# Cultura seis sigma em pequenas e médias empresas

**Diego Philipe de Oliveira Godeiro (UFRN) diegophilipe@hotmail.com**
**Vanderson Melo de Morais (UFRN) vanderson_morais@yahoo.com.br**
**Carla Almeida Vivacqua (UFRN) vivacqua@ccet.ufrn.br**
**André Luís Santos de Pinho (UFRN) pinho@ccet.ufrn.br**

## Resumo

*A estratégia Seis Sigma revolucionou a abordagem até então utilizada para melhoria da qualidade de produtos e processos, diferenciando-se pelo foco nas necessidades dos clientes e na maximização dos resultados financeiros. Entretanto, no Brasil a utilização do Seis Sigma esteve restrita às grandes corporações, apesar da predominância de 99% de pequenas e médias empresas (PME's) no mercado, indicando que a maioria dessas empresas ou não conhecem o programa ou acham que não atendem as especificações necessárias. Sabendo dos significativos resultados para a economia nacional que podem ser obtidos a partir da adequada implementação do Seis Sigma em PME's, o objetivo deste trabalho é destacar os pontos fortes e fracos encontrados nessas empresas, bem como os elementos do programa que devem ser modificados e ajustados à realidade cultural destas. Constatou-se, através de pesquisa bibliográfica em revistas especializadas, jornais, periódicos acadêmicos, estudos de caso e livros, que dentro de um ambiente mais flexível com baixa resistência à mudança, a redução do tempo de treinamento com terceirização de Black Belts, o uso de ferramentas mais simples e de software livre são os elementos a serem mais explorados para balancear os benefícios da implementação com os custos de investimento em infra-estrutura e treinamento.*
*Palavras-chave: Pequenas e médias empresas; Qualidade; Seis sigma.*

## 1. Introdução

O processo evolutivo da visão da qualidade teve seu início nas décadas de 1930 e 1940, como resultado da necessidade das indústrias por técnicas que padronizassem seus processos e produtos. No início, o foco era a conformidade e sua relação com a inspeção. Depois, foi sendo incorporado o pensamento estatístico, baseando-se em métodos que levassem a uma perfeição técnica. Essa visão foi sendo modificada nas décadas seguintes, principalmente pelo destaque do Japão no cenário mundial e nos trabalhos desenvolvidos por alguns autores, tais como Deming, Juran e Shewhart. Os programas de qualidade passaram a ser vistos como estratégias fundamentais na busca por maior produtividade, redução de custos e de uma maior competitividade. Buscando a obtenção de uma maior eficiência e eficácia e com uma abordagem quantitativa, surgiu a qualidade Seis Sigma que revolucionou a metodologia até então utilizada para melhoria da qualidade de produtos e serviços (PANDE *et al.*,2001).

O Seis Sigma começou a ser trabalhado em meados da década de 1980 na empresa Motorola e foi difundido no mundo corporativo após o sucesso obtido em grandes corporações como a General Eletric, Kodak e AlliedSignal (Honeywell). De acordo com Rotondaro (2002), no programa a preocupação com os fatores competitivos não se restringe a uma função apenas da alta administração, ela é compartilhada por todos os envolvidos nos projetos com objetivos de melhoria. É um método voltado para análise de dados, sendo que seu diferencial está no esforço disciplinado em se detectar os erros antes que eles ocorram, examinando os processos repetitivos da organização, com a ajuda do pensamento estatístico e de ferramentas adequadas às necessidades da empresa.

Seguindo o modelo adotado nos demais países, no Brasil a utilização do Seis Sigma está concentrada em grandes corporações. Mesmo tendo despertado o interesse de executivos com os resultados financeiros alcançados, os altos investimentos necessários não têm permitido a difusão dessa tecnologia entre a maioria das empresas nacionais, que são predominantemente de pequeno e médio porte (PINHO, 2005). Segundo dados do Relatório Anual de Informação Social (MTE – RAIS, 2005), no Brasil aproximadamente 99% das empresas podem ser classificadas como de pequeno e médio porte e empregam em torno de 60% das pessoas, constituindo-se uma importante fonte geradora de empregos e riquezas.

Para integrar-se ao Seis Sigma, a cultura de uma organização deve estar preparada para mudar sua infra-estrutura, valores e pensamentos, pois a implantação do programa resulta numa série de transformações na organização, uma vez que redefine funções e tarefas em busca de uma estratégia gerencial organizacional alinhada ao programa, ponto fundamental para seu sucesso (GEORGE, 2002). É válido lembrar que a cultura seis sigma não é rígida, funciona como um pedaço de argila crua que pode ser moldado, não um tijolo, representando uma forma acabada e definitiva. Os conceitos associados às etapas da metodologia permanecem, mas a extensão desses conceitos e as maneiras de aplicá-los podem mudar (THOMAS & BARTON, 2006). Portanto, um ajuste na implementação do Seis Sigma para pequenos negócios pode trazer significativos resultados para a economia nacional.

Segundo Antony (2004), o Seis Sigma tem causado um enorme impacto nas organizações e a comunidade acadêmica ainda está atrás de entender esta poderosa estratégia. Wessel & Burcher (2004) levantam que existe uma carência de pesquisas que tratam do uso do Seis Sigma especificamente em PME’s, o que mostra a necessidade de estudos sobre este assunto. Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é apresentar as peculiaridades referentes à cultura em PME´s, evidenciando vantagens e desvantagens para a implantação do programa e destacando elementos que precisam ser ajustados à realidade dessas empresas.

De acordo com Fachin (2003), o presente estudo é considerado uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório, o qual está composto por cinco seções. A primeira compreende esta introdução, e em seguida são apresentadas as características do Seis Sigma. Posteriormente, têm-se as análises – fundamentadas na bibliografia considerada – da implantação e das adaptações necessárias de acordo com a cultura, o tamanho e a estrutura das PME’s. Por fim, na última seção, encontram-se as conclusões e as principais considerações pertinentes da pesquisa.

## 2. Programa Seis Sigma

Para Pande *et al*. (2001), Seis Sigma é um sistema de trabalho abrangente e flexível, com foco nas necessidades do cliente e explorando o conhecimento das pessoas internas e externas da empresa para utilização de ferramentas estatísticas e de qualidade na medição de desempenho dos processos em busca da melhoria contínua. Também pode ser definido como filosofia de trabalho para alcançar, maximizar e manter o sucesso, compreendendo as necessidades de todos os envolvidos, através de uma metodologia estruturada, levando em conta todos os aspectos relativos ao negócio. O que o diferencia é a estruturação do programa, a busca por um forte impacto nos resultados financeiros e o foco na redução da variabilidade, uma vez que as ferramentas são as mesmas utilizadas pelos programas de qualidade conhecidos (ROTONDARO, 2002).

De acordo com Pyzdek (2001), embora o Seis Sigma tenha um componente técnico forte, não é simplesmente um programa técnico, é uma nova forma de administrar o empreendimento, um programa de administração. O Seis Sigma pode ser implementado em qualquer

organização, visto que é aplicável a processos técnicos (no qual existem muitas oportunidades para a coleta de dados e medições) e não técnicos (processos administrativos e de serviços que não são tangíveis).

Santos & Martins (2004) consideram o pensamento estatístico um componente primordial para a implementação, a qual é complementada pelos métodos estatísticos que são pautados no uso de dados e na análise das fontes de variação existentes em processos, produtos e serviços. Entre os elementos fundamentais para o sucesso do programa, podemos destacar a habilidade de relacionar técnicas e ferramentas estatísticas e não estatísticas com o uso de uma metodologia desenvolvida inicialmente pela Motorola e que passou a ser a base operacional da ruptura Seis Sigma, estruturada de maneira sistemática e disciplinada (ANTONY *et al.*, 2005). Esta metodologia foi chamada de DMAIC. Segundo Antony (2004), a metodologia integra tanto elementos humanos (mudança cultural, foco no cliente, infraestrutura do sistema), como elementos do processo (análise estatística, medição). De acordo com Brassard & Ritter (2001), o modelo DMAIC pode ser considerado uma extensão do ciclo PDCA e consiste das seguintes etapas:

a) *Define* (Definir) à Checar para achar um processo com necessidade de melhoria. Nesta etapa deve-se selecionar um projeto apropriado e definir o problema, principalmente em termos das necessidades críticas do consumidor;
b) *Measure* (Medir) à Checar o desempenho atual. Nesta etapa deve-se obter informação sobre o desempenho do processo, estabelecendo a relação custo benefício;
c) *Analyze* (Analisar) à Agir para analisar as causas do problema determinando e validando suas raízes;
d) *Improve* (Melhorar) à Agir para identificar ações para reduzir os defeitos e as causas de variação, planejando as implementações das ações selecionadas;
e) *Control* (Controlar) à Agir para controlar o processo, assegurando a sua continuidade, através da incorporação da melhoria contínua.

A constituição de uma equipe Seis Sigma é outro elemento fundamental, pois o programa é desenvolvido essencialmente por pessoas. Esta equipe deve ser multifuncional e composta por membros de todo nível hierárquico com funções específicas. Coronado & Antony (2002) destacam a importância do treinamento, sendo imprescindível para formar especialista: *champions*, *black belts* e *green belts*. É fundamental aliar os conhecimentos técnicos que a metodologia fornece, com as pessoas que operacionalizam os trabalhos. O patrocínio da alta administração é outra questão central no programa Seis Sigma, no qual será ela quem definirá os projetos prioritários que receberão aporte de recursos necessários, isso de forma alinhada com a estratégia da empresa, garantindo uma vantagem competitiva.

## 3. Cultura Organizacional × Cultura Seis Sigma

Não há como falar de qualidade sem falar de pessoas. A qualidade é feita através delas, e normalmente a realização de um programa de qualidade passa por uma mudança cultural da organização. A cultura organizacional é um conjunto de tradições, hábitos e crenças estabelecidas através de diretrizes, comportamentos, valores e expectativas compartilhadas por todos da organização. De acordo com Antony & Bañuelas (2002), Seis Sigma é considerada uma estratégia de ruptura do desempenho atual, por isso exige ajustes culturais e de valores para sua introdução. Considerando a influência da cultura nacional nas pessoas dentro da organização, isto se torna um elemento imprescindível da análise prévia para iniciar a implementação do programa Seis Sigma (CROM, 2000).

Para Welch (2001), Seis Sigma consiste em alterar a cultura fundamental da empresa e a

maneira como se desenvolve as pessoas, principalmente as de alto potencial, oferecendo uma ferramenta extremamente rica para programas genéricos. Pande *et al*. (2001) complementa afirmando que a única maneira de permanecer crescendo e manter o controle sobre os mercados em constante alteração é inovando e reformulando continuamente a organização. Para tanto, o Seis Sigma desenvolve habilidades e cultura para um revigoramento constante. Eckes (2001) expõe esta visão afirmando que o Seis Sigma é uma filosofia cultural de insatisfação constante com o desempenho atual, e que a busca da melhoria por meio da redução contínua da variação deve ser o foco de todos os indivíduos dentro da organização. De acordo com Wessel & Burcher (2004), muitas organizações ou não conhecem o Seis Sigma ou acham que sua estrutura organizacional não corresponde às especificações necessárias para o programa.

Para mudar a organização criando a cultura Seis Sigma, o modo no qual é apresentada essa iniciativa pode ser fundamental para o sucesso. Segundo Antony & Bañuelas (2002), muitas organizações cultuam o medo, não permitindo aos funcionários cometer erros, gerando por conseqüência, empregados preocupados em esconder os defeitos, preservando culturas conservadoras, não entendendo a importância da mudança. Para Naumann & Hoisington (2001) um dos pontos-chave é unir os resultados da mudança com o desempenho financeiro, institucionalizar a mudança nas pessoas e conseqüentemente na cultura organizacional através de incentivos financeiros. Deve-se modificar o Seis Sigma, através de adaptações, para atender às necessidades da empresa. O objetivo não deve ser somente expor a metodologia básica bem como as ferramentas, mas também criar interesse para que se aprenda mais sobre o Seis Sigma, envolvendo os empregados a participarem da identificação do projeto em potencial (NYCZ, 2003).

Segundo Werkema (2002), para garantir a consolidação da cultura Seis Sigma na organização alguns pontos devem ser levados em consideração: promoção contínua da expansão do programa (envolvimento de todas as áreas da empresa, fornecedores e clientes); aprofundamento e adequação do uso da metodologia à realidade vigente e à visão que se busca alcançar; ampla e freqüente divulgação dos resultados obtidos; e a promoção de treinamentos específicos para os especialistas do programa, visando a aquisição de novos conhecimentos no âmbito do Seis Sigma. Coronado & Antony (2002) defendem que a publicação dos resultados de sucessos e de insucessos ajudará a evitar que os mesmos enganos sejam cometidos, promovendo ganhos em termos de comportamento e resultados.

## 4. Cultura Seis Sigma em PME's

Tendo em vista o Seis Sigma, a necessidade de mudança cultural e sabendo que as empresas de pequeno e médio porte estão sujeitas exatamente às mesmas ameaças que qualquer organização de grande porte, mas geralmente não possuem todos os recursos necessários para lidar com esses obstáculos, existe uma série de atividades a serem realizadas para preparar as PME's para a implementação do programa. As PME's devem reconhecer que as ferramentas utilizadas pelas grandes corporações podem ser úteis. Fazer o Seis Sigma funcionar nas PME's significa balancear os benefícios da implementação com os custos de investimento em infra-estrutura e treinamento (GUPTA & SCHULTZ, 2005).

As PME's na hora de tomar decisões trabalham com métodos de gerência baseados mais intuitivamente do que métodos controlados. As decisões devem sempre se basear em informações armazenadas, comprovadas e tabuladas nos sistemas integrados que compreendem a gestão de negócios (SPANYI & WURTZEL, 2003). Thomas & Barton (2006) complementam dizendo que essas empresas, em geral, não têm o conhecimento teórico suficiente para enxergar o potencial do uso de ferramentas estatísticas. Qualquer organização

na implementação tem dificuldade para alocar os recursos necessários, já que muitas empresas não têm informação de qualidade disponível sobre seus processos. Algumas vezes essa tarefa pode tomar maior parte do tempo do projeto. Dessa forma, a escolha dos projetos fica baseada somente no julgamento subjetivo (ANTONY, 2004). As pequenas e médias empresas têm capacidade enorme de adaptação às necessidades do mercado, entretanto, é consenso geral que elas não se organizam ou não se estruturam de maneira eficiente e adequada. Isso é verdade, mas à medida que o grau de "alfabetização empresarial" aumenta, cresce também a força das PME's. Além disso, tais empresas possuem em seu DNA maiores e melhores condições de competição em alguns segmentos do que as grandes corporações, podendo tomar decisões rápidas e pontuais, reagindo de imediato às mudanças e exigências do mercado (ANTONIK, 2004).

O ambiente encontrado em PME's facilita o entendimento de todo o processo da empresa, por apresentar uma estrutura organizacional mais compacta. Esse ambiente apresenta pontos fortes e pontos fracos como exposto na Tabela 1. As PME's acreditam não suportar financeiramente o programa Seis Sigma, entretanto, elas devem considerar os princípios da metodologia como ferramentas específicas que podem melhorar o desempenho da empresa. Para Antony (2004), o custo inicial para institucionalização do Seis Sigma à cultura da corporação pode ser um investimento significativo. Isso pode desencorajar muitas pequenas e médias empresas a introduzirem, desenvolverem e implementarem essa estratégia. No entanto, muitas PME's tem seus processos funcionando em 2 ou 3 sigma. Portanto a melhoria de apenas 1 sigma já representaria um grande avanço na melhoria de satisfação dos clientes e na redução de custos.

| Pontos Fortes | Pontos Fracos |
|---|---|
| Canal de comunicação eficiente e aberto. | Visão não integrada de qualidade, produtividade e redução de custos. |
| Baixa resistência à mudança. | Busca de melhoria do negócio descontinuada. |
| Funcionários com senso de responsabilidade natural pela qualidade. | Ausência de disciplina sobre metas e baixo grau de padronização e formalização. |
| Integração das funções como uma forte dinâmica do processo. | Falta de orientação para o processo. |
| Relação de trabalho informal. | Baixo investimento em treinamento, bem como o desconhecimento de suas necessidades. |
| Conhecimento e contato direto com os clientes. | Recursos humanos e financeiros limitados. |
| A voz do cliente pode ser incorporada sem formalidade do processo. | Ausência de um sistema de coleta de dados. |
| Envolvimento da gerência com menor dependência hierárquica para tomada de decisão. | Não entendimento da variação do processo. |
| Ambiente mais flexível, na qual as mudanças podem ocorrer mais rapidamente. | Processo estratégico mais intuitivo que analítico. |

Fonte: Adaptado de Wessel & Burcher (2004) e Antony et al. (2005).

Tabela 1 - Pontos fortes e pontos fracos das PME's para o seis sigma

Existem alguns pontos importantes a serem levados em consideração em PME's para o sucesso do Seis Sigma: treinar e envolver as pessoas no início da implementação; conduzir revisões mensais de desempenho; manter todos informados sobre o programa e as atividades da organização; mudar as métricas de acordo com os problemas que afetam o sucesso da empresa (GUPTA & SCHULTZ, 2005).

Segundo Thomas & Barton (2006) PME's geralmente possuem um quadro de funcionários mais enxuto, sendo difícil apontar um facilitador ou coordenador para a implementação do

processo. Os gerentes podem questionar sobre o valor de perder pessoas-chave no funcionamento da empresa para serem treinadas para Black Belts. Assim, alguns mitos sobre o Seis Sigma podem ser revistos em PME's, como a necessidade desses especialistas, tendo em vista que as ferramentas utilizadas no programa não são todas inovadoras e muitas são originadas do bem conhecido TQM (*Total Quality Management*) da década de 1980 e do CEP (Controle Estatístico do Processo) das décadas de 1920 e 1940. Também não é verdade absoluta que todos precisam de semanas de treinamento antes da implementação do Seis Sigma. Assim como a cultura, os treinamentos também não são rígidos ou idênticos para todas as empresas (SPANYI & WURTZEL, 2003).

Alguns fatores críticos podem ser desafiadores para as PME's, cuja liderança é mais susceptível a mudança constante de prioridades (SPANYI & WURTZEL, 2003). De acordo com Wessel & Burcher (2004), esses fatores devem ser apresentados pela iniciativa Seis Sigma para garantir o sucesso do programa no contexto das PME's:

- Todo projeto deve contribuir diretamente para a lucratividade da empresa, justificando seus investimentos e custos; estar alinhados com a estratégia da organização; e apresentar resultados num período de 12 meses;
- Os programas de treinamento devem ser significativamente mais curtos, porém baseado em métodos e ferramentas da gestão da qualidade ajustada para as necessidades específicas das PME's;
- Encorajar a participação dos empregados, deixando claro as oportunidades e benefícios do programa e facilitando a institucionalização deste à cultura da empresa;
- Certificação *Black Belts* apenas para os líderes dos projetos, não demandando maior tempo e investimento em treinamento para o restante da força de trabalho;
- Possuir um gerenciamento de processo para identificar os campos que necessitam de melhoria;
- Serviços de consultoria externa podem ser requeridos pelas PME's, tendo em vista a complexidade para implementação do programa, assim como o baixo conhecimento e experiência da gerência;
- O Seis Sigma combinado com a certificação da ISO 9000 pode ser um diferencial para as PME's, uma vez que os elementos do processo de gerenciamento são requeridos por ambos.

Schwinn (2003) desenvolveu o modelo Seis Sigma Simplificado (3S) para aplicação em PME's, no qual o segredo desse modelo está em começar pequeno, ou seja, a partir do uso de ferramentas simples. Burton (2004) propõe modelos alternativos que possibilitem obter benefícios mesmo com recursos escassos e recomenda uma metodologia com oito passos para o sucesso do programa em PME's. Pinho (2005) também sugere a terceirização de mão-de-obra especializada (*Black Belts*) através de convênio com instituições de ensino que estudem o Seis Sigma bem como a adoção de software livre, possibilitando a eliminação de altos custos com consultoria, treinamento e aquisição de programas específicos. Além disso, Pinho (2005) formulou um modelo de aplicação que consiste da análise institucional da empresa, dos fundamentos e etapas dos projetos. Sendo assim, as empresas devem: minimizar o investimento inicial; estreitar a relação entre a cultura da empresa e o programa; e reconhecer que o Seis Sigma nem sempre é a melhor metodologia a ser aplicada inicialmente, levando em conta a realidade vigente.

## 5. Conclusão

Diante da análise realizada sobre a cultura Seis Sigma para implementação com sucesso nas

PME's, baseada em revistas, artigos, livros e estudos de caso sobre o tema, o maior desafio na implementação de um programa de qualidade é criar uma cultura apropriada, vencer as resistências e fazer com que os colaboradores promovam a qualidade por acreditarem em sua importância. A cultura da qualidade também passa pela criação de uma linguagem comum, para que todos se conscientizem do seu dever em melhorar o desempenho de processos e produtos.

O Seis Sigma deve estar implícito com o conjunto de objetivos, metas e indicadores estratégicos, assim como nos programa de ações definidas. Não existe pacote pronto, as soluções variam de uma empresa para outra dependendo do grau de maturidade e tipo de administração da mesma. A tarefa de implementação é função de todos e vai do mais alto grau hierárquico chegando até o mais simples cargo existente na empresa.

A aplicação da estratégia Seis Sigma na estrutura oferecida pelas PME's é uma oportunidade para que estas eliminem seus pontos fracos mais relevantes e obtenham um diferencial competitivo no mercado cada vez mais disputado e voltado para qualidade e lucratividade. É bom também questionar se todas as ferramentas são realmente indispensáveis para se atingir as metas definidas. A redução do tempo de treinamento, a utilização de software livre, bem como a utilização de ferramentas mais simples são algumas das alternativas para adequar o programa Seis Sigma à realidade das PME's, reduzindo o investimento inicial, um dos fatores limitantes a implementação do Seis Sigma em organizações deste porte. Por fim, apesar do programa já possuir muitos anos no mercado, é válido lembrar que existe uma constante atualização, sendo ainda muito escasso estudos sobre a sua implementação em PME's.

## Referências

**ANTONIK, L. R.** *A administração financeira das pequenas e médias empresas.* Revista FAE Business. n. 8, p.35-38, 2004.

**ANTONY, J.** *Some pros and cons of six sigma: an academic perspective.* The TQM Magazine. Vol. 16, n. 4, p. 303-306, 2004.

**ANTONY, J. &. BANUELAS, R.** *Key ingredients for the effective implementation of six sigma program.* Measuring Business Excellence. Vol. 6, n.4, p. 20-27,2002.

**ANTONY, J.; KUMAR, M. & MADU, C. N.** *Six sigma in small and medium-sized UK manufacturing enterprises.* International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 22, n. 8, p. 860-874, 2005.

**BRASSAD, M. & RITTER, D.** *Sailing Through Six Sigma – how the power of people can perfect processes and drive down costs.* 1.ed. Concord: Capital Offset Company Inc, 2001.

**BURTON, T. T.** *Six sigma for small and medium sized businesses.* 2004. Disponível em <http://www.isixsigma.com/library/content/c030224a.asp>. Acesso em 02.05.06.

**CORONADO, R. B. & ANTONY, J.** *Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organizations.* The TQM Magazine. Vol. 14, n. 2, p. 92-99, 2002.

**CROM, S.** *Implementing Six Sigma in Europe: a cross-cultural perspective.* Quality Progress. Vol. 33, n. 10, p. 73-75, 2000.

**ECKES, G.** *A Revolução Seis Sigma.* 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

**FACHIN, O.** *Fundamentos de Metodologia.* 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

**GEORGE, M. L.** *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed.* New York: McGraw-Hill, 2002.

**GUPTA, P. & SCHULTZ, B.** *Six Sigma successes in small business: the popular quality methodology brings improvement to Ideal Aerosmith.* 2005. Disponível em< http://www.qualitydigest.com>. Acesso em 18.04.06.

**MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO.** *Anuário Estatístico da RAIS*. Disponível em <http://www.mte.gov.br/Menu/MercadodeTrabalho/conteudo/estatisticas.asp > Acesso em 07.04.06.

**NAUMANN, E. & HOISINGTON, S.** Customer Centered Six Sigma: linking customer, process improvement, and financial results. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2001.

**NYCZ, J.** *A Marketing Solution for Six Sigma Cultures.* 2003. Disponível em <http://www.qualitydigest.com/sixsigma>. Acesso em: 20.04.06.

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

**PINHO, C. T. A.** *Seis Sigma:Uma proposta para implementação da metodologia em pequenas e médias empresas.* 105 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 2005.

**PYZDEK, T.** *The Six Sigma Handbook: a complete guide for green belts, black belts e managers at all levels.* New York: McGraw-Hill, 2001.

**ROTONDARO, R. G.** *Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços.* São Paulo: Atlas, 2002.

**SANTOS, A. B. & MARTINS, M. F.** *Pensamento estatístico: um componente primordial para o sucesso do Programa de Qualidade Seis Sigma.* XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, SC, 2004.

**SCHWINN, D. R.** *Six Sigma Simplified for Small Organizations.* 2003. Disponível em <http://www.qualityadvisor.com/library/six_sigma_simplified_for_small_businesses.php>. Acesso em 09.05.06.

**SPANYI, A. & WURTZEL, M.** *Six Sigma for the rest of us: it's possible to tailor this popular methodology to fit your organization's size and finances.* 2003. Disponível em <http://www.qualitydigest.com>. Acesso em 08.05.06.

**THOMAS, A. & BARTON, R**. *Developing an SME based six sigma strategy.* Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 17, n. 4, p. 417-434, 2006.

**WELCH, J. A. B.** *Jack Definitivo.* 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

**WERKEMA, M. C.** *Criando a Cultura Seis Sigma.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

**WESSEL, G. & BURCHER, P.** *Six Sigma for Small and Medium-sized Enterprises.* The TQM Magazine. Vol. 16, n. 4, p. 264-272, 2004.