

A importância dos fatores críticos de sucesso em programas Seis Sigma.

Paulo Eduardo Nunes de Sousa <sousapaulo@terra.com.br>
Ricardo Câmara Massari Reis <reisinho86@hotmail.com>
Jaqueline Nery Martins de Oliveira <jackie.nery@gmail.com>
Wilson de Castro Hilsdorf <wicastro@fei.edu.br>

Resumo: Este trabalho teve por objetivo verificar a importância de alguns fatores críticos de sucesso de programas Seis Sigma selecionados da literatura do tema. Para a evolução do trabalho, o Seis Sigma foi contextualizado em termos de importância acadêmica e organizacional. Em adição, foram avaliados sete fatores críticos da literatura em uma pesquisa com empresas que possuem a metodologia implementada. O resultado do levantamento foi analisado estatisticamente, a fim de verificar a real importância desses fatores no sucesso de programas Seis Sigmas das empresas entrevistadas.

Palavras-chave: Seis Sigma; Fatores críticos de sucesso; Qualidade.

The importance of critical-to-success factors in Six Sigma programs.

Abstract: This study has for objective to verify the importance of some critical-to-success factors of Six Sigma programs selected from the literature of the subject. For the progress of this study, Six Sigma was contextualized in terms of academic and organizational importance. In addition, seven critical factors of the literature on a survey of companies that have implemented the methodology were assessed. The result of the survey was analyzed statistically to verify the real importance of these factors in the success of Six Sigma programs of the interviewed companies.

Keywords: Six Sigma; Critical-to-success factors; Quality.

1. Introdução

O ambiente empresarial é cada vez mais competitivo, o que obriga as empresas a buscarem melhorias constantemente, de uma forma global. As organizações não devem se preocupar somente com questões internas, como produtividade ou custos, mas também com o ambiente externo.

Para Porter (1986), uma vez que forças externas em geral afetam todas as empresas, o ponto básico encontra-se nas suas diferentes habilidades ao lidar com as forças. Em outras palavras, as organizações buscam estratégias competitivas para se destacar no mercado e não sucumbirem às forças externas.

Dessa forma, a qualidade passa a ser vista com um interesse estratégico, em busca da excelência operacional em toda a organização, que lhe garantirá destaque na intensa e eterna competição do mercado.

Dentro desse cenário, o Seis Sigma se apresenta como uma ferramenta para a competitividade. Para Harry (1998), Seis Sigma é uma inovadora estratégia para a lucratividade, que aumenta o market share e a satisfação do consumidor.

Dessa forma, alcançando a excelência dos processos, as empresas tanto de produtos quanto de serviços, diminuem o número de oportunidades de defeitos ou desperdícios operacionais, e aumentam o nível de satisfação dos clientes (HARRY, 1998), o que é fundamental para companhias inseridas em um ambiente com cada vez mais meios e estratégias de competitividade.

2. Metodologia

De acordo com o objetivo do trabalho, foram utilizadas fontes que tratam dos assuntos Seis Sigma e Qualidade. Em um primeiro momento, foram levantados fatores críticos de sucesso da literatura. Consultores do Setec Consulting Group (empresa de consultoria focada nas áreas de Qualidade, Produtividade e Lean Seis Sigma), incluindo os autores, ponderaram a relevância de todos esses fatores, baseados em suas experiências, vivências e conhecimento do Seis Sigma.

Após a seleção dos fatores críticos mais relevantes da literatura, foi desenvolvido um questionário para análise da importância de cada um, respondido por um conjunto de empresas, e a partir das respostas obtidas, foi feito um estudo estatístico para analisar a importância dos fatores críticos selecionados para o sucesso de programas Seis Sigma nas empresas consultadas.

3. O Seis Sigma

O Seis Sigma é uma metodologia que surgiu na Motorola na década de 1980, com o objetivo de garantir a sobrevivência da empresa no mercado (PYZDEK, 2003). Existem razões muito concretas que levam as empresas a adotar a metodologia Seis Sigma, como reduções de custo e ganhos em competitividade, que são alardeados por grandes empresas, como General Electric (GE), Motorola, AlliedSignal e Citibank (CARVALHO, HO e PINTO, 2007).

A metodologia traz vários elementos de diversas eras da qualidade, incluindo análises estatísticas e ferramentas, tendo inclusive como parte da sua formação os fundamentos do *Total Quality Control* (TQC). Para Feigenbaum (1961), TQC é um sistema para integrar o desenvolvimento, a manutenção e os esforços em melhoria da qualidade entre vários grupos de uma companhia, assim como permitir a realização de produtos e serviços ao menor custo para atender as expectativas do cliente.

Em comparação aos demais programas de qualidade, o Seis Sigma se destaca, pois seu foco é voltado para a lucratividade e competitividade, e também com o fato das empresas que o adotaram divulgarem cifras milionárias de ganhos obtidos com sua implementação (Carvalho ; Paladini, 2006). Isso acontece porque os programas Seis Sigma trazem inúmeros benefícios às empresas que o adotam, como maior eficiência operacional, redução de custos, melhoria da qualidade, aumento da satisfação dos clientes, aumento da lucratividade, etc. (PYZDEK, 2003).

O Seis Sigma pode ser utilizado como uma ferramenta da excelência na competitividade pela melhoria contínua dos processos, e se destaca atualmente no mundo dos negócios e dos estudos da qualidade.

O sucesso dos programas Seis Sigma não pode ser explicado apenas pela exaustiva utilização de ferramentas estatísticas, mas também pela integração e alinhamento do gerenciamento por processos, mantendo o foco nos clientes, nos processos críticos e nos resultados da empresa (CARVALHO ; PALADINI, 2006).

O nome “Seis Sigma” deriva da terminologia estatística sigma (σ), que significa desvio padrão. O termo mede a capacidade do processo em trabalhar livre de falhas. Assim, quando se fala em Seis Sigma, tem-se uma significativa redução da variação do processo, cujo rendimento é de 3,4 falhas por milhão de oportunidades, ou 99,99966% de perfeição (ROTONDARO, 2002).

Para Pyzdek (2003), Seis Sigma é a “implementação rigorosa, concentrada e altamente eficaz de princípios e técnicas comprovadas de qualidade”. Para Harry (1998), Seis Sigma é “inovadora estratégia para a lucratividade”. Para Yang e El-Haik (2008), Seis Sigma é “uma metodologia que provê aos negócios as ferramentas para melhorar a capacidade de seus processos”.

Para Carvalho e Paladini (2006), o modelo é “uma estratégia gerencial disciplinada, caracterizada por uma abordagem sistêmica e pela utilização intensiva do pensamento estatístico, que tem como objetivo reduzir drasticamente a variabilidade dos processos críticos e aumentar a lucratividade das empresas, por meio da otimização de produtos e processos, buscando a satisfação dos clientes e consumidores”.

Em todas as definições supracitadas, vê-se a visão gerencial do Seis Sigma e a preocupação com a melhoria de processos. Tem-se, inclusive, que o processo é a unidade básica de melhoria do Seis Sigma, independente de ser voltado para produtos ou serviços, destinados a clientes internos ou externos. Na metodologia, o propósito é aumentar o desempenho do processo, diminuindo sua variabilidade. Isso acarreta na redução de defeitos, além de melhorias nos lucros, motivação de funcionários, qualidade do produto e excelência no negócio (YANG ; EL-HARIK, 2008).

Porém, vários projetos Seis Sigma mostraram-se ineficazes. Segundo Hayes (2009), falhas como desistências, abandonos e projetos fracassados nos programas Seis Sigma ocorrem devido à falta de atenção para os fatores críticos de sucesso, e assim criou-se um vácuo no gerenciamento desses projetos.

4. Pesquisa e questionário

Em um primeiro momento, foram selecionados na literatura vinte fatores, de diferentes autores. Esses fatores foram tabelados e encaminhados via e-mail para consultores do *Setec Consulting Group*, incluindo os autores, pedindo para classificar cada fator de acordo com a opinião, conhecimento e experiência referentes à relevância dos fatores em programas Seis Sigma. Ao longo de duas semanas foram obtidos os resultados, apresentados em ordem decrescente na Tabela 1.

Fatores Críticos de Sucesso	Porcentagem de respostas	Porcentagem acumulada
Envolvimento e comprometimento da alta direção	51,80%	51,80%
Seleção e priorização de projetos	17,27%	69,07%
Relacionar a metodologia com a estratégia de negócio	17,27%	86,34%
Seleção de equipe	5,76%	92,09%
Mudança cultural	1,92%	94,01%
Entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma	1,92%	95,93%
Comprometimento da equipe	1,92%	97,85%

Fatores Críticos de Sucesso	Porcentagem de respostas	Porcentagem acumulada
Treinamentos	0,64%	98,49%
Foco no cliente	0,64%	99,13%
Ações baseadas em fatos e dados	0,64%	99,77%
Competências de gestão de projetos	0,07%	99,84%
Perfil do <i>Black Belt</i>	0,07%	99,91%
Melhoria contínua	0,07%	99,98%
Infraestrutura organizacional	0,01%	99,99%
Comunicação	0,01%	100,00%
Criar responsabilidades, expectativas e funções	0,00%	100,00%
Relacionar o Seis Sigma com os recursos humanos	0,00%	100,00%
Zero defeito	0,00%	100,00%
Relacionar o Seis Sigma com os fornecedores	0,00%	100,00%
Remuneração	0,00%	100,00%

Fonte: Elaboração dos autores

Foram selecionados para análise todos os fatores cujo resultado é maior que 1% da soma de todos os resultados, o que resultou em sete fatores críticos de sucesso, representando mais de 97% da porcentagem acumulada. Dessa forma, os fatores escolhidos para estudo junto às empresas foram: Envolvimento e comprometimento da alta direção, mudança cultural, relacionar a metodologia com a estratégia de negócio, entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma, seleção e priorização de projetos, seleção de equipe e comprometimento da equipe.

Após a seleção dos fatores críticos mais relevantes, foi feito um levantamento com a finalidade de investigar as características da realidade de empresas em relação ao Seis Sigma. Foi desenvolvido um questionário para análise da importância de cada um, de acordo com a opinião de clientes do Setec Consulting Group e empresas participantes do evento *Six Sigma Summit 2009*, evento anual que reúne empresas de diversos setores com o objetivo de discutir, disseminar, dividir experiências e apresentar casos de sucesso e fracassos relacionados a programas Seis Sigma.

Até o ano de 2009, o *Setec Consulting Group* possuía aproximadamente 150 clientes com a metodologia Seis Sigma implementada, das quais 21 participaram da pesquisa. O *Six Sigma Summit 2009* teve aproximadamente 60 empresas participantes, das quais 36 participaram da pesquisa. No total, participaram do levantamento 57 empresas.

O questionário enviado às empresas foi desenvolvido pelos autores, e estabelece cinco parâmetros de importância: Muito importante, importante, mais ou menos importante, de pouca importância e sem importância. Esses valores estão de acordo com a escala de Lickert (VIEIRA, 2009). Ao longo de duas semanas os questionários foram enviados a empresas que têm um programa Seis Sigma. O questionário é representado na Figura 1.



 Classifique os fatores críticos de sucesso de acordo com sua importância em programas Seis Sigma em sua organização: 					
FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	Muito importante	Importante	Mais ou menos importante	De pouca importância	Sem importância
Envolvimento e comprometimento da alta direção					
Mudança cultural					
Relacionar a metodologia com a estratégia de negócio					
Entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma					
Seleção e priorização de projetos					
Seleção de equipe					
Comprometimento da equipe					

Figura 1 - Questionário de ponderação dos fatores críticos de sucesso

Ao longo de um mês e meio, foram recebidas 38 respostas, representando 29 empresas do levantamento realizado. Esse primeiro valor representa aproximadamente sessenta e sete por cento dos entrevistados que responderam o questionário.

5. Análise dos dados

Inicialmente, pode ser feita uma análise de Pareto das médias das notas por fator crítico, representada na Figura 2:

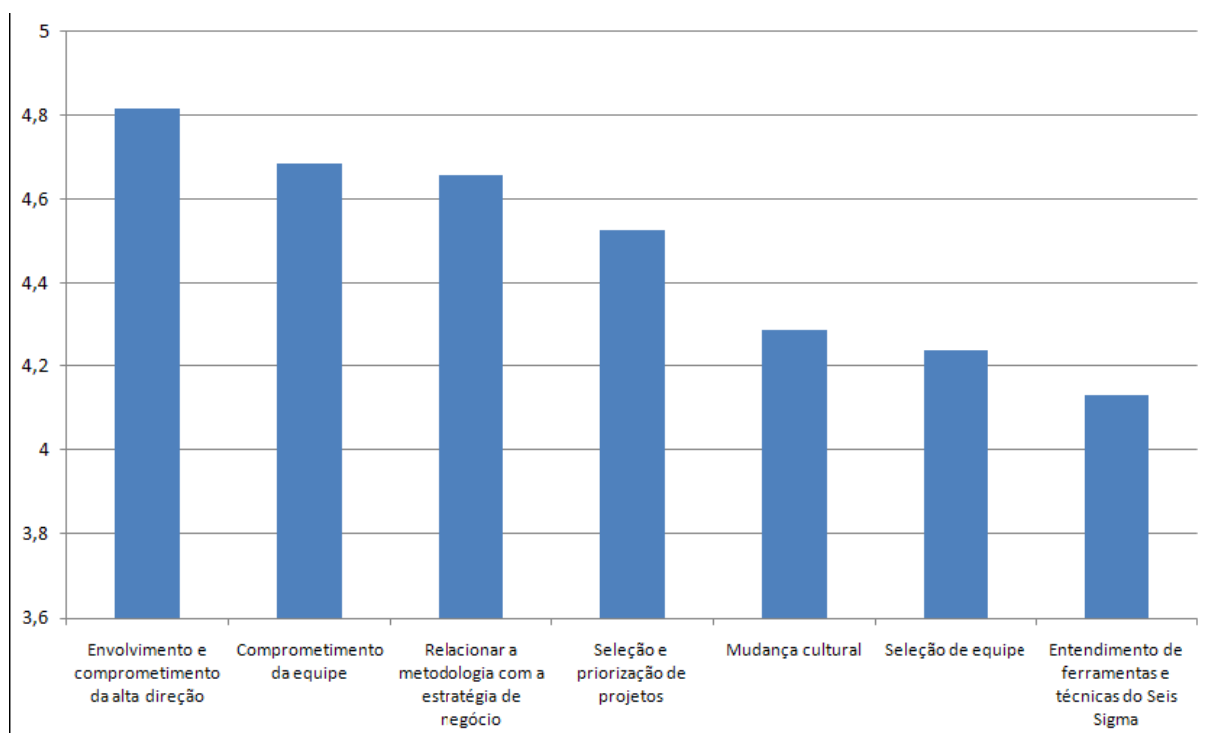


Figura 2 - Pareto das médias dos resultados

Vê-se que o fator que teve o maior grau de importância na pesquisa foi o “envolvimento e comprometimento da alta direção”, com uma média de 4,82. Em comparação, a menor média de 4,13 foi do “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma”. Vê-se que todos os fatores, segundo a média dos dados da pesquisa, têm uma significância de no mínimo “importante”, ponderada como nota “4” na pesquisa.

É interessante observar que a ordem de importância apresentada na Figura 2 não corresponde à ordem dada na Tabela 1 pelos consultores do *Setec Consulting Group*. Essas variações podem ser atribuídas à vivência e conhecimento dos consultores e dos representantes das empresas.

A Figura 3 é uma representação da distribuição dos dados coletados dos fatores.

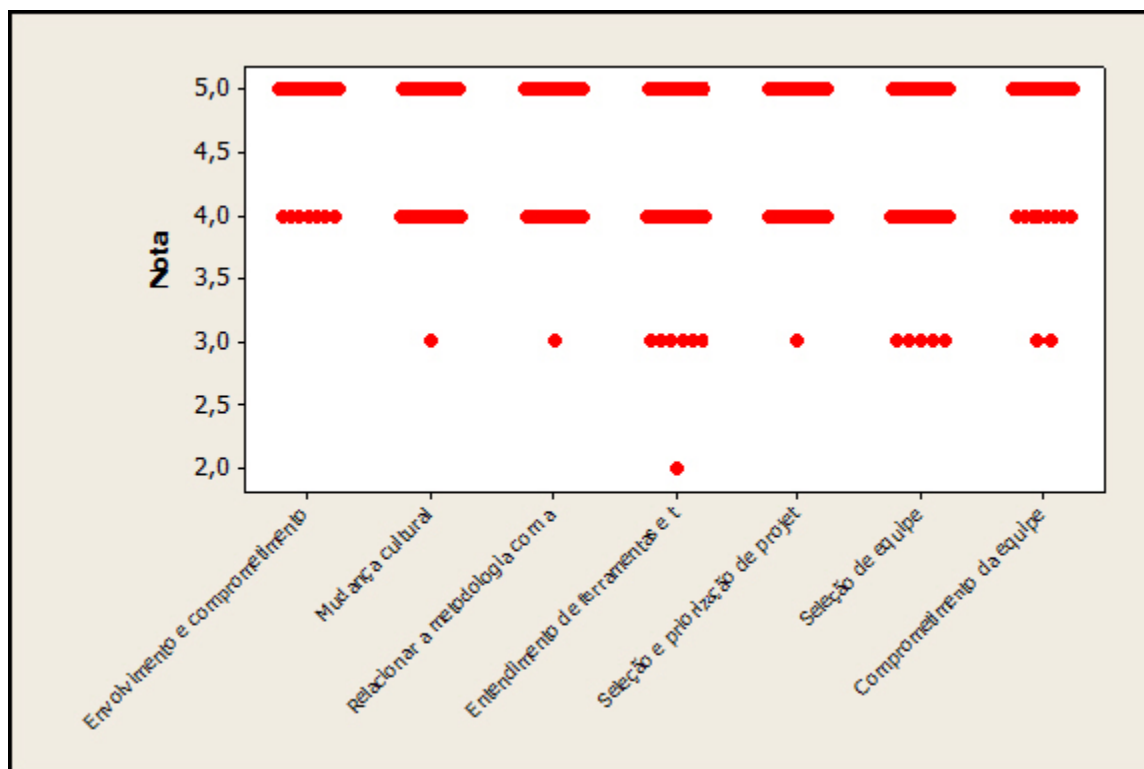


Figura 3 - Plotagem dos valores individuais dos fatores críticos de sucesso

Vê-se que o fator “envolvimento e comprometimento da alta direção” apresenta uma maior concentração de dados ao longo do valor 5, com alguns pontos nota 4. Os demais fatores apresentam uma maior amplitude de variação, com notas 3 inclusive. Vê-se que os fatores “seleção da equipe” e “entendimento das ferramentas e técnicas do Seis Sigma” foram os que tiveram o maior número de notas 3. O fator “entendimento das ferramentas e técnicas do Seis Sigma” foi o único a conseguir uma nota 2, a menor apresentada nas respostas, e nenhum dos fatores recebeu a nota 1.

Assim, houve uma predominância de notas 4 (importante) e 5 (muito importante) para todos os fatores, como demonstrado na Figura 2. Essa predominância pode ser melhor observada na Figura 3, que mostra também que o fator “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” tem uma amplitude maior, tendo a nota mínima 2 e a máxima 5. Diferente dos outros fatores, que alcançaram no máximo a amplitude de valor 2.

Para cada fator, os valores da média, da moda, e da mediana, variam como demonstrados na Tabela 2, o que significa que os dados não apresentam distribuição normal. Isso era esperado, pois foi feita uma pré-seleção de dados, garantindo uma maior probabilidade dos fatores escolhidos para estudo já serem considerados de alto grau de importância.

Valores	Envolvimento e comprometimento da alta direção	Mudança cultural	Relacionar a metodologia com a estratégia de negócio	Entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma	Seleção e priorização de projetos	Seleção de equipe	Comprometimento da equipe
Média	4,816	4,289	4,658	4,132	4,562	4,237	4,684
Mediana	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Moda	5,000	4,000	5,000	4,000	5,000	4,000	5,000
Desvio Padrão	0,393	0,515	0,534	0,777	0,557	0,675	0,574
Variância	0,154	0,265	0,285	0,604	0,310	0,456	0,330

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 2 – Estudos estatísticos dos fatores

Sobre os desvios padrões, vê-se que o maior é o do fator “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma”, que teve a maior dispersão de dados, com desvio padrão de 0,78, de acordo com a Tabela 2. O menor desvio padrão foi o do fator “envolvimento e comprometimento da alta direção”, com 0,39. Essa pequena variação corresponde ao forte reconhecimento da importância desse fator para o sucesso dos programas Seis Sigma, por parte dos entrevistados.

Para o fator “mudança cultural”, foi observado uma média baixa (4,28) e uma dispersão baixa (0,52), sempre em relação aos outros fatores. De uma forma geral, vê-se que também existe um alinhamento de opinião entre os entrevistados de que esse fator é menos importante comparado aos quatro primeiros. A representação gráfica das médias e desvios padrões dos fatores dispostos na Figura 4.

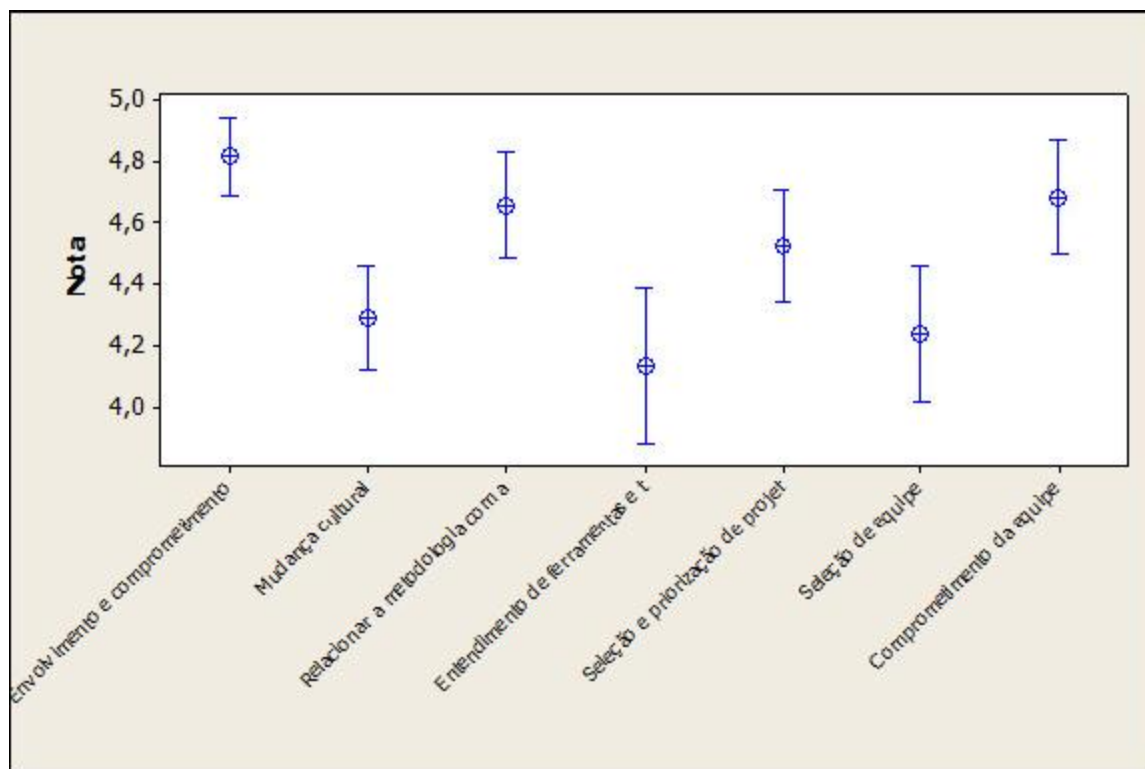


Figura 4 - Plotagem dos intervalos dos fatores críticos de sucesso

5.1 Teste de correlação

Sobre a correlação dos dados, tem-se a Tabela 3:

	Envolvimento e comprometimento da alta direção	Mudança cultural	Relacionar a metodologia com a estratégia de negócio	Entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma	Seleção e priorização de projetos	Seleção de equipe	Comprometimento da equipe
Envolvimento e comprometimento da alta direção	1						
Mudança cultural	-0,13005	1					
Relacionar a metodologia com a estratégia de negócio	-0,17967	-0,12153	1				
Entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma	0,081543	0,172371	0,437033	1			
Seleção e priorização de projetos	0,084528	0,208296	0,16741	0,210384	1		
Seleção de equipe	-0,13674	0,496962	0,305725	0,505622	0,378319	1	
Comprometimento da equipe	-0,14497	0,043267	0,078822	0,15614	-0,05781	0,128354	1

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 3 - Correlação entre os fatores críticos de sucesso

Através do estudo de correlação desenvolvido foi observado que existe uma correlação razoável entre alguns fatores. Podem-se destacar duas correlações: Uma delas entre “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” e “seleção de equipes”, e outra entre “mudança cultural” e “seleção de equipes”. O grau de relação da primeira dupla é 50,56%, e o grau da segunda é 49,69%.

Dessa forma, vê-se que as pessoas que ponderaram os fatores têm uma tendência moderada de existir a mesma compreensão da importância do “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” com a “importância do fator seleção de equipe”. Em 38 respostas dos entrevistados, apenas 18 empresas ponderaram “entendimento e ferramentas e técnicas do Seis Sigma” e “seleção de equipes” com notas diferentes, sendo que em nenhuma resposta a amplitude entre notas foi maior do que 1.

Também existe tendência semelhante entre “mudança cultural” e “seleção de equipe”. As respostas mostram que existe uma tendência moderada de existir a mesma compreensão da importância de “mudança cultural” com “seleção de equipe”. Em 38 respostas dos entrevistados, apenas 15 empresas ponderaram mudança cultural e seleção de equipes com notas diferentes, sendo que em nenhuma resposta a amplitude entre notas foi maior do que 1.

Essa análise não significa que “mudança cultural” e “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” foram considerados muito importantes (nota 5) entre os entrevistados, mas que as notas dadas para “seleção de equipe” possuem correlação moderada com as notas dadas para “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” e “mudança cultural”. Essa informação também pode ser vista na Figura 4.

5.2 Teste do Qui-Quadrado

Inicialmente, para o teste do Qui-Quadrado, poder-se-ia trabalhar com a frequência de notas entre 1 e 5, conforme o questionário enviado. Porém, o teste pede frequência de valores

observados maiores que 5 (SPIEGEL, 1971), mas nas frequências das notas 1 (sem importância), 2 (de pouca importância) e algumas notas 3 (mais ou menos importante) os valores não atingiram tal mínimo. Dessa forma, foram agrupadas as notas menores que 5, a fim de satisfazer as condições para o teste, de acordo com a Tabela 4.

	Notas 5	Notas menores ou iguais a 4	Soma
Envolvimento e comprometimento da alta direção	31	7	38
Mudança cultural	12	26	38
Relacionar a metodologia com a estratégia de negócio	26	12	38
Entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma	13	25	38
Seleção e priorização de projetos	21	17	38
Seleção de equipe	14	24	38
Comprometimento da equipe	28	10	38
Soma	145	121	266

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 4 – Valores observados para o teste do Qui-Quadrado

Dessa forma, foi feito o teste levando-se em conta apenas duas colunas: A coluna das notas 5, ou seja, muito importante, e a coluna agrupada com todas as outras notas diferentes de 5, para cada fator. Após a realização dos cálculos, o valor esperado do Qui-Quadrado foi de 12,6, com 95% de confiança, e o valor calculado do Qui-Quadrado de foi 38,99. Assim, rejeita-se a hipótese de afinidade entre as notas dos respectivos fatores.

Portanto, pode-se afirmar que para os todos os fatores as notas obtidas pela pesquisa não possuem igualdade estatística com notas que eram esperadas para cada fator. Porém, observa-se que o fator “seleção e priorização de projetos” apresentou uma margem de contribuição muito pequena sobre o valor calculado do Qui-Quadrado, demonstrando que é o fator com maior igualdade de comportamento entre os valores observados e os valores esperados.

5.3 Teste da ANOVA

Para concluir a análise dos fatores críticos de sucesso, foi usado o teste da ANOVA no software Minitab 15. Inicialmente, o teste foi feito para todos os fatores, com as hipóteses:

H_0 : Dependência entre as médias dos fatores estudados;

H_1 : Ao menos uma das médias dos fatores é independente.

Fonte	SQ	GL	QM	F	P
Fator	6	15,391	2,565	7,47	0,000
Erro	259	88,974	0,344		
Total	265	104,365			

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 5 – ANOVA de todos os fatores críticos de sucesso estudados

Analisando o teste da Tabela 5, observa-se que o p-value foi menor que 5%, para um teste com α de 5%, ou seja, pode-se rejeitar a hipótese inicial do teste, considerando estatisticamente a independência de comportamento entre as médias de todos os fatores críticos de sucesso estudados. Esse resultado também pode ser observado na Figura 4, na qual os intervalos não possuem um espaço comum.

Devido à proximidade das médias, foi realizado outro teste, no qual foram analisados os fatores “envolvimento e comprometimento da alta direção”, “relacionar a metodologia com a

estratégia de negócio”, “seleção e priorização de projetos” e “comprometimento da equipe”, que podem ser chamados de “primeiro grupo”. Tem-se como hipótese:

H_0 : Dependência entre as médias dos fatores do primeiro grupo;

H_1 : Ao menos uma das médias dos fatores é independente.

Fonte	SQ	GL	QM	F	P
Fator	3	1,605	0,535	1,98	0,119
Erro	148	39,947	0,270		
Total	151	41,553			

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 6 – ANOVA dos fatores do primeiro grupo

Analisando os dados acima, tem-se o p-value foi de 11,9%, com α de 5%. Sendo assim, pode-se considerar que os fatores “relacionar a metodologia com a estratégia de negócio”, “seleção e priorização de projetos” e “comprometimento da equipe” possuem uma dependência estatisticamente significativa entre suas médias.

Um terceiro teste foi realizado com grupo de fatores “mudança cultural”, “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” e “seleção de equipe”, cujos intervalos demonstram aparente similaridade na Figura 4. Esses três fatores podem ser chamados como “segundo grupo”, e para o teste, tem-se como hipótese:

H_0 : Dependência entre as médias dos fatores do segundo grupo;

H_1 : Ao menos uma das médias dos fatores é independente.

Fonte	SQ	GL	QM	F	P
Fator	2	0,491	0,246	0,56	0,575
Erro	111	49,026	0,442		
Total	113	49,518			

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 6 – ANOVA dos fatores do segundo grupo

Os dados acima trazem um p-value de 57,5%, com α de 5%, demonstrando que esse grupo de fatores também não apresenta independência estatística de comportamento de suas médias. Isso também é evidenciado na Figura 4, na qual existe um espaço comum entre os intervalos dos três fatores.

Realizando uma comparação com o teste de correlação, pode-se verificar que as duas maiores correlações dos fatores, entre “mudança cultural” e “seleção de equipe” e entre “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” e “seleção de equipe”, encontram-se neste grupo, com médias de significativa dependência entre si.

A partir desses testes consegue-se evidenciar que os fatores podem ser subdivididos em dois grupos em relação à significância estatística das interações das suas médias. O primeiro grupo é composto pelos fatores “envolvimento e comprometimento da alta direção”, “relacionar a metodologia com a estratégia de negócio”, “seleção e priorização de projetos” e “comprometimento da equipe”, e o segundo grupo é composto pelo “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma”, “seleção de equipe” e “mudança cultural”.

Pode-se considerar que a interação entre os fatores do segundo grupo é maior que a interação dos fatores do primeiro, pois o espaço comum do segundo grupo é maior que o do primeiro, e também analisando o p-value, que é maior no segundo grupo.

De acordo com a pesquisa, apesar de todos terem sido considerados no mínimo importante, com nota 4, o primeiro grupo apresentado está mais próximo da nota 5 (muito importante) do que o segundo grupo.

6. Conclusão

Em primeiro momento, pode-se afirmar com base na Figura 2, que os fatores “envolvimento e comprometimento da alta direção”, “comprometimento da equipe”, “relacionar a metodologia com a estratégia de negócio”, “seleção e priorização de projetos”, “mudança cultural”, “seleção de equipe” e “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma” foram considerados significativamente importantes, nessa respectiva ordem, validando a hipótese inicial de são críticos para o sucesso de programas Seis Sigma.

Viu-se, portanto que as empresas estudadas no Brasil consideram importantes para o sucesso do Seis Sigma os mesmos fatores que os acadêmicos apresentam na literatura pontuam.

Através da correlação entre os fatores, foi concluído que “mudança cultural” tem correlação moderada com “seleção de equipe”, assim como “entendimento das ferramentas e técnicas do Seis Sigma”, que também tem correlação moderada com “seleção de equipe”, deixando subentendido que as qualificações e características dos profissionais dentro da equipe podem afetar a aplicação de ferramentas e/ou favorecer a mudança cultural.

Através do teste Qui-Quadrado, viu-se que não existe igualdade estatística entre notas observadas e esperadas, levando a concluir que apesar de todos terem sido considerados no mínimo importantes, alguns fatores são considerados mais importantes do que outros.

De acordo com o teste da ANOVA, os sete fatores estudados podem ser divididos em dois grupos. O primeiro grupo é composto pelos fatores “envolvimento e comprometimento da alta direção”, “relacionar a metodologia com a estratégia de negócio”, “seleção e priorização de projetos” e “comprometimento da equipe”, pois esses quatro mostraram um grau de importância maior em relação aos demais, por estarem mais próximos da nota 5 (muito importante).

O segundo grupo é composto por “seleção de equipes”, “mudança cultural” e “entendimento de ferramentas e técnicas do Seis Sigma”. Apesar de serem importantes, demonstraram menor grau de importância que os componentes do primeiro grupo, por estarem mais distantes da nota 5 (muito importante). Como levantado no teste de correlação, pode-se indicar o fator “seleção de equipe” como o mais influente, por ter correlação moderada com os outros dois, tornando-o o mais crítico do grupo.

Como sugestão para trabalhos futuros, tem-se uma pesquisa similar com mais características das empresas, como tempo do programa Seis Sigma, tamanho da organização, indicadores Seis Sigma (saving, DPMO, etc.) e também o quanto a empresa inovou e contribuiu para o crescimento do Seis Sigma no Brasil, em termos de desenvolvimento de novos conhecimentos. Além disso, outra sugestão para futuros trabalhos é analisar os fatores críticos de sucesso para a implementação do Lean Thinking com o Seis Sigma.

Referências

CARVALHO, MARLY. M. & PALADINI, EDSON.P. *Gestão da Qualidade – Teoria e casos*. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

CARVALHO, M.M.; HO, L.L. & PINTO, H.B. *Implementação e difusão do programa Seis Sigma no Brasil*. REVISTA Produção, n^o3, ISSN 0103-6513: São Paulo, set./dez. 2007

- FEIGENBAUM, A.V.** *Total Quality Control*. Estados Unidos: McGraw-Hill Book Company, 1961.
- HARRY, MIKEL J.** *Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability*. REVISTA QUALITY PROGRESS. Estados Unidos da América: ASQ Press, 1998.
- HAYES, B.** *Fatores Críticos de Sucesso do Seis Sigma*. Disponível em: <<http://www.isixsigma.com/library/content/c020415a.asp>>. Acesso em: 22.set.2009.
- PORTER, M. E.** *Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- PYZDEK, Thomas.** *Uma ferramenta em busca de defeito zero*. HSM Management, São Paulo, v.38, p.65-70, mai-jun 2003.
- ROTONDARO, Roberto.** Visão Geral. In ROTONDARO, R. *Seis Sigma: Estratégia Gerencial para melhoria de processos, produtos e serviços*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- SPIEGEL, Murray Ralph.** *Estatística*. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 1971.
- YANG, K.; EL-HAIK, B.** *Projeto para Seis Sigma: um roteiro para o desenvolvimento do produto*. São Paulo: Educator, 2008.