanto, não é suficiente. Segundo os autores, outros fatores de extrema importância são o sólido compromisso da alta administração e uma atitude pró-ativa, organizada e sistemática em busca da satisfação das necessidades e dos objetivos dos clientes e da própria organização.

Um dos diferenciais de um programa Seis Sigma é a modificação de seu posicionamento em relação aos problemas, sua forma de identificá-los e de resolvê-los. Segundo Aguiar (2002), as principais mudanças obtidas com a implantação do programa Seis Sigma são:

- a atuação da empresa fica voltada principalmente para o atendimento das necessidades dos clientes;
- toda meta ou projeto a ser desenvolvido deve trazer um retorno monetário, mesmo que mínimo;
- todos os funcionários devem buscar o aperfeiçoamento na condução de seu trabalho, além de procurar eliminar operações que não agregam valor ao produto final;
- os problemas da empresa são considerados como problemas de todos os seus funcionários e sua forma de condução para sua solução é padronizada para todos os setores da empresa.

Wyper e Harrison (2000) afirmam também, que o Seis Sigma é um programa rigoroso, que utiliza ferramentas e métodos estatísticos para definir os problemas e situações a melhorar, medir para obter dados e informações, analisar a informação coletada, incorporar e empreender melhorias nos

processos e, finalmente, controlar ou redesenhar os processos ou produtos existentes, com a finalidade de otimizá-los, gerando um ciclo de melhoria contínua. A forma como a melhoria é definida e medida é, no entanto, bastante diferente dos métodos tradicionais. O objetivo é reduzir a variabilidade dos processos. No programa Seis Sigma são observados aspectos que reduzem a variabilidade de processo, de maneira a diminuir a quantidade de defeitos nos produtos, ou seja, a análise das causas raízes dos defeitos leva à sua permanente redução. Essa é uma maneira quantitativa de medir os esforços de qualidade e numericamente conseguir medir o progresso da empresa e apresentá-lo para clientes, acionistas, funcionários e fornecedores.

Cooper e Noonan (2003) definem o Seis Sigma como um modelo de melhoria para converter as necessidades dos clientes em projetos separados e definir as especificações ótimas para cada uma, dependendo de como elas interagem. Os autores consideram que se aplicado corretamente, os benefícios do Seis Sigma podem se multiplicar rapidamente com a motivação dos funcionários, promoções, desenvolvimento profissional e aumentos de produtividade e lucro. Ainda segundo Cooper e Noonan (2003), a identificação do impacto do projeto no negócio é uma das partes do programa Seis Sigma. Nenhum projeto Seis Sigma é aprovado sem que os impactos financeiros sejam identificados. Esses resultados atraem a atenção da alta administração, uma vez que suas metas geralmente estão relacionadas aos ganhos financeiros e como em qualquer atividade, o sucesso na implantação do Seis Sigma depende do comitê que o coordena.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

O objetivo da pesquisa é constatar quantitativamente a aplicação do programa Seis Sigma no Brasil, além de levantar indicadores que possam revelar como as empresas que estão sendo pesquisadas implantaram o programa e quais os resultados obtidos. Neste propósito, a pesquisa irá possibilitar a ampliação e o aprofundamento do conhecimento existente. Portanto, esta pesquisa se caracteriza de natureza exploratória. A estratégia de pesquisa a ser considerada é a de levantamentos tipo *survey* (ver Forza, 2002). Esses levantamentos são de cunho quantitativo e, geralmente, envolvem a verificação da freqüência na ocorrência de eventos. É uma estratégia que visa responder questões do tipo “o que”, “quanto” e suas variações (Yin, 1994). Normalmente, os levantamentos envolvem uma amostra representativa do universo objeto do estudo. A amostra para essa pesquisa foi definida identificando as empresas brasileiras que aplicam o programa Seis Sigma através de informações obtidas nos seguintes meios: na imprensa e em revistas especializadas; participação de cursos e seminários sobre Seis Sigma e através de consulta junto às empresas de consultoria que prestam serviços na implementação do programa Seis Sigma. Assim, a amostragem que foi utilizada nesta pesquisa é não aleatória e intencional.

Neste estudo optou-se pelo uso de um questionário para identificar as empresas que aplicam o programa Seis Sigma, devido a impossibilidade do deslocamento até as empresas e realizar a pesquisa *in loco* e da inviabilidade de aplicar a pesquisa por entrevista ao telefone, pela sua extensão. Assim, o questionário foi enviado pelo correio.

Depois do levantamento bibliográfico, da definição dos objetivos do estudo, e dos métodos e técnicas de coleta de dados, foi analisado um questionário utilizado em uma pesquisa anterior (Werkema, 2001) sobre a aplicação do programa Seis Sigma no Brasil, verificando a possibilidade de adaptar e utilizar aquelas questões para esta pesquisa mais extensa.

Os cuidados sugeridos por Marconi e Lakatos (1996), durante o processo de análise do questionário e a elaboração de novas questões para executar o questionário da pesquisa foram seguidos, ocorrendo:

- a verificação se as perguntas são relevantes para o objetivo da pesquisa;
- a análise da existência de mais de uma pergunta sobre o mesmo assunto (Mattar, 1996);

- a verificação se os participantes da pesquisa tinham conhecimento técnico para responder ao questionário (Boyd e Wetfall, 1964).

Na elaboração do questionário, foi adotada uma redação simples e objetiva. Quando utilizada nomenclatura técnica, esta constava em um glossário a ser utilizado pelos usuários do programa Seis Sigma. No emprego de siglas, o significado destas também foi disponibilizado. A elaboração do questionário também contemplou a utilização de perguntas dos seguintes tipos: abertas; fechadas dicotômicas (por exemplo “sim” e “não”); fechadas tricotômicas (por exemplo “sim”, “não” e “não sei”); e de múltipla escolha. Assim, o questionário se apresentou com: 22 perguntas abertas; 3 perguntas fechadas dicotômicas; 5 perguntas fechadas tricotômicas e 4 perguntas de múltipla escolha.

4. RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PILOTO

O questionário piloto foi aplicado de agosto a outubro de 2003, em quatro empresas de diferentes setores da atividade econômica, após contato preliminar com o respondente e o recebimento do questionário que foi enviado pelo correio. A Tabela 2 mostra as características principais das empresas que responderam e participaram do pré-teste. Essas empresas foram identificadas pela busca em publicações especializadas (revistas com abrangência na área de gestão da qualidade) e contatadas pelo pesquisador, que obteve a aceitação de quatro depois de cinco contatos. Devido ao caráter de sigilo das informações, as empresas foram designadas como A, B, C e D.

Tabela 2. Dados das Empresas que Responderam o Questionário Piloto.

Empresa	Setor Industrial	Principais Produtos	Nº de Funcionários	Faturamento (R\$ milhões)	Ano de Início do Programa 6S
A	Químico	Cloro, Soda Caustica e Hipoclorito de Sódio	380	800	2002
B	Plástico	Plásticos de engenharia	180	200	1996
C	Metalúrgico	Eletrodomésticos linha branca	1000	Não revelado	1997
D	Fundição	Componentes automotivos	6000	1.200	2001

A implantação do programa Seis Sigma nas empresas que responderam o questionário piloto ocorreu de 1996 à 2002 e das quatro, três implantaram o programa com apoio de consultoria nacional e uma com suporte da matriz.

Com relação a estrutura e formação de pessoal, as respostas ao questionário piloto revelaram que a seleção de especialistas se dá pela indicação (70%) e por entrevistas (30%) dos casos. O número de *Black Belts* (profissional que recebeu treinamento específico sobre o Seis Sigma e se dedica a implantação de projetos na empresa) variou de 4 a 26. Em duas empresas os *Black Belts* têm dedicação exclusiva ao programa Seis Sigma, enquanto que em outras duas não, ficando o profissional com a incumbência de desenvolver outras atividades.

A Tabela 3 mostra alguns dados sobre os *Master Black Belts* (MBB), *Black Belts* (BB) e *Green Belts* (GB).

Tabela 3. Dados sobre os Especialistas no Programa Seis Sigma.

Empresa	Seleção dos Especialistas	Nº de MBB	Treinamento MBB (h)	Nº de BB	Treinamento BB (h)	Nº de GB	Treinamento GB (h)
A	Indicação, voluntariado, testes de aptidão, entrevista de seleção	1	Não informou	4	160	35	80
B	Indicação e entrevista de seleção	1	200	5	150	80	100
C	Indicação e entrevista de seleção	0	0	19	200	25	100
D	Indicação e entrevista de seleção	0	0	38	200	48	100

O número de projetos implantados nas empresas utilizando o Seis Sigma variou de 12 a 200, com um tempo médio de 6 a 12 meses de duração. A proporção entre os projetos nas áreas produtivas e administrativas variou de 40 a 95% na área produtiva e de 5 a 60% na área administrativa. Já os benefícios financeiros alcançados, em média, com os projetos Seis Sigma implantados nas empresas variaram de R\$ 12.000,00 a R\$ 150.000,00 por projeto. Na Tabela 4 são reproduzidas as questões que foram formuladas aos respondentes, visando obter as respostas sobre o número, o escopo e os critérios para seleção de projetos, bem como a proporção entre os projetos nas áreas produtivas e administrativas. A Tabela 5 mostra um detalhamento dessas informações por empresa.

Tabela 4 – Quadro demonstrativo de questões

C) Número e Escopo dos Projetos
1.1 - Qual é o número de projetos Seis Sigma implantados na empresa?
1.2 - Qual é o tempo médio de um projeto Seis Sigma na empresa?
1.3 - Quais são os benefícios financeiros, em média, obtidos com os projetos Seis Sigma implantados na empresa (informar em R\$):
D) Critérios para Seleção de Projetos e Proporção entre Projetos nas Áreas Produtivas e Administrativas
1.1 - Quais são os critérios para a seleção de um projeto Seis Sigma?
1.2 - Quem são os envolvidos na definição dos critérios para seleção de projetos?
1.3 - Qual é a proporção entre projetos nas Áreas Produtivas e Administrativas?
Área Produtiva:
Área Administrativa:

Tabela 5. Dados sobre os Projetos Seis Sigma.

Empresa	Nº de Projetos	Tempo médio (meses)	Benefício Financeiro Médio (R\$ milhões)
A	12	5	150
B	225 ¹	5 a 12	20 a 250
C	53	7 a 12	75
D	71	12	12

¹ - Média de 2002 e 2003

A pesquisa com os dados coletados no pré-teste e revelar dados de apenas quatro empresas demonstra que não existe uma relação direta entre o número de funcionários e o número de projetos Seis Sigma realizados, pois a empresa D que possui 6000 funcionários desenvolve em média 71 projetos no ano e a empresa B que tem 180 funcionários realiza em média 225 projetos anualmente. A mesma constatação se observa no que tange aos benefícios financeiros obtidos, pois a empresa A que fatura 800 milhões de Reais ao ano consegue através dos projetos Seis Sigma benefícios financeiros de 150 milhões de Reais ao ano em média, ao passo que a empresa D que tem um faturamento anual de mais de 1 bilhão de Reais consegue ganhos financeiros de 12 milhões de Reais em média.

O impacto notável que os dados revelaram e que pode explicar o melhor desempenho de uma empresa comparada com a outra é que a presença de *Master Black Belts* com dedicação exclusiva ao programa Seis Sigma indica uma quantidade maior de projetos realizados, como é o caso da empresa B e um benefício financeiro obtido maior, fato que aconteceu com a empresa A.

As formas adotadas nas empresas pesquisadas para medirem o nível de qualidade de produtos e de processos foram: 03 empresas em ppm (partes por milhão) e uma em CpK (índice de “capabilidade” do processo). As quatro empresas aplicam a metodologia DMAIC, que é um dos métodos utilizados no Seis Sigma para melhorar processos existentes. Cada etapa da metodologia significa uma ação: *Definir*: é a definição clara e objetiva do projeto compreendendo os CTQ's (*Critical to Quality*), ou seja, os Requisitos Críticos para a Qualidade, que são os requisitos de desempenho definidos pelo cliente para um produto ou serviço. Um CTQ pode ser um atributo ou um processo definido pelo cliente e é fundamental para o sucesso de um produto ou serviço. O CTQ deve ter as seguintes características: ser mensurável e que tenha a especificação com tolerância permissível. *Medir*: é o levantamento do estado atual das medidas-chave da eficiência e da eficácia transportando tais medidas para o conceito do sigma; *Analisar*, é a determinação das causas do problema que precisa de melhoria. *Melhoria*: é a soma das atividades relacionadas com a geração, seleção e implementação de soluções. *Controlar*: é a ação de garantir que as melhorias se sustentem ao longo do tempo. Apenas uma empresa não aplica a metodologia DFSS (*Design for Six Sigma*). Esta é uma metodologia para a organização de projeto de produto, com os seguintes princípios: identificação das especificações do cliente; desdobramento das especificações; construção da capacidade e modelagem. A Tabela 6 apresenta uma síntese dos resultados acima, de acordo com cada empresa.

Tabela 6. Dados sobre os Projetos Seis Sigma.

Empresa	Indicador de Medição do Nível de Qualidade de Produtos e Processos	Aplicação do DMAIC	Aplicação do DFSS
A	CpK	Sim	Não
B	Não informou	Sim	Sim
C	Escala Sigma e ppm	Sim	Não
D	Ppm	Sim	Não

A pesquisa revelou que todas as quatro empresas pesquisadas utilizam *software* estatístico para processamento de suas informações, dados e resultados e que todas usam o mesmo *software*, qual seja, o MINITAB®. Por fim, os resultados do questionário demonstraram que, em todas as empresas, a tendência do programa Seis Sigma é pela sua ampliação e não pela estabilização, redução ou descontinuidade.

A última abordagem do questionário trata dos principais resultados alcançados com a implantação do programa Seis Sigma nas empresas. Através de uma questão aberta, os respondentes puderam expressar, por meio de um breve resumo, quais foram as conquistas das empresas, tanto em valores (R\$), como utilizando as métricas do Seis Sigma (métricas estas que são usadas para quantificar como os resultados de uma empresa podem ser classificados no que diz respeito à variabilidade e à geração de defeitos ou erros). As respostas das quatro empresas pesquisadas revelaram que o programa Seis Sigma proporcionou significativos ganhos financeiros. Uma das empresas conseguiu aproximadamente R\$ 12 milhões de redução de custos internos e mais de R\$ 5 milhões de redução de custos para os clientes. Cabe destacar, que a maior ênfase dada pelas empresas pesquisadas foi com relação a diminuição da variabilidade dos processos e quanto a diminuição de refugo e perdas.

Depois de executada a revisão de forma e conteúdo no questionário, para chegar em sua versão final, o próximo passo dessa pesquisa é a aplicação em, pelo menos, 42 empresas já identificadas, que utilizam o programa Seis Sigma. Essas empresas têm características bastante diversificadas, envolvendo diferentes setores industriais, empresas prestadoras de serviços, de nacionalidades diferentes, bem como porte em termos de número de funcionários e faturamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que de maneira limitada, o trabalho buscou enfatizar os benefícios obtidos através da implementação de um programa Seis Sigma aplicado em algumas empresas que operam no país. Nesse sentido, foram apresentados os resultados iniciais da pesquisa piloto, no que tange ao pré-teste realizado.

Os resultados iniciais junto a essas quatro empresas que responderam o questionário piloto, demonstraram que o programa Seis Sigma está obtendo sucesso, além de proporcionar que elas alcancem as conquistas que o referencial teórico aponta como os resultados mensuráveis conseguidos com a utilização do Seis Sigma. Mesmo sem a possibilidade de quantificação de aspectos relacionados à cultura organizacional, todas as empresas testemunharam que o programa Seis Sigma alterou positivamente sua cultura e tem permitido maior valorização dos profissionais envolvidos no programa.

Assim, a estruturação do questionário piloto e os resultados obtidos por meio das respostas da aplicação do pré-teste, bem como as indicações para o aperfeiçoamento do questionário para sua aplicação final, serviram para compor este trabalho. Entretanto, não foi possível demonstrar e quantificar a utilização pelas empresas de ferramentas da qualidade nesse estágio, pois o questionário aponta cerca de quarenta destas ferramentas que poderiam ser integradas pelas empresas no programa Seis Sigma. Outra limitação do trabalho se deve a ausência de comparações dos resultados da coleta de dados das quatro empresas consultadas com a pesquisa similar realizada anteriormente por Werkema (2001). Certamente, estas são as limitações deste trabalho, que deverão ser corrigidas no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, S. Integração das Ferramentas de Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

Barney, M. Motorola's Second Generation. Six Sigma Forum Magazine, Milwaukee: American Society for Quality, vol. 1, n. 2, p. 13 - 16, May 2002.

- Boyd, H.W.J.; Wetfall, R. Pesquisa mercadológica: texto e caso. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 1 .315 p., 1964.
- Cooper, P. C.; Noonan, P. Do Teams and Six Sigma Go Together? Milwaukee: Quality Progress, vol. 36, n.6, p. 25-28, June 2003.
- Eckes, G. The six sigma revolution: how General Electric and others turned process into profits. New York: John Wiley & Sons, 274p., 2001.
- Forza, C. Survey Research in Operations Management: a Process-based Perspective. International Journal of Operations & Production Management, vol. 22, No. 2, pp. 152-194, 2002.
- Harry, M. Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability. Milwaukee: Quality Progress, vol. 31, n. 5, p. 60-64, May 1998.
- Harry, M., Schroeder, R. Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability. New York: Quality Progress, vol. 31, n. 5, May 1998.
- Marconi, M.D.A.; Lakatos, E.M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- Mattar, F.N. Pesquisa de marketing: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.
- Rotondaro, R. G. et al. Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços. São Paulo: Atlas, 2002.
- Snee, R.D. Impact of Six Sigma on Quality Engineering. Quality Engineering, vol. 12, n. 3, p.31-34, March 2000.
- Young, G.A. Six Sigma: creating an advantage competitive. The Virtual Strategist, p. 38-41, October 2001.
- Watson, G.H. Cycles of Learning: observations of Jack Welch. Six Sigma Forum Magazine, vol. 1, n. 1, p. 28-34, November 2001.
- Werkema, M.C.C. O Seis Sigma no Brasil Report. São Paulo: Banas Qualidade, 2001.
- Werkema, M.C.C. Os Diferenciais Positivos do Modelo Seis Sigma no Brasil. São Paulo: Editora EPSE, 2003.
- Wiper, B.; Harrison, A. Deployment of Six Sigma Methodologies in Human Resource Function: A Case Study. Total Quality Management, vol.11, n. 4, p.720-728, July 2000.
- Yin, R.K. Case Study Research – Design and Methods. Applied Social Research Methods Series, Vol. 5, London: Sage Publications, 1994.

DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído neste trabalho.

SURVEY ON THE UTILIZATION OF SIX SIGMA PROGRAMME IN COMPANIES OPERATING IN BRAZIL – QUESTIONNAIRE DEVELOPMENT AND PRE-TEST APPLICATION

João Marcos Andrietta, Paulo A. Cauchick Miguel e Nelson Carvalho Maestrelli

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – FEAU, UNIMEP

Rod. SP 306, km 1, 13450-000 Santa Barbara d' Oeste, SP

E-mails: j.m.andrietta@uol.com.br; pamiguel@unimep.br; nmaestre@unimep.br

Abstract. Six Sigma Programme is currently a management practice very popular among a great number of companies. For the past seven years, various organizations have adopted such a programme, achieving a wide diversity of gains in terms of improved product quality, increased productivity, cost reduction, and high financial return. Some Six Sigma cases have been reported so that the literature on this field has evolved. These applications have lead to a discussion concerning the overall effects these programmes in various organizations. In this sense, this paper outlines an undergoing field research, part of an exploratory study of which its objective is to evaluate the current application of Six Sigma program in companies operating in Brazil. It presents the structure of an instrument for gathering data in a survey on Six Sigma practices. At this stage of the research, it shows the results of the pilot questionnaire applied in four companies. The preliminary results pointed out that Six Sigma Programme can achieve the performance measures cited in the literature. Additionally, the pre-test certain contributed to enhance the final version of the questionnaire in order to apply in a more extended sample.

Key Words: continuous improvement, quality management, Six Sigma.