



FERRAMENTAS DA QUALIDADE AUXILIANDO NA OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS DO SETOR DE MANUTENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Área temática: Gestão pela Qualidade

Ronaldo Camara Cavalcante

ronaldo_ccavalcante@hotmail.com

José Rodrigues de Farias Filho

fariasfilho@gmail.com

Resumo: *A Busca contínua pela excelência nos processos organizacionais é de suma importância para o alcance da vantagem competitiva. Neste contexto, o presente artigo apresenta um estudo de caso realizado no setor de manutenção de uma grande montadora de automóveis, sediada no interior do Rio de Janeiro, apresentando uma análise dos seus processos e uma proposta de melhoria utilizando ferramentas consagradas da Qualidade.*

Palavras-chaves: *Manutenção, Qualidade, Análise de Processos.*

1. INTRODUÇÃO

As diversas mudanças tecnológicas que têm ocorrido no mundo forçam as empresas a necessitarem de métodos eficientes para melhorar seu processo produtivo e oferecer produtos em melhores condições a seus clientes (HAMMER, 2004).

Tem sido crescente a busca por excelência operacional nas empresas. Cada vez mais se acirra a competição e se torna mais necessário melhorar para derrotar a concorrência. (PORTER, 1991). Neste ambiente altamente competitivo, tem se tornado objeto de incessantes pesquisas, as ferramentas de melhorias de processos, tendo sido vislumbrados inúmeros casos de sucesso, como também tantos outros de fracasso (SAARI, 2006).

De acordo com Deming (1990),

“A melhora da qualidade transfere o desperdício de homens-hora e tempo-máquina para a fabricação de um bom produto e uma melhor prestação de serviços. O resultado é uma reação em cadeia - custos mais baixos, melhor posição competitiva, pessoas mais felizes no trabalho, empregos e mais empregos.”

O interesse pelo tema é grande, e não mais apenas pelas grandes empresas, mas também pelas pequenas e médias. O pleno domínio de sofisticadas técnicas de melhoria e gestão dos processos tem se tornado vital para a manutenção da competitividade das empresas e por consequência para sua sobrevivência no ambiente de negócios também (HEINECK, 2001).

Neste contexto, de forma a garantir a oferta de melhores produtos e serviços, as organizações tem investido em ferramentas e técnicas que buscassem a otimização do departamento de manutenção, tendo em vista o incremento de sua eficiência garantindo assim uma maior vantagem competitiva.

2. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

2.1.FMEA

A metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA (do inglês Failure Mode and Effect Analysis), é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo (AMARAL, 2009).

Este é o objetivo básico desta técnica, ou seja, detectar falhas antes que se produza uma peça e/ou produto. Pode-se dizer que, com sua utilização, se está diminuindo as chances do produto ou processo falhar, ou seja, estamos buscando aumentar sua confiabilidade (Ramos, 2004).

Esta ferramenta identifica todos os possíveis focos de falha, seus efeitos sobre o desempenho do processo e prioriza as falhas que tem maior ocorrência e cujos controles internos atuais não sejam suficientes. Para utilizar o método, devemos definir todos os processos envolvidos, levantar as falhas potenciais, seus efeitos, determinar suas causas e identificar o controle atual existente para o processo (AMARAL, 2009).

Posteriormente são atribuídos pesos aos efeitos da falha, as causas potenciais e aos controles atuais. O índice de severidade é dado em função da consequência dos efeitos da falha, numa escala de 1 (falha imperceptível) a 10 (falha compromete o funcionamento do produto). O índice de ocorrência é a probabilidade de uma causa potencial vir a ocorrer, seu valor varia de 1 (baixa probabilidade) a 10 (alta probabilidade). O índice de detecção indica a probabilidade dos controles atuais serem eficazes,

varia de 1 (alta probabilidade de detecção) a 10 (baixa probabilidade de detecção) (ROTONDARO, 2001).

O Quadro 1 abaixo agrupa os valores completos:

Índice de Ocorrência	Índice de Severidade	Índice de Detecção
Muito remota – 1	-	Muito alta – 1
Muito Pequena – 2	Apenas perceptível – 1	Alta – 2, 3
Pequena – 3	Pouca importância – 2, 3	Moderada – 4, 5, 6
Moderada – 4, 5, 6	Moderadamente grave – 4, 5, 6	Pequena – 7, 8
Alta – 7, 8	Grave – 7, 8	Muito pequena – 9
Muito Alta – 9, 10	Extremamente grave – 9, 10	Remota – 10

Quadro 1 - Esquema de avaliação da FMEA

Fonte: Rotondaro(2001)

Atribuídos esses pesos, deve-se agora obter o número de prioridade de risco (NPR), que consiste no produto dos 3 índices determinados. Os valores com maior NPR devem ter prioridade de ação corretiva.

O Quadro 2 abaixo explicita a ferramenta:

Processo	Falha	Efeito da falha	Índice de Severidade	Causas	Ocorrência	Controle atual	Índice de detecção	NPR
Processos			a		b		C	abc

Quadro 2 - Ficha de percepção das falhas

Fonte: Rotondaro, 1998

Após esta análise são efetivamente priorizados os de maior NPR e é montada o Quadro 3 de acordo com a que se segue:

FALHAS	NPR	Ações recomendadas	Responsável (Prazo)
Processos			

Quadro 3 - Ações recomendadas

Fonte: Rotondaro, 1998

2.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta gráfica utilizada em processos diversos com o objetivo de identificar as possíveis causas que gerem um efeito específico no processo. Originalmente proposto pelo engenheiro químico Kaoru Ishikawa em 1943 e aperfeiçoado nos anos seguintes por diversos estudiosos do ramo da qualidade.

Este diagrama também é conhecido como 6M, pois, em sua estrutura, com cada um deles com o seguinte significado.

- Método
- Matéria-prima
- Mão de obra
- Máquina
- Medição
- Meio ambiente

O diagrama de Ishikawa apresenta a seguinte estrutura como representada na Figura 2 abaixo

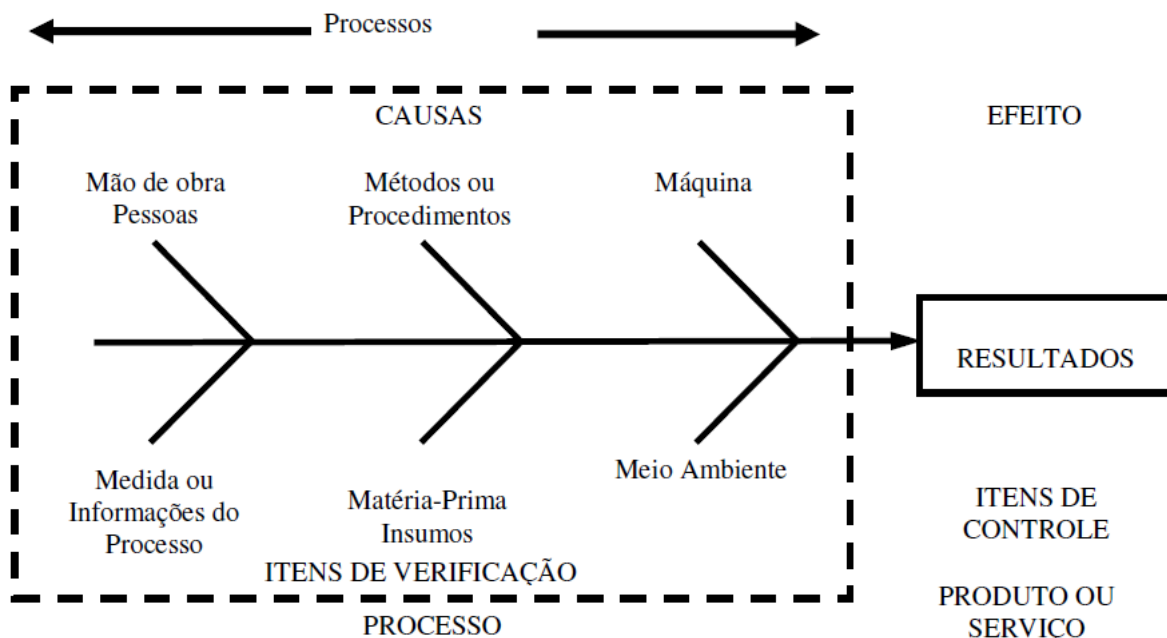


Figura 2 - Diagrama de Ishikawa

Fonte: Adaptado de Barreto (2005)

A aplicação das Ferramentas da Qualidade Total como o Diagrama de Ishikawa tornam possíveis a detecção dos processos que possuem falhas, permitindo a correção (BARRETO, 2005).

3. ESTUDO DE CASO

O estudo exploratório foi realizado em uma indústria do setor automobilístico localizado

Estado do RJ, que é fabricante de automóveis possuindo uma expressiva fatia do mercado nacional e um elevado Faturamento anual.

Foram analisados os processos de manutenção da empresa, e a Figura 3 abaixo explicita o modelo proposto a ser seguido para a identificação e promoção de melhorias no setor:

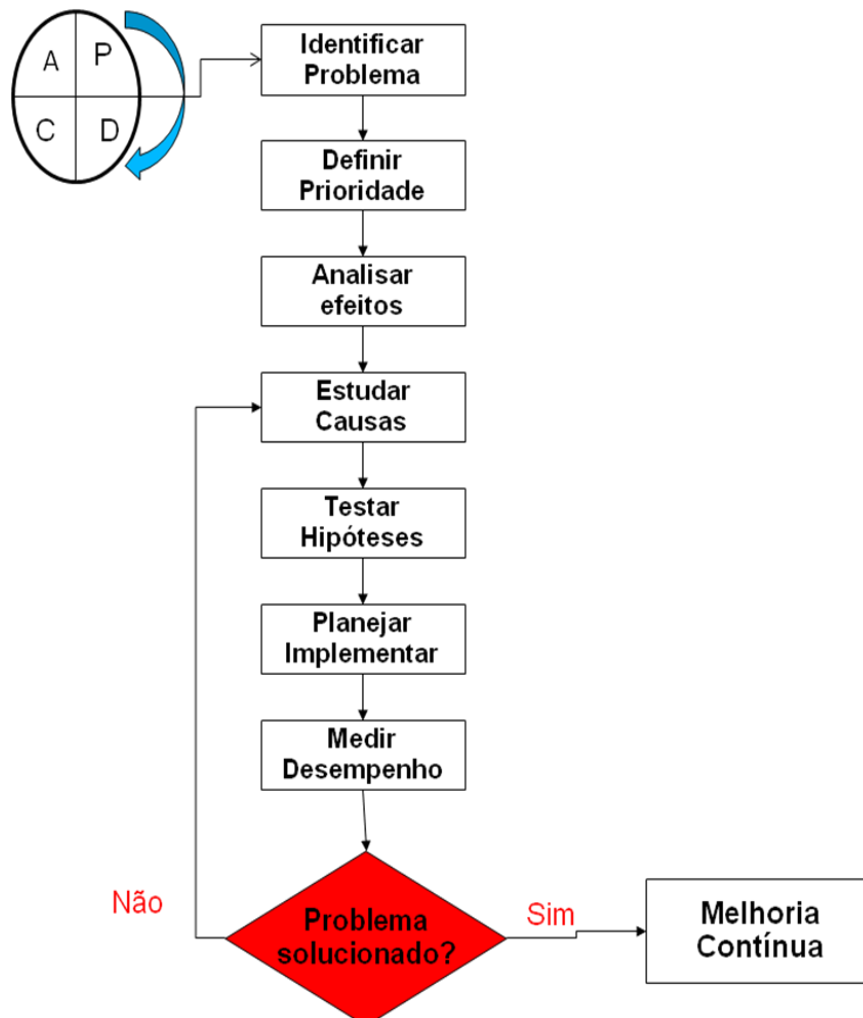


Figura 3 – Melhoria contínua.

Fonte: Adaptado de Rotondaro, 2003

4. APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

A equipe de manutenção da empresa elencou diversos problemas que eles enfrentavam e a Tabela 1 a seguir mostra os resultados obtidos:

Tabela 1 – Problemas Identificados
Fonte: Autor

Problemas	Frequência	Frequência relativa(%)
Abertura do chamado	8	14
Falta de Material	9	16

Planejamento	15	26
Governança	10	17
Mão de Obra	16	28

Organizando os dados na forma para efeito visual, ordenamos os problemas para a priorização conforme Figura 4 abaixo.

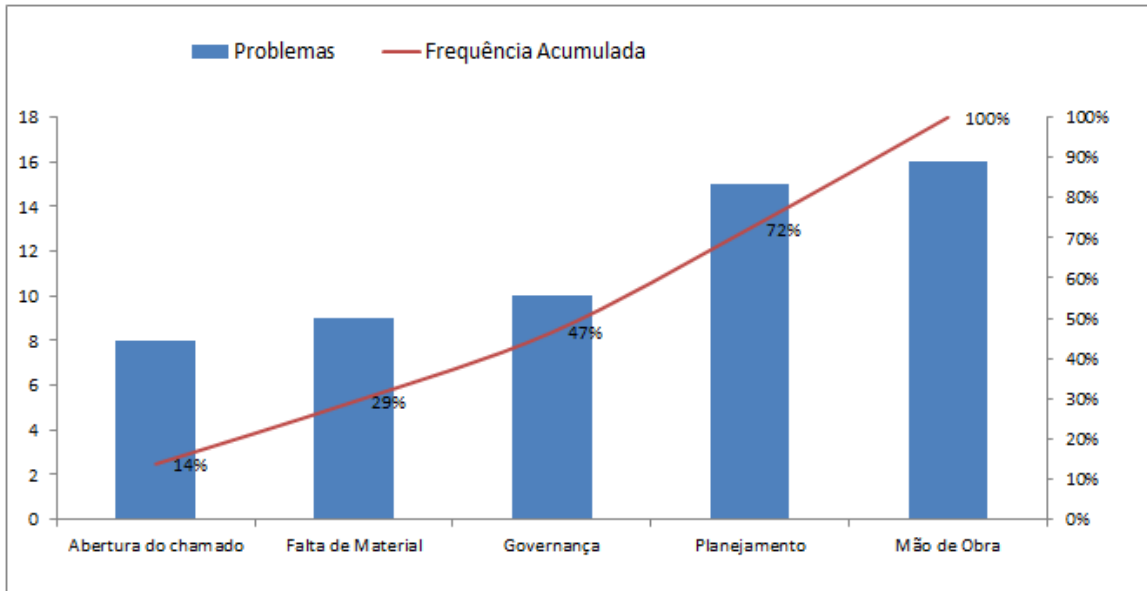


Figura 4 - Priorização dos Problemas

Fonte: Autor

Tendo em mente que os problemas mais recorrentes identificados são o de Planejamento de manutenção e Mão de Obra, foram levantadas as causas que originam estes problemas. Foi utilizada um amplo brainstorming para ordená-las em um diagrama de Ishikawa. As Figuras 5 e 6 Abaixo fornecem as informações levantadas.



Figura 5 - Ishikawa para problema de Planejamento

Fonte: Autor

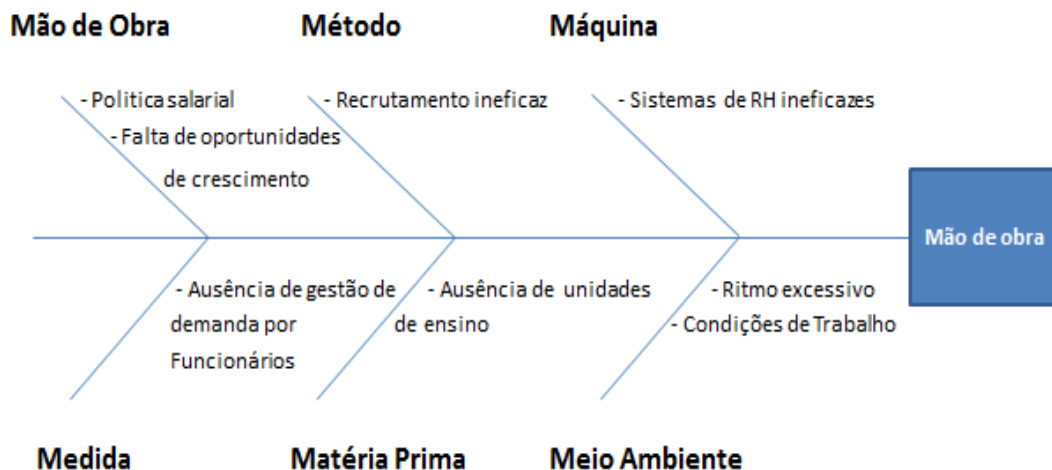


Figura 6 - Ishikawa para problema de Mão de Obra

Fonte: Autor

Pode ser efetuada uma análise global dos problemas e suas causas e para tal foi utilizada a ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ou análise do modo e do efeito de falha.

Foi Preenchida ficha de percepção por todos os membros do setor de planejamento da empresa estudada e seus resultados computados e ordenados em quadro específico por critério de importância. Os Quadros 4 e 5 abaixo explicitam a aplicação do método nos processos da indústria estudada.

Quadro 4 – FMEA DOS PROCESSOS

Fonte: Autor

Processo	Falha	Efeito	I.S.	Causas	I. O.	Controle Atual	I. D.	NPR
Manutenção	Planejamento	Atrasos na execução do serviço	9	Procedimento Ineficaz	8	SGI	3	216
			6	Seleção de Materiais	6	Controle de Fornecedor	1	36
			6	Sistemas Obsoletos	6	Revisão anual	2	72
		Má qualidade do serviço	8	Falta de Treinamento	9	Planilhas	4	288
			4	Higiene	5	Inspeções	2	40
			5	Falta de Motivação	6	Pesquisas	1	30
	4		Falta de Indicadores de desempenho	4	Grupo da qualidade	6	96	
	6	Ruídos	7	Inspeções	2	84		

Quadro 5 – FMEA DOS PROCESSOS

Fonte: Autor

Processo	Falha	Efeito	I. S.	Causas	I. O.	Controle Atual	I. D.	NPR
Manutenção	Mão de Obra	Alta Rotatividade	8	Política Salarial	9	Pesquisas	5	360
			9	Falta de Oportunidades de Crescimento	9	Plano de cargos	6	486
		Baixo Efetivo	5	Recrutamento Ineficaz	4	SGI	4	80
			4	Sistemas de RH Ineficazes	4	Revisão Anual	6	96
			5	Ausência de Gestão de demanda por funcionários	3	Histograma	5	75
		Má Qualidade	8	Ausência de unidades de ensino	7	Parcerias com Instituições	5	280
			6	Ritmo Excessivo	6	Metas	2	72
			7	Condições de Trabalho	8	Ergonomia	3	168

Priorizando as etapas de maior número de prioridade de risco (NPR), obtém-se o seguinte quadro, conforme exibido abaixo no Quadro 6:

Quadro 6 – Plano de Ação

Fonte: Próprio Autor

FALHA	NPR	AÇÕES	Responsável (Prazo)
PLANEJAMENTO	288	Para sanar o problema do treinamento, a empresa deve empreender um amplo esforço de mapeamento das necessidades de treinamento para assim dotar os funcionários de maiores habilidades na confecção do serviço. Para tornar isso realidade, uma parceria com centros educacionais facilitaria o processo.	Gerente de Manutenção (Imediato)
	216	A empresa deve reorganizar seu sistema de gestão integrado, dando assim maior publicidade aos seus procedimentos internos de execução de serviços.	Gerente da Qualidade (Médio)

		Tal sistema deve ser continuamente alimentado e revisado.	Prazo)
MÃO DE OBRA	486	A falta de oportunidades de crescimento atrapalha em muito o moral dos funcionários, portanto para melhor motiva-los a exercer com excelência as suas atividades, um plano de cargos com regras de ascensão mais claras se faz necessário. Adicionalmente, uma cultura de “empowerment” deve ser fomentada na organização	Gerente da RH (Médio Prazo)
	360	A política salarial adotada pela maioria das montadoras de seguir o patamar sindical gera uma indesejável rotatividade levando a uma perda de conhecimento generalizada do setor. Uma reformulação do plano de remuneração com adoção de prêmios individuais e em grupo minimizaria tal problema	Gerente da RH (Imediato)

5. CONCLUSÕES

A aplicação da ferramenta FMEA para análise dos processos combinada a aplicação de outras ferramentas clássicas da qualidade na planta em questão foi extremamente útil, pois possibilitou a geração de um amplo diagnóstico sobre os problemas enfrentados pelo setor de manutenção. Tal diagnóstico tem o potencial de promover uma gradual redução de tempo de execução dos processos, através de um remanejamento da estrutura de produção para mais próxima do ótimo, tendo em vista as restrições fabris existentes.

O objetivo da redução das perdas e desperdícios deve ser contínuo e integrar toda cadeia de valor da companhia, mudando assim por completo a maneira de gerenciar da empresa. O incremento de eficiência gerado pelo setor de manutenção tem o potencial redutor de custos, se transformando assim em importante instrumento de obtenção de vantagem competitiva, tendo em vista o grande impacto orçamentário do setor na planta industrial como um todo.

Sendo uma empresa de grande porte do setor automobilístico, em que os processos já são bem definidos e as melhorias organizacionais são mais práticas, a metodologia se adapta consideravelmente, pois um conjunto enorme de pequenas ações é capaz de gerar resultados satisfatórios e de ser bem aceito pela alta gerência, além de não causarem conflitos com a mão de obra por não empreenderem mudanças radicais na metodologia de trabalho, adicionando somente um maior grau de organização e especialização.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABRAHAM, M. Artigo *Lean seis sigma* na cadeia de valor. Disponível em www.setecnet.com.br/artigos/lean_seis_sigma_na_cadeia_de_valor.pdf>. Acesso em 19/05/2009.
- AMARAL, D. FMEA: Análise do tipo e efeito de falha. Disponível em: <<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/FMEA-APOSTILA.pdf>>. Acesso em: 06/06/2009.
- ASME VIII. Rules for construction of pressure vessels, 2001.
- BARRETO, J. Análise de falhas no processo logístico devido a falta de um controle de qualidade, Revista Produção online, ISSN 1676 - 1901 / Vol. 5/ Num. 2/ Junho de 2005.

- CAMPOS, V. F. TQC: Controle da qualidade total (estilo japonês). Rio de Janeiro, Bloch editores, 2004.
- COSTA, M. J. Applying Six Sigma to Business Process Excellence, BP Trends Review, p.163-171, 2005.
- DAVENPORT, T.; SHORT, J. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign, Sloan Management Review, summer, Vo. 31. pp. 11-27, 1990.
- FUZARO R. Do you need a Business Process Department, BP Trends review, v.12, n.3, p. 451-457, 2008.
- GEORGE, M. L. *Lean six sigma: combining six sigma quality with lean speed*, McGraw-Hill Company, Inc. Madison, USA, **2002**
- HAMMER, M. Reengineering Work: don't automate, obliterate . Harvard Business Review, v.22, n3, p.-263-272, 1999.
- HAMPSON, I. Lean production and the Toyota production system - Or, the case of the forgotten production concepts." Economic and Industrial Democracy review, v.16, n.4, p. 264-279, 1999.
- HEINECK, R.L. Modelos de produção enxuta destinados a viabilização de vantagens competitivas. Encontro nacional de engenharia de produção (ENEGEP), Salvador, p.7-14, 2001.
- [Lean Institute Brasil. Disponível em: <http://www.lean.org.br/>. Acesso em: 08/02/2009](http://www.lean.org.br/)
- MUNDELL, M.E. Improving Productivity and Effectiveness. Prentice-Hall, Inc. 1983.
- MURILO, R. C. A Informação como Fator Motivacional de Equipes, Revista EUAX, v.3, n.2, p.17-26, 2003.
- NAVE, D. Como comparar o seis sigma, o *Lean* e a teoria das restrições. Disponível em <www.setecnet.com.br/artigos/leanseissigma.pdf>. Acesso em 19/06/2009.
- NAZARENO, R.R. Implantando técnicas e conceitos da produção enxuta integradas a dimensão de análise de custos. Revista produção, v.6, n.4, p.117-119, 2006.
- PAIM, R. As tarefas para gestão de processos– Tese (doutorado em engenharia de produção) Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.227p
- PORTER, M. E. Vantagem competitiva, Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1991.

- QUELHAS, O. ET AL. Planejamento e controle da produção. Rio de Janeiro, Ed. Elsevier, Rio de Janeiro 2008.
- ROTONDARO, R. G. Seis Sigma, São Paulo, Ed. Atlas, 2007.
- RAMOS, E. F. Utilização da FMEA para Gestão de Riscos em Projetos de Desenvolvimento de Software, Revista EUAX, v.3, n.2, p.46-51 2004
- SAARI, S. Productivity. Theory and Measurement in Business. Productivity Handbook (In Finnish). MIDO OY Review, p. 512-523, 2006.