

UM ESTUDO DE CASO SOBRE O USO DO CICLO PDCA NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA FÁBRICA DE GESSO ACARTONADO

Carlos Roberto Arrais de Lavor Filho (URCA) bebetoarraes07@gmail.com

André Luis Pereira Santiago (URCA) andresantiago.eng@gmail.com

José Gonçalves de Araújo Filho (URCA) araujo.filho@urca.br

Resumo:

O presente artigo explora as possibilidades e oportunidades da utilização do Ciclo PDCA (plan, do, check, action) para investigar a causa raiz do problema dos rompimentos de correias do sistema de secagem de chapas drywall dando uma maior confiabilidade à máquina secadora. O estudo de caso foi construído com dados oriundos das planilhas e ordens de serviço de manutenção assim como participação dos profissionais da área envolvidos no processo. Os resultados nessa etapa de verificação dos problemas tem se mostrado favoráveis. Foram obtidos dados acerca do grau de desgaste das polias mostrando o desempenho irregular do equipamento. A equipe aplicou um plano de ação para substituição das polias desgastadas em todos ventiladores de secagem. O uso do Ciclo PDCA demonstrou ser essa uma ferramenta que demanda tempo para aplicação uma vez ser necessário se respeitar a hierarquia existente entre cada uma das suas etapas constitutivas.

Palavras-chave: Manutenção Industrial, Ciclo PDCA, Gesso Acartonado.

A CASE STUDY ON THE USE OF THE PDCA CYCLE IN MAINTENANCE MANAGEMENT IN A CUSTOMIZED PLASTER FACTORY

Abstract

This paper explores the possibilities and opportunities of using the PDCA Cycle (plan, do, check, action) to investigate the root cause of the belt breakage problem of the drywall sheet drying system, giving greater reliability to the dryer machine. The case study was constructed with data from the worksheets and maintenance service orders as well as the participation of the professionals of the area involved in the process. The results at this stage of problem verification have shown to be favorable. Data on the degree of wear of the pulleys was obtained showing the irregular performance of the equipment. The team applied a plan of action to replace the worn pulleys on all drying fans. The use of the PDCA Cycle has proved to be a tool that requires time for application once it is necessary to respect the existing hierarchy between each of its constituent stages.

Key-words: Industrial Maintenance, PDCA Cycle, Drywall.

1. INTRODUÇÃO

A manutenção industrial é responsável por conservar e restaurar peças, equipamentos, máquinas ou sistemas para estabelecer uma condição operável, e, assim, interferir diretamente de forma positivas nos resultados alcançados pela empresa. Para Filho (2000), a manutenção é uma função empresarial da qual se espera o controle constante das instalações, assim como o conjunto de trabalho de reparo e revisões necessárias para garantir o funcionamento regular e o bom estado de conservação das instalações produtivas, serviços e instrumentação dos estabelecimentos.

O objetivo do presente estudo foi explorar o uso do ciclo PDCA, do inglês, *plan* (planejar), *do* (fazer), *check* (checar) e *act* (agir) também chamado de Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart para auxiliar na gestão da manutenção. Foi realizado na etapa de secagem de placas de gesso acartonado em uma fábrica instalada no município de Juazeiro do Norte - CE.

Segundo MISHAWAKA (1993) “os objetivos próprios de uma gerência de manutenção moderna são: maximizar a produção com menor custo e a mais alta qualidade sem infringir normas de segurança e causar danos ao meio ambiente”.

Portanto, os resultados alcançados pela empresa dependem da manutenção, sendo cada vez maior a pressão por melhores indicadores de produtividade, disponibilidade e confiabilidade nas organizações, o que exige das equipes de manutenção industrial participação ativa no desenvolvimento de melhores práticas de trabalho.

Devido ao aumento da disponibilidade dos equipamentos, as ações preventivas podem favorecer paradas imprevistas, garantindo assim a produtividade em índices mais elevados. Além disso, as organizações têm se dedicado intensivamente às suas atividades-fim, deixando as atividades-meio, como manutenção, para as empresas e profissionais especializados. O objetivo da Gestão de Paradas. Estas buscam assegurar que o processo de planejamento siga um modelo estruturado no qual os riscos de cada etapa, que envolve recursos humanos e materiais, sejam avaliados e validados. (BRANCO FILHO, 2008: p.58).

De maneira mais detalhada, se pretende:

- Descrever o processo produtivo do Drywall e detalhar a etapa de secagem;
- Analisar o histórico de falhas das polias e correias do secador;
- Identificar os desperdícios causados pelas falhas nas polias;
- Planejar ações de intervenções de manutenção mecânicas para solução do problema.

A descrição detalhada do processo produtivo foi uma tarefa essencial, com vista a melhor entender quais os elementos e as variáveis críticas do ponto de vista do controle de processo. Esse mapeamento, segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), “envolve simplesmente a descrição das atividades e de como elas se interrelacionam”. Uma vez conhecido o sistema de produção, a manutenção se torna o próximo passo. Na manutenção foram levantados dados técnicos e estatísticos sobre os equipamentos envolvidos com o problema, vitais para a realização do trabalho: o secador, os ventiladores e as correias. No setor de manutenção foi verificado o processo de geração de ordens de serviço e toda a documentação de serviços de manutenção preventiva e corretiva, assim como o fluxo de informação e gestão de mão-de-obra do setor relacionados com o problema. Também foi importante o acesso a documentos da empresa contendo dados relacionados às informações disponíveis do equipamento, como carga produtiva e operação, visando uma correlação entre o registro de falhas e todo o registro disponível sobre as falhas do equipamento ao longo do tempo. Uma vez levantadas as informações de falhas do equipamento, iniciou-se um processo de reuniões em grupo de diversos setores da fábrica, buscando encontrar subgrupos que formassem a base de cada análise realizada, a fim de identificar os desperdícios causados pelo rompimento das polias e correias do equipamento.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa experimental do tipo estudo de caso, que consiste num estudo das falhas no processo de secagem de *Drywall*, de maneira que permite seu amplo e detalhado conhecimento. Além disso, conforme esclarece Gil (2010) contém as características de explorar situações da vida real, cujos limites não estão claramente definidos, preserva o caráter unitário do objeto estudado, descreve a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação, formula hipóteses e desenvolve teorias e explica as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

Foram levantadas informações para subsidiar a aplicação do Ciclo PDA na solução do problema de manutenção industrial. Para que houvesse certa familiaridade com a ferramenta da qualidade, a equipe se tornou mais presente ao processo produtivo, sendo essencial para elaboração das atividades. Com essa presença se buscou entender as necessidades e características do processo produtivo do setor, bem como o fluxo de materiais e operações realizadas.

Para seguir o mesmo padrão, todo serviço executado é documentado nas ordens de serviço e em planilhas de excel, para aumentar mais as informações dos controles, e, assim, poder salvar os desenvolvimentos realizados, criando um melhor histórico para o planejamento de manutenção.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A tradição centenária da manutenção industrial criou uma ampla bibliografia a respeito desse importante tema. A literatura consultada (BLOOM, 2006; RAUSAND, 1998; SELITTO, 2005) indica que os principais elementos a serem definidos em um plano de manutenção para um equipamento são: i) a estratégia de manutenção para cada sistema ou componente; e ii) o intervalo de tempo entre manutenções.

Kardec e Nascif (2009) afirmam que nos últimos 30 anos a manutenção passou por grandes mudanças, em consequência de fatores como o aumento da diversidade e do número de itens que devem ser mantidos. Da mesma forma, o surgimento de projetos mais complexos, novas técnicas de manutenção, novos enfoques sobre sua organização e suas responsabilidades, importância da manutenção como função estratégica para melhoria do resultado e aumento da competitividade, entre outros, também influenciaram nestas alterações.

Como vistas a evitar esses tipos de problemas e de forma a garantir o adequado desempenho das vedações internas em chapas de gesso acartonado é que se pretende o uso do ciclo PDCA. O ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo.

A prática de forma ininterrupta da ferramenta, permite se promover a melhoria contínua o que favorece a qualidade dos serviços prestados à empresa em prol de uma organização em que o sucesso da política empresarial é definido em torno da qualidade em todos os aspectos.

De acordo com SILVA (2006), o PDCA é um método para a prática do controle. Segundo LIMA (2006) o Ciclo PDCA é uma ferramenta utilizada para a aplicação das ações de controle dos processos, tal como estabelecimento da “diretriz de controle”, planejamento da qualidade, manutenção de padrões e alteração da diretriz de controle, ou seja, realizar melhorias.

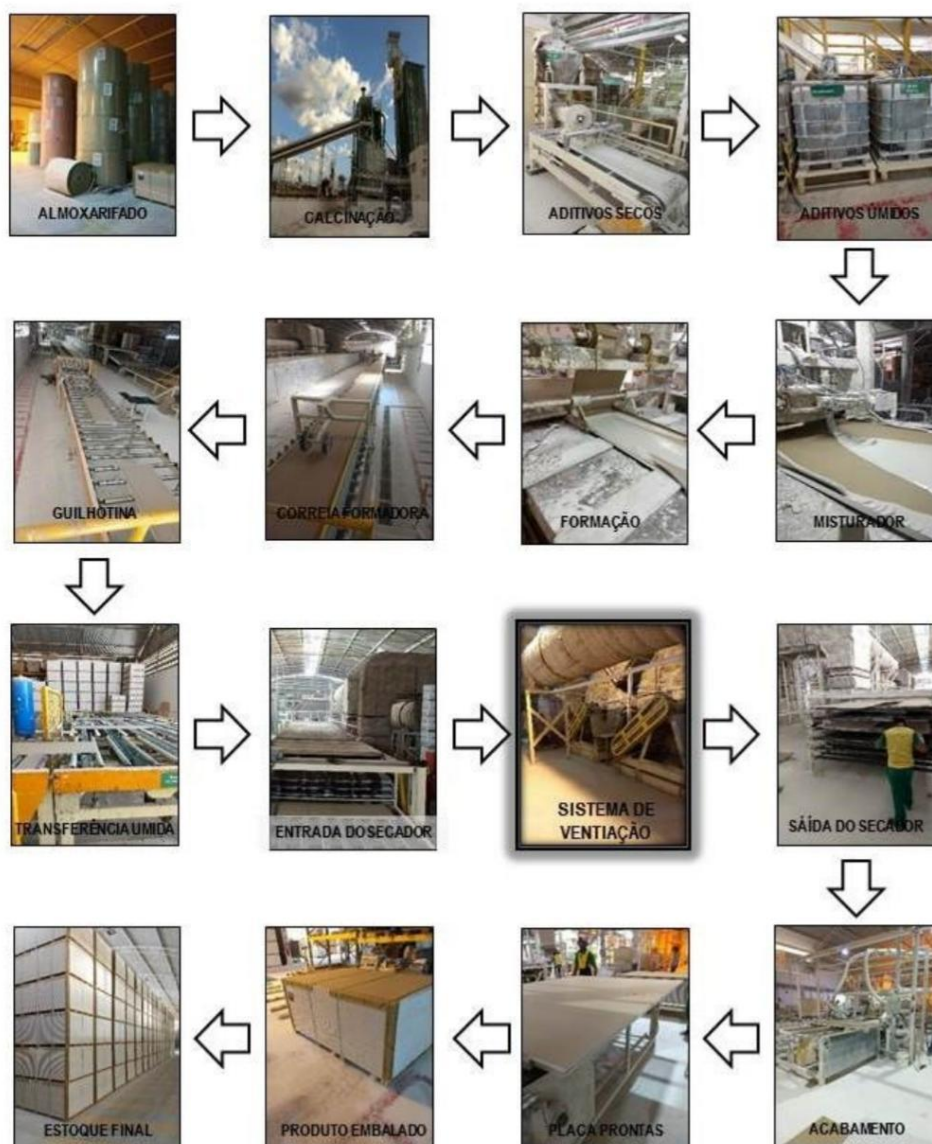
Para LIMA (2006), o Ciclo PDCA padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para melhoria contínua.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa estudada é especializada na fabricação de gesso acartonado, operando desde 2008 no município de Juazeiro do Norte. Atualmente é composta por 160 (cento e sessenta) funcionários e conta com mais de cinquenta distribuidores e instaladores autorizados em todo o Brasil. A expressão inglesa “dry wall” pode ser traduzida livremente para o português como “parede seca”. Isso se deve ao fato de em sua montagem não ser necessário hidratar a argamassa e o cimento para fazer o levantamento das paredes com tijolos. É um sistema de paredes industrializadas, tem como formação uma estrutura de perfil metálico de aço galvanizado, sendo o gesso acartonado fixado através de parafusos nos perfis. Na Europa e nos Estados Unidos elas são muito mais comuns.

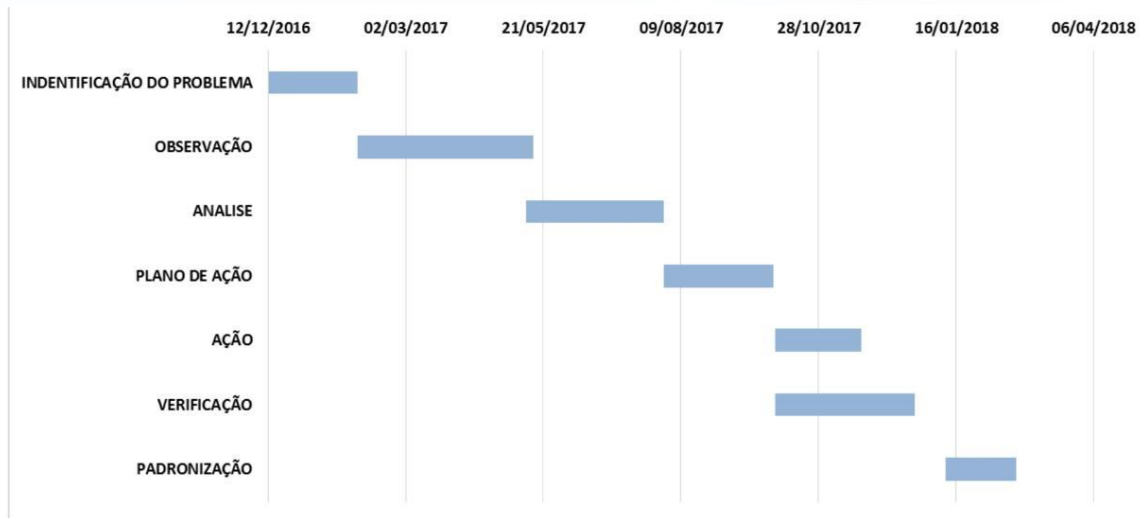
O drywall é utilizado em instalações internas de edificações. De acordo com a Associação Brasileira de Drywall (2013), esse tipo de produto gera bem menos resíduos durante a construção, os quais são todos recicláveis. Além disso, é possível que os arquitetos e engenheiros consigam modificar os seus projetos de maneira simples e rápida. As placas acartonadas de gesso são fabricadas para suportarem tremores, vibrações constantes, chutes, choques com outros móveis, batidas de porta etc.

O estudo desenvolvido no âmbito do presente trabalho está centrado nas possibilidades e oportunidades da utilização da ferramenta da qualidade PDCA (plan, do, check, action) para investigar a causa raiz dos rompimentos de correias do sistema de ventilação do túnel de secagem de chapas drywall (em destaque na imagem abaixo) e buscar novas formas de solucionar problemas da manutenção dando uma maior confiabilidade a máquina.



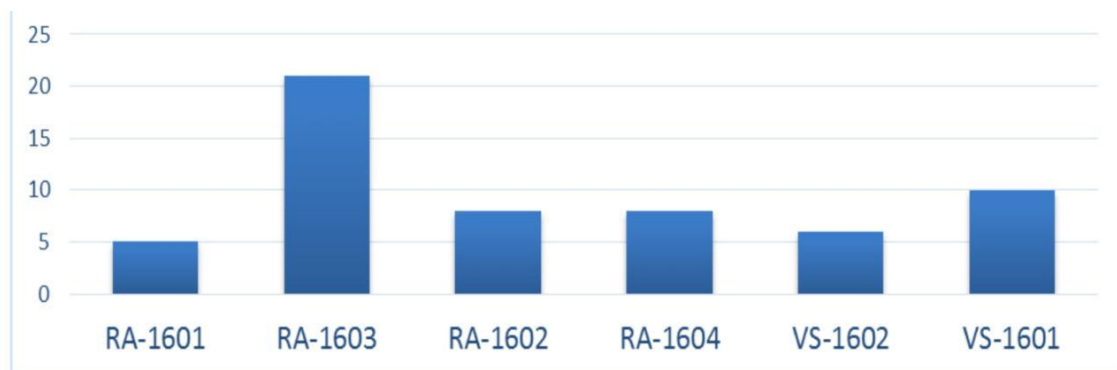
Fonte: O autor

A equipe foi formada através de seis integrantes e um líder, contendo participantes dos setores de manutenção mecânica, manutenção elétrica, planejamento de manutenção preventiva, laboratório, recursos humanos e produção, com objetivo de adquirir conhecimento de diversas áreas para agregar idéias e valores de todos os setores. Cada integrante ficava responsável por uma função designada nas reuniões do grupo. Foi criado um cronograma de acordo com as etapas do PDCA para estabelecer o prazo a ser executado cada etapa. (gráfico do cronograma). Dentro do planejamento segue a identificação do problema, observação, análise e plano de ação. Após o planejamento vem a execução, verificação e padronização. Segundo o integrante da equipe do setor da produção, por conta da quebra das correias, algumas chapas saíam úmida do secador, causando retrabalho para equipe da produção que tinha de colocar algumas placas no sol para verificar se era possível reaproveitá-las.



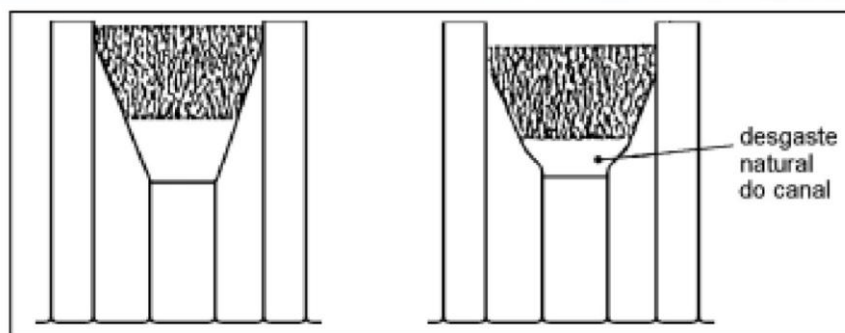
Fonte: O autor

Foi realizado um histórico de quebras, com um levantamento de dados sobre os rompimentos por data e por ventilador, mostrando qual dos ventiladores quebrava mais, conforme mostra o gráfico 2. Os ventiladores são separados por zonas 1 e 2, e taguados das seguintes forma: VS-1601, VS1602(exaustor), RA-1601, RA-1602, RA-1603, RA-1604. Cada ventilador tem o mesmo sistema de transmissão, polias e correias do tipo B.



Fonte: O autor

Após análises em todos os ventiladores, foram eliminados todos os problemas, exceto o de desgaste das polias. Para que a polia tenha um bom desempenho é necessário que não haja desgaste nos gornes (canais), não apresentem bordas trincadas, amassadas, oxidadas, e estar livre de graxas. O problema detectado através das análises foi o desgaste das polias. A figura 18 mostra uma polia com gorne bom e outra com o gorne desgastado, respectivamente.



Fonte: O autor

Foi executado o plano de ação conforme a ferramenta 5w2h (Polacinski (2012) descreve que a ferramenta consiste num plano de ação para atividades pré-estabelecidas que precisem ser desenvolvidas com a maior clareza possível, além de funcionar como um mapeamento dessas atividades.)

Foi efetuada a compra de polias motoras novas, porém, só foram substituídas as polias do RA-1603 e do RA-1601 (ventiladores de circulação do ar) em outubro de 2017, ventiladores que causavam mais problemas. Levou algum tempo até podermos efetuar essa substituição, pois tínhamos que ter certeza do problema, e só podíamos executar a maioria das análises com os equipamentos parados, já que a produção é 24 horas diária e para manutenções preventivas 2 vezes ao mês. Até hoje o sistema vem apresentando bom desempenho. A equipe está na fase de verificação pós-ação, fase onde confirma a eliminação do problema.

Este trabalho apresentou o passo a passo do processo de produção, mostrando a importância do bom funcionamento da linha, pois a empresa trabalha com produção em série. Um problema de manutenção em algum dos equipamentos gera interrupção no processo, causando desgaste para equipe de operação e de manutenção, consequentemente, trazendo perdas e desperdícios a empresa.

Desde a implantação do ciclo PDCA na empresa, a ferramenta da qualidade vem ganhando mais espaço dentro da indústria, se tornando essencial para a manutenção. Verificou-se, também, que a ferramenta tem eficiência para ganhos de metas, porém, como foi visto, é necessário tempo e paciência para utilização da mesma.

A aplicação do ciclo de deming possibilitou uma maior confiabilidade para agir sobre o problema de manutenção de rompimento de correias. Após a aplicação e análise de consistência no ventilador RA-1602, foi perceptível que o real problema do sistema era o desgaste nas polias. Após efetuar a troca das polias no RA-1603 e RA-1601, que eram os ventiladores de secagem que mais causavam problemas com rompimento, percebemos uma estabilidade bem melhor na rotação e vibração.

Em termos de ganhos para empresa, a equipe conseguiu eliminar perdas de até 1500 m² de placas, reduzindo os custos de: manutenção, produção de partida de linha (pois a cada partida de linha existe uma perda de processo), retrabalho ao funcionário. O desenvolvimento também vem melhorando o desempenho de fabricação, aumentando a disponibilidade e rendimento, visto que a empresa vem crescendo cada vez mais para atender a demanda de 37 mercado. Assim como já foi visto, um equipamento com uma boa disponibilidade traz ganhos mais viáveis para a empresa.

O trabalho foi documentado através de ordem de serviços e planilhas de excel, onde ficam registrados todos os passos da equipe para o desenvolvimento. Apesar de estarmos na última fase até a conclusão do PDCA, foi perceptível o ganho oriundo desse estudo. É esperada a eficiência do resultado, com a eliminação do problema. Caso o rompimento prematuro apareça antes do prazo estabelecido para o fim de verificação, a equipe voltará para fase de observação para descobrir a real causa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHR, Ariel et al. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca**: Ci. Inf., Brasília, vol 37 nº 2 ago 2008, p 32-42

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

CAMPOS JÚNIOR, E. E. **Reestruturação da área de planejamento, programação e controle na Gerência de manutenção Portuária - CVRD**. 2006.

FIGUEIREDO, Dalmo Lúcio Mendes et al. **Sistemas Construtivos Aplicação de Gesso Acartonado na Construção**. Belo Horizonte, 2008.

FILHO, G. B. **Dicionário de Termos de Manutenção e Confiabilidade**. Ciência Moderna, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010. p.184.

KARDEC, ALAN; LAFRAIA, JOÃO R. **Gestão estratégica e técnicas preditivas**. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark: ABRAMAN, 2002.

KAZMIERCZAK, Claudio de Souza. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. Ed. G. C. Isaia. 2.ed. São Paulo, IBRACON, 2010. 2v. P. 565-588

LIMA, Renata de Almeida - **Como a relação entre clientes e fornecedores internos à organização pode contribuir para a garantia da qualidade**: o caso de uma empresa automobilística. Ouro Preto: UFOP, 2006.

MISHAWAKA, Victor e OLMEDO, N. L. **Manutenção - Combate aos Custos da Não Eficácia - A vez do Brasil**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1993.p.373

NBR ISO 9001:2000. **Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.ia, 2005.

PINTO, A. K.; **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

POLACINSKI et al. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate**. 2012.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

SILVA, Jane Azevedo da. **Apostila de Controle da Qualidade I**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

TAVARES, Lourival. **Administração Moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo, 1999.

LIMA, Renata de Almeida - Como a relação entre clientes e fornecedores internos à organização pode contribuir para a garantia da qualidade: o caso de uma empresa automobilística. Ouro Preto: UFOP, 2006