



## **A Adoção da Metodologia Seis Sigma por Pequenas e Médias Empresas Brasileiras do Setor de Autopeças**

*Resumo: Este artigo baseia-se em um estudo exploratório realizado por meio de um survey, cujo objetivo foi identificar os fatores que influenciam a decisão pela adoção ou não da metodologia Seis Sigma em micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) brasileiras do setor de autopeças. Os resultados levaram a concluir que a conscientização da Direção, a competência preexistente para condução de projetos, o volume de recursos disponíveis e a preexistência de uma cultura da qualidade são os fatores com maior influência nesta decisão. Com base nestas conclusões, foram apresentadas sugestões que facilitem a adoção da metodologia por este importante conjunto de empresas nacionais, esperando com isso contribuir em sua busca por competitividade.*

*Palavras-chave: Qualidade; Pequenas e médias empresas; Autopeças.*

### **1. Introdução**

A metodologia Seis Sigma vem se disseminando cada vez mais no Brasil entre as grandes empresas, notadamente as multinacionais. Enquanto isso, entre as micro, pequenas e médias empresas (MPMEs), a difusão desta metodologia parece ainda representar um desafio, a julgar pela pouca evidência documentada da implementação do Seis Sigma em pequenas organizações ((ANTONY; KUMAR; MADU, 2005) e (KURATKO; GOODALE; HORNSBY, 2001)), e mais ainda quando se trata de empresas nacionais. Harry e Crawford (2005) afirmam que o Seis Sigma originalmente não foi projetado para as MPMEs.

As micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) nacionais têm importância fundamental na economia brasileira, representando grande parcela das empresas aqui instaladas, empregando a maior parte da população economicamente ativa, além de responderem por 20% do PIB (SEBRAE-SP, 2005) e fornecendo suporte às grandes empresas, a despeito de uma conhecida dificuldade de sobrevivência e de crescimento em um mundo cada vez mais globalizado, e numa economia marcada por carga tributária alta e burocracia governamental (GONÇALVES, 2005), além de suas próprias falhas (SEBRAE, 2004). Prova disso é que o Brasil é um dos campeões em abertura de novas empresas, porém possui um índice de mortalidade de novos empreendimentos muito alto, cerca de 60%, para empreendimentos com até quatro anos de existência (SEBRAE, 2004).

Dentre estas, as MPMEs nacionais de autopeças são um caso de especial interesse, pois além dos empregos mais qualificados gerados, necessitam realizar constantes investimentos em tecnologia e gestão para manterem sua competitividade no mercado interno e externo, dinamizando nossa economia. No ano de 2006 ocorreu o cinquentenário do grande impulso dado à indústria automotiva pelo governo Juscelino Kubitschek, mas as MPMEs nacionais de autopeças não tiveram muito a comemorar, pois estão submetidas a um processo de absorção e substituição por grandes empresas nacionais e empresas multinacionais (SINDIPEÇAS, 2006). Sua sobrevivência hoje está praticamente restrita à dependência das montadoras e grandes autopeças (sistemistas), que lhes imprimem condições desvantajosas nas negociações, ou do mercado pulverizado de reposição e exportações eventuais, o que dificulta seus investimentos necessários em inovação ((ARBIX; ZILBOVICIUS, 1997), (RATTNER, 1985) e (SINDIPEÇAS, 2006)). Como parte do esforço por competitividade, estas empresas investiram nos últimos anos em diversos programas utilizando metodologias



da Qualidade, em especial Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQs - baseados nas normas ISO9001:2000 e ISO/TS16949:2002), TQM (*Total Quality Management*) e Manufatura Enxuta, metodologias estas que compartilham conceitos e ferramentas com o Seis Sigma.

O conjunto desses fatores deveria provocar nestas empresas um grande interesse na metodologia Seis Sigma, mas isto não tem sido observado. Deste paradoxo surge o objetivo desta pesquisa, que seria entender as razões que determinam o interesse (ou falta deste) das MPMEs nacionais de autopeças pela adoção da metodologia Seis Sigma, mesmo em face dos aparentes benefícios de sua adoção e ainda propor sugestões relacionadas à aplicação do Seis Sigma nestas. Espera-se assim facilitar a aplicação da metodologia neste importante conjunto de empresas, na expectativa de que possam usufruir os benefícios prometidos.

## 2. Revisão da Literatura

Buscou-se na literatura entender as características das MPMEs nacionais de autopeças que possam afetar a decisão de implantar ou não o Seis Sigma, experiências da implementação desta metodologia nessas empresas e, também, os conceito do Seis Sigma, suas semelhanças e diferenças com outras metodologias da qualidade.

Os diversos autores consultados ((GONÇALVES; KOPROWSKI, 1995), (LASTRES; CASSIOLATO; MACIEL, 2003) e (RATTNER, 1985)) ressaltam as seguintes características das MPMEs nacionais:

- Concentração da tomada de decisão nas mãos da Direção (ou empresário) e administração do tipo familiar, o que faz com que a qualidade das decisões possa ser comprometida, mas permite ao processo decisório uma grande agilidade;
- Tomada de decisões com ênfase no curto prazo, o que dificulta o investimento e a manutenção de programas com retorno a médio/longo prazo;
- Empregados com pouca perspectiva de carreira, baixa qualificação e pouco treinamento formal, mas em contrapartida, com boa visão dos processos, produtos e do cliente, devido à própria dimensão da empresa;
- Pequeno investimento em tecnologia e inovação;
- Restrição das possibilidades de existência apenas em nichos de mercado, ou subordinadas a grandes clientes ou quando organizadas em rede.

Os conceitos do Seis Sigma envolvem o forte compromisso e participação da Alta Direção no processo, o estabelecimento de projetos alinhados com as diretrizes estratégicas da empresa, o estabelecimento de uma equipe especialmente treinada e dedicada a estes projetos e uma adequada gestão destes projetos. Em relação à aplicação do Seis Sigma em MPMEs, as principais constatações foram:

a) As MPMEs, ao aplicarem o Seis Sigma, poderiam se beneficiar não só do aumento da lucratividade via redução de custos ou aumento de vendas, mas também dos benefícios intangíveis como melhor qualificação do pessoal para lidar com problemas complexos e melhoria do trabalho (GEORGE; ROWLANDS; KASTLE, 2004). Os resultados da aplicação do Seis Sigma às MPMEs podem ser proporcionais (SPANYI; WURTZEL, 2003), ou até melhores e mais rápidos (BURTON, 2004), se comparados com os das grandes empresas;

b) Diversos autores ((ANTONY; KUMAR; MADU, 2005), (BURTON, 2004), (HARRY; CRAWFORD, 2005), (PYZDEK, 2005), (SPANYI; WURTZEL, 2003) e (WESSEL e BURCHER, 2004)) concordam que o compromisso e participação da Direção, a compreensão da metodologia e das ferramentas associadas, o foco no cliente (prioridade para os projetos



voltados à satisfação dos clientes), vinculação dos projetos à estratégia de negócios (aplicação de recursos conforme um planejamento estratégico, que privilegie os processos que geram as características críticas para a qualidade) e o bom gerenciamento dos projetos (incluindo a apuração e demonstração de seus resultados) estão entre os fatores que mais influem no sucesso de um programa Seis Sigma, independente do porte da empresa. Para grandes empresas, o trabalho dos *Black Belts* é a “espinha dorsal” do programa Seis Sigma. Antony; Kumar e Madu (2005) afirmam que a falta de recursos, resistência interna, acreditar que somente o SGQ seja suficiente, atuar só quando for requerido pelo cliente e a Direção da empresa não perceber os benefícios são fatores inibidores do sucesso do Seis Sigma em MPMEs;

c) Para que o Seis Sigma possa ser aplicado pelas MPMEs é necessário que a metodologia tradicional seja adaptada, para torná-lo “sustentável”. Diversos autores ((ANTONY; KUMAR; MADU, 2005) (MUNRO, 2000), (SPANYI; WURTZEL, 2003), (PYZDEK, 2005), (SCHOOFF; PATERNO, 1996), (BURTON, 2004), (HARRY; CRAWFORD, 2005) e (WESSEL; BURCHER, 2004)) colocam várias sugestões que poderiam facilitar a implantação do Seis Sigma em MPMEs, porém, o principal fator inibidor apontado por eles é o custo excessivo da seleção e preparação da equipe. As MPMEs teriam dificuldades tanto em bancar o treinamento intensivo propriamente dito, quanto em dispor de seus poucos funcionários melhor qualificados, normalmente responsáveis por múltiplas funções, para treinamento e atuação em equipes de melhoria, bem como esperar meses para o retorno deste investimento. Mais ainda, existe a possibilidade de, por falta de plano de carreira, uma pessoa mais qualificada após treinamento deixar a empresa. Dentre as diversas sugestões colhidas para contornar este problema, a que pareceu mais polêmica e interessantes é a que lida com a progressão de treinamentos. Alguns autores preferem reduzir o número, mas manter os *Black Belts* (BB) e *Green Belts* (GB) como figuras indispensáveis do Seis Sigma, enquanto outros defendem a utilização de *White Belts* (WBs) e/ou *Yellow Belts* (YBs), com formação básica e em maior número, atuando em problemas locais e simples. Esses, conforme a necessidade, possibilidade e aptidão, poderiam progressivamente ser desenvolvidos e promovidos a YB, GB e BB sucessivamente. O risco dessa estratégia é o retorno mais lento do investimento;

d) A quase totalidade das MPMEs de autopeças brasileiras possui um SGQ certificado, conforme a ISO9001:2000 ou ISO/TS16949:2002, esta última preponderante (SINDIPEÇAS, 2006). A ISO9001:2000 baseia-se em princípios do TQM e incorporou conceitos da Gestão por Processos. A ISO/TS16949:2002 incorpora a ISO9001:2000 e requer o uso intensivo de ferramentas estatísticas, a adoção de princípios da manufatura enxuta e outros conceitos comuns ao Seis Sigma. A Manufatura Enxuta tornou-se o padrão de relacionamento entre montadoras e autopeças (LIMA; ZAWISLAK, 2003) e sua integração com o Seis Sigma deu origem ao Lean Seis Sigma (GEORGE; ROWLANDS; KASTLE, 2004), e esta integração deve aumentar (HOERL, 2004). O Seis Sigma tem raízes no TQM ((HOERL, 2004) e (WESSEL; BURCHER, 2004)), e também incorporou conceitos e técnicas da Manufatura Enxuta e da Gestão por Processos (ROTONDARO, 2002);

e) Trabalhar com projetos pode significar um obstáculo para MPME's, dada a menor qualificação do pessoal e as dificuldades destas para investir em inovação e tecnologia, embora as normas ISO9001:2000 e ISO/TS16949:2002 requeiram a qualificação de pessoas para gerir projetos. O Seis Sigma possui uma variante denominada *Design for Six Sigma* (DFSS) dedicada àquelas empresas que desejem incorporar o Seis Sigma ao desenvolvimento de novos produtos ou processos.



### 3. Metodologia

Da análise dos resultados da pesquisa bibliográfica, identificam-se os seguintes fatores como sendo os de maior influência na decisão de implantação do Seis Sigma pelas MPMEs brasileiras de autopeças: a) Conscientização da Direção da empresa (ou do empresário); b) Competência preexistente na condução de projetos; c) Volume de recursos (tempo e dinheiro) disponíveis; d) Preexistência de uma cultura da qualidade.

Com base nestes, foram formuladas as seguintes hipóteses:

- Hipótese 1: o interesse das MPMEs brasileiras de autopeças na implantação do Seis Sigma depende da conscientização da Direção destas;
- Hipótese 2: o interesse das MPMEs brasileiras de autopeças na implantação do Seis Sigma depende da competência pré-existente na empresa em condução de projetos;
- Hipótese 3: o interesse das MPMEs brasileiras de autopeças na implantação do Seis Sigma depende de uma flexibilização da forma como ele é implantado para ajustar os investimentos necessários às possibilidades e necessidades destas empresas;
- Hipótese 4: o interesse das MPMEs brasileiras de autopeças na implantação do Seis Sigma depende da pré-existência de uma cultura da qualidade (sistemas de gestão da qualidade, elementos do TQM, Manufatura Enxuta etc.) na empresa.

Para testar as hipóteses acima estabeleceu-se que a pesquisa tomaria a forma de um levantamento (*survey*), sendo o questionário enviado a 237 empresas do setor de autopeças, inscritas no SINDIPEÇAS. O questionário foi elaborado com perguntas abertas e fechadas e enviado por internet (correio eletrônico) para facilitar o processo de coleta de dados, além de reduzir os custos envolvidos. Um pré-teste do questionário foi realizado envolvendo três empresas, validando-o como ferramenta de pesquisa. A pesquisa seguiu com contatos telefônicos com cada empresa para solicitar permissão para envio do questionário e colaboração com o seu preenchimento.

### 4. Resultados

Como resultado do envio dos questionários, 29 empresas responderam à pesquisa e atenderam aos critérios de ser MPME brasileira do setor de autopeças, resultando numa taxa de retorno de 12,2%, das quais 21 eram de porte médio (73%), 7 de pequeno porte (24%) e 1 era micro-empresa (3%).

Confirmou-se o peso da administração familiar ou mista (76% entre as médias e 87% entre as pequenas empresas) e a dependência das pequenas do mercado de reposição e de exportação, e das médias do fornecimento às montadoras e sistemistas, além da exportação.

As empresas declararam em sua maior parte (62%), conhecer apenas superficialmente o Seis Sigma e 10,3% afirmaram não conhecer a metodologia. Apenas uma pequena empresa declarou já haver adotado a metodologia (3,4%). Três outras empresas (10,3%), todas de médio porte, já se decidiram por adotar a metodologia. 72,4% afirmaram que talvez possam adotar o Seis Sigma, pois não há ainda decisão tomada a respeito. Quatro empresas (13,8%) já haviam decidido não adotar a metodologia, alegando razões diversas.

As razões alegadas pelas empresas que cogitaram a implantação do Seis Sigma para o adiamento da sua implantação foram na ordem: “falta de pessoas capacitadas na empresa para serem treinadas na metodologia”, “falta de tempo disponível, pois a rotina já ocupa todo este tempo”, “outros motivos”, e “não ter como arcar com os investimentos iniciais”. Nenhuma empresa mostrou receio em investir nas pessoas e elas a deixarem. Ver figura 1.

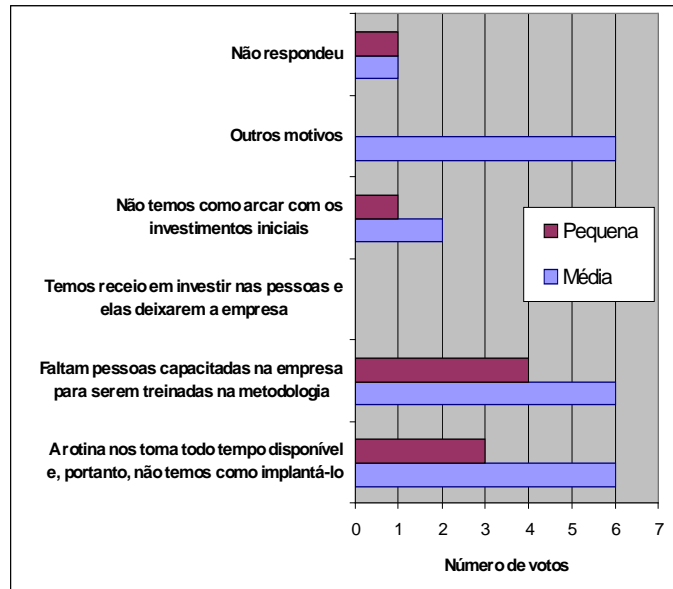


FIGURA 1 – Razões para ainda não haver iniciado a implementação do Seis Sigma na empresa. Fonte: Autor.

Para as razões declaradas como mais importantes na decisão por adotar a metodologia Seis Sigma, as mais votadas foram por ordem: “ter um diferencial competitivo frente aos concorrentes”; “tornar as pessoas da empresa mais bem preparada para resolver problemas complexos”; “a promessa de melhorar drasticamente nossos processos”; “o fato de poder ser aplicado tanto na manufatura quanto em processos administrativos”; “a imposição dos clientes”; “a promessa de grandes retornos financeiros”. Ver figura 2.

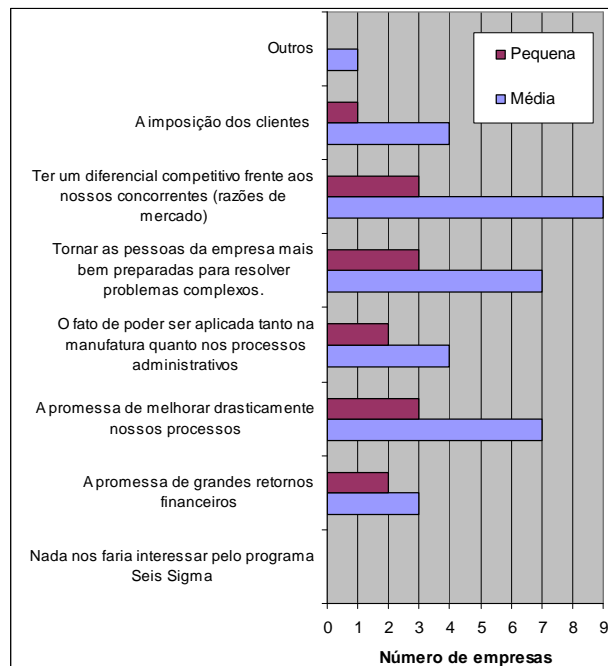


FIGURA 2 – Razões que influenciariam a empresa a adotar a metodologia Seis Sigma. Fonte: Autor.

No tocante aos maiores obstáculos para o sucesso do Seis Sigma, o mais apontado foi “a falta de tempo dos funcionários mais capacitados para participar de treinamentos e grupos de trabalho”, seguido de “falta de recursos financeiros” e “falhas na gestão dos projetos”, com mesma votação. As opções menos votadas foram “a falta de capacidade dos funcionários em absorver e utilizar a metodologia” e “a falta de cultura de trabalho em equipe”. Ver figura 3.

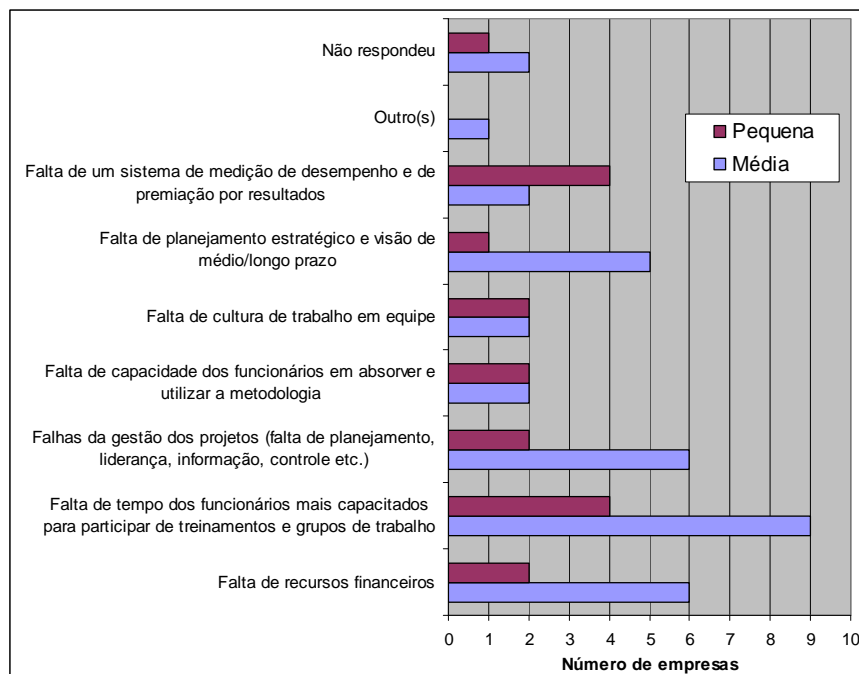


FIGURA 3 – Maiores Obstáculos para o Sucesso do Seis Sigma. Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram apresentadas 13 sugestões às empresas para que estas as ordenassem em ordem de preferência para facilitar a adoção da metodologia Seis Sigma nas empresas. Os respondentes tiveram a liberdade para votar mais de uma na mesma posição, ou deixar sugestões sem serem votadas. Nem as pequenas nem as médias empresas apresentaram outras sugestões.

Quando a pergunta foi sobre a influência da existência atual na empresa de outros Programas da Qualidade para sua decisão de se adotar um programa com a metodologia Seis Sigma na empresa, 34,4% das empresas responderam que a preexistência da ISO9001:2000 é muito importante na decisão de se adotar o Seis Sigma, 55,2% disseram que a preexistência da ISO/TS16949:2002 é muito importante nestas decisão, e 69,0% julgaram a preexistência de elementos do TQM como muito influente na decisão. Para melhor entender estas respostas, perguntou-se sobre as metodologias já implantadas na empresa e as respostas foram: 65,5% são certificadas conforme ISO/TS16949:2002, enquanto que as demais (34,5%) são certificadas conforme ISO9001:2000; 13,8% possuíam elementos do TQM implantados/em implantação; 13,8% (todas de médio porte) possuíam Manufatura Enxuta implantada ou em implantação; nenhuma empresa implantou Reengenharia e outras 5 empresas (17,2%), todas de médio porte, citaram possuir outros programas implantados ou em implantação.

## 5. Discussão

O baixo índice de retorno dos questionários retornados (12,2%), aliado ao fato de que as respostas foram voluntárias, impede que as conclusões do estudo possam ser estendidas à toda a população-objeto, configurando o estudo como exploratório.

As hipóteses foram confirmadas estatisticamente com base nas seguintes evidências:



Hipótese 1: O grande peso da administração familiar nestas empresas, tido como fator de centralização de decisões na Direção, aliado às confirmações das próprias empresas sobre a falta de conscientização (as sugestões mais bem votadas para facilitar a adoção do Seis Sigma foram “Conscientizar a Alta Direção sobre os benefícios e requisitos do Seis Sigma” e “conscientizar os gerentes sobre as diferenças do Seis Sigma e outras metodologias”) são fortes indícios da importância desta conscientização como fator para a decisão. Também contradições entre respostas podem ser atribuídas à falta de conscientização.

Mais de 2/3 das empresas reconheceram não possuir conhecimento adequado ou mesmo não conhecerem a metodologia. Este conhecimento não tem relação com o porte da empresa (ao nível de significância de 5%), conforme demonstrado pela aplicação do teste exato de Fisher (SIEGEL, 1975), aos dados da Tabela 1.

TABELA 1 – Conhecimento do Seis Sigma em função do porte da empresa.

CONHECIMENTO/PORTE	MÉDIA	MICRO/PEQUENA
<b>RAZOÁVEL</b>	6 (29%)	2 (25%)
<b>SUPERFICIAL</b>	13 (62%)	5 (62%)
<b>NÃO CONHECE</b>	2 (9%)	1 (13%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

A visualização do quadro a seguir (Tabela 2) permite evidenciar que as empresas que conhecem razoavelmente o Seis Sigma tomaram posição frente ao Seis Sigma muito mais claramente que as empresas que o conhecem apenas superficialmente. Esta afirmação foi comprovada pela aplicação do teste exato de Fisher (SIEGEL, 1975) ao nível de significância de 5%.

TABELA 2 – Intenção de adotar o Seis Sigma em função do conhecimento da metodologia.

	Não conhece	Conhecimento superficial	Conhecimento razoável
<b>Já adota</b>	-	-	1 (3,4%)
<b>Pretende adotar</b>	-	1 (3,4%)	2 (6,9%)
<b>Talvez adote</b>	2 (6,9%)	16 (55,3%)	3 (10,4%)
<b>Não pretende adotar</b>	1 (3,4%)	1 (3,4%)	2 (6,9%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Hipótese 2: Na votação dos maiores obstáculos ao Seis Sigma, “falhas na gestão de projetos” ficou em segundo lugar, com o mesmo número de votos de “falta de recursos financeiros”, demonstrando a relevância do tema para as empresas. Também, “ter pessoas mais bem preparadas para tratar de problemas complexos” foi uma das razões preferidas pelas empresas para decidirem pela adoção do Seis Sigma. Um aparente contra-senso parece indicar que existem pessoas nas empresas com competência para gerir projetos, mas não em número suficiente, pois apenas 8% dos votos na questão dos obstáculos ao sucesso do Seis Sigma foram atribuídos à “falta de capacidade dos funcionários em absorver e utilizar a metodologia”, mas 36% dos votos foram para a aceitação da afirmativa “faltam pessoas capacitadas para serem treinadas na metodologia”. As empresas demonstraram sua necessidade de investir em competência profissional, apesar os riscos e poucos recursos disponíveis, quando rejeitaram as afirmações “somente investir naqueles que permanecerão



muito tempo na empresa” e “temos receio de investir nas pessoas e elas deixarem a empresa”. Também, a maioria destas empresas possui seu SGQ certificado conforme a ISO/TS16949:2002, o que leva a se criar na empresa alguma competência em gestão de projetos. Por outro lado, há indícios da falta de pessoal com experiência em gestão de projetos, pois nestas empresas as decisões são centralizadas na Direção e os investimentos em tecnologia e inovação costumam ser inadequados (o que se pode ligar ao fato da sugestão “incluir no Seis Sigma o DFSS” ter sido mal avaliada). As contradições destas empresas sobre o tema, relevante para o sucesso do Seis Sigma, indicam ser este um fator importante para a decisão sobre implantar ou não o Seis Sigma na empresa.

Hipótese 3: As razões alegadas pelas empresas para o adiamento da implantação do Seis Sigma foram de uma forma ou de outra ligadas à falta de recursos, financeiros ou humanos: “a falta de pessoas capacitadas na empresa para serem treinadas na metodologia” (36%); “a falta de tempo disponível, pois a rotina já ocupa todo este tempo” (32%), “não ter como arcar com os investimentos iniciais” (11%). Dois grandes obstáculos apontados pelas empresas para o sucesso do Seis Sigma foram “a falta de tempo dos funcionários mais capacitados para participar de treinamentos e grupos de trabalho” (26%) e “a falta de recursos financeiros” (16%). Também, uma empresa alegou como razão para não implantar o Seis Sigma o fato de estar passando por dificuldades financeiras. As sugestões escolhidas para facilitar a implementação do Seis Sigma foram classificadas em 3 categorias, segundo a técnica da análise de agrupamentos (*cluster analysis*), cujos resultados aparecem na tabela 3:

TABELA 3 – Categorização das sugestões

CATEGORIA	SUGESTÕES
SUGESTÃO MAIS DESTACADA	1 - Conscientizar a Alta Direção sobre os benefícios e requisitos do Seis Sigma.
SUGESTÕES DESTACADAS PELAS EMPRESAS	2 - Conscientizar os gerentes sobre as diferenças do Seis Sigma e outras metodologias 3 - Usar a base das metodologias da qualidade já existentes na empresa. 4 - Mesclar o Seis Sigma com o <i>lean manufacturing</i> . 5 - Começar com treinamento básico e dar novos treinamentos na medida da necessidade. 6 - Usar treinamentos <i>in company</i> com exemplos da realidade da empresa. 7 - Mesclar treinamentos abertos com treinamentos <i>in company</i> de forma adequada.
SUGESTÕES MENOS DESTACADAS PELAS EMPRESAS	8 - Ter apoio de entidades externas como SEBRAE, SINDIPEÇAS ou Universidades. 9 - Incluir no Seis Sigma o <i>Design for Six Sigma</i> . 10- Fazer parte de um grupo de empresas que compartilham serviços de consultoria. 11- Ter pessoas com treinamento básico e usar consultores externos. 12- Treinamentos à distância (usando internet ou vídeos). 13- Investir muito em treinamento apenas naqueles que permanecerão muito tempo na empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor.





Hipótese 4: Todas as empresas pesquisadas eram certificadas e, portanto, possuem uma cultura para a qualidade própria, que pode ser denotado pelo fato de apenas 8% dos votos relativos aos obstáculos ao Seis Sigma terem sido atribuídos à opção “falta de cultura de trabalho em equipe”. Entretanto, a aplicação do teste exato de Fisher (ao nível de 5% de significância) aos dados da Tabela 4 permitiu concluir que o fato da empresa possuir a certificação ISO/TS16949:2002 em comparação com possuir certificação ISO9001:2000 ou não ser certificada não influencia a empresa a tomar a decisão de adotar ou não o Seis Sigma.

TABELA 4 – Intenção de adotar o Seis Sigma em função da preexistência de um SGQ implantado.

	<b>Não certificada</b>	<b>ISO9001:2000</b>	<b>ISO/TS16949:2002</b>
<b>Já adota</b>	-	1	-
<b>Pretende adotar</b>	-	1	2
<b>Talvez adote</b>	2	5	14
<b>Não pretende adotar</b>	-	1	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em que pese o fato de apenas 13,8% possuírem elementos do TQM implantados/em implantação, a preexistência do TQM foi a mais votada (69,0%) como fator de influência para a adoção do Seis Sigma, seguida pela preexistência da ISO/TS16949:2002 e depois pela ISO9001:2000. Os fatos acima demonstram que as empresas reconhecem a importância da pré-existência de metodologias da qualidade na empresa antes de se decidir implementar o Seis Sigma, e fazem diferenças entre as metodologias, por reconhecerem quais as que possuem com ele maior similaridade. Por fim, “usar a base das metodologias da qualidade já existentes na empresa” foi a segunda opção mais bem votada, principalmente pelas médias empresas, justamente as que mais utilizaram o TQM e as que mais possuem certificações ISO/TS16949:2002.

## 6. Conclusões

Este estudo exploratório, realizado por meio de um survey, procurou entender quais fatores influenciam as MPMEs de autopeças nacionais a adotarem (ou não) o Seis Sigma, além de obter algumas sugestões para facilitar e incentivar seu uso, de maneira a auxiliá-las na sua busca por competitividade.

As MPMEs nacionais têm importância crucial para a nossa economia, mas padecem de alto índice de mortalidade, relacionado com a falta de competitividade. Estas possuem características próprias que influenciam sua tomada de decisão. As MPMEs brasileiras de autopeças, em particular, enfrentam grande competição de empresas multinacionais e grandes empresas nacionais, e ao longo do tempo investiram em programas da qualidade para aumentar sua competitividade: sistemas de gestão da qualidade (ISO9001:2000 e principalmente ISO/TS16949:2002), TQM e Manufatura Enxuta, metodologias estas que possuem elementos comuns ao Seis Sigma.

O estudo possibilitou confirmar algumas características relevantes da MPME brasileira de autopeças para a finalidade da pesquisa: a maior parte delas possui administração familiar ou mista; as pequenas empresas são mais dependentes do mercado de reposição do que as médias; a totalidade das empresas amostradas era certificada, cerca de 2/3 conforme a ISO/TS16949:2002, e o restante conforme a ISO9001:2000, e apenas uma pequena parte



utiliza o TQM e Manufatura Enxuta; a grande maioria das empresas conhece apenas superficialmente o Seis Sigma; a maior parte das empresas ainda não se posicionou com relação à adoção ou não do Seis Sigma e apenas uma empresa, de pequeno porte, alegou já estar implantando o Seis Sigma.

Os resultados levaram a concluir que a conscientização da Direção, a competência pré-existente para condução de projetos, o volume de recursos disponíveis e a pré-existência de uma cultura da qualidade (sistemas de gestão da qualidade, elementos do TQM, Manufatura Enxuta etc.) na empresa são os fatores de maior influência para a adoção do Seis Sigma em MPMEs brasileiras de autopeças.

As empresas apreciaram várias sugestões de flexibilização da forma como o Seis Sigma é implantado, de forma a ajustar os investimentos necessários às possibilidades e necessidades destas empresas, dentre as quais: conscientizar a Direção, amoldar o Programa Seis Sigma ao SGQ implantado e incorporar outras metodologias implantadas, tais como TQM e Manufatura Enxuta; permitir formas variadas de treinamento e formar a equipe e escolher os projetos em bases progressivas (WB, YB, GB e BB), na medida da necessidade e de modo “sustentável”, ou seja, conforme surgirem os resultados.

Propõe-se às MPMEs brasileiras de autopeças indecisas quanto à implantação ou não do Seis Sigma, bem como às entidades interessadas nesta implantação (sindicatos patronais, instituições de apoio às empresas e universidades), que realizem ou promovam auto-avaliações frente aos fatores citados e promovam as ações necessárias.

Novos estudos podem avaliar melhor o impacto dos fatores propostos em empresas que já implantaram o Seis Sigma, revelando mais sobre estes e se existem outros envolvidos. A influência desses fatores e das sugestões sobre MPMEs nacionais de outros setores da economia (ex.: têxtil, eletro-eletrônico, calçadista, cosméticos etc.) e sobre grandes empresas, nacionais e multinacionais, que ainda não adotaram o Seis Sigma, também poderia ser objeto de estudo semelhante. Estudos mais profundos, valendo-se do recurso de amostragem estatística permitiriam generalizar as conclusões obtidas para toda a população-objeto, bem como validar estes resultados preliminares obtidos.

#### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO9001*: Sistemas de gestão da qualidade: Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT ISO/TS16949*: Sistemas de gestão da qualidade: requisitos particulares para aplicação da ABNT NBR ISO 9001:2000 para organizações de produção automotiva e peças de reposição pertinentes. Rio de Janeiro: ABNT: 2004.

ANTONY, J.; KUMAR, M.; MADU, C. N. Six sigma in small and medium-sized UK manufacturing enterprises: some empirical observations. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Bradford, v.22, n.8/9, p.860-874, 2005.

ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M.(Org.). *De JK a FHC: a reinvenção dos carros*. São Paulo:Scritta, 1997.

BURTON, T. T. Six sigma for small and medium sized businesses. *Isixsigma.com*, 2004. Disponível em: <<http://www.isixsigma.com/library/content/c030224a.asp>>. Acesso em: 24 set. 2006.

GEORGE, M.; ROWLANDS, D.; KASTLE, B. *What's lean six sigma?* New York : McGraw-Hill, 2004.

GONÇALVES, A.; KOPROWSKI, S. O. *Pequena empresa no Brasil*. São Paulo: EDUSP; Imprensa Oficial do Estado, 1995.

HARRY, M. J.; CRAWFORD, J. D. Six sigma: the next generation. *Machine Design*, Cleveland, v.77, n.4, p.126-131, Feb. 2005. Disponível em: <<http://www.machinedesign.com>>. Acesso em: 20 set. 2006.



- HOERL, R. W. One perspective on the future of Six Sigma. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Olney, v.1, n.1, 2004.
- KURATKO, D. F.; GOODALE J. C.; HORNSBY, J. S. Quality practices for a competitive advantage in smaller firms. *Journal of Small Business Management, Morgantown*, v.39, n.4, p.293-311, Oct. 2001.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Coord.). *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. Rio de Janeiro : IE/UFRJ; Relume Dumará, 2003.
- LIMA, M. L. S. C.; ZAWISLAK, P. A. A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs. *Revista Produção*, São Paulo, v.13 n.2, p.57-69, 2003.
- MUNRO, R. A. Linking six sigma with QS-9000. *Quality Progress*, Milwaukee, v.33, n.5, p.47-53, May 2000.
- PYZDEK, T. A Roadmap for deploying six sigma in small businesses. *Isixsigma.com*. Oct., 2005. Disponível em: <<http://www.isixsigma.com/library/content/c051024a.asp>>. Acesso em 10 jul. 2006.
- RATTNER, H. (Org.). *Pequena empresa: o comportamento empresarial na acumulação e na luta pela sobrevivência*. São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1985. v.1-2.
- ROTONDARO, R. G. (Coord.). *Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços*. São Paulo: Atlas, 2002.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO À MICRO E PEQUENA EMPRESA - SEBRAE. *Fatores condicionantes e taxa de mortalidade das empresas*. [S.l.]: SEBRAE, 2004. Disponível em: <[http://www.sebrae.org.br/br/mortalidade\\_empresas/index.asp](http://www.sebrae.org.br/br/mortalidade_empresas/index.asp)>. Acesso em: 8 maio 2006.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO À MICRO E PEQUENA EMPRESA DO ESTADO DE SÃO PAULO – SEBRAE/SP. *Conhecendo a pequena empresa*. São Paulo: SEBRAESP, 2005. Disponível em: <<http://www.sebraesp.com.br/Principal/Conhecendo%20a%20MPE/>> Acesso em: 08 de maio de 2006.
- SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES - SINDIPEÇAS. *Desempenho do setor de autopeças*. São Paulo: SINDIPEÇAS, 2006. Disponível em: <[http://www.sindipecas.org.br/paginas NETCDM/modelo\\_pagina\\_generico.asp?ID CANAL=103](http://www.sindipecas.org.br/paginas_NETCDM/modelo_pagina_generico.asp?ID_CANAL=103)> Acesso em: 10 jul. 2006.
- SPANYI, A.; WURTZEL, M. Six sigma for the rest of us. *Quality Digest*, Chico, July 2003. Disponível em: <[http://www.qualitydigest.com/july03/articles/01\\_article.shtml](http://www.qualitydigest.com/july03/articles/01_article.shtml)> Acesso em: 10 Jul. 2006.
- WESSEL, G.; BURCHER P. Six sigma for small and medium-sized enterprises. *The TQM Magazine*, Bedford, v.16, n.4, p. 264-272, 2004.