



Dificuldades da implantação do programa Seis Sigma

Diego Paulo Penczkoski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Campus Ponta Grossa)

E-mail: diegopaulop_msn@hotmail.com

Bruno Pedroso (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Campus Ponta Grossa)

E-mail: brunops3@brturbo.com.br

Luiz Alberto Pilatti (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Campus Ponta Grossa)

E-mail: lapilatti@utfpr.edu.br

Resumo: A finalidade deste artigo é demonstrar as dificuldades que podem surgir durante a implantação do programa Seis Sigma, realizando uma aplicação virtual em uma empresa, identificando-as através de uma abordagem metodológica de revisão bibliográfica. Os resultados mostram que a maioria das empresas que deseja implantar o programa Seis Sigma já possuem implantada alguma outra ferramenta de melhoria da qualidade ou até mesmo outro programa de melhoria da qualidade. Verificou-se que os fatores fundamentais para a eficácia da implantação do programa são o envolvimento e comprometimento da alta gerência e a mudança de pensamento da organização quanto ao seu processo produtivo. Conclui-se que a implantação do programa Seis Sigma garante qualidade e produtividade, e que a lucratividade obtida pelo programa supera os gastos de investimento de sua implementação.

Palavras-chave: Seis Sigma, Gestão da qualidade, Programas de melhoria da qualidade.

1. Introdução

A melhoria contínua da qualidade já faz parte do plano de negócios de indústrias que focam suas atividades na competitividade e na liderança de mercado. Por isso, busca-se a implantação de programas que promovam a melhoria da qualidade e possibilitem maiores lucros no menor espaço de tempo possível após sua implementação.

O programa Seis Sigma (6σ) tem crescido em popularidade pela sua proposta de redução maximizada de defeitos/falhas, mas principalmente pelos lucros significativos gerados após a sua implementação. A exemplificação proposta, implantação virtual do programa em uma empresa, é uma tentativa de incentivar a implantação do programa pelas indústrias.

Buscar o “zero-defeito” e desmistificar que a implantação seja dispendiosa, problemática e demorada. Provando que o Seis Sigma segue uma metodologia definida, e que esta não impede os funcionários de inovar. Ao contrário, facilita o processo de criação através de uma metodologia aplicada em ferramentas eficazes de desenvolvimento.

Através deste artigo, procura-se analisar quais são as principais dificuldades durante a implantação do programa 6σ , aplicando-as virtualmente, expondo as vantagens de se aplicar o programa neste tipo de atividade e servindo como referência para análise da situação real de aplicação do programa na indústria.

2. Qualidade e a evolução de sua aplicação

O termo qualidade se tornou popular, quando as indústrias iniciaram os processos de produção em massa. Com o avanço da tecnologia e o crescimento das indústrias, o aumento

da concorrência fez com que estas se preocupassem cada vez mais com a qualidade de seus produtos/serviços. O que acarretou na busca por programas que garantissem que os produtos/serviços fornecidos possuíam a qualidade exigida pelos clientes.

Na década de 50, começaram a surgir ferramentas de melhoria da qualidade, principalmente pelas palestras e cursos realizados no Japão pelos chamados “mestres” da qualidade Joseph Moses Juran e William Edwards Deming, como exemplo pode-se citar os diagramas de Pareto e “causa-efeito” de Ishikawa.

Assim como as tecnologias, essas ferramentas também evoluíram e se modificaram para aumentar cada vez mais a qualidade dos processos. Dessa evolução é que começam a surgir os chamados programas de melhoria da qualidade. Em suma, os programas visam à melhoria contínua da qualidade, pode-se citar: ISO 9001:2000, programa de melhoria contínua através do uso de ferramentas da qualidade; as diversas variantes das siglas relacionadas à qualidade como o Gerenciamento da Qualidade Total (TQM) ou Controle da Qualidade Total (TQC), que buscam a melhoria da qualidade pelo gerenciamento da produção e pelo controle de produção enfatizando a satisfação dos clientes.

A definição, qualidade é a ausência de falhas está muito atrelada ao que vem a ser o programa Seis Sigma (6σ). A Motorola foi pioneira em sua implantação, em 1987, e sua aplicação tornou-se popular na década de 90 quando começou a ser utilizada por outras empresas, como General Eletric e Citybank. Mas sabe-se que o programa 6σ é basicamente uma melhoria do uso do ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

Sendo o objetivo do programa, promover uma mudança de pensamento da organização em tudo que ela faz: no seu processo, nos seus serviços, nos seus negócios. (HOLTZ; CAMPBELL, 2003). Contudo, este não obtém soluções imediatas, pois necessita da coleta de dados a serem analisados estatisticamente. Esse é um dos pontos onde começam a surgir dificuldades na implantação.

3. Seis Sigma (6σ)

Caracterizado por um programa de melhoria da qualidade que utiliza diversas técnicas estatísticas aplicadas ao levantamento de pontos falhos. Este programa visa reduzir o número de defeitos de produção a uma taxa específica, 3,4 defeitos por milhão. O sucesso da popularidade do Seis Sigma (6σ) está em sua metodologia.

Esta pode tanto melhorar processos que não estão no nível desejado como promover uma mudança de pensamento da organização. Este último é, na verdade, o preceito básico para a implantação com êxito de qualquer programa de melhoria da qualidade.

O programa 6σ pode ser definido como um método de análise estatística empregado por engenheiros e técnicos, que garante a melhoria de produtos e processos. (PANDE *et al.*, 2001). A análise estatística dos defeitos/falhas é o principal dado de “trabalho” do programa. É através deste que os gestores vão determinar os setores de defeitos/falhas. Sendo defeitos relacionado a produtos e falhas a processos/serviços.

No processo de criação do 6σ , o setor de qualidade da Motorola utilizou-se de uma prática simples. Analisou-se uma determinada falha como um dado, realizando-se em seguida o tratamento estatístico. Para isso, aplicou-se o cálculo de variação da falha. O cálculo realizado foi o de desvio padrão de amostra, representado pela letra grega “sigma”. O valor padrão resultou em seis desvios, cada valor de desvio padrão corresponderia um número de sigmas.

Dessa forma, qualquer defeito/falha que fosse gerado, correlacionava-se ao cálculo do número de erros e verificava-se o desvio padrão. A partir da análise dos desvios padrão (ou sigmas), foi elaborada uma tabela denominada conversão dos sigmas. A tabela 1 representa a

conversão dos sigmas.

Tabela 1 – Tabela simplificada de conversão em sigma

Tabela simplificada da conversão em sigma		
Se seu rendimento é...	Seu DPMO é...	Seu sigma é...
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: Adaptado de Pande *et al.* (2001, p. 31)

Em função da variação percentual do rendimento obtem-se o DPMO (Defeitos Por Milhão de Ocorrências), e o sigma referente. Nota-se que o grau de rendimento do 6σ pode se algo assustador para quem pretende implantar a filosofia, pois um rendimento desse nível é algo difícil de se conseguir. A própria Motorola até 1992 não tinha conseguido atingir o nível 6σ em 1992, mas a taxa já era de 35 por milhão nessa data, em 1986 a taxa era de 6 mil defeitos por milhão. (GREEN, 1995, p. 90).

Alguns críticos do programa, o consideram uma metodologia virtual e inalcançável. Explica-se isso pelo insucesso da Motorola em atingir sua meta em 5 anos. Porém, quando analisada a meta inicial, melhorar o processo produtivo em dez vezes ao longo de cinco anos, verifica-se que esta tinha sido atingida. Tanto que a meta foi modificada para dez vezes a cada dois anos, o que resultava numa melhoria de cem vezes em quatro anos. (PANDE *et al.*, 2001, p. 7)

Realizando uma primeira análise, quanto às dificuldades de implantação do 6σ . Um dos problemas iniciais que pode ser encontrado deve-se a empresa estar lucrando em suas atividades normais. Podendo até utilizar algum tipo de programa de melhoria da qualidade, como uma ISO 9001:2000 ou TQM. Isso faz como que a alta gerência não se interesse pela implantação do programa de 6σ .

Contudo o crescimento de cinco vezes nas vendas, com lucros de 20 % ao ano, que foi o caso da Motorola, não pode ser algo a se desconsiderar. Deve-se levar em consideração que a economia obtida pela Motorola foi de US\$ 14 bilhões e os ganhos nos preços das ações aumentaram 21,3 por cento anualmente. (PANDE *et al.*, 2001, p. 7)

A metodologia básica do Seis Sigma, é derivada do ciclo PDCA, é uma série de processos sistemáticos caracterizados pelo acrônimo DMAIC (Define-Measure-Analyse-Improve-Control). Como no ciclo PDCA, o DMAIC também é caracterizado pela aplicação contínua, ao final de cada etapa segue-se para a próxima ao final do ciclo dá-se início a um novo ciclo.

Segundo Cabrera Junior *apud* Rotondaro (2006, p. 17) seis sigma pode ser caracterizado por:

[...] uma metodologia rigorosa que utiliza ferramentas e métodos estatísticos para definir problemas e situações a melhorar, medir para obter a informação e os dados, analisar a informação coletada, incorporar e empreender melhorias nos processos e controlar os processos ou produtos existentes com a finalidade de se alcançar a melhoria contínua.

Dessa definição pode-se conceituar o DMAIC como sendo a metodologia que visa à melhoria contínua baseada na otimização e controle de processos, onde procura-se identificar e analisar resultados indesejáveis priorizando a resolução dos problemas, para isso a equipe de trabalho deve contar desde pessoas com conhecimentos técnicos até pessoas que somente efetuam a

operacionalização das tarefas.

A aplicação do ciclo DMAIC deve ser seqüencial e as ações correspondem a cada palavra da sigla, o ciclo segue os seguintes passos, segundo Holtz e Campbell (2003):

- Definir: compreender claramente e indicar o problema, então utilizar os conhecimentos da equipe para presumir a possível causa do problema;
- Medir: coletar dados objetivos e de confiança para as prováveis causas;
- Analisar: Estudar os dados utilizando ferramentas de análise gráfica e/ou estatística, isolando as causas críticas da variação;
- Melhorar: Utilizar os conhecimentos da equipe para o desenvolvimento e execução de melhorias para direcionar as causas preliminares de variação;
- Controlar: Monitorar os produtos/serviços na etapa final do processo, assim como os fatores que estavam causando a variação, isso garantirá que caso ainda ocorra alguma variação, uma ação possa ser tomada o mais rápido possível – antes que o processo saia do controle.

O sucesso da implantação do 6σ depende fundamentalmente da utilização correta do ciclo DMAIC, pois é ele que irá nortear as ações. Usá-lo corretamente prevê que haja controle na melhoria do processo, ou toda a análise de dados estatísticos será descartada. O ciclo DMAIC só é utilizado quando se tem um processo produtivo implementado, caso se queira aplicar 6σ no desenvolvimento de produtos deve-se utilizar a estratégia conhecida como Design-for-Six-Sigma (DFSS).

4. Implantação do Seis Sigma (6σ) e as dificuldades encontradas

Quando uma empresa decide que necessita de um programa de qualidade, esta já está rompendo uma das barreiras de uma implantação eficaz. Faz-se a mudança de pensamento da organização. Essa necessidade de mudar pode tanto ser caracterizada por uma falha de processo ou mesmo por uma iniciativa de melhoria contínua.

Na maioria dos casos, as empresas que desejam implantar os programas de melhoria da qualidade já possuem algum programa relacionado. Dentre esses, pode-se destacar desde um simples 5S, metodologia japonesa de melhoria da qualidade, até algo mais bem estruturado como uma certificação ISO. (CARVALHO; et al, 2007).

Antony e Banuelas (2002) demonstram que um dos principais fatores críticos de sucesso, estudo realizado em organizações do Reino Unido, da implantação do Seis Sigma é o envolvimento e comprometimento da alta gerência com o programa. O caso de sucesso da Motorola serve de exemplo, pois após a alta gerência implantar do programa por toda a fábrica os objetivos do Seis Sigma foram alcançados, todos os funcionários estavam envolvidos.

Esse envolvimento dos funcionários também é um dos fatores críticos para o sucesso da implantação, porém, segundo Antony e Banuelas (2002) é o fator menos importante para a implementação do programa 6σ . Os fatores críticos de sucesso da implantação do programa, em ordem de importância, segundo Antony e Banuelas (2002) são:

- Envolvimento e comprometimento da gerência;
- Entendimento da metodologia, ferramentas e técnicas do Seis Sigma;
- Empregar Seis Sigma na estratégia de negócios;
- Empregar Seis Sigma com os consumidores;
- Seleção, revisão e seguimento de projeto;
- Infra-estrutura organizacional;

- Mudança de pensamento;
- Habilidades de gerenciamento de projeto;
- Empregar Seis Sigma com os fornecedores;
- Treinamento;
- Empregar Seis Sigma nos funcionários (envolvimento dos Recursos Humanos).

Esses fatores foram encontrados a partir de estudos realizados em multinacionais do Reino Unido, os autores afirmam que os resultados podem variar caso sejam aplicados em pequenas e médias empresas, mas servem como referência para o estudo proposto. Porém, nota-se que o sucesso da implementação não depende só de fatores internos a empresa, mas também de fatores externos como o uso de Seis Sigma com os fornecedores e consumidores.

A importância de empregar o 6σ aos fatores externos é da empresa, esta deve se responsabilizar pelo treinamento do programa tanto com os fornecedores quanto com os consumidores. O que acarreta em economia de tempo e dinheiro, um serviço prestado tem menor duração quando atrelado ao programa. Em cinco anos a Motorola reduziu o tempo médio de conserto de 12 para 4 dias. (GREEN, 1995, p. 90).

Mudanças na infra-estrutura organizacional e na estratégia de negócios também aumentam a eficiência em atividades financeiras. O fechamento de mês da Motorola, passou de 12 para 2 dias, no mesmo período de tempo. Essa melhoria gerou uma economia de 20 milhões de dólares por ano, com mudanças simples como instruções mais claras nos formulários. (GREEN, 1995, p. 91).

Para se entender como o emprego da metodologia, ferramentas e técnicas do seis sigma influenciam no processo produtivo, pode-se fazer uma análise entre a metodologia dos 99% de falhas e a do 6σ (99,9997% de falhas). Utilizando-se exemplos cotidianos é fácil entender a diferença entre ambos, para Raisinghani et al. (2005):

Para geração de energia 99% de falhas significam 7 horas de falhas na distribuição em 6σ significa cinco minutos de falhas na distribuição, na medicina cirúrgica 99% de falhas significam 500 erros médicos em 6σ significam cinco erros médicos, no tratamento de água 99% de falhas significa uma hora de água não potável saindo das torneiras por mês em 6σ significa 30 segundos de água não potável por mês.

5. Discussão

Verifica-se que o fator principal de implementação de qualquer programa de melhoria da qualidade é a mudança de pensamento da organização quanto ao seu processo produtivo. Levar aos empregados essas mudanças de pensamento, como estes agem, se estão motivados e aceitam participar efetivamente do programa.

Entender que há a necessidade de mudança já é um grande passo para derrubar duas grandes dificuldades, o medo das mudanças e o medo de não atingir os resultados esperados. A popularização da metodologia por toda a empresa, fez com que a Motorola reduzisse os defeitos em 200 vezes em sete anos. (ANTONY; BANUELAS, 2002)

Quando a alta gerência reconhece a necessidade de mudança e decide implantar o programa, esta rompe a principal barreira, estar envolvida e comprometida com a implantação. Possibilita-se que se dê início ao treinamento de pessoal especializado na metodologia, os chamados gestores *belts*, são eles que irão gerir os processos do DMAIC. São caracterizados por postos semelhantes ao das artes marciais, tanto que a tradução do termo *belt* é faixa.

Estes gestores irão realizar o treinamento dos fornecedores e consumidores. A importância do treinamento dos fornecedores é fundamental para o sucesso do programa. Na Motorola,

alguns fornecedores não aceitaram a implantação do programa, afirmando que este tem um foco rígido e que atrapalha a inovação fazendo com que as equipes busquem métodos e tecnologias seguras e comprovadas. (GREEN, 1995).

Contudo, a Motorola desenvolveu dez projetos considerados revolucionários. A capacidade de melhoria proposta pelo programa está diretamente relacionada com a qualidade dos produtos que se utiliza no processo produtivo. (GREEN, 1995).

A probabilidade do programa ser aplicado com sucesso depende, inevitavelmente, que o todo pessoal da organização esteja envolvido. Inovar com mudanças, entender do processo e das ferramentas utilizadas para sua melhoria, buscar treinamento, repassar os conhecimentos obtidos são alguns dos fatores que determinam que o programa tenha sucesso.

6. Considerações finais

Pode-se dizer que o sucesso da implantação do programa depende da alta gerência desejar a melhoria utilizando este processo, dispondo de fundos suficientes para financiar cada etapa do programa. Incentivar a implantação do programa e conseguir repassar aos funcionários esta vontade. O envolvimento dos funcionários no processo de implantação facilita a transposição das dificuldades, e os resultados compensarão o esforço envolvido durante a implantação e implementação.

A principal dificuldade é a empresa reconhecer a necessidade de melhoria, como em qualquer implantação de programa de melhoria da qualidade. Envolver-se com a implantação, não importando as dificuldades que venham a surgir e comprometer-se com a implantação até que esta se torne uma implementação.

É através dessas atitudes que a implantação do programa Seis Sigma terá sucesso, melhorando não só a qualidade dos processos produtivos, mas aumentando a produtividade, a satisfação dos fornecedores e clientes, e principalmente, gerando maior lucratividade.

Através deste artigo procurou-se realizar uma breve análise de estudos em empresas específicas, e quais foram os pontos comuns encontrados. Para uma análise específica, é necessário um estudo de caso onde se identifiquem as dificuldades encontradas para uma implantação em uma empresa qualquer, possibilitando um estudo futuro.

Referências

ANTONY, J.; BANUELAS, R. *Key ingredients for the effective implementation of six sigma program.* Measuring Business Excellence. Coventry, n. 6, p. 20-27, abr. 2002.

CABRERA JUNIOR, A. *Dificuldades de implementação de programas Seis Sigma: estudo de casos em empresas com diferentes níveis de maturidade.* 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Carlos.

CARVALHO, M.M. DE; LEE HO, L.; PINTO, S.H.B. *Implementação e difusão do programa seis sigma no Brasil.* Revista Produção. São Paulo, v. 17, n. 3, p. 486-501, set./dez. 2007

GREEN, C. *Os caminhos da qualidade.* 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

HOLTZ, R.W.; CAMPBELL, P.A. *Six sigma: its implementation in ford's facility management and maintenance functions.* Journal of Facilities Management, Miami, v. 2, n. 4, p. 320-329, dec. 2003.

PANDE, P.S.; NEUMAN, R.P.; CAVANAGH, R.R. *Estratégia seis sigma: como GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.* 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

RAISINGHANI, M.S. et al. *Six sigma: concepts, tools and applications.* Industrial Management & Data Systems, Texas, v. 105, n. 4, p. 491-505, 2005.