

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO SEIS SIGMA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Daniele Ramos Santos (UFBA)

daniele.ramos.sts@bol.com.br

Abel Ribeiro de Jesus (UFBA)

abeljesus@oi.com.br



O objetivo deste estudo é identificar os Fatores Críticos de Sucesso (FCSs) que são considerados como as mais importantes em programas Seis Sigma no Brasil e comparar os resultados obtidos com os achados na literatura internacional. Um survey via questionários foi realizado, dezenove FCSs foram analisados e comparados com os resultados de 26 trabalhos de pesquisa de 13 países. Nós identificamos que existem quatro FCSs que são mais prevalentes no Brasil, o mesmo que nos outros artigos encontrados. Encontramos, no entanto, três lacunas em termos de FCSs em empresas no nosso país que são tomados como menos importantes do que nos artigos internacionais. Além disso, investigamos as opiniões dos diferentes níveis hierárquicos sobre FCSs. Este estudo pode contribuir para a melhoria das implementações do Seis Sigma nas empresas no Brasil e pode iniciar a cooperação entre as empresas estudadas e a academia. Foi realizado no Brasil, um lugar onde há poucos estudos sobre Seis Sigma. Foi realizada extensa revisão bibliográfica, sendo os resultados do levantamento sido comparados com a maioria dos trabalhos sobre FCSs encontrados na literatura internacional.

?

Palavras-chaves: Seis Sigma, Fatores Críticos de Sucesso, Qualidade, Survey, Indústrias no Brasil

1. Introdução

O Brasil está em sétimo lugar, conforme medido pelo Produto Interno Bruto - PIB (<http://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD/>), maior do que o da Itália e, por vezes, saltando para o sexto lugar ultrapassando o do Reino Unido, a depender do valor relativo entre as moedas destes países. No entanto, a produtividade está na posição 56 (<http://www.weforum.org/issues/global-competitiveness/>) e perdeu oito posições em 2013-2014, quando comparado com os últimos anos do ranking.

Produtividade tem a ver com muitos fatores. Uma maneira de aumentar a produtividade é através da implementação de programas de melhoria contínua nos processos de produção. Seis Sigma é o programa de melhoria contínua mais moderno e tem contribuído significativamente para a melhoria da qualidade e produtividade das empresas. Uma pesquisa com 2.870 respostas perguntou qual programa de melhoria contínua proporcionou os melhores resultados. No total, 53,6 por cento dos entrevistados indicaram Seis Sigma como o programa mais importante; seguido pela produção enxuta como relatado por 26,3 por cento dos respondentes, e Gestão da Qualidade Total (GQT) apontado por 10,3 por cento dos inquiridos (Dusharme, 2006).

Uma abordagem para verificar se o programa Seis Sigma é bem implementado é identificar se os mais importantes Fatores Críticos de Sucesso - FCSs estão sendo valorizados adequadamente. FCSs são os fatores que, quando bem implementados, levam ao sucesso do programa.

A pesquisa apresentada neste artigo tem como objetivo estudar se as empresas no Brasil que estão implementando o Seis Sigma seguindo as recomendações internacionais sendo uma maneira de verificar isto é constatando se os FCSs estão sendo adequadamente valorizados.

2. Referencial Teórico

Seis Sigma tem sido aplicada a muitas empresas e foi transformado em sistema de gestão estratégica dessas empresas. No Brasil, as empresas começaram a implementar Seis Sigma em 1999/2000.

FCSs estão entre os poucos aspectos que devem ser bem executados para garantir o sucesso (Brotherton e Shaw, 1996; Boyton e Zmud, 1984; no Jayaraman e Teo, 2010). De acordo com Jenster (Jenster, 1987, em Griffin, 1995), as empresas que utilizam FCSs receberam um maior retorno sobre o patrimônio líquido quando comparado com empresas que não empregaram a metodologia FCSs.

Existem vários estudos sobre FCSs aplicados em Seis Sigma na literatura internacional; no entanto, existem diferentes abordagens/conclusões como descobrimos quando estudamos *papers* de todo o mundo. A Tabela 1 mostra a literatura que foi pesquisada, o que fornece uma visão geral dos FCSs discutidas nos 26 trabalhos encontrados: cinco do Brasil, três da Índia, sete no Reino Unido, dois da Holanda, dois do Japão, dois de Cingapura, três da Malásia e um de cada da Austrália, Bélgica, Paquistão, Itália e EUA.

Setenta FCSs foram incluídos nos 26 artigos. Devido a restrições de espaço, não é possível mostrar todos os 70 FCSs estudadas nos cinco artigos brasileiros e nos 21 artigos internacionais encontrados.

Tabela 1 – Artigos consultados sobre Fatores Críticos de Sucesso

Qt.	Autor / Ano	Tipo de pesquisa / empresa	País da pesquisa	Qt. de FCSs pesquisados	Qt. de questionários ou entrevistas
1	Cabrera Jr/2006	Indústrias	Brasil	12	30
2	Pinto <i>et al</i> /2006	Grandes empresas	Brasil	3	46
3	Kasahara e Carvalho/2003	Estudo de caso, 3 empresas	Brasil	4	Entrevistas
4	Rebelatto e Oliveira/2006	Bibliográfico	Brasil	11	Nenhum
5	Trad e Maximiano/2009	Todos os tipos de empresas	Brasil	8	116
6	Antony e Desai/2009	Indústrias	Índia	11	13
7	Antony <i>et al.</i> / 2006	Serviços	Reino Unido	13 de	25
8	Antony e Banuelas/2002	As grandes organizações	Reino Unido	11	16
9	Antony/2004a	Serviços	Reino Unido	13 de	23
10	Kumar e Antony/2008	PME	Reino Unido	13 de	64 (10 com Seis Sigma)
11	Timans <i>et al.</i> / 2011	PME	Holanda	12	52
12	Kumar <i>et al.</i> / 2012	PME	Austrália, Bélgica, Holanda	12	60 com Seis Sigma
13	Suresh <i>et al.</i> / 2012	Todos os tipos de empresas	Reino Unido	11	não especificado
14	Desai / 2012	Indústrias	Índia	12	79
15	Chakraborty e Tan/2012	Serviços	Cingapura	19 de	10 entrevistas
16	Habidin e Yusof/2013	Indústrias automotivas	Malásia	7	57
17	Chakraborty e Chuan/2013	Serviços	Cingapura	9	28 de
18	Jayaraman <i>et al.</i> / 2012	Indústria Eletrônica	Malásia	10	138
19	Darvish <i>et al.</i> / 2012	Todos os tipos de empresas	Irã	15	60

20	Jeyaraman e Teo/2010	Indústria Eletrônica	Malásia	25 de	23
21	Zhang <i>et al.</i> /2012	Todos os tipos de empresas	Paquistão	10	não especificado
22	Brun/2010	PMEs	Itália	12	18
23	Sharma e Chetiya/2012	Indústrias	Índia	22 de	21
24	Henderson e Evans/2000	Estudo de caso da GE	EUA	8	não especificado
25	Tjahjono <i>et al.</i> / 2010	Todos os tipos de empresas	Todos tipos de países	5	Revisão da literatura
26	Azis e Osada/2010	Empresas de classe mundial	EUA / Japão	8	não especificado

Fonte: dos autores

3. Metodologia

Este estudo foi elaborado para responder às seguintes questões de investigação:

Q1) Qual é a ordem de importância atribuída aos FCSs nesta pesquisa e como ela se compara com outras pesquisas no Brasil e com pesquisas internacionais?

Q2) Existem FCSs que não são tomados como importantes no Brasil como na literatura internacional?

Q3) Existem diferentes percepções nos FCSs entre os quatro níveis hierárquicos estudados?

Um questionário foi construído baseado na literatura (Smith, 2003; Harry e Schroeder, 2006; Pyzdek, 2001; Breyfogle 2003; Antony e Desai, 2009; Senapati, 2004; Dancy e Reidy, 2006; Chowdhury, 2001, Jesus de 2009 ; Snee e Hoerl, 2007) e focada nos objetivos da pesquisa.

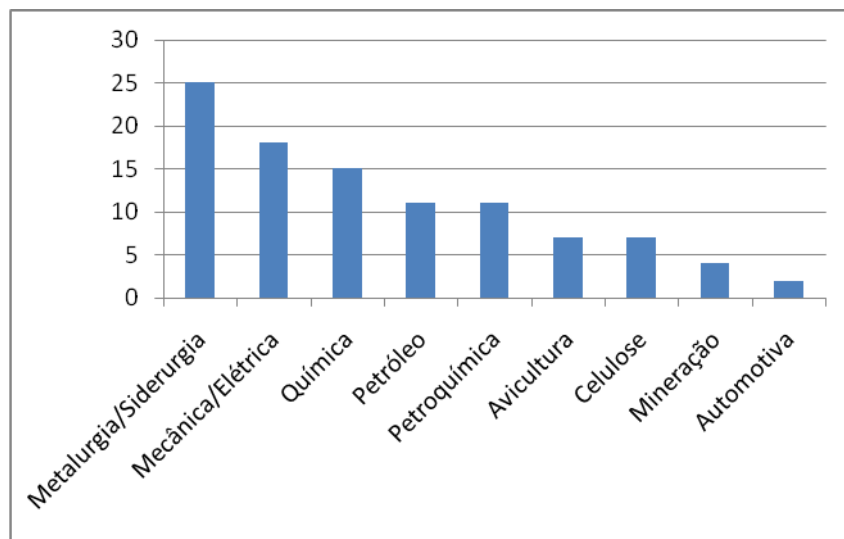
A escala de Likert de cinco pontos foi utilizada e as empresas foram selecionadas a partir de uma lista de empresas do país que usam programas de gestão de qualidade e Seis Sigma. A comparação com outras pesquisas sobre FCSs em Seis Sigma em outros países foi

realizada. Uma tabela completa, composta de cerca de 30 colunas e 70 linhas (não incluídas neste trabalho por causa de restrições de espaço) com um resumo do estudo realizado foi construída. Para construir esta Tabela, FCSs e suas posições foram organizados de acordo com a posição em que foram classificadas nas pesquisas, ou seja, 1º lugar, 2º lugar, e assim por diante, e um denominador comum foi encontrado.

4. Resultados e discussão

Um total de 104 questionários foi respondido por 29 empresas diferentes; 65 por cento brasileiras e 35 por cento multinacionais. Todas as empresas implementaram o Seis Sigma. As áreas de atuação das empresas são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Tipos de empresas incluídas no estudo (%)



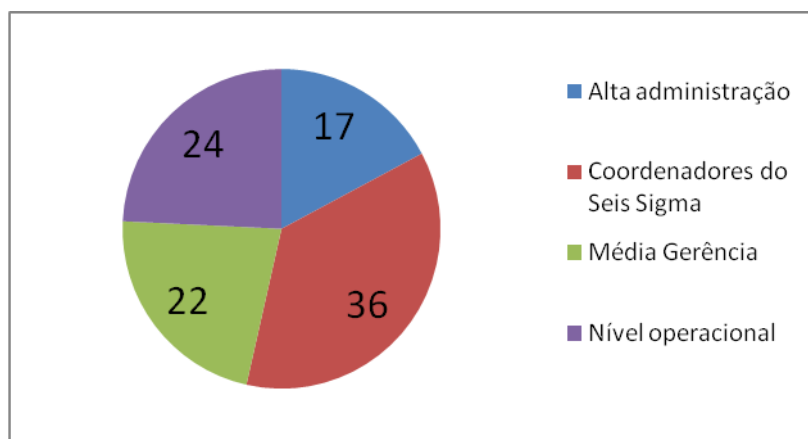
Fonte: dos autores

As empresas participantes deste estudo iniciaram a implantação do Seis Sigma entre 1999 e 2009 e ainda estão usando o programa. Todas as empresas incluídas na pesquisa foram da indústria, uma quantidade maior do que em outros estudos. No entanto, em todos os estudos houve uma predominância de empresas industriais (Dusharme, 2006; Univaso de 2009; Pinto et al., 2006).

Observou-se que o Seis Sigma é mais prevalente entre as empresas que empregam mais de 500 funcionários, o que está de acordo com a literatura, que mostra que o Seis Sigma é aplicado mais em grandes empresas (Pulakanam e Voges, 2010; Univaso de 2009).

Os questionários foram preenchidos pelos entrevistados como mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Os respondentes em cada nível organizacional (%)



Fonte: dos autores

Com base nos resultados podemos responder às questões da pesquisa.

4.1 Questão 1 - Qual é a ordem de importância atribuída aos FCSs nesta pesquisa e como ela se compara com outras pesquisas no Brasil e com as pesquisas internacionais?

Foram comparados os FCSs do nosso estudo com 26 estudos. Observamos que quatro FCSs classificados nas primeiras seis posições, tanto no Brasil quanto nos estudos internacionais, coincidem com a nossa pesquisa, que são os seguintes (Tabela 2): *Comprometimento da alta administração; Treinamento; Ligação do Seis Sigma com as estratégias dos negócios; Seleção e priorização dos projetos*. Podemos assim concluir que quatro dos 20 FCS da Tabela 2 podem ser considerados os mais importantes para uma empresa / alta administração estarem preocupados (princípio de *Pareto*). É difícil para a alta administração monitorar muitos

FCSs. Manter o controle destes quatro FCSs, pode ser uma boa maneira de obter o sucesso de um programa Seis Sigma.

Tabela 2 - Ordem de importância dos FCS em todos os 26 artigos encontrados, em nossa pesquisa e nos artigos brasileiros

Ordem dos FCS em todos os 26 artigos encontrados	Fatores Críticos de Sucesso mais importantes	Ordem dos FCS de nossa pesquisa	Ordem dos FCS dos artigos brasileiros
1°	Comprometimento da alta administração	2°	2°
2°	Treinamento	4°	1°
3°	Ligação do Seis Sigma com os interesses dos clientes	11°	11°
4°	Ligação do Seis Sigma com a estratégia dos negócios	1°	4°
5°	Mudança cultural	13°	13°
6°	Seleção e priorização dos projetos	5°	3°
7°	infra-estrutura organizacional do Seis Sigma (Campeões, MBB, BB, GB, etc.)	14°	6°
8°	Experiência com gerenciamento de projetos		10°
9°	Compreensão da metodologia Seis Sigma	9°	8°
10°	Ligação do Seis Sigma com os Fornecedores		14°
11°	Ligação do Seis Sigma com os interesses dos trabalhadores	18°	15°
12°	Os sistemas de comunicação	16°	9°
13°	Acompanhamento dos projetos e revisões	7°	
14°	Integração do Seis Sigma com os resultados financeiros / contábeis	8°	
15°	Programa de incentivos / bônus diferenciados	19°	
16°	Comunicação frequente e avaliação dos resultados do Seis Sigma		12°
17°	Capacidade financeira da empresa		5°
18°	Métricas de desempenho		
19°	Comprometimento de todos os funcionários		
20°	Ambiente de confiança, ética, integridade e respeito pelas pessoas	3°	

Fonte: dos autores

4.2 Questão 2 - Existem FCS que não são tomadas como importante no Brasil como na literatura internacional?

O FCS *Ligação do Seis Sigma com os interesses dos clientes* aparece no décimo primeiro lugar em nossa pesquisa e terceiro lugar, em média, nos 26 dos artigos estudados (Tabela 2). Essa contradição pode ser explicada porque a maioria das empresas pesquisadas são grandes empresas do tipo de processo e seus produtos são em sua maioria *commodities*. As empresas estão na primeira e segunda geração em relação a adoção do Seis Sigma e são principalmente focadas em reduzir defeitos e custos (Antony, 2007; Tjahjono *et al*, 2010.).

A *Infraestrutura organizacional do Seis Sigma (MBB, BB, GB, etc.)* aparece em sétimo lugar nos 26 jornais. Em nosso estudo, nas empresas brasileiras, este FCS só aparece no décimo quarto lugar. Este fato parece ser um equívoco das empresas pesquisadas no Brasil, porque a infraestrutura é muito importante para o sucesso do Seis Sigma, como mostrado em oito estudos em que este item aparece nas oito melhores posições, e em dois estudos, este CSF está no segundo lugar (Desai *et al*, 2012;. Antony e Desai, 2009). A quantidade de GBs e BBs nas empresas que pesquisamos é menos de um terço do número recomendado pela literatura internacional. Uma infraestrutura insuficiente também tem um impacto negativo sobre a Mudança Cultural.

A *Mudança cultural* está classificada na quinta posição nos 26 artigos e na 13ª posição no Brasil (Tabela 2). Isso mostra outra lacuna nos programas Seis Sigma no Brasil o que indica que o programa não é considerado tão importante quanto deveria ser.

4.3 Questão 3 - Existem diferentes percepções nos FCS entre os quatro níveis hierárquicos estudados?

O número de respostas de diferentes níveis hierárquicos permitiu o exame de uma comparação que nunca foi feita em qualquer outro artigo sobre FCSs. A ordem dos FCSs dada pelo total de respondentes dos quatro níveis hierárquicos é apresentado na Tabela 3. Apenas os 11 primeiros FCS mais importantes são apresentados.

Tabela 3 – Ordem da classificação dos FCS do total das respostas e dos quatro níveis hierárquicos

Fatores Críticos de Sucesso	Total das respostas	Alta Administração	Gerentes de nível médio	Facilitadores Seis Sigma	Pessoal do nível operacional
-----------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------------

Ligação do Seis Sigma com a estratégia de negócios	1 °	2 °	2 °	2 °	3 °
Comprometimento da alta administração	2 °	4 °	1 °	6 °	2 °
Ambiente de confiança, ética, integridade e respeito pelas pessoas	3 °	9 °	5 °	1 °	1 °
Treinamento	4 °	1 °	11 °	3 °	4 °
Seleção e priorização de projetos	5 °	3 °	10 °	5 °	12 °
Gerenciamento pelas diretrizes	6 °	6 °	6 °	10 °	5 °
12 Monitoramento dos projetos e revisões	7 °	8 °	3 °	7 °	9 °
8-Integração do Seis Sigma com os resultados financeiros / contábeis	8 °	10 °	9 °	4 °	8 °
3-Compreensão da metodologia Seis Sigma	9 °	5 °	8 °	9 °	10 °
5 Seleção das pessoas para o Seis Sigma	10 °	7 °	7 °	8 °	12 °
11-Ligação do Seis Sigma com os interesses dos clientes	11 °	11 °	4 °	13 °	15 °

Fonte: dos autores

Nossa expectativa era de que existiriam diferenças nos FCSs avaliados por funcionários dos quatro diferentes níveis hierárquicos. Diretores, Facilitadores do Seis Sigma, Gerentes e o Pessoal do nível operacional poderiam ter opiniões diferentes sobre a importância de vários FCSs. Por exemplo, observando a avaliação individual de cada nível hierárquico, descobrimos que a alta administração classificou *Ligação do Seis Sigma com os interesses dos clientes* no décimo primeiro lugar, os Facilitadores classificaram este FCS no décimo terceiro lugar, Gerentes classificaram em quarto lugar, e aqueles no Nível operacional classificaram no décimo quinto lugar.

Alguns outros FCSs também tiveram diferentes avaliações pelos quatro níveis hierárquicos. No entanto, a aplicação do teste de Kruskal-Wallis (Field, 2009), mostrou que apenas o FCS *Formação*, (significância = 0,026), foi constatado ter diferenças entre as quatro níveis hierárquicos. Como apenas um entre 19 FCSs houve diferença significativa, isto é dentro do intervalo de erro de amostragem, concluímos que não há diferenças na percepção de FCSs pelos quatro níveis hierárquicos pesquisados.

5. Conclusões

Observando os resultados, concluímos que as empresas no Brasil estão implementando o Seis Sigma seguindo os procedimentos internacionais, pois, em comparação com a literatura, quatro FCSs aparecem repetidamente como os mais importantes: *Comprometimento da alta administração, Treinamento, Ligação do Seis Sigma com as estratégias dos negócios e Seleção e priorização dos projetos.*

No entanto observamos que três FCSs, que podem contribuir para uma melhor implantação do Seis Sigma, não são tidos como importante no Brasil, como encontrado na literatura internacional. Eles são lacunas que precisam de atenção a fim de melhorar o programa nas empresas. São eles: *Ligação do Seis Sigma com os interesses dos clientes, Mudança cultural, e Infraestrutura organizacional do Seis Sigma (MBB, BB, GB, etc.).*

Observamos também que não há diferentes percepções nos FCSs entre os quatro níveis hierárquicos.

Limitações da pesquisa / implicações

Devido ao tamanho do país, orçamento e tempo, a pesquisa foi focada em grandes empresas industriais. Esta análise aplica-se a amostra colhida, embora as conclusões possam ser cuidadosamente extrapoladas para grandes empresas industriais brasileiras devido ao tamanho da amostra.

Agenda para futuras pesquisas

Outros estudos podem ser processados, analisando os resultados dos programas Seis Sigma e separando por tamanho das empresas, por atividade como indústrias, serviços, PME e assim por diante. Para completar os dados, a pesquisa pode ser planejada para fornecer o número de projetos Seis Sigma de cada empresa, o tempo para completá-los, os resultados financeiros, o dinheiro investido no programa, as ferramentas mais utilizadas.

REFERÊNCIAS

- ANTONY, J. e DESAI, D.A. Assessing the status of six sigma implementation in the Indian industry. **Management Research News**, v. 32, n. 5, p. 413-423. 2009.
- ANTONY, J. Six Sigma in the UK service organizations: results from a pilot survey. **Managerial Auditing Journal**, v. 19, n. 8, p. 1006-1013. 2004a.
- ANTONY, J., ANTONY, F.J., KUMAR, M. e CHO, B.R. Six Sigma in service organizations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 24, n. 3, p. 294-311. 2006.
- ANTONY, J. What is the role of academic institutions for the future development of Six Sigma?. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, Iss. 1, p.107-110. 2007.
- ANTONY, J. e BANUELAS R. Key Ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. **Measuring Business Excellence**, v. 6, n. 4, p. 20-27. 2002.
- AZIS, Y. e OSADA, H. Innovation in management system by Six Sigma: an empirical study of world-class companies. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 3, p. 172-190. 2010.
- BREYFOGLE III, F.W. **Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods**, John Wiley & Sons, New York, NY. 2003.
- BRUN, A. Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, p. 158-164. 2010.
- CABRERA Jr. A. **Dificuldades de implementation de Programas Seis Sigma: Estudos de Casos los Empresas com Diferentes níveis de Maturidade**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos - USP, São Carlos. 2006.
- CHAKRABORTY, A. e TAN, K.C. Case study analysis of Six Sigma implementation in service organizations. **Business Process Management**, v. 18, n. 6, p. 992-1019. 2012.
- CHAKRABORTY, A. e CHUAN, T.K. An Empirical Analysis on Six Sigma Implementation in Service Organizations. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 2, p.141-170. 2013.
- CHOWDHURY, S. **The power of six sigma**. Dearbone Trade Publishing, Chicago. 2001.
- DANCEY, C.P e REIDY. **Estatística sem Matemática para psicologia**. Artmed, Porto Alegre. 2006.
- DARVISH H., ZARE, R., CHAHARMAHALI, H. e ZERAATI, M. Investigating the Impact of Lean Six Sigma Tenets Implementation on Competitiveness. **Journal of Basic and Applied Scientific Research**, v. 2, n. 10, p. 10019-10024. 2012.
- DESAI, D.A, ANTONY, J., e PATEL M.B. An assessment of the critical success factors for Six Sigma implementation in Indian industries. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 4, p. 426-444. 2012.

- DUSHARME, D. **Six Sigma Survey**: Big success...what about the other 98%?. *Quality Digest*. 2006.
- FIELD, A. **Descobrimos uma ESTATÍSTICA usando o SPSS**, Artmed, Porto Alegre. 2009.
- GRIFFIN, R.K. A categorization scheme for critical success factors of lodging yield management systems. **Int. J. Hospitality Management**, v. 14, n. 314, p. 325-338. 1995.
- HABIDIN, N. F, e YUSOF, S.M. Critical success factors of Lean Six Sigma for the Malaysian automotive industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 1, p. 60-82. 2013.
- HARRY, M. e SCHROEDER, R. **Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations**. New York: Currency / Doubleday. 2006.
- HENDERSON, K.M e EVANS, J.R Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. **Benchmarking: An International Journal**, v. 7, n. 4, p. 260-281. 2000.
- JESUS, A.R; LEPIKSON, H.A. Ten years of TQM and Five years of Six Sigma program in a metallurgical copper plant. In: Fifth International Working Conference Total Quality Management – **Advanced and Intelligent Approaches**, n. 5, Belgrade. Anais Proceedings, Belgrade: Mechanical Engineering Faculty, 2009. P. 411-416.
- JAYARAMAN, K. e TEO, L.K. A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 3, p. 191-215. 2010.
- JAYARAMAN, K., KEE, T.L e SOH, K.L. The perceptions and perspectives of Lean Six Sigma (LSS) practitioners: An empirical study in Malaysia. **The TQM Journal**, v. 24, n. 5, p. 433-446. 2012.
- KASAHARA, E.S. e CARVALHO, M.M. **Análise dos modelos TQM e Seis Sigma**: Estudo de Múltiplos Casos. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto. 2003.
- KUMAR, M. e ANTONY, J. Comparing the quality management practices in UK SMEs. **Industrial Management and Data System**, v. 108, n. 9, p. 1153-1166. 2008.
- KUMAR, M., KHURSHID, K.K., DORA, M.K., TIMANS, W., ANTONY, J. **Lean / Six Sigma implementation in SMEs: Key Findings from International Research**. 1st-5th, *4th World P&OM Conference/19th International Annual EurOMA Conference*, Amsterdam, Netherlands. 2012.
- PINTO, S.H.B., CARVALHO, M.M. e HO, L.L. Implementação de programas de qualidade: um *survey* em empresas de grande porte no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 2. 2006.
- PULAKANAM, V. e VOGES, K.E. Adoption of Six Sigma: Review of Empirical Research. **International Review of Business Research Papers**, v. 6, n. 5, p. 149-163. 2010.
- PYZDEK, T. **Why Six Sigma is not TQM**, 2001. Disponível em:
<<http://www.qualitydigest.com/feb01/html/seissigma.html>> Acesso em: 13 abr. 2013.
- REBELATTO, M.G. e OLIVEIRA, I.S. Um Estudo comparativo Entre a Gestão da Qualidade Total (TQM), o Seis Sigma e a ISO 9000. **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 01, p. 106-116. 2006.

- SENAPATI, NR Six Sigma: myths and realities. **International Journal of Quality and Reliability Management**, v. 21, n. 6. 2004.
- SHARMA, S. e CHETIYA, A.R An analysis of critical success factors for Six Sigma implementation. **Asian Journal on Quality**, v. 13, n. 3, p. 294-308. 2012.
- SMITH, B. Lean and Six Sigma-a one-two punch. **Quality Progress**, v. 36, n. 4, p. 37-41. 2003.
- SNEE, R.D. e HOERL, R.W. Integrating lean and Six Sigma – a holistic approach. **Six Sigma Forum Magazine**, v. 6, n. 3, p. 15-21. 2007.
- SURESH, S., ANTONY, J., KUMAR, M. e DOUGLAS, A. Six Sigma and leadership: some observations and agenda for future research. **The TQM Journal**, v. 24, n. 3, p. 231-247. 2012.
- THE WORLD BANK, **GDP (current US\$)**, 2014. Disponível em:
<<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/>>. Acesso em: 30 abr. 2014.
- TIMANS, W., ANTONY, J., AHAUS, K. e VAN SOLINGEN, R. Implementation of Lean Six Sigma in small- and medium-sized manufacturing enterprises in the Netherlands. **Journal of Operation and Research Society**, v. 63, n. 3, p. 339-353. 2011.
- TJAHJONO, B., BALL, P., VITANOV, V.I, et al. Six Sigma: a literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 3, p. 216-233. 2010.
- TRAD, S., e MAXIMIANO, ACA. Seis Sigma: Fatores Críticos de Sucesso para sua implementação. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 4, p. 647-662. 2009.
- UNIVASO, P. **Implementación de Seis Sigma en Argentina**, Facultad de Ingeniería, Universidad Austral, Argentina. 2009.
- WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Competitiveness**, 2014. Disponível em:
<<http://www.weforum.org/issues/global-competitiveness>>. Acesso em: 30 abr. 2014.
- ZHANG, Q., IRFAN, M., KHATTAK, MAO., ABBAS, J., ZHU, X. e SHAH, MS. Critical success factors for successful Lean Six Sigma implementation in Pakistan. **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business**, v. 4, n. 1. 2012.