

## Estudo da Manutenção em uma Microempresa de Confeção

Isabel Cristina Moretti, Helen Beraldo Firmino, Joyce Gabriella Dias da Silva, Marcos Henrique de Souza Santana

**Resumo:** Com o aumento da competitividade entre empresas, há uma necessidade de aumento de produtividade e é conhecido que a manutenção tem papel fundamental para garantir a disponibilidade dos equipamentos de uma empresa, não comprometendo assim o processo produtivo. O presente trabalho se trata de um estudo de caso em uma fábrica de camisetas situada em Apucarana-PR com foco na observação das manutenções existentes na empresa e proposição de melhorias, com o objetivo de sugerir um plano de manutenção com a utilização de metodologias básicas de manutenção. Um trabalho de observação direta e entrevistas foram efetuados em um primeiro contato com a empresa e após algumas metodologias de manutenção e qualidade foram utilizadas para as propostas e implantação das melhorias.

**Palavras chave:** Manutenção; Qualidade; Confeção.

## Study of Maintenance in a Clothing Microenterprise

**Abstract:** With increasing competitiveness between companies, there is a need for increased productivity and it is known that maintenance plays a key role in ensuring the availability of a company's equipment, thus not compromising the production process. The present work is a case study of a t-shirt factory located in Apucarana-PR, focusing on the observation of the existing maintenance in the company and proposing improvements, with the objective of suggesting a maintenance plan using the basic methodologies of maintenance. A direct observation work and interviews were made in a first contact with the company and after some maintenance and quality methodologies were used for the proposals and implementation of the improvements.

**Key-words:** Maintenance; Quality; Confection.

### 1. Introdução

Com a flexibilização da manufatura, os sistemas de produção começam a se tornar capazes de satisfazer uma demanda de produtos variáveis com um custo mais baixo (TONDATO, 2004). Sendo assim, observa-se um aumento na demanda pela variedade e customização dos produtos, fazendo com que seu ciclo de vida seja pequeno. Isto eleva o grau de concorrência entre as indústrias, gerando a necessidade de aumentar a produtividade, com o objetivo de reduzir o preço final do produto (SILVEIRA et al., 2000 e TONDATO, 2004).

Teixeira (2001) e Kardec (2003) afirmam que a manutenção tem um papel importante para manter a logística e operações (flexibilidade, tempo de abastecimento e qualidade) da empresa, que está diretamente relacionada com a competitividade do sistema industrial. Dessa forma, a gestão da manutenção deve colaborar efetivamente com a empresa e contribuir com criatividade, flexibilidade, velocidade, cultura da mudança, competência e trabalho em equipe, ou seja, a função manutenção deve caminhar de forma conjunta com todas as funções da organização (SCHERKENBACH, 1992; KARDEC, 2003 e FUENTES, 2006).

As organizações necessitam realizar a manutenção dos equipamentos para garantir a disponibilidade dos mesmos e não comprometer o processo produtivo. Dessa forma, a programação para realização das atividades mantenedoras pode variar dependendo da

estratégia utilizada por organização, podendo ser preventivas, preditivas e corretivas (MIRSHAKA, 1993).

Dessa maneira, é fundamental que seja estabelecido um equilíbrio entre o uso das práticas de manutenção, pois a aplicação de somente uma delas pode causar ineficiência e alto custo nos processos (SIMMONS e WEAR, 1988).

À vista disso, o trabalho em questão aborda conceitos importantes de manutenção e suas ferramentas para o estudo de caso de uma fábrica de camisetas, com produção de aproximadamente 500 peças por dia. Localizada em Apucarana, no estado do Paraná, a fábrica conta com 5 colaboradores, que atuam de segunda a sexta das 8 horas da manhã até as 18 horas da tarde com uma hora e meia de almoço e duas paradas de quinze minutos para lanche, sendo uma no período da manhã e uma no período da tarde.

O trabalho realizou um levantamento dos pontos críticos relacionados a processos de manutenção no ambiente interno da empresa, e teve como objetivo aplicar um plano de manutenção em uma fábrica têxtil de pequeno porte e sugerir mudanças de comportamento por meio da aplicação de ferramentas de qualidade.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Manutenção

O plano de manutenção corretiva é o plano mais antigo, com relação a manutenção preventiva e preditiva, por ser indispensável em qualquer estrutura operacional para manter os equipamentos em funcionamento (ARIZA, 2002). O objetivo é a correção ou reparo dos componentes do maquinário, buscando atingir resultados comparados ao estado inicial dos mesmos (QUEIROZ, 1988).

A ABNT define a manutenção corretiva como o conjunto de atividades que são realizadas após a ocorrência das falhas em um sistema, com o objetivo de corrigir os componentes avariados e recolocar o equipamento em condições de executar a função requerida. A grande limitação desse modo de manutenção é a espera pela ocorrência da falha, impedindo que o problema seja resolvido, causando a indisponibilidade do maquinário, e atrasos na produção (SCHOEPS, 1975).

Pode-se definir manutenção preventiva como um conjunto de atividades programadas em datas preestabelecidas, respeitando informações do fabricante, dados históricos do funcionamento do equipamento e critérios administrativos (GOMIDE et al. 2006). A manutenção preventiva estabelece condições prévias de reparos antecedendo potenciais falhas.

A falta de sucesso de relacionado com a manutenção preventiva justifica-se pela substituição desnecessária de componentes, e dessa forma pode gerar alto custo. Por essa razão as atividades preditivas necessitam de um acompanhamento rígido dos equipamentos, e uma análise crítica do desempenho dos maquinários (GOMIDE et al. 2006). Segundo Rodrigues (2009) as atividades de inspeção e verificação podem a princípio ser classificadas como simples e irrelevantes, no entanto podem evitar altos custos de reforma.

Já o plano de manutenção preditiva refere-se a um conjunto de atividades acompanhadas que buscam estabelecer uma tendência à ocorrência de falhas em um certo período de tempo (MIRSHAWKA, 1991). Segundo Wireman (1998) a manutenção preditiva fundamenta-se no acompanhamento e monitoramento das condições de operação do equipamento, em busca por sinais de desgaste dos componentes do maquinário.

A ABNT define como preditiva as atividades que proporciona de forma segura a qualidade dos serviços a serem realizados, baseando-se na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem. A manutenção preditiva busca reduzir as atividades de manutenção preventiva e corretiva (ABNT, 1994).

Para que o plano preditivo possa ser aplicado, a organização deve dispor de meios de monitoramento dos equipamentos e para a detecção de potenciais falhas que ocorreram em um momento breve. Os sinais associados às condições de falhas são ruídos, temperaturas ou vibrações (CORRÊA e CORRÊA, 2006). É esperado que esse plano realize o menor número possível de intervenções, à medida que gera ordens de manutenção específicas e necessárias, reduzindo assim o custo global de manutenção (ASSIS, 2010).

## 2.2 Ferramentas da Qualidade

A qualidade da produção de peças maquinofaturadas, é influenciada por fatores que interferem no desempenho do equipamento (MARCORIN e LIMA, 2003). As organizações que buscam implementar um sistema de melhoria na qualidade em seus processos e produtos, precisam focar não só em sua estratégia como, nos requisitos dos clientes, e nos trabalhos em equipe (ZU, 2009), mas também na forma de possibilitar que os processos ocorram devido a disponibilidade dos maquinários.

Segundo Souris (1992), a implementação de um sistema de gestão de qualidade sem planos de manutenção, resulta em um desperdício de um montante investido, uma vez que é inviável produzir algo com qualidade sem que haja funcionamento adequado dos maquinários. Com isso é essencial que ambos os setores desenvolvam planos operacionais de forma conjunta visando não causar incapacidade nos processos fabris (KARDEC E NASCIF, 2001).

### 2.2.1 Ferramenta de Qualidade 5S

Após a segunda guerra mundial as indústrias japonesas identificaram a necessidade de reestruturar e organizar os processos produtivos. Dessa forma um programa de implementação de processos de melhorias foi idealizado por Kaoru Ishikawa em 1950, denominado 5S, devido às iniciais das palavras japonesas Seiri, Seiton, Seiso e Shitsuke (WERKEMA, 1995).

Segundo Daychoum (2007), os sentidos do 5s podem ser descritos como:

- Seiri (Descarte): Manter no local de trabalho somente os utensílios necessários e adequados para o desenvolvimento das atividades.
- Seiton (Ordem): Manter o ambiente de trabalho sempre organizado, racionalizando o espaço para melhor execução das tarefas.
- Seiso (Limpeza): Manter a limpeza do ambiente e maquinários, para favorecer o ideal funcionamento.
- Seiktsu (Saúde): Manter as condições de trabalho favoráveis à saúde.
- Shitsuke (Disciplina): Busca estimular o comprometimento do funcionário na busca por melhorias.

A implementação do 5S é sustentada pela motivação do pessoal envolvido em manter os cinco sentidos da ferramenta com o mínimo de supervisão possível (CAMPOS, 2014). Além do mais deve-se fortalecer a base do sistema de administração adotado pela empresa, em busca da eficiência, eficácia e efetividade, de forma a contribuir com o processo de melhoria contínua (DUARTE *et al.* 20193). Outras ferramentas podem ser aplicadas de forma a contribuir com o 5s, como por exemplo o PDCA (P- planejar; D- fazer; C- verificar e A- agir) como forma de orientar a ferramenta na organização (CAMPOS, 2005).

### 2.2.2 Ferramenta PDCA

A ferramenta PDCA (P- planejar; D- fazer; C- verificar e A- agir), tem como função básica auxiliar no diagnóstico, análise e previsão de problemas de organização (PACHECO *et al.* 2015), se caracteriza pelo processo de melhoria contínua, na busca por melhores resultados de forma efetiva (QUINQUIOLO, 2002). A administração dos processos pode ser feita através de três ações gerenciais: de planejamento, controle e melhoramento, gerando o planejamento, o controle e o melhoramento da qualidade, também chamados de Trilogia Juran (JURAN, 1994). De acordo com o TQM (Total Quality Management), o gerenciamento de processos deve ser conduzido por meio do giro do ciclo PDCA. Assim, deve haver ciclos PDCA para controle, para melhoramento e para o planejamento da qualidade.

### 2.2.3 Ferramenta 5W2H

A metodologia 5W2H é empregada como ferramenta para realizar um plano de ação, capaz de orientar as diversas ações que deverão ser implementadas, para solucionar problemas de alta incidência, afirma Oliveira (1996). Conforme Silva (2011), o objetivo da ferramenta 5W2H é eliminar os riscos graves no ambiente do trabalho, verificando situações fundamentadas em encontrar, reconhecer e resolver. Oliveira (1996) afirma que o método em questão trabalha de acordo com às decisões, permitindo um acompanhamento do desenvolvimento do projeto e uma estruturação de modo que permita a rápida identificação dos elementos necessários à implementação.

No planejamento de um plano de ação elabora-se uma estratégia, promovendo reuniões com um grupo de pessoas envolvidas a fim de definir um plano com base na estrutura 5W2H (WERKEMA, 1995). Um bom plano de ação deve deixar claro tudo o que deverá ser realizado apontando os principais pontos de ação com a maior compreensão para atingir o entendimento do operador que irá executar a tarefa (MESQUITA; VASCONCELLOS, 2009 e MEIRA, 2003). O objetivo da ferramenta 5W2H é responder a sete questões básicas como “o que?”, “quem?”, “onde?”, “quando?”, “por quê?”, “como?” e “quanto custa?” (MEIRA, 2003).

## 2.3 Confeção

### 2.3.1 Máquinas de confecção

Costura é a junção das partes que compõem peças confeccionadas, levando em consideração as características como a textura, peso e elasticidade do material a ser costurado. As costuras são constituídas de pontos que são o ciclo de entrelaçamento da linha no tecido através da agulha e outros elementos que formam a laçada (MARIANO E RODRIGUES, 2009). Araújo (1996) afirma que a qualidade da costura depende da integração de elementos das seguintes áreas: Máquina de costura; Linha de costura; Tecido; Operador; Concepção do produto.

As máquinas de costura são geralmente classificadas de acordo com o tipo de base, o tipo de ponto e a referência do modelo (ARAÚJO, 1996). Existem milhares de modelos diferentes de máquinas de costuras industriais, na facção são utilizadas 2 retas, 2 overloques, 1 interloque e 1 galoneira.

### 3. Metodologia

Este trabalho se caracteriza como um estudo de caso onde os dados foram coletados por meio de observação direta e entrevistas na empresa. Sendo assim, ferramentas de qualidade como 5S, 5W2H, PDCA e conceitos de manutenção preventiva serão utilizados para que haja na micro confecção estudada uma melhoria contínua, mudanças de comportamento e análises por parâmetros qualitativos.

#### 3.1 Aplicação do 5S

O programa 5S é uma filosofia que pode ser inserida na cultura da empresa de modo a conscientizar as operadoras, enfatizando que o ambiente de trabalho deve estar sempre limpo e organizado. Dessa forma, pode-se evitar o acúmulo de materiais que não são frequentemente utilizados, garantindo um ambiente seguro, com relação aos processos fabris, e o bem-estar dos colaboradores.

Com isso, buscou-se um primeiro contato para obtenção de informações sobre as condições internas da facção. Para isso, foi realizado um trabalho de análise visual no local, para que se fosse possível observar os excessos tais como: cones de linhas, finais de rolos de tecido de malha e embalagens com sobras de tecidos e aviamentos.

Esses materiais que não possuem nenhuma utilização durante os processos atuais da facção acabam atrapalhando dentro do ambiente da empresa por duas semanas até que recebam a destinação correta e dessa forma, seria um avanço para a organização e limpeza se esses resíduos pudessem ser armazenados para o lado de fora em um lugar adequado sem que atrapalhe a produção. Com o avanço proposto haverá mais espaço dentro da facção para os fios que estão sendo utilizados na produção atual, e poderão ser alocados próximos das máquinas de costura, dentro da área de trabalho, agilizando o processo produtivo.

Após, um trabalho de conversa foi feito primeiramente com a líder da equipe e posteriormente expandida para as demais colaboradoras sobre a importância do programa 5S. Foram explicados os pontos principais da ferramenta e como poderia ser a implantação.

#### 3.2 Aplicação do 5W2H

A ferramenta 5W2H tem grande utilidade na estruturação de empresas e padronização de atividades deixando bem claro quais atividades de manutenção devem ser efetuadas, quando, por quem e o porquê de tais atividades. Na empresa foi possível sugerir fichas desta ferramenta para cada máquina de costura e quais as manutenções que deveriam ser feitas por cada operadora.

Uma característica bastante interessante da empresa é que cada operadora conhece bem o equipamento que mais trabalha e manutenções mais básicas tais como: troca de fios, troca de agulhas, mudança de calcador, regulagem de pontos e entre outras são feitas por elas quando necessário, sendo chamado o mecânico somente quando procedimentos mais complexos precisam ser feitos.

A proposta de uso da ferramenta foi interessante para se demarcar quais manutenções podem ser feitas por cada operadora e quais as periodicidades. Uma exemplificação de como esta ferramenta pode funcionar na empresa é apresentado na Tabela 1 abaixo, onde apresenta algumas atividades de manutenção básica feitas pelas próprias operadoras das máquinas no modelo 5W2H.

| O que (What)               | Por que (Why)   | Onde (Where)                                      | Quando (When)  | Por quem (Who)                                     | Como (How)   | Quanto (How much)  |
|----------------------------|---|---|--|--|--|--|
| Troca da Agulha da máquina | Agulha torta ou quebrada  | Máquina overlock                                  | Quando ocorrer a quebra de agulha  | Operadora de fechamento de lateral                 | Por meio de ferramentas para a troca (chave de fenda)  | Aproximadamente 1 real por agulha  |
| Troca de calcador          | Calcador quebrado ou inapropriado para tipo de tecido   | Máquina s retas, overlocks, interlock e galoneira | Quando ocorrer a quebra ou quando mudar o tipo de tecido                     | Operadora da máquina                               | Por meio de ferramentas para a troca (chave de fenda)  | Podem variar de 5 até 20 reais.  |
| Reposição de silicone      | Fios de costura ficam secos, gerando atrito contra as peças metálicas e consequentemente ruptura dos fios | Máquinas overlock, interlock e galoneira          | Quando o reservatório de silicone da máquina apresenta nível baixo ou nenhum | Operadoras das máquinas reta, overlock e interlock | Aplicando o silicone em cima da espuma do reservatório | 500 mL do produto custa em média 30 reais, essa quantidade dá para ser utilizada por vários meses. |

Fonte: Autores (2019)

Tabela 1 – Método 5W2H

### 3.3 Aplicação do PDCA

A utilização do PDCA na empresa se deu como uma diagnóstico inicial de quais medidas seriam tomadas para melhoria nas manutenções dos equipamentos utilizados na facção. Primeiramente foi identificado quais os tipos de manutenção que já eram efetuados pela empresa e se esses são efetivos.

Foi observado que existem dois tipos de manutenção na empresa, a manutenção corretiva e a planejada. A planejada acontece de maneira anual na troca dos óleos de lubrificação das máquinas de costura, enquanto as corretivas ocorrem toda vez que há uma falha mais grave nos equipamentos, então um mecânico fixo da empresa (mas não exclusivo) é contactado para fazer os devidos reparos. Após uma análise foi possível identificar que as tarefas de manutenção podem ser melhores documentadas e padronizadas por meio da utilização de fichas, dessa maneira foram propostos as possíveis implantações das fichas do 5W2H e também o 5S.

Então, foi recomendado fichas que classifiquem as atividades de manutenção de cada operadora e que estas sejam disponibilizadas para cada uma de acordo com suas funções bem como as atividades referentes aos senso do programa 5S. Para efetivação do PDCA ainda é preciso fazer a verificação para confirmação da efetividade das ações propostas, se a empresa optar por implantar essas ferramentas propostas, para que por fim seja definido uma padronização dos métodos e a revisão do planejamento para possíveis ajustes, uma vez que este método se trata de um ciclo.

### 3.4 Aplicação da manutenção preventiva

A manutenção do tipo preventiva se faz como uma boa alternativa para empresas de porte pequeno, uma vez que faz os ajustes ou trocas de peças sobressalentes próximo do tempo de falha quando o histórico é bem conhecido. Na empresa em questão o único tipo de manutenção preventiva é na lubrificação das máquinas, com periodicidade de 1 ano, mas sem documentação. Então foi indicado a criação de algumas fichas com a identificação do maquinário, quando foi a última troca de óleo e quando será a próxima troca.

Abaixo está um exemplo de ficha que pode ser utilizada completando os dados que forem necessários e as duas últimas colunas estão sem completar porque não se obteve esses dados precisamente.

| Máquina          | Principais trocas                 | Materiais sobressalentes                       | Data da última lubrificação | Data da última manutenção |
|------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| Reta             | Agulhas, Calcadores, Silicone     | Correia, Bobina, Calcadores, Agulhas, Silicone |                             |                           |
| Overlock         | Agulhas, Lubrificação, Calcadores | Calcadores, agulhas                            |                             |                           |
| Interlock        | Agulhas, Lubrificação, Calcadores | --   |                             |                           |
| Galoneira        | Agulhas, Lubrificação, Calcadores | --   |                             |                           |
| Compressor de Ar | Lubrificação                      | Correia  |                             |                           |

Fonte: Autores (2019)

Tabela 2 – Exemplo de ficha a ser implantada

Também foi sugerido fazer estas fichas sobre peças sobressalentes, para se fazer trocas periódicas em tempos devidamente programados, antecipando a ocorrência de falhas, aumentando então a disponibilidade dos equipamentos, um exemplo são as correias das máquinas que tem vida útil de aproximadamente 1 ano, então foi recomendado fichas para cada maquinário utilizador de correias indicando uma troca de correia a cada 11 meses.

#### 4. Considerações Finais

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou uma visão mais ampla do cenário de uma microempresa, com relação a estrutura organizacional defasada, sem planos manutentivos. Após a análise do sistema produtivo e tipo de maquinários presentes na facção, foi possível desenvolver um plano de ação com base em ferramentas de qualidade, para que a produção atingisse níveis mais altos de disponibilidade de equipamentos, bem como melhora no clima organizacional, qualidade de vida e segurança para as colaboradoras da empresa. Com isso foi proposto um conjunto de ferramentas de qualidade que possa atender esses objetivos e ainda proporcionar estabilidade com relação a compra e troca de itens sobressalentes.

#### Referências

ABNT NBR 5674 - **Manutenção de edificações**: Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro Julho de 2012.

ARAÚJO, Mário de. **Tecnologia do Vestuário**. Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa, 1996.

ARIZA, C. F. **Manutenção preventiva**: objetivos, desenvolvimento e aplicação. *Manutenção & Serviços*, Ano 1, n.5, jun/jul. 1988. p. 4-15.

ASSIS, Andrea. 40 perguntas: manutenibilidade. **Revista Técnica**, edição 162, São Paulo, setembro de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Confiabilidade e manutenibilidade**: terminologia. *NBR 5462*, Rio de Janeiro, 1994. p. 37.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Nova Lima, Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2014.

CAMPOS, V. F. **TQC**: Controle da Qualidade Total, no estilo japonês. Nova Lima, Minas Gerais, 2005.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DAYCHOUM, M. **40 ferramenta técnicas de gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

DUARTE, F.; DUARTE SILVA, L.C.; ECKHARDT, M. Métodos para quantificar os resultados das auditorias do programa 5S. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013, Salvador, **Anais...** Salvador: Abepro, 2013. p. 1-15.

FUENTES, Ferando Félix Espinosa. **Metodologia para Inovação da Gestão de Manutenção Industrial**. 2006. 208 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.



GOMIDE, Tito L. F., PUJADAS, Flávia Z. A., NETO, Jerônimo C. P. F. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco. São Paulo, Editora PINI, 2006.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto**. 2ª. ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

KARDEC A., NASCIF J. 2003. **Manutenção**: Função Estratégica. Ed. Qualitymark.

KARDEC, A. NASCIF, J.A. **Manutenção**: função estratégica. 2.ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 2001.

MARCOIN, W. R.; LIMA, C. R. C. Análise dos custos de manutenção e de não-manutenção de equipamentos produtivos. **Revista de ciência e Tecnologia**, V. 11, n. 22, p. 35-42, 2003.

MARCOIN, W. R.; LIMA, C. R. C.; Análise dos custos de manutenção e de não-manutenção de equipamentos produtivos. **Revista de ciência e Tecnologia**, V. 11, n. 22, p. 35-42, 2003.

MARIANO, Maria Luiza Veloso; RODRIGUES, Joveli Ribeiro. Tipos de Pontos de Costura./ - São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAe09kAH/classes-pontos-costura>>. Acessado em 20/06/2019.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. 2. Ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2003.

Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva.

MESQUITA, A. M.; VASCONCELLOS, D. S. S. Utilização do ciclo PDCA e das Ferramentas da Qualidade na elaboração de um Procedimento Operacional Padrão (POP). In: XVI Simpósio de Engenharia de Produção. **Anais...** Bauru (SP), SIMPEP, 2009.

MIRSHAWKA, V. **Manutenção Preditiva**: Caminho para Zero Defeitos. 1 ed. São Paulo: Makron Books, McGrawHill, 1991.

OLIVEIRA, S. T. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. Colaboração da Equipe Grifo. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

PACHECO, A. P. R. et al. **O Ciclo PDCA Na Gestão Do Conhecimento**: Uma Abordagem Sistêmica. Santa Catarina, p.1-10, dez. 2005.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. Taubaté/SP: Universidade de Taubaté, 2002.

QUEIROZ, H. L. **Manutenção em sistemas de distribuição de energia elétrica**. Florianópolis, 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina;

RODRIGUES, J. F. A. **Manutenção Preventiva e Corretiva**. Apostila do Curso Técnico em Segurança do Trabalho. SENAC-PA, 2009.

SCHERKENBACH, William W. **O Caminho de Deming para a Qualidade e Produtividade**. 1992. Rio de Janeiro: Qualitymark, p. 119.

SCHOEPS, W. **Manutenção. Ln: Manual de administração da produção**, Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, v.2, 1975. p. 327- 358.

SILVA, A. L. C. **A segurança do trabalho como uma ferramenta para a melhoria da qualidade**. 2011. 147f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Sistema de Gestão da Qualidade e Processos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SIMMONS, D. A.; WEAR, J. O. **Clinical engineering manual**. 3. ed. North Little Rock, Scientific Enterprises, 1988.

SOURIS, J-P. **Manutenção Industrial: custo ou benefício**. Trad. Elizabete Batista. Lisboa: Lidel, 1992.

TONDATO, Rogério. **Manutenção Produtiva Total: Estudo de Caso na Indústria Gráfica**. 2004. 119 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, 1995.

WIREMAN, T. **Developing performance indicators in managing maintenance**. New York, NY: Industrial Press Inc., 1998.

ZU, X. Infrastructure and core quality management practices: how do they affect quality. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 26, n. 2, p. 129-149.