A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PARA UMA LINHA DE ENVASE DE CERVEJA

Marcelo Henrique da Silva
Estudante de Engenharia Mecânica, Recife, Brasil, Marcelo.papelo@hotmail.com

Israel Lira
Professor orientador do Curso de Engenharia Mecânica, UniFG, Recife, Brasil, Israel.ilg@gmail.com

RESUMO

A manutenção passou por várias mudanças ao longo dos anos, e teve o seu surgimento com a primeira revolução industrial, e nesse período houve a necessidade de aperfeiçoar as técnicas de manutenção para poder aumentar e garantir a confiabilidade dos equipamentos fazendo com que a máquina tenha um rendimento cem por cento. Esse trabalho tem como objetivo mostra a importância da manutenção para uma linha de envasado de cerveja, trazendo principais pontos de impacto positivos e negativos relacionado a manutenção, analisando os tipos de técnicas empregadas para realizar cada tipo de manutenção e o que a falta de manutenção pode ocasionar para uma linha de Envase. Por fim, analisar técnicas e procedimentos de útil de manutenção utilizada em uma linha para garantir a confiabilidade, disponibilidade e eficiência dos equipamentos de uma linha, sempre se importando com segurança, qualidade e meio ambiente, e a manutenção afeta a produtividade geral de uma empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção, Manutenção produtiva total, Backlog, E-book de manutenção.

ABSTRACT

Maintenance has gone through several changes over the years, and had its appearance with the first industrial revolution, and during this period there was a need to improve maintenance techniques so that it can increase and ensure the reliability of the equipment so that the machine has a hundred percent yield. This work aims to show the importance of maintenance for a beer filling line, bringing main positive and negative impact points related to maintenance, analyzing the types of techniques used to perform each type of maintenance and what lack of maintenance can cause for a filling line. Finally, analyze useful maintenance techniques and procedures used in a line to ensure the reliability, availability and efficiency of equipment in a line, always caring about safety, quality and the environment, and maintenance affects the overall productivity of a company.

KEYWORDS: Maintenance, total productive maintenance, backlog, maintenance E-book.

1. Introdução

Manutenção é uma palavra derivada do latim, significa “manter o que se tem” e é muito antiga. Já a manutenção industrial teve origem por volta do século XVI, quando a produção artesanal começou a decair, dando espaço à produção industrial, (SILVEIRA, 2018).

Com a evolução da manufatura, foram criados ao longo do tempo muitos inventos para a área de máquinas. Isso gerou a necessidade de métodos de manutenção mais eficazes que não só consertassem o equipamento ou máquina danificados, mas também evitassem sua quebra inesperada. Essas necessidades resultaram na criação de sistemas de administração da manutenção que visavam prolongar o tempo de utilização e a eficiência das máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações (ALMEIDA, 2015).

Para a realização desse trabalho foi feito, no primeiro momento, um estudo em artigos sobre manutenção de máquinas e equipamentos industriais, enfatizando a importância da manutenção para a produtividade de uma empresa, detalhando planos de manutenção e técnicas abordadas.

2 Referencial Teórico

2.1 História da manutenção

Manutenção significa a ação ou o efeito de manter, zelar e conservar, administrar e gerenciar determinada máquina ou equipamento aumentando assim a sua confiabilidade e garantir que a máquina não venha apresentar defeito durante o seu funcionamento (SOUZA,2012).

Existem vários relatos do surgimento da manutenção mais podemos falar que de fato esse surgimento veio com a primeira revolução industrial. O autor Moubray divide as fases da manutenção em 3 gerações:

1ª) Geração antecede a Segunda Guerra Mundial aonde o operador também tinha o papel de manutenção, e realizava trabalho relacionado a limpeza e lubrificação do seu equipamento, não se tinha uma manutenção sistematizado por isso só havia intervenção no equipamento quando houvesse falha ou quebra.

2ª) Geração se da no início da Segunda Guerra Mundial, onde agora e necessário uma maior disponibilidade e confiabilidade nos equipamentos para que a indústria possa suprir a demanda de produtos com os planos de manutenção preventiva. As organizações buscavam não só evitar falhas, mas também prolongar a vida útil dos seus equipamentos e alinhar as necessidades de demanda com a sua capacidade de produção.

3ª) Geração surge na década de 70 e acumulou e aprimorou conceitos trazidos nas gerações anteriores como também integrou laços de segurança, qualidade e meio ambiente junto com a manutenção. Nesse período ouve uma forte integração da mecanização e da automação para que técnicas de manutenção evoluam.

2.1.1 Tipos de manutenção

Para saber qual tipo de manutenção a ser realizado primeiro temos de saber que tipo de intervenção irar ocorrer no equipamento. Nem sempre a mesma técnica pode ser aplicada em todos os equipamentos, isso devido ao custo da prevenção ser maior que o reparo (SILVA,2018).

Manutenção corretiva: é quando ocorre uma falha no equipamento que precise de intervenção, existe dois tipos de manutenção corretiva, a programada e a não programada. na programada, o defeito não compromete a produção ou os demais componentes de um equipamento, nesse caso há um alinhamento com a produção para saber o melhor momento para a intervenção. Na não programada a intervenção no Equipamento tem que ser realizada de forma imediata. Kardec & Nascif (2010), definem manutenção corretiva como a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado.

Manutenção preventiva: essa ocorre preventivamente tentando minimizar as ações corretivas, é estabelecida num intervalo de tempo determinado e há uma programação para esta ocorrer. De acordo com NBR5462-1994, é o método da manutenção efetuada em intervalos pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

Kardec& Nascif(2009), enumeram os seguintes fatores que devem ser levados em considerações para adoção de uma política de manutenção preventiva:

- Quando não é possível a manutenção preditiva;
- Aspectos relacionados com a segurança pessoal ou da instalação que tornam mandatória a intervenção, normalmente para substituição de componentes;
- Por oportunidade em equipamentos críticos de difícil liberação operacional;
- Riscos de agressão ao meio ambiente;
- Em sistemas complexos e/ou de operação contínua.

Manutenção preditiva: Este tipo de manutenção baseia-se em inspeções periódicas, em que fenômenos como temperatura, vibração, ruídos excessivos etc. são observados por meio de instrumentos específicos. Esta análise permite a observação das reais condições do equipamento e o acompanhamento da evolução de um defeito, possibilitando o planejamento em curto prazo para uma intervenção de manutenção para troca de peças e a eliminação do defeito, além de indicar o tempo de vida útil dos componentes das máquinas e dos equipamentos e as condições para que esse tempo de vida útil seja bem aproveitado (ALMEIDA,2015).

2.1.2 A importância da manutenção para uma indústria cervejeira

Todos esses tipos de técnicas envolvidas na manutenção visto até agora é extremamente importante numa cervejaria, sabendo que a maioria trabalha em regime de 24 horas. Sabendo disse existem alguns pontos que devemos destacar, como, por exemplo: para manter uma linha de produção rodando precisamos que os equipamentos estejam todos disponíveis e uma forma de garantir isso é fazendo algumas manutenções planejadas e elaborando alguns planos de manutenção. Segundo Helmann (2006), as tarefas de manutenção buscam proporcionar confiabilidade e disponibilidade dos processos de produção, com o intuito de evitar falhas e possíveis deteriorações por meio da preservação do equipamento.

Nas empresas, a preocupação com a manutenção deve ser constante, pois uma falha pode afetar a segurança e o meio ambiente. Essa preocupação é decorrente do aumento rápido na diversidade de produtos, projetos mais complexos, exigências na qualidade, etc., e a organização da manutenção e as suas responsabilidades atuam como função estratégica para melhoria dos resultados (Kardec; Nasif, 2009) um plano de manutenção para cada equipamento se faz necessário para que esse não venha a parar durante o seu processo produtivo. Outro ponto importante também em uma indústria cervejeira e a manutenção produtiva total (TPM). A TPM tem como principais objetivos: melhoria da qualidade dos seus colaboradores e dos equipamentos, melhoria contínua dos processos de produção, melhoria dos indicadores de manutenção, busca de um ambiente de trabalho seguro e confortável com a participação efetiva de todos os setores da organização (Ribeiro, 2016; Costa et al., 2015).

De acordo com Ribeiro (2016), com o objetivo de atingir uma maior eficiência produtiva, a TPM se apoia sobre os oito pilares descritos a seguir:

a) Melhorias específicas;
b) Manutenção autônoma;
c) Manutenção planejada;
d) Educação e treinamento;
e) Controle inicial;
f) Manutenção da qualidade;
g) TPM em áreas de apoio;
h) Segurança e meio ambiente

2.1.3 Benefícios que a manutenção trás para uma linha

Aumentar a confiabilidade dos equipamentos de uma linha de produção alcançando o defeito zero. O conceito de defeito zero é quando um equipamento não venha a falhar durante o período que ele foi programado para funcionar. Uma empresa que preza pela manutenção de forma correta tende a ter uma rentabilidade muito maior, uma maior confiabilidade e qualidade nos seus produtos r (BIEHL; SELLITTO, 2015; RAPOSO, 2011).

3 Metodologia

Será analisado dois exemplos de uma linha de produção de uma determinada empresa, focado no impacto produtivo gerado pela ausência do planejamento de manutenção para uma dessas linhas e o que é feito de manutenção hoje para suprir os impactos pela falta de manutenção. Na outra linha, segue tem um planejamento de manutenção eficaz.

Nessa empresa existe uma parada programada semanal de no máximo 8 horas para realizar trabalhos de manutenção e anualmente a uma parada semanal onde a linha para 5 dias para ser feito uma manutenção mais complexa nos equipamentos.

O que se utiliza também como técnicas de controle de manutenção são: e-book de SIL: limpeza, lubrificação e inspeção; backlog: são uma demanda de serviços de manutenções a serem realizadas em um período; PCM: planejamento e controle da manutenção. São técnicas desde as mais simples as mais complexas, para se ter uma boa manutenção focando sempre em segurança, qualidade e meio ambiente.

3.1 Caracterização da área ou objeto de estudo de caso

O objeto de estudo será duas linhas (L502 e L503) de produção de cerveja. Uma que não sofre nem um tipo de investimento em manutenção durante vários anos (L502) e outra que vem recebendo vários investimentos em manutenção.

No primeiro caso (L502) há uma grande perca de produtividade, pois essa linha deveria rodar com no mínimo 90% da sua capacidade, atualmente roda 40% pois todas as maquinas sofreram por falta de manutenção e sempre essa linha sofre com manutenção corretiva além de ter um backlog muito grande.

No segundo caso (L503), é uma linha praticamente nova em que desde o seu surgimento houve um planejamento de manutenção, sendo comprido à risca e rotineiramente, além de todos na operação terem capacitação técnica em diversas áreas, para que possam de forma autónoma intervir no seu próprio equipamento. Ou seja, no segundo caso, (L 503), o conceito de manutenção autónoma e totalmente levado à risca.

Embora no primeiro caso tomos uma linha mais deteriorada, todas as linhas dessa cervejaria hoje operam seguindo um rigoroso plano de manutenção que anda conjuntamente com a qualidade, segurança e meio ambiente.

A condição critica da L502 foi devido a sua falta de investimento em manutenção no passado e pela baixa capacidade técnica dos colaboradores em manutenção, foi visto de perto o que a falta de manutenção autónoma básica pode gerar de dano nos equipamentos. A linha hoje apresenta diversos tipos de falha é o conceito de manutenção corretiva programada e muito utilizado. Essa linha também possui um backlog muito extenso o que é positivamente bom pois já temos o olhar treinado da operação em identificar melhorias na linha. Alguns desses backlogs são tratados semanalmente nos PCM elevando a produtividade dessa linha.

Para as duas linhas (L503 e L502) existe um fluxo de manutenção que pode ser revisado durante a execução da das rotinas de manutenção, baseado em ferramentas de rotina da operação para identificar anomalias conforme o handbook VPO pilar manutenção. São essas rotinas:

- Solução de problemas, identificando a causa raiz que veio a gerar a falha do equipamento
- Rotinas de Planejamento e Programação.
- Reuniões de Rotina da área.
- Execução de atividade de manutenção (atividades técnicas, operacionais, planejadas ou não);
- Check de execução de atividade de manutenção.

Outro ponto que será implantado na linha 502 é a utilização do clean & tag (limpeza e restauração), esse conceito é baseado em manutenção autónoma e tem como característica é restaura o equipamento para as condições básicas e mantendo ao longo do tempo nessa condição, e um ponto de partida para o clean & e tag é a limpeza técnica do equipamento, limpando e identificando pontos e oportunidades de manutenção e restauração da máquina.

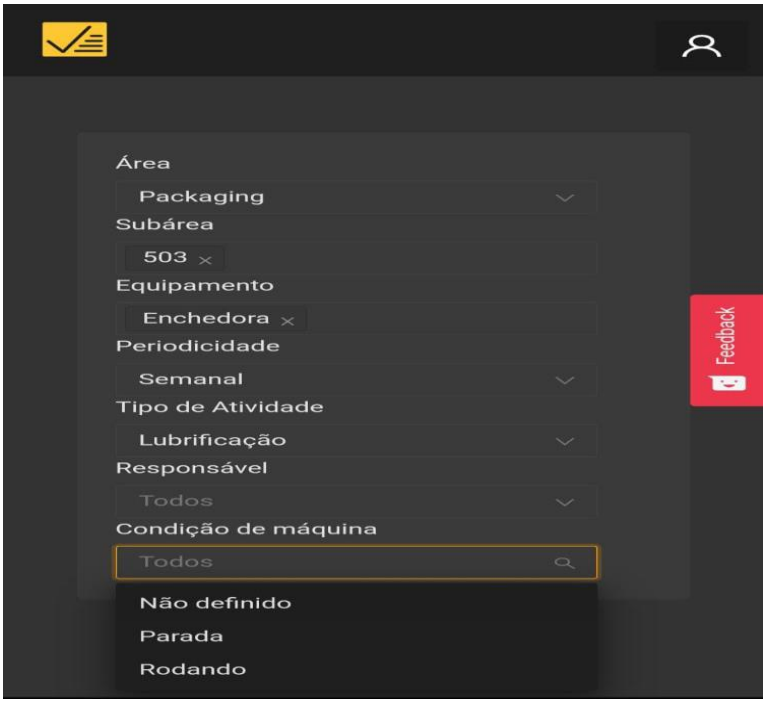
Falando de linha 503, temos várias tecnologias e equipamentos novos que prometem trazer alta performance para a linha, porem também existe uma máquina (rotuladora) que é antiga e foi aplicado a clean & tag nela, é o resultado que temos é que a máquina voltou a performance com 100% da sua capacidade. A L503 hoje é referência em aplicabilidade de manutenção, pois executa todos as rotinas de manutenção e na operação todos são técnicos e autónomos para fazer grandes reparos e intervenções. Desde a manutenção mais básica a mais complexa. A equipe da L503 também conta com alguns conceitos de indústria 4.0 e a utilização de robôs, para da maior performance e eficiência na linha.

4 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos é que após 7 meses da sua existência, a linha 503 conseguiu produzir em 100% da sua capacidade operando com o quadro baixo de funcionários em relação a linha 502. A linha 503 é referência em manutenção e capacidade técnica em toda a cervejaria, sendo exemplo de como as linhas tem que seguir. Por esse motivo a linha 502 vem evoluindo cada vez mais em manutenção seguindo os passos da linha 503, principalmente quando falamos de manutenção autónoma.

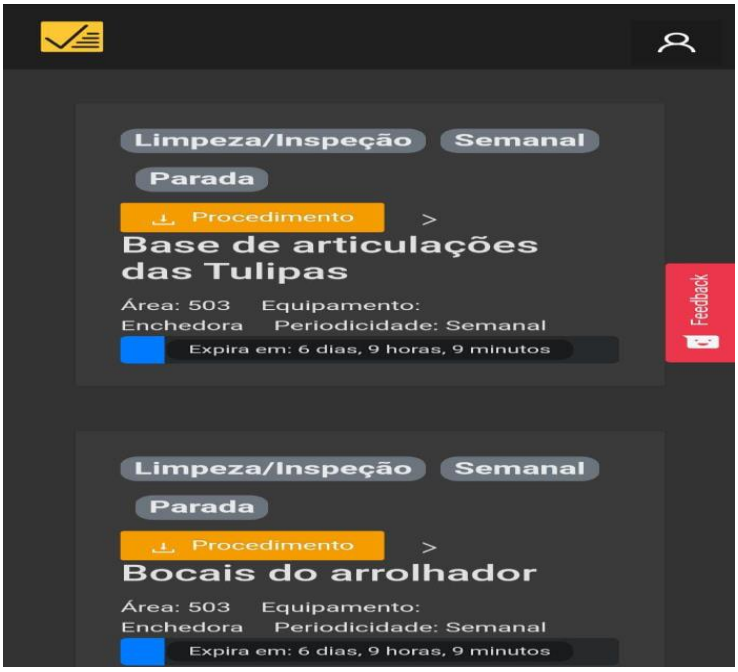
A capacidade técnica da operação da linha 502 também vem evoluindo, pois, a maioria da operação está buscando se qualificar tecnicamente com incentivo da empresa. Dessa forma podendo aumentar a capacidade de ação da operação na solução de problemas.

Para gerência o controle da manutenção autónoma a empresa aderiu ao usa da tecnologia para dar baixa nas atividades de manutenção limpeza e inspeção. Ferramenta importante para o gerenciamento dessas atividades é o smartcheck, onde e listado as atividades de manutenção básica no seu equipamento de acordo com a periodicidade da atividade como mostra a figura.



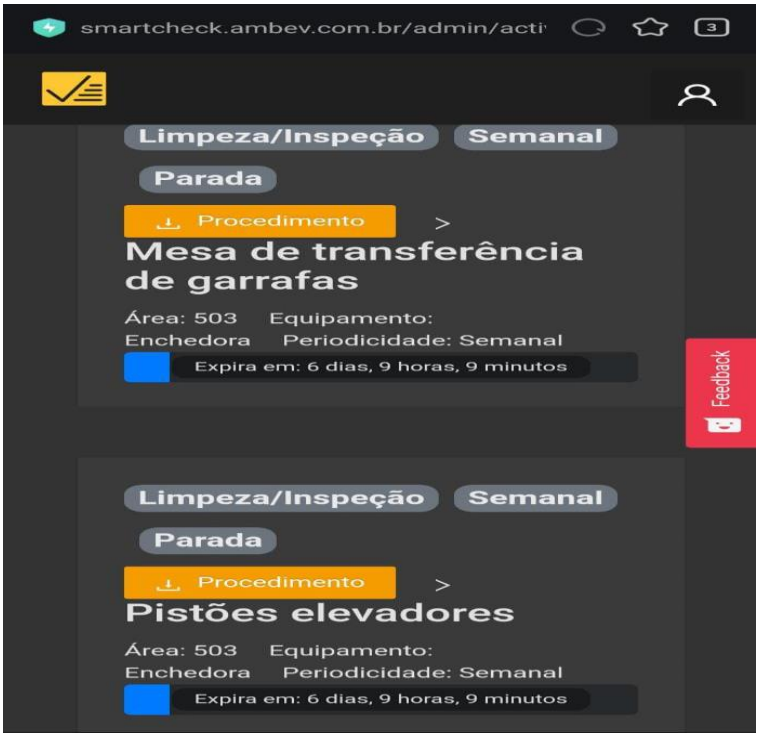
Fonte: Autor, 2022.

Como mostra a imagem selecionamos opção de acordo com a área, linha e equipamento. As atividades se dividem em periodicidade, diária, semanal, quinzenal ou mensal e o tipo de atividade. Dessa forma fica mais fácil o gerenciamento e a execução das atividades.

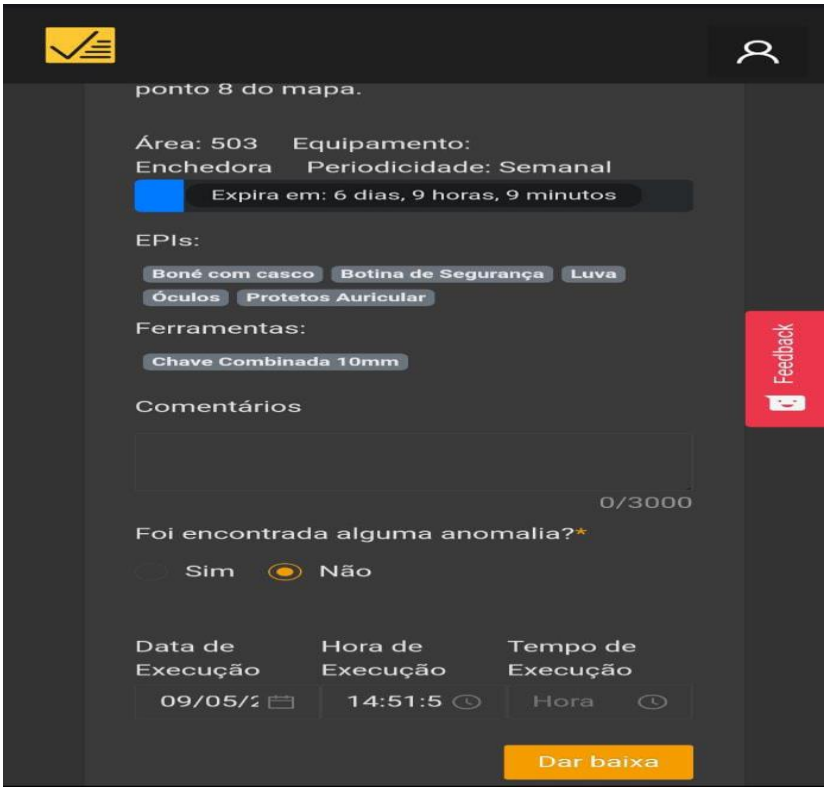


Fonte: Autor, 2022.

Nesse pagina é possível saber a atividade que o operador vai realizar e é possível verificar o procedimento de realização dessa atividade, além de quanto tempo falta para essa atividade ser realizada.



Fonte: Autor,2022



Fonte: Autor

A utilização do smartcheck é uma das formas de gerência a manutenção autónoma, tendo em vista que essa manutenção é primordial para que uma linha de envase de cerveja funcione corretamente, e minimize os danos indesejáveis durante o processo produtivo, dando maior confiabilidade nos equipamentos.

5 Considerações Finais

Como visto na manutenção tem diversas técnicas que são implementadas em uma cervejaria que são importantes para o processo produtivo, visando evitar a quebra de equipamento alcançando uma melhor performance. O uso da tecnologia entrelaçado com a operação técnica fez com que os problemas fossem solucionados de maneira mais rápida, garantindo assim uma maior disponibilidade da linha para a produção de cerveja.

O objetivo do estudo foi mostrar como a manutenção e suas técnicas de sua aplicação é importante para a performance da linha, vamos destacar também que a manutenção autónoma tem um papel fundamental para evitar a quebra prematura de uma máquina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KARDEC, A.; NASCIF J. Manutenção: função estratégica. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2009.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. Manutenção: Função estratégica, 3º edição, Editora Qualitymark, Rio de Janeiro, 2010.

HELMANN, K. S. Ponderação sobre os critérios considerados para suportar a tomada de decisão quanto ao momento de se efetuar a manutenção preventiva em processos industriais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26.,2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ABEPRO, 2006.

NBR 5462-1994, Confiabilidade e mantenabilidade, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 1994.

VPO pilar manutenção handbook. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/498007359/Anexo-01-Vpo-Pilar-Manutencao-Handbook. Acesso em: 13 maio 2022.

ALMEIDA, Gonçalo Jorge Seabra. Manutenção Preventiva: implementação de um caso prático - Universidade de Aveiro. Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial. 2011.

MOUBRAY, John. RCM II – Manutenção Centrada em Confiabilidade – Edição brasileira. Traduzido por: Kleber Siqueira, Aladon Ltd. Inglaterra, 2000.

SOUZA, Manuela Soares de. A Importância do Planejamento e Controle da Manutenção: um estudo na Afla indústria de bebidas. Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira, Lagarto, v. 7, n. 5, p.1-22, set. 2012

SILVA, Elielson de Bonfim. **MANUTENÇÃO CENTRADA EM CONFIABILIDADE VISANDO A COMPETIVIDADE EM UMA INDÚSTRIA MOEDORA DE GRÃOS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS**. 2018. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Automação Industrial, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Cap. 2.

SILVEIRA, Aline Morais da. Introdução a manutenção industrial: conceitos fundamentais de manutenção e normas relacionadas. In: SILVEIRA, Aline Morais da; GREGÓRIO, Gabriela Fonseca Parreira (ed.). Gabriela Fonseca Parreira Gregório**: manutenção industrial. Porto Alegre: Grupo A, 2018. Cap. 1, p. 13. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595026971/pageid/1. Acesso em: 26 jun. 2022.**

ALMEIDA, Paulo Samuel de. Manutenção Corretiva e Preventiva: definição de manutenção. In: ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Manutenção Mecânica Industrial: Princípios Técnicos e Operações**: manutenção mecânica industrial - princípios técnicos e operações. São Paulo: Érica, 2015. p. 15. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536519807/pageid/2. Acesso em: 26 jun. 2022

ALMEIDA, Paulo Samuel D. Manutenção Mecânica Industrial - Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada. São Paulo: Editora Saraiva, 2015. 9788536519791. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519791/. Acesso em: 26 jun. 2022.

RIBEIRO, Haroldo. Os pilares de apoio do TPM: como fazer do TPM o sistema de gestão da empresa. São Caetano do Sul: PDCA, 2016.

RAPOSO, Cristiane de Fátima Cavalcante. Overall Equipamento Effectiveness: aplicação em uma empresa do setor de bebidas do polo industrial de Manaus. Revista Produção Online, Florianópolis, v. 11, n. 3, p. 648-667, 2011.

BIEHL, Norberto Carvalho e SELLITO, Miguel Afonso. TPM e Manutenção Autônoma: estudo de caso em uma empresa da indústria metalmecânica. Revista Produção Online, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 1123-1147, 2015.