

Estudo de movimentos e tempos: exemplificação a partir de um processo do cotidiano domiciliar

Jackson de Sousa Silva (Universidade Regional do Cariri) jacksonssousa@hotmail.com
Thalasso Bezerra Bispo (Universidade Regional do Cariri) thalasso_bispo2001@yahoo.com.br
Jair Paulino de Sales (Universidade Regional do Cariri) jairpsales@hotmail.com
Cássia Taisy Alencar de Andrade (Universidade Regional do Cariri) taisyalencar@gmail.com

Resumo:

Na atualidade, se manter no mesmo patamar já não é sinônimo de sucesso, é necessário mais que isso. A competitividade mercadológica requer que as empresas sejam cada vez mais enxutas, dinâmicas e mais cíclicas e as conduz a adotar estratégias de manufatura para elevar suas receitas e, consequentemente, seus lucros. Levando em consideração que a produtividade é apenas um fim, são necessários meios para promovê-la. Destarte, diante de tais premissas, a presente produção científica objetiva evidenciar a ampla aplicação dos métodos pertinentes ao aumento de produtividade, através do estudo de movimentos e tempos, a ser incorporado em um processo do cotidiano domiciliar. A investigação, de caráter exploratório, se fundamentará, a priori, no método DMAIC para definição de processos geradores de problema e se mediará a partir do desenvolvimento de um estudo de caso. Após a aplicação e análise quantitativa do método proposto, torna-se perceptível a elevada redução no tempo padrão de execução do processo com base no método anterior. Já no que remete à eficiência produtiva, constatou-se um aumento de 7%. Tais informações, por fim, instigam a aplicação deste estudo em processos cada vez mais cíclicos, que acabam por tender a consolidar resultados ainda mais promissores.

Palavras chave: Competitividade, Métodos, Produtividade.

Motion and time study: examples from a process of daily life at home

Abstract

In actuality, remain at the same level is no longer synonymous with success, you need more than that. Market competitiveness requires that companies are increasingly lean, dynamic and cyclical and more leads to adopt manufacturing strategies to raise its revenue and hence their profits. Taking into account that productivity is only one end, means are needed to promote it. Thus, in the face of such premises, the present scientific production aims to highlight the wide application of the relevant methods to increase productivity, through the study of movement and time, to be embedded in a process of daily life at home. Research, exploratory, if shall justify a priori in the DMAIC method for process definition and if problem generators will hold from the development of a case study. After applying and quantitative analysis of the proposed method, it becomes apparent the high reduction in the standard time of execution of the process based on the previous method. In what refers to the productive efficiency, there was an increase of 7%. Such information, order, instigate the application of this study in increasingly cyclical processes, which tend to consolidate even more promising results.

Key-words: Competitiveness, Methods, Productivity.

1. Introdução

Na atualidade, se manter no mesmo patamar já não é sinônimo de sucesso, é necessário mais que isso (CHIROLI; NUNES; LEAL, 2010). A competitividade mercadológica requer que as empresas sejam cada vez mais enxutas e objetivas (BARBOZA; PORTELA, 2014). Esta nova dinâmica as conduz a adotar estratégias de manufatura para elevar suas receitas e, consequentemente, seus lucros (PEREIRA, 2010).

Segundo Chirolí, Nunes e Leal (2010), o controle da produtividade e o melhor gerenciamento dos recursos são as atividades chaves para um futuro em que ser o expoente é o foco de qualquer empresa. Pereira (2010) destaca que a adoção da promoção da qualidade em tudo o que a organização faz, dos produtos até suas operações rotineiras, contribui para que estas atinjam seus objetivos estratégicos.

Nada obstante, para Deming (1993), a melhoria da qualidade substitui o desperdício de horas de trabalho, tanto de mão-de-obra quanto de máquinas, pela fabricação de produtos bem acabados ou pela prestação de melhores serviços. O resultado é uma reação em cadeia: custos menores, maior competitividade e colaboradores satisfeitos.

Barboza e Portela (2014), por outro lado, afirmam que, em muitos casos, o custo operacional pode ser reduzido no próprio processo de fabricação dos produtos através de uma melhor distribuição das atividades e, assim, aumentando o aproveitamento dos recursos da produção.

Santos e Martins (2008), por sua vez, enfatizam que o pensamento e os métodos estatísticos devem ser valorizados como meios vitais para atingir os objetivos estratégicos organizacionais, tendo o alinhamento estratégico como catalisador.

Em contrapartida, Campos (2004), relata que as organizações humanas são constituídas em três elementos básicos: hardware (equipamentos e materiais), software (métodos) e humanware (ser humano). Para que se possa melhorar o hardware é necessária uma aquisição de capital a fim de adquirir equipamentos mais avançados, no software, o que não é tão fácil, porque sozinho não conseguirá melhorias, sendo que sua ligação está diretamente relacionada às pessoas, ou seja, ao humanware. Para progredir no humanware é necessário um aporte de capital de conhecimento. Portanto, para obter um aumento na produtividade os dois itens primordiais para tal conquista são o aporte de capital e aporte de conhecimento. E, neste caso, utiliza-se como base o humanware através do estudo de movimentos e tempos, o qual tem como centro a padronização dos métodos de trabalho.

Barner (1977) explica que o estudo de movimentos e de tempos é a avaliação dos sistemas de trabalho com os objetivos de desenvolver o melhor método, padronizar o sistema escolhido, determinar os tempos de operações em ritmo normal, orientar e treinar. Por conseguinte, segundo os ideais de Frederick Taylor, estes tornam possível a transferência da habilidade da administração da empresa para os funcionários (CHIROLI; NUNES; LEAL, 2010).

Isto posto, é notório que a melhoria da produtividade nos processos de fabricação tornou-se também uma busca constante das empresas. Pereira (2010) enfatiza que, levando em consideração que a produtividade é apenas um fim, são necessários meios para promovê-la.

Destarte, diante de tais premissas, a presente produção científica objetiva evidenciar a ampla aplicação dos métodos pertinentes ao aumento de produtividade, através do estudo de movimentos e tempos, a ser incorporado em um processo do cotidiano domiciliar.

2. Revisão teórica

2.1 Considerações sobre os termos utilizados

A Literatura disponível sobre trabalhos realizados com o tema proposto é ampla (PEREIRA,

2010), o que pode ser facilmente constatado pelas referências bibliográficas, no entanto, a fartura de publicações acabou acarretando uma série de indagações sobre a maneira correta de designar os termos relacionados ao tema.

De acordo com o dicionário da língua portuguesa da Academia Brasileira de Letras (1998), os significados são os seguintes:

- Diagrama, s.f. 1. Representação gráfica, por meio de figuras geométricas, de fatos, fenômenos, grandezas, ou das relações entre eles; desenho que mostra esquematicamente o plano de uma estrutura, com a posição e relação de suas partes.
- Método, s.m. 1. Conjunto dos meios dispostos convenientemente para chegar a um fim que se deseja; modo ordenado de proceder para se alcançar um resultado determinado; arranjo ordenado e sistemático; maneira de fazer as coisas.
- Metodologia, s.f. 1. Disciplina que tem por objeto o estabelecimento e a sistematização dos procedimentos e princípios gerais pertinentes à produção do conhecimento científico.
- Operação, s.f. 1. Ato, processo ou modo de operar; ato ou efeito de executar, realizar; processo ou série de atos desempenhados na obtenção de certo resultado.
- Produtividade, s.f. 1. Qualidade ou estado de produtivo; eficiência no esforço de produzir; relação entre uma produção e os fatores econômicos empregados na mesma.

Por outro lado, Contador (1998) define processo como sendo uma sequência organizada de atividades, que transforma as entradas dos fornecedores em saídas para os clientes, com um valor agregado gerado pela unidade. Além disso, segundo o mesmo autor, processo também é um conjunto de causas que geram um ou mais efeitos.

Ao mais, utilizaremos a definição de tempo padrão, segundo Barnes (1977), como o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando em ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica. Por fim, conceituaremos elemento da operação como um ou vários movimentos combinados numa determinada sequência para alcançar certo resultado (MICHELINO, 1964).

2.2 Método DMAIC

Segundo Harry e Schoroeder (2000), o método DMAIC é utilizado para melhorar processos existentes. De acordo com Eckes (2001), cada etapa da metodologia significa uma ação:

- definir (D): definição clara e objetiva do escopo do projeto, identificando o processo gerador do problema e definindo uma meta global;
- medir (M): analisar quantitativamente os dados, avaliar as causas potenciais no processo mapeado e definir os focos do projeto;
- analisar (A): identificar as causas prioritárias do problema com fatos e dados;
- melhorar (M): propor soluções, avaliar o risco de implementação, elaborar e executar o plano de ação que eliminem, atenuem ou minimizem as causas do problema;
- controlar (C): garantir que as melhorias se sustentem ao longo do tempo.

2.3 Diagramas de processos

Segundo Anis (2010), a decomposição de operações possibilita eliminar movimentos inúteis e ainda simplificar, racionar ou fundir os movimentos úteis proporcionando economia de tempos e esforços do operário. De fato, estudar o tempo de operações em seu conjunto, nada adiantaria. Michelino (1964) afirma que dividindo uma operação em elementos, a

padronização de métodos fica mais próxima à realidade e os gargalos e tempos de espera ficam mais visíveis.

Desta forma, a fim de representar as ações executadas e os diversos passos ou eventos que ocorrem durante um procedimento específico, foram propostos uma simbologia composta de cinco figuras pela *American Society of the Mechanical Engineering* (ASME) que traduzem os efeitos relativos aos processos de operação, transporte, armazenagem, inspeção e espera (CORREA; ALMEIDA, 2002).

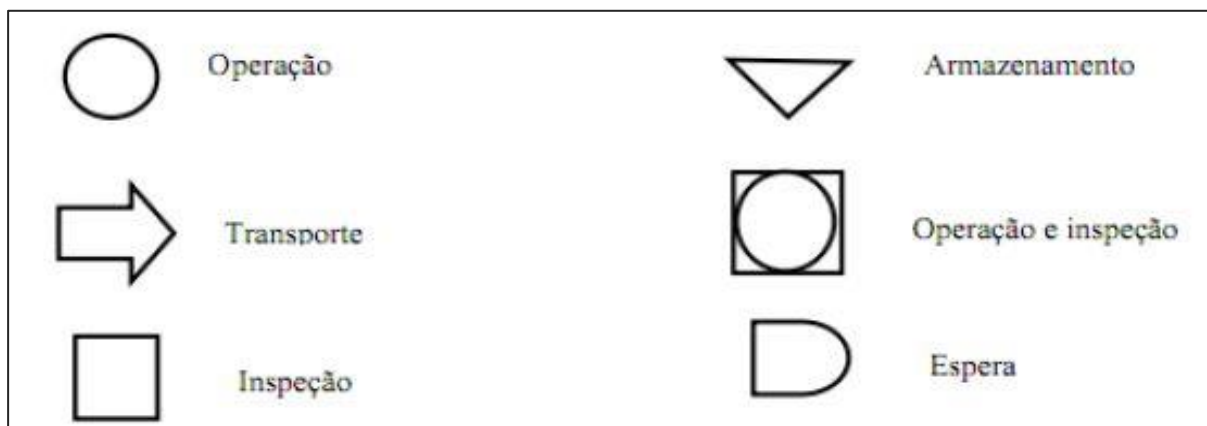


Figura 1 – Simbologia ASME. Fonte: Adaptado de Correa e Almeida (2002)

Nesta linha de raciocínio, para que se possam dimensionar processos, estes, deverão ser mensuráveis e conter limites, a fim de alcançar resultados. E, logo após, novos métodos, procedimentos, processos e tempos surgem melhores resultados, devendo assim, serem colocados em prática, alcançando um patamar maior (CONTADOR, 1998).

Diante desta perspectiva, quando se faz um estudo dos métodos de trabalho, é evidente a importância de se apresentar, de forma clara e lógica, a informação relacionada com o processo. Para tal, um dos instrumentos mais importantes são, segundo Peinado e Graeml (2007), os diagramas de processos, dos quais abordaremos e destacaremos:

- Diagrama de Fluxo do Processo: representação gráfica de forma parcial ou total do processo ou parte do processo em estudo, com a apresentação das distâncias, quantidades e tempo de cada atividade do processo;
- Diagrama de Duas Mãos: representa, basicamente, uma lista do trabalho que executam simultaneamente a mão direita e a mão esquerda do operário na realização de um trabalho específico.

3. Materiais e métodos

Segundo Ruiz (1990), o método confere segurança na pesquisa, no estudo e na aprendizagem, estabelecido e aprimorado pela contribuição dos antepassados, não devendo ser ignorada hoje, em seus delineamentos gerais, sob pena de insucesso.

Esta pesquisa, de caráter exploratório-qualitativo, fundamenta-se no método DMAIC, com exclusão da fase controlar, para definição de processos geradores de problema e se mediará a partir da aplicação em uma atividade cotidiana. Para tal, é desenvolvido um estudo de caso, no qual se busca avaliar o processo de montagem e disposição de um ambiente de estudos domiciliar constituído de um banco e uma mesa plástica desmontável.

O trabalho será dividido em duas etapas: (1) serão adotados o método DMAIC e o Diagrama de Duas Mãos com o objetivo de evidenciar as possibilidades de melhorias para o processo

analisado; (2) posteriormente avaliar-se-ão as atividades agregadoras de valor com o intuito de aperfeiçoar o processo.

A utilização de diagramas de processos guiará o desenvolvimento da análise das operações e, com base no estudo de movimentos e tempos, serão propostas possíveis intervenções nos métodos atuais. Ulteriormente, se buscará confrontar os resultados obtidos com o levantamento contextual/teórico introduzido.

4. Resultados e discussão

4.1 Fase definir (D)

Frente à ampla aplicabilidade do estudo de movimentos e tempos, até então apresentados, está presente produção científica busca evidenciar sua aplicação em atividades do cotidiano que demandam baixo índice de complexidade, visto a eminente identificação de pontos peculiares, e posterior confronto com possibilidades em alta escala.

Deste modo, a problemática em questão se limita à busca do aumento de eficiência no processo de montagem e disposição de objetos que irão, futuramente, compor um ambiente de estudos domiciliar (figura 2). Este, por sua vez, é composto por um banco plástico e uma mesa quadrada, plástica e desmontável.



Figura 2 – Disposição inicial/final dos objetos. Fonte: Dados da pesquisa

4.2 Fase medir (M)

Definido o processo a ser estudado, nesta etapa se pretendem analisar quantitativamente o processo em questão. Para isso, à medida que se desprezará as distâncias pela sua baixa relevância, são utilizadas a cronometragem para medição e registro das atividades, o qual, por meio da filmagem direta, é possível se identificar um padrão nos atuais procedimentos.

Assim, partindo desta perspectiva, o processo foi executado e registrado nove vezes a fim de se extrair um tempo padrão de execução que, ao fim, se definiu em 57” e se apresenta de acordo com a figura 3.

PROCESSO: Montagem e disposição de objetos		LOCAL: Residência	
PRODUTO: Ambiente de estudos domiciliar		ANALISTA: Jackson Sousa	
Nº	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DURAÇÃO	TIPO
1	Caminhar para o local de montagem	2"	○→□▷△
2	Posicionar a tábua da mesa	5"	●→□▷△
3	Encaixar o primeiro pé	7"	●→□▷△
4	Inspecionar o encaixe		○→■▷△
5	Rotacionar verticalmente a tábua em 90°	4"	●→□▷△
6	Encaixar o segundo pé	7"	●→□▷△
7	Inspecionar o encaixe		○→■▷△
8	Rotacionar verticalmente a tábua em 90°	4"	●→□▷△
9	Encaixar o terceiro pé	5"	●→□▷△
10	Inspecionar o encaixe		○→■▷△
11	Rotacionar verticalmente a tábua em 90°	4"	●→□▷△
12	Encaixar o quarto pé	7"	●→□▷△
13	Inspecionar o encaixe		○→■▷△
14	Rotacionar horizontalmente a mesa em 90°	2"	●→□▷△
15	Posicionar a mesa no local final	3"	●→□▷△
16	Inspecionar a disposição da mesa		○→■▷△
17	Posicionar o banco no local final	5"	●→□▷△
18	Inspecionar a disposição do banco		○→■▷△
19	Retornar ao local inicial	2"	○→□▷△

Figura 3 – Diagrama do fluxo do processo (atual). Fonte: Dados da pesquisa

Por outro lado, a fim de se possibilitar a geração mais detalhada, em particular, da montagem da mesa, também se é medido e listado as atividades executadas simultaneamente pela mão direita e esquerda (figura 4).

PRODUTO: Ambiente de estudos domiciliar		COMPONENTES: Banco e mesa	
Mão esquerda		Mão direita	
Nº	Descrição da Atividade	Descrição da atividade	Nº
1	Segura a tabua da mesa	Segura a tabua da mesa	1
2	Pega o primeiro pé	Segura a tabua da mesa	2
3	Transfere o pé para a mão direita	Recepciona o pé advindo da mão esquerda	3
4	Segura a tabua da mesa	Encaixa o primeiro pé	4
5	Segura a tabua da mesa	Rotaciona verticalmente a tabua em 90°	5
6	Pega o segundo pé	Segura a tabua da mesa	6
7	Transfere o pé para a mão direita	Recepciona o pé advindo da mão esquerda	7
8	Segura a tabua da mesa	Encaixa o segundo pé	8
9	Segura a tabua da mesa	Rotaciona verticalmente a tabua em 90°	9
10	Pega o terceiro pé	Segura a tabua da mesa	10
11	Transfere o pé para a mão direita	Recepciona o pé advindo da mão esquerda	11
12	Segura a tabua da mesa	Encaixa o terceiro pé	12
13	Segura a tabua da mesa	Rotaciona verticalmente a tabua em 90°	13
14	Pega o quarto pé	Segura a tabua da mesa	14
15	Transfere o pé para a mão direita	Recepciona o pé advindo da mão esquerda	15
16	Segura a tabua da mesa	Encaixa o quarto pé	16
17	Aguarda	Rotaciona horizontalmente a mesa em 90°	17
18	Segura a mesa	Segura a mesa	18

Figura 4 – Diagrama de duas mãos (atual). Fonte: Dados da pesquisa

4.3 Fase analisar (A)

Em primeira instância, é notório destacar a anomalia presente na atividade 9, onde se foi executado com 2" a mais de rapidez, decorrente de folga no encaixe da tábua. Nada obstante, a partir da separação das atividades que agregam valor, ou não, se tem um índice de 68% de eficiência no processo (figura 5).

ATIVIDADES	TEMPO(S)
Σ Atividades que agregam valor	39"
Σ Atividades que não agregam valor	18"
EFICIÊNCIA	68%

Figura 5 – Eficiência do processo (atual). Fonte: Dados da pesquisa

O Diagrama do Fluxo do Processo, por sua vez, viabiliza a percepção de excessivas realizações de operações repetitivas que acabam por poder ser reagrupadas e executadas em conjunto. Por fim, a análise em decorrência do Diagrama de Duas Mãos nos permite perceber a quantidade de folgas e “inatividade”, por parte da mão esquerda, que se totalizam em maior significância do que a própria realização das operações.

4.4 Fase melhorar (I)

Posto os detalhamentos e análises até então apresentados, à priori, se é proposto uma reorganização do método de execução das atividades frente aos pontos peculiares citados anteriormente. Com base no estudo de movimentos realizados no processo, a redução de atividades que não agregam valor, de fato se torna possível, a partir da execução simultânea de operações (figura 6).

PROCESSO: Montagem e disposição de objetos		LOCAL: Residência	
PRODUTO: Ambiente de estudos domiciliar		ANALISTA: Jackson Sousa	
Nº	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DURAÇÃO	TIPO
1	Caminhar para o local de montagem	2"	○ → □ □ △
2	Posicionar o banco	3"	● → □ □ △
3	Posicionar a tabua sobre o banco	7"	● → □ □ △
4	Encaixar o primeiro e o segundo pé	9"	● → □ □ △
5	Inspecionar os encaixes		○ → ■ □ △
6	Rotacionar horizontalmente a tábua em 180°	5"	● → □ □ △
7	Encaixar o terceiro e o quarto pé	9"	● → □ □ △
8	Inspecionar os encaixes		○ → ■ □ △
9	Rotacionar verticalmente a mesa em 90°	2"	● → □ □ △
10	Posicionar a mesa no local final	3"	● → □ □ △
11	Posicionar o banco no local final	2"	● → □ □ △
12	Retomar ao local inicial	2"	○ → □ □ △

Figura 6 – Diagrama do fluxo do processo (proposto). Fonte: Dados da pesquisa

A redução de “inatividade”, em especial por parte da mão esquerda, a partir das percepções e replanejamento do Diagrama de Duas Mãos, enfim, tornam viável o aumento significativo do percentual de operações (figura 7).

PRODUTO: Ambiente de estudos domiciliar		COMPONENTES: Banco e mesa	
Mão esquerda		Mão direita	
Nº	Descrição da Atividade	Descrição da atividade	Nº
1	Pega o segundo pé	Pega o primeiro pé	1
2	Encaixa o segundo pé	Encaixa o primeiro pé	2
3	Rotaciona horizontalmente a mesa em 180°	Rotaciona horizontalmente a mesa em 180°	3
4	Pega o quarto pé	Pega o terceiro pé	4
5	Encaixa o quarto pé	Encaixa o terceiro pé	5

Figura 7 – Diagrama de duas mãos (proposto). Fonte: Dados da pesquisa

Como resultado, após a aplicação e análise quantitativa do método proposto, é notório destacar a elevada redução no tempo padrão de execução do processo: após nove registros, identificou-se que este passará a ser finalizado, em média, em 44” os quais representam uma melhoria de 13” com base no método anterior. Já no que remete à eficiência, constatou-se um aumento de 7%, ou seja, foi-se atingindo um nível de 75% de eficiência no processo.

5. Considerações finais

Tendo em vista o objetivo inicial proposto, esta produção científica vai de encontro a uma ampla e evidente possibilidade de melhoria de processos, quer sejam estes de baixa, média ou alta complexidade. Contudo, de fato, o estudo de caso apresentado, contribui de forma expressiva para a identificação dos ganhos em eficiência produtiva agregados com alterações que demandam baixo investimento econômico e propiciam alto retorno em produtividade.

Todavia, a aplicação deste estudo em processos cada vez mais cíclicos tende a consolidar resultados ainda mais promissores. Cada redução, seja está à mínima possível, no tempo padrão de execução de uma atividade específica, analisada a partir da ótica de uma jornada de trabalho integral e/ou mensal, certamente entrega ganhos cada vez mais impactantes à medida que se é realizado em repetitividade e se busca cotidianamente elevação da produtividade como pré-requisito primordial mercadológico.

Destarte, esta discussão evidência a expressiva relevância dos levantamentos destacados à medida que se é potencializada pelo estudo de caso em questão. Como proposta de trabalhos futuros, instiga-se o aprofundamento das concepções apresentadas introdutoriamente aliada a uma aplicação prática dos estudos de movimentos e tempos em um processo de larga escala do setor industrial/empresarial a fim de se mensurar os ganhos, em produtividade, oriundos desta adesão.

Referências

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS.** *Dicionário escolar da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Bloch Ed., 1988.
- ANIS, G. C.** *A importância dos estudos de tempos e métodos para controle da produtividade e qualidade*. MBA em Qualidade e Produtividade, 2010.
- BARBOZA, P. S. S.; PORTELA, R. A.** *Cronoanálise com foco em melhor aproveitamento da mão de obra no pólo calçadista de Jáu*. 3º Jornada Científica e Tecnológica do FATEC de Botucatu, Botucatu – SP, 2014.
- BARNES, R. M.** *Estudo de movimentos e tempos: projeto a medida do trabalho*. 6. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977, 635 p.
- CAMPOS, V. F.** *TQC Controle da Qualidade Total*. 2. Ed. Nova Lima: Indg Tecnologia e Serviços Ltda, 2004, 256 p.

CHIROLI, D. M. G.; NUNES, P. V. N.; LEAL, G. C. L. *O uso da cronoanálise para implantação do plano mestre de produção em uma empresa avícola.* XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos – SP, 2010.

CONTADOR, J. C. *Gestão de operações: A engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa.* São Paulo: Edgard Blucher, Fundação Vanzolini, 1998.

CORREA, K. S. A.; ALMEIDA, D. A. *Aplicação da técnica de mapeamento de fluxo do processo no diagnóstico do fluxo de informações da cadeia cliente-fornecedor.* Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR11_0553.pdf>. Acesso em: 01jun.2016.

DEMING, W. E. *Saia da crise: as 14 lições definitivas para controle da qualidade.* Tradução de Marcelo Alves Mendes. São Paulo: Editora Futura, 1993.

ECKES, G. A. *A revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucros.* Rio de Janeiro: Campos, 2001.

HARRY, M.; SCHOROEDER, R. *Six sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations.* Currency: New York, 2000.

MICHELINO, G. *Estudo de tempos e supervisores.* 2. Ed. São Paulo: Publicações Educacionais Limitada, 1964, 204 p.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços.* Curitiba: UnicenP, 2007.

PEREIRA, M. A. *Estudo multicaso de práticas de implantação do método SMED.* Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

RUIZ, J. A. *Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos.* São Paulo: Atlas, 1990.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F. *Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações.* Rev. Gest. Prod., São Carlos, v.15, n.1, p.43-56, jan.-abr. 2008.