

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA
SHARLINE GIRARDI DE ANDRADES

MANUTENÇÃO PRODUTIVA VIA ORDEM DE SERVIÇOS: aplicando metodologicamente as quatro fases do PDCA em uma empresa do ramo de alimentos congelados no município de Lages/SC

LAGES
2019

SHARLINE GIRARDI DE ANDRADES

MANUTENÇÃO PRODUTIVA VIA ORDEM DE SERVIÇOS: aplicando metodologicamente as quatro fases do PDCA em uma empresa do ramo de alimentos congelados no município de Lages/SC

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário UNIFACVEST, como requisito parcial, para obtenção do Título de Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Msc. Reny Aldo Henne

Coorientador: Prof. Caetano Palma Neto

LAGES
2019

SHARLINE GIRARDI DE ANDRADES

MANUTENÇÃO PRODUTIVA VIA ORDEM DE SERVIÇOS: aplicando metodologicamente as quatro fases do PDCA em uma empresa do ramo de alimentos congelados no município de Lages/SC

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica, do Centro Universitário UNIFACVEST, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenharia Mecânica.

Prof. Msc. Reny Aldo Henne

Lages, SC ____/_____/2019 Nota _____

Orientador Prof. Msc. Reny Aldo Henne

Professor:
Coordenador do Curso de Engenharia Mecânica

LAGES
2019

**MANUTENÇÃO PRODUTIVA VIA ORDEM DE SERVIÇOS: aplicando
metodologicamente as quatro fases do PDCA em uma empresa do ramo de alimentos
congelados no município de Lages/SC**

Sharline Girardi de Andrades¹

Msc. Reny Aldo Henne²

RESUMO

O presente estudo tem como tema a manutenção produtiva via ordem de serviços: aplicando metodologicamente as quatro fases do Método de Controle e Processos PDCA em uma empresa do ramo de alimentos congelados no município de Lages/SC. Observando a rotina do setor de manutenção da Empresa Estagiada, surgiu a necessidade de ampliar os serviços de manutenção relacionados as altas taxas de revisão dos equipamentos, com frequência de intervenções corretivas, diminuindo a produtividade. Foi proposto a Empresa desenvolver uma ferramenta que auxiliasse aos profissionais do setor de manutenção que além, do sistema já presente na Empresa manutenção por ordem de serviço incluísse as quatro ações do PDCA, planejar, executar, checar e agir, com a proposta de agir de forma preventiva e preditiva, reduzindo assim as paradas não planejadas que acarretam prejuízos para a organização. E como objetivos ampliar o trabalho de manutenção com a aplicação da ferramenta de melhoria continua PDCA aliada a Ordem de Serviço. E a metodologia utilizada no presente estudo foi a pesquisa bibliográfica em consulta de livros, revistas e artigos científicos em bancos de dados como **Error! Hyperlink reference not valid.** (SciELO), e outros, e estudo de caso na empresa Estagiada. Foi concluído que a metodologia desenvolvida através do PDCA, apresentou mais controle da manutenção e eficiência nos serviços prestados, gerando significativas melhoras na área e organização.

Palavras-chave: Engenharia Mecânica. Manutenção. Ordem de Serviço.

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário UNIFACVEST.

² Professor Orientador do Cursos de Engenharia Mecânica do Centro Universitário UNIFACVEST.

PRODUCTIVE MAINTENANCE VIA SERVICE ORDER: methodologically applying the four phases of PDCA in a frozen food company in the municipality of Lages / SC

Sharline Girardi de Andrades³

Msc. Reny Aldo Henne⁴

ABSTRACT

The present study has as its theme the productive maintenance by service order: applying methodologically the four phases of the Control Method and PDCA Processes in a company of the frozen food business in the municipality of Lages / SC. Observing the routine of the maintenance business of the Staggered Company, there was a need to expand maintenance services related to the high rates of equipment revision with frequent corrective interventions, reducing productivity. It was proposed that the Company develop a tool that would assist the maintenance sector professionals who, in addition to the system already present in the Company, maintenance by order of service included the four actions of the PDCA, to plan, execute, check and act, with the proposal to act preventive and predictive way, thus reducing unplanned downtime causing damages to the organization. And as objectives to extend the maintenance work with the application of the PDCA continuous improvement tool allied to the Service Order. And the methodology used in the present study was the bibliographical research in consultation of books, journals and scientific articles in databases such as Scientific Electronic Library Online (SciELO), and others, and case study in the company Estagiada. It was concluded that the methodology developed through the PDCA, presented more control of maintenance and efficiency in the services rendered, generating significant improvements in the area and organization.

Keywords: Mechanical Engineering. Maintenance. Order of Service

³ Professor Orientador do Cursos de Engenharia Mecânica do Centro Universitário UNIFACVEST.

⁴ Professor Orientador do Cursos de Engenharia Mecânica do Centro Universitário UNIFACVEST.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Recomendações gerais para elaboração e utilização de folhas de verificação ou de dados	16
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O ciclo PDCA.....	13
Figura 2: Utilização do ciclo PDCA para manutenção e melhorias da diretriz de controle do processo.....	14
Figura 3: Ciclo PDCA para melhorias.....	14
Figura 4: Procedimento de manutenção: máquina ESP-MK022.....	22
Figura 5: Procedimento de Manutenção: GER_EL002.....	23
Figura 6: Procedimento de manutenção: ESP_MK022.....	24
Figura 7: Lista de verificação.....	25
Figura 8: ESP_MK021.....	26
Figura 9: Entrada principal do forno formcook.....	26
Figura 10: Alinhador de entrada da esteira pneumática superior com pistão simples pneumático.....	27
Figura 11: Motor de engrenagem e corrente de tração esticador esteira inferior.....	27
Figura 12: Rolo do esticador da esteira inferior composto por dois pistões.....	28
Figura 13: Engrenagem de tração dos rolos superior e inferior.....	28
Figura 14: Rolos esticador da esteira superior.....	29
Figura 15: Alinhador da esteira inferior com pistão simples.....	29
Figura 16: Tubulação do óleo térmico do aquecimento das chapas superior.....	30
Figura 17: Válvula para esvaziar o óleo quando precisar fazer a troca de alguma chapa.....	30
Figura 18: É uma bomba pneumática que depende a produção ela fica jogando óleo.....	31
Figura 19: Sistema de vapor e água que faz a limpeza.....	31
Figura 20: Sistema de vapor e água da esteira superior dá limpeza da mesma.....	32
Figura 21 Tubulação de água.....	32
Figura 22: Sistema de refrigeração do motor da esteira superior.....	33
Figura 2: Lista de Integração.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Justificativa.....	6
1.2 Problema	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo geral.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	7
2. MANUTENÇÃO	8
2.1 Conceito.....	8
2.2 Tipos de Manutenção.....	9
2.2.1 Manutenção corretiva.....	10
2.2.2 Manutenção preventiva	10
2.2.3 Manutenção preditiva.....	11
2.3 Planejar (P), Executar (D), checar (C) e Agir (A) (PDCA)	12
2.3.1 Indicadores	15
2.3.2 Folha de verificação	15
3. METODOLOGIA	17
3.1 Caracterização do estudo	17
3.2 Estudo de caso	17
4. DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA PROPOSTA	19
4.1 Caracterização da empresa estagiada	19
4.2 Ordem de serviços aplicados na manutenção	20
4.3 Planejamento para manutenção corretiva, preventiva e preditiva com auxílio do PDCA.....	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como tema a manutenção produtiva via ordem de serviços: aplicando metodologicamente as quatro fases do Método de Controle e Processos PDCA em uma empresa do ramo de alimentos congelados no município de Lages/SC. Também será tratado da origem e da justificativa proposta para realização deste trabalho, bem como a formulação do problema, apresentação dos objetivos, o procedimento metodológico e a limitação do trabalho e no final será exposta a estrutura do trabalho.

O surgimento de novas tecnologias, os avanços sociais, culturais, econômicos e naturais alicerçados nas inovadoras filosofias de conservação dos recursos, torna o mundo da indústria globalizado e dinâmico. Esta gama de situações exige das empresas atualizações constantes de suas estratégias e planejamentos, de forma a adequar-se às novas demandas da sociedade.

O Brasil, atualmente vem passando por mudanças econômicas, políticas e sociais, aliadas ao desenvolvimento tecnológico, fazem com que as empresas também mudem seus sistemas de produção e de serviços. Para que isso aconteça, metas cada vez mais desafiadoras têm preocupado os Gestores que devem apresentar no mercado produtos de qualidade e baixo custo. Entretanto, muitos Gestores esquecem que para o bom desenvolvimento das empresas é necessário que os equipamentos estejam em pleno funcionamento.

Portanto, a manutenção dos equipamentos e do parque fabril é essencial para o desenvolvimento da empresa. Tanto o parque fabril como os equipamentos a manutenção têm por objetivo básico mantê-las operando nas condições que foram projetadas. Atualmente com o avanço da tecnologia cada dia que passa aumenta nossa dependência nos equipamentos e instalações, como por exemplo, computadores, telefones, automóveis e etc.

Para as indústrias em geral, a interrupção do processo produtivo gera uma série de problemas, reclamação dos clientes por falta do produto, receitas que deixam de ser recebidas e principalmente custos de reparos ou até mesmo troca do equipamento e o risco causado pela urgência que muitas vezes ocorre em acidentes de trabalho, entre outros.

A manutenção das instalações e do equipamento previne interrupções e parada de máquinas e mão de obra, trazendo para a empresa vantagens competitivas sobre seus concorrentes. Atualmente as empresas estão mais exigentes e procuram alcançar resultados positivos buscando em seus colaboradores eficiência na execução de suas tarefas, possibilitando a estes novos métodos de trabalho ou processos mais eficientes, como ferramentas e soluções para determinadas necessidade do setor.

1.1 Justificativa

A manutenção é um aspecto que está ligado a qualidade do produto. As interrupções levam quase sempre a uma queda na qualidade. Equipamentos trabalhando com defeitos ou inadequadamente não produzem seus produtos dentro das especificações previstas. Com o desenvolvimento da tecnologia as pessoas atualmente encontram-se mais exigentes e buscam produtos com qualidade e menor custo tem levado as empresas a dar à manutenção uma atenção especial.

No passado a manutenção de um equipamento só ocorria quando o equipamento quebrava, passava a ser alvo de toda a empresa e sofrendo críticas de toda espécie.

Desse modo, este trabalho pode servir de exemplo para outras empresas que ainda não se preocupam com o planejamento e controle da manutenção, deixando claro que é importante e viável sua implantação, representando uma possibilidade de maior competitividade.

1.2 Problema

Na empresa estagiada a manutenção é realizada através de ordem de serviço, que é um processo seguro. A partir das observações do processo de trabalho viu-se a necessidade de ampliar esta ferramenta com a aplicação da melhoria contínua PDCA, onde os superiores, subordinados e *stakeholders* possam estar comprometidos e que reflita em seus *feedbacks* em relação ao trabalho de manutenção do forno Formcook.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Ampliar o trabalho de manutenção preventiva com a aplicação da ferramenta de melhoria continua PDCA aliada a Ordem de Serviço.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar na literatura as vantagens e desvantagens da manutenção do equipamento;
- Escrever sobre manutenção preventiva, corretiva, preditiva e por ordem de serviço;
- Analisar e apresentar sugestões de melhorias a partir da aplicação da ferramenta PDCA melhoria contínua;

2. MANUTENÇÃO

2.1 Conceito

O termo manutenção é originário do vocábulo militar, que segundo Monchy (1987, p. 3), cujo sentido era, “manter as, mas unidades de combate o efetivo e o material num nível constante de aceitação”. Já Kardec e Nascif (2009, p. 23) define a manutenção industrial como “garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados”.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pela norma TB-116, definiu manutenção como sendo “o conjunto de todas as ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição desejada” Com a criação da Norma Brasileira (NBR, 5462, 1994) trazia uma revisão do termo como sendo a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida (NBR, 5462, 1994).

Há vários conceitos sobre manutenção, a maioria com destaque para os aspectos preventivos, corretivos e preditiva da atividade; sendo que atualmente com novas tecnologias é interessante observar, os aspectos humanos, de custos e de confiabilidade da função manutenção que vem crescendo dentro das organizações.

A manutenção teve seu reconhecimento após a Revolução Industrial do século XVIII, aliada a um grande avanço tecnológico, como forma de garantir a continuidade do trabalho. Sendo que, o próprio operador da máquina era responsável pela sua manutenção, sendo treinado para realizar reparos (WIREBSK, 2007).

Esse cenário, com manutenção e produção realizadas pelo próprio operador, predominou até a I Guerra Mundial, onde as linhas de montagem introduzidas por Henry Ford iniciaram a demanda por sistemas de manutenção mais ágeis e eficazes, predominantemente direcionados para o que hoje se denomina manutenção corretiva (FILHO, 2008, p. 7).

Neste contexto, na indústria tinha pessoa responsáveis pela manutenção, eram subordinados à função operação e executavam manutenção corretiva emergencial, o que seria

apenas um conserto após falha e eventual indisponibilidade de máquina. Segundo Shingo (2000, p. 75), que apenas com:

A II Guerra Mundial, no final da década de 30, e com a necessidade de produções cada vez maiores e mais enxutas, é que se começou a praticar o monitoramento de máquinas e equipamentos com base no tempo, caracterizando o que hoje se conhece por manutenção preventiva. Assim, a função manutenção, corretiva e preventiva, viria a assumir dentro da indústria posição hierárquica igual à da função produção.

Conforme Campos Júnior (2006), houve um aumento em ocorrências de manutenção, bem como os altos custos com peças de reposição, que ficaram ainda mais evidentes com a prática da manutenção preventiva, ocorreu um impulso nas empresas a desenvolver o setor, entre as décadas de 40 e 50, aprimorando o planejamento e a gestão da manutenção, com o surgimento da Engenharia de Manutenção em nível departamental, subordinada a uma gerência de manutenção.

A partir deste departamentos novos nas empresas, as falhas passaram a fazer parte do cotidiano da equipe de manutenção, trazendo resultados positivos e aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuindo riscos de segurança e saúde do trabalhador entre outros (SHINGO 2000)..

Confirme Filho (2008, p. 8), surge a Manutenção Preditiva que e a “área de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)”.

A partir de 1980, com desenvolvimento dos microcomputadores a custos mais acessíveis e controles mais simples, as equipes de manutenção adquiriram maior independência para criar e aplicar seus programas, sem necessidade de analista externo à área. Isso possibilitou enorme avanço no manejo de informações e análise de dados que envolviam manutenção e produção. Houve grande aproximação dessas duas áreas, que buscaram trabalhar com sinergia para otimizar qualidade e produtividade (TAVARES, 2000, p. 29).

Segundo, Takahashi e Osada (1993), com a crescente exigência de qualidade dos produtos por parte dos consumidores, a manutenção foi obrigada a responder por suas intervenções com maior rigor e confiabilidade, diminuindo retrabalhos e falhas na produção. Assim, a manutenção passou a ser ponto estratégico das empresas.

2.2 Tipos de Manutenção

Os tipos de manutenção são caracterizados pela maneira como é feita a intervenção no sistema (XENOS, 2004). No presente trabalho serão descritas três práticas básicas de

manutenção, consideradas como principais por diversos autores. São elas: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva.

2.2.1 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva é a forma mais antiga das manutenções, conforme Slack et al. (2002, p. 625) significa “deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...]”.

Apesar de esta definição apontar para uma manutenção simplesmente entregue ao acaso, essa abordagem ainda se subdivide em duas categorias, conforme Campos Júnior (2006) planejada e não-planejada. - Manutenção corretiva não-planejada: a correção da falha ou do desempenho abaixo do esperado é realizada sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente. Implica em altos custos e baixa confiabilidade de produção, já que gera ociosidade e danos maiores aos equipamentos, muitas vezes irreversíveis

Já, a manutenção corretiva planejada, conforme Campos Júnior (2006) quando a manutenção é preparada. Ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo. Almeida (2000, p. 2) aponta que “pelo seu próprio nome planejado, indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido”.

Ainda, conforme este autor “há poucas plantas industriais que usam uma filosofia verdadeira de gerência por manutenção corretiva. Em quase todos os casos, as plantas industriais realizam tarefas preventivas básicas, como lubrificação e ajustes da máquina, mesmo.

2.2.2 Manutenção preventiva

É a manutenção voltada para evitar que a falha ocorra, através de manutenções em intervalos de tempo pré-definidos. Segundo Slack et al. (2002, p. 645) “visa eliminar ou reduzir a probabilidade de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de tempo pré-planejados”. Do mesmo nodo

ALMEIDA (2000, p.3) “todos os programas de gerência de manutenção preventiva assumem que as máquinas degradarão com um quadro típico de sua classificação em particular”. Ou seja, os reparos e recondiçõamentos de máquinas, na maioria das empresas, são planejados a partir de estatísticas, sendo a mais largamente usada a curva do tempo médio para falha (CTMF) (ALMEIDA, 2000).

O grande problema deste tipo de abordagem, no entanto, é basear-se em estatísticas para programação de paradas sem, no entanto, avaliar as variáveis específicas da planta que afetam diretamente a vida operacional normal da maquinaria. Como exemplo que o tempo médio entre as falhas (TMF) não será o mesmo para uma bomba que esteja trabalhando com água e bombeando polpas abrasivas de minério. Tais generalizações são as principais responsáveis pelos dois problemas mais comuns ao se adotar a manutenção preventiva: reparos desnecessários ou bastante antecipados e falhas inesperadas (ALMEIDA, 2000, p. 3).

Nos casos apresentados por Almeida (2000), no primeiro caso, adota-se um padrão temporal conservador, sendo o reparo realizado muito antes do necessário, desperdiçando peças e trabalho. Já no segundo caso, o mais crítico, apesar dos esforços para prevenir a falha, esta acabou acontecendo, associando gastos preventivos aos corretivos que, conforme mostrado anteriormente, são bem maiores.

2.2.3 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva é a que acompanha e realiza as variáveis e parâmetros de desempenho de máquinas e equipamentos, visando definir o instante correto da intervenção, com o máximo de aproveitamento do ativo (CAMPOS JÚNIOR, 2006).

Segundo Xenos (2004, p. 65) trata-se de um “meio de se melhorar a produtividade, a qualidade do produto, o lucro, e a efetividade global de nossas plantas industriais de manufatura e de produção”. Isso porque tal abordagem se utiliza de ferramentas mais efetivas para obter a condição operativa real dos sistemas produtivos, ou seja, consegue fornecer dados sobre a condição mecânica de cada máquina, determinando o tempo médio real para falha.

Portanto, todas as atividades de manutenção são programadas em uma base “conforme necessário”. ALMEIDA (2000, p. 4) ainda destaca a diferença mais substancial entre a manutenção corretiva e a preditiva:

Talvez a diferença mais importante entre manutenção reativa e preditiva seja a capacidade de se programar o reparo quando ele terá o menor impacto sobre a produção. O tempo de produção perdido como resultado de manutenção reativa é substancial e raramente pode ser recuperado. A maioria das plantas industriais,

durante períodos de produção de pico, operam 24 horas por dia. Portanto, o tempo perdido de produção não pode ser recuperado.

Portanto, a manutenção corretiva, preventiva e preditiva, é especialmente importante quando o nível de automação dentro das indústrias aumenta ou o processo é crítico e não suporta falhas desperdícios de tempo com equipamentos defeituosos.

2.3 Planejar (P), Executar (D), Checar (C) e Agir (A) (PDCA)

O PDCA é um instrumento para melhoria contínua da gestão de processos e produtos, foi iniciado por Walter Shewhart no uso de estatísticas e métodos de amostragem em meados de 1930 e posteriormente aprimorado e finalizado por William Edwards Deming, em 1950, através de suas palestras no Japão, foi aí que o instrumento passou a ser conhecido mundialmente.

De acordo com Silva (1997), o PDCA tem como principal objetivo tornar os processos da gestão de uma empresa mais ágeis, claros e objetivos. Pode ser utilizado em qualquer tipo de empresa, como forma de alcançar um nível de gestão melhor, atingindo excelentes resultados dentro do sistema de gestão do negócio.

Apresentada como uma das ferramentas mais completas no que diz respeito à análise e solução de problemas dentre os modelos de gestão de manutenção, o ciclo PDCA desenvolve papel fundamental na elaboração de procedimentos que vislumbram a resolução de falhas no processo.

Para se obter resultados significativos é necessário que o conjunto de técnicas e métodos utilizados seja compreendido como uma meta de referência, que quando alcançada deve ser mantida, ou que se busque alternativas a partir do modelo proposto. Shingo (2000) explicou que o ciclo PDCA é uma sequência de atividades que são seguidas de forma cíclica para melhorar as atividades da instituição, além de padronizar as informações do controle da qualidade, prevenir erros lógicos nas análises e tornar as informações mais simples de se entender, conforme Figura 2.

O ciclo PDCA é composto de quatro fases básicas, que são: planejar, fazer, checar e agir, respectivamente.

- Plan - Planejar (P) – estabelece-se o plano de acordo com as diretrizes de cada empresa, identifica-se o problema, estabelece-se os objetivos e as metas, define-se o método a ser utilizado e analisa-se os riscos, custos, prazos e recursos disponíveis;

- Do - Executar (D) – coloca-se o plano em prática, estabelecem-se treinamentos no método a ser utilizado e objetivos sobre os itens de controle, coleta-se dados para verificação do processo e finalmente se educa, treina, motiva e obtém comprometimento de todas as pessoas;

- Chek - Checar (C) – verifica se o trabalho está sendo executado conforme planejado, se os valores medidos variaram e compararam estes com o padrão estabelecido e, finalmente se os itens de controle correspondem com os valores dos objetivos;

- Act - Agir (A) – realiza-se ações para corrigir trabalhos que possam ter desviado do padrão, investiga-se as causas e toma-se ações para não repeti-los e melhora-se o sistema de trabalho e o método. Caso não sejam identificados desvios, deve-se procurar realizar um trabalho preventivo identificando quais os desvios são passíveis de ocorrer no futuro, suas causas, soluções etc.

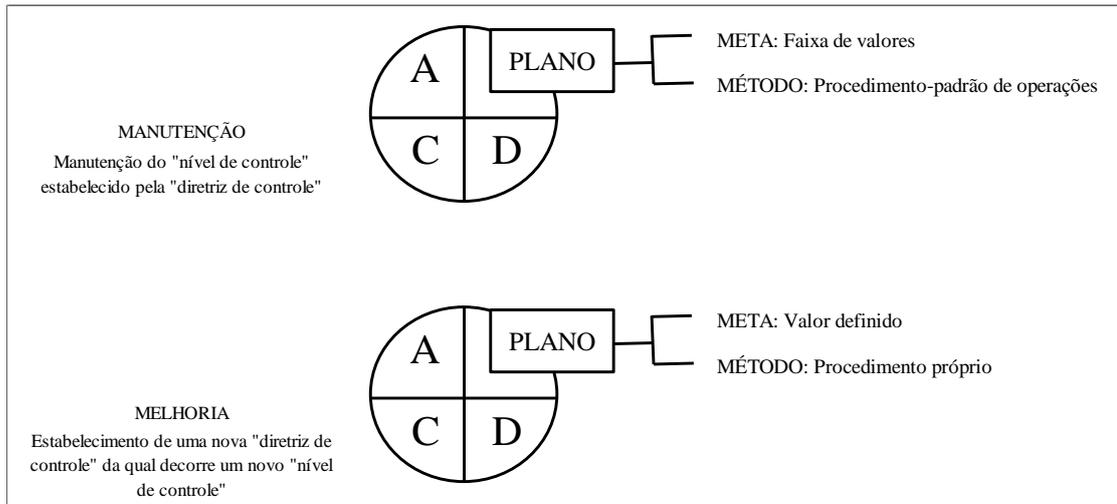
A Figura 1 apresenta um diagrama do Ciclo PDCA onde as etapas e os passos de cada uma delas, estão representados em uma circunferência, ou uma roda, o ciclo PDCA é composto de um fluxo de ações a serem tomadas.

Figura 1: O ciclo PDCA.



Fonte: (CAMPOS, 1992, p. 30)

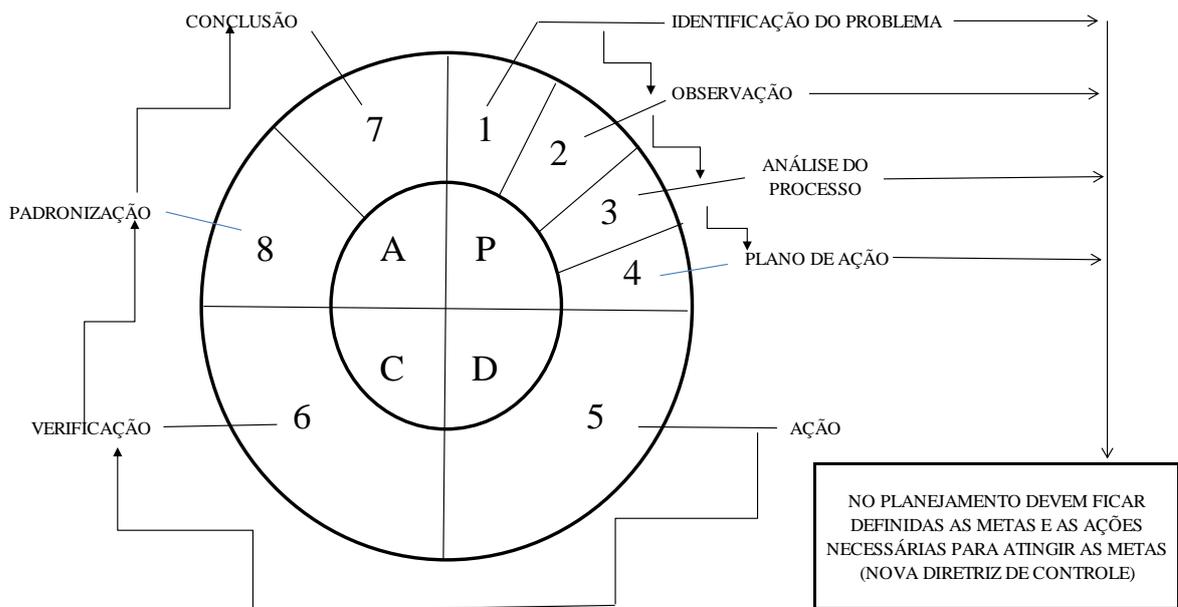
Figura 2: Utilização do ciclo PDCA para manutenção e melhorias da diretriz de controle do processo



Fonte: (CAMPOS, 1992, p. 32)

A utilização do ciclo PDCA para melhorar as diretrizes de controle é à grande responsabilidade de todas as chefiais, desde o Presidente até o nível de supervisor. Os operadores utilizam o PDCA para melhorias quando das atividades dos Círculos de Controle da Qualidade (CCQ) (CAMPOS, 1992). A Figura 3 mostra a utilização do PDCA para melhorias, que se constitui no método de solução do problema.

Figura 3: Ciclo PDCA para melhorias



Fonte: (CAMPOS, 1992, p. 38)

2.3.1 Indicadores

Os indicadores utilizados serão a Eficiência global (OEE), as paradas não programadas (MTBF) e a Eficiência mecânica (EMM).

- a) Eficiência global (OEE), é basicamente a relação entre o tempo de produção, o tempo de produção planejada e a qualidade da produção. O desempenho avalia a produção da máquina atual com a produção projetada. O índice de qualidade nos indica qual a porcentagem da produção que está conforme as especificações. O indicador do OEE é expresso em percentual, calcula-se conforme a Equação 1. (WERKEMA (2006))

$$OEE = \text{Disponibilidade} \times \text{Desempenho} \times \text{Qualidade} \quad (1)$$

- b) Paradas não programadas (MTBF), índice que se refere a frequência que a máquina realiza paradas inesperadas durante a fase de produção quando maior o índice, maior é a eficiência do processo. O indicador MTBF é expresso em horas, conforma a equação (2).

$$MTBF = \frac{\text{Tempode produção}}{\text{Número de paradas do equipamento}} \quad (2)$$

- c) Eficiência mecânica (EMM), o índice avalia o desempenho de funcionamento do equipamento durante o tempo de produção disponível. Nos mostra a capacidade da linha em transformar o tempo disponível em produto acabado. O índice também é expresso em percentual, conforme equação (3)

$$EMM = \frac{\text{Tempode produção}}{\text{Tempode produção} + \text{Tempode parada do equipamento}} \times 100 \quad (3)$$

2.3.2 Folha de verificação

A folha de verificação são documentos utilizados para registrar as anotações, o que é feito de forma ordenada e já direcionada para o problema ou situação que queremos resolver (WERKEMA, 2006).

A folha de verificação ou de dados é elaborada após a definição das categorias para estratificação de dados, conforme Quadro 1. Essa ferramenta facilita a coleta de dados, pois os mesmos ficam dispostos de forma organizada, evitando-se o rearranjo posterior.

São várias as classificações das folhas de verificação ou de dados, no presente estudo será trabalhado as seguintes folhas de verificação: folha de localização para localização de defeitos: é utilizado para identificar a ocorrência de defeitos e realizar a sua manutenção preventiva; e folha de verificação para identificação de causas de defeitos: permite a estratificação ainda mais ampla dos fatores que constituem o processo considerado, o que facilita a identificação das causas dos defeitos.

Quadro 1: Recomendações gerais para elaboração e utilização de folhas de verificação ou de dados

1	Defina o objetivo da coleta de dados;
2	Determine o tipo de folha de verificação a ser utilizado.
3	Estabeleça um título apropriado para a folha de verificação.
4	Inclua campos para o registro dos nomes e códigos dos departamentos envolvidos.
5	Inclua campos para o registro dos nomes e códigos dos produtos considerados.
6	Inclua campos para identificação da(s) pessoa(s) responsáveis pelo preenchimento da folha de verificação (quem).
7	Inclua campos para o registro da origem dos dados (turno, data de coleta, instrumento de medida, número total de produtos avaliados, entre outros).
8	Apresente na própria folha de verificação instruções simplificadas para seu preenchimento.
9	Conscientize todas as pessoas envolvidas no processo de obtenção dos dados do objetivo e da importância da coleta (porque).
10	Informe a todas as pessoas envolvidas no processo de obtenção dos dados exatamente em o que, onde, quando e como será medido.
11	Instrua todas as pessoas envolvidas na coleta de dados sobre a forma de preenchimento da folha de verificação.
12	Certifique-se de quem todos os fatores de estratificação de interesse (máquinas, operadores, turnos, matéria-prima, entre outros) tenham sido incluídos na folha de verificação.
13	Execute um pré-teste antes de passar a usar a folha de verificação, com o objetivo de identificar possíveis falhas na elaboração da folha.

Fonte: WERKEMA, 2006, p. 69.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização do estudo

Este estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa Thomas e Nelson (2002) que terá como foco a interpretação, comentários e relato descritivo dos dados coletados.

Fundamenta-se em uma pesquisa-ação que Martins (2002) apresenta uma base empírica, que permite conceber e realizar em estreita relação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual pesquisadores e participantes estarão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

3.2 Estudo de caso

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo dos fatos objetos de investigação, permitindo um amplo e pormenorizado conhecimento da realidade e dos fenômenos pesquisados, segundo Yin (2001, p. 33) comenta:

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Para Lakatos e Marconi (1985), o estudo de caso é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Nesse sentido, Yin (2001, p. 31) complementa afirmando que essa estratégia “[...] tenta esclarecer uma decisão, ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados”.

O estudo de caso é considerado por Yin (2001, p. 28), como uma estratégia de pesquisa que possui uma vantagem específica quando: “faz-se uma questão tipo ‘como’ ou ‘por que’ sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle”.

A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposição teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (YIN, 2001, p. 33-34)

Desta forma o estudo de caso no setor de manutenção em uma indústria de produtos alimentícios na cidade de Lages – SC. Repercutiu diretamente aos colaboradores de operação de manutenção da indústria em estudo. No decorrer do uso dos equipamentos em fase de funcionamento podem ocorrer falhas e acarretar em paradas de máquinas por falta de manutenção preventiva e/ou preditiva ocasionado em desperdícios de tempo. Portanto, aos operadores é fundamental que tenham consciência e profundo conhecimento da operacionalidade dos equipamentos desde sua instalação até a manutenção, evitando falhas, vazamentos e etc. indesejados.

4. DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Neste tópico será tratada a metodologia proposta de uma ferramenta que auxilie a manutenção de equipamentos e máquinas nas ordens de serviços. Esta ferramenta é a PDCA que ajudará aos Engenheiros Mecânicos e Técnicos em Manutenção nos diagnósticos e processos operacionais com agilidade e qualidade reduzindo o tempo de máquina parada.

4.1 Caracterização da empresa estagiada

Os dados obtidos foram todos a partir do sítio <<http://vosskodobrasil.web2146.uni5.net/empresa.asp>> (2019). A Vosso é uma empresa alemã, que atua no mercado de carnes altamente refinadas e congeladas desde 1982, quando foi fundada, pelo casal Bernhard e Maria Vosskötter, sobrenome este que deu origem ao nome da empresa.

Desde o início, a Vosso se destacou pela qualidade e singularidade de seus produtos. O nível de segurança no processamento sempre foi o objetivo principal da empresa, que trabalha especialmente com peito de frango, oferecendo, no que diz respeito à higiene, o maior nível possível de segurança e qualidade.

O processamento de carne desenvolvido pela Vosso, logo passou a ter um significado acima da média em comparação com outros países. Um dos aspectos que torna essa excelência possível é o fato de que a Vosso se responsabiliza por todo o processo que diz respeito à matéria prima, desde a chegada da carne na fábrica, até as especificações dos produtos que serão desenvolvidas individualmente, respeitando a singularidade de cada cliente.

Devido à grande aceitação e demanda de clientes nos países Europeus, logo a empresa começou a prospectar uma filial para poder aumentar a produção. O Brasil, por ser um dos maiores exportadores de frango do mundo, foi o país escolhido para receber a nova estrutura da Vosso.

No Brasil tudo começou em Lages, na Serra Catarinense, tendo como principal administrador, o Sr. Joachim Gerecht, um alemão, estudante de veterinária no Brasil.

Joachim se formou em 1990, e casou-se com a lageana Marivete Antunes, e, por isso, decidiu fixar suas raízes em Lages. Depois de trabalhar em duas empresas no ramo de processamento de carnes e ter adquirido experiência como vendedor de produtos para a

Vosso alemã, Joachim recebeu o convite que mudaria sua vida e a história da Vosso: foi convidado a apresentar um projeto para construção da filial da empresa no Brasil. Joachim, é claro, aceitou.

Lages foi escolhida por vários motivos. Pela vivência de Joachim na cidade, por estar em um dos estados que mais produz frango no país, e por estar localizada no centro do Estado, o que facilita a exportação.

Joachim partiu então para a elaboração do seu projeto, que foi apresentado para a prefeitura de Lages em outubro de 2002.

Depois de longos meses de espera o projeto foi aprovado pelo prefeito, que na época era Raimundo Colombo, e em abril de 2003 iniciaram-se as obras que deram origem a Vosso do Brasil.

Produção

Pouco mais de um ano depois da aprovação da planta, a fábrica começou a funcionar com uma linha de produção, aproximadamente 60 colaboradores e 300 toneladas de produto exportado.

Em 2005, duas novas linhas de produção aumentaram a exportação para 600 toneladas.

Em 2011 foi instalada a quarta linha de produção e a Vosso passou a contar com aproximadamente 400 colaboradores e produzir aproximadamente 1.200 (mil e duzentas) toneladas por mês.

O grupo de clientes e consumidores foi aumentando, expandindo assim as vendas, o faturamento se consolidando cada vez mais, tornando a Vosso do Brasil cada vez maior e melhor no segmento de carnes.

Hoje somos uma família de aproximadamente 500 colaboradores, produzindo 14.000 (quatorze mil) toneladas ano, com Qualidade e Segurança, assegurando a Confiança Alimentar dos clientes, o Bem-Estar dos funcionários e a Rentabilidade do negócio.

4.2 Ordem de serviços aplicados na manutenção

Na Empresa Estagiada, os procedimentos de manutenção são desenvolvidos por ordem de serviços. Como sabemos, a gestão das ordens de serviço é uma das tarefas mais importantes na manutenção. A organização da área, pode impactar de forma significativa nos

resultados, tanto de forma positiva, quanto negativa, visto que a sua execução está diretamente ligada aos principais indicadores do ciclo produtivo e na gestão dos custos.

No cenário atual, a extrema competitividade tem tornado a gestão cada vez mais exigente. Para alcançar resultados positivos, é preciso ir além da perfeição na execução, e construir diferenciais, seja através de novos métodos de trabalho ou processos mais eficientes, como ferramentas e soluções para determinadas necessidades da área (XENOS, 2004).

Esta ordem de serviço é encaminhada pelo departamento de produção onde a máquina esta locada. O setor de manutenção faz as conferências e prepara o período em que será efetuada a devida manutenção conforme descritas nas Figuras 4, 5 e 6.

As ordens de serviços utilizadas pelas Empresa Estagiada são ferramentas fundamentais para a equipe de manutenção, pode desempenhar as principais funções do setor, como a abertura, edição e finalização de ordens de serviço, ou a realização de predições de manutenção com o apontamento de informações pontuais, de forma prática e imediata.

Figura 4: Procedimento de manutenção: máquina ESP-MK021

VOSSKO		PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO ESP_MK021		Foodvision	
SEGURANÇA					
<p>→ Antes de iniciar a atividade, fazer uma avaliação de risco do local;</p> <p>→ Aliviar/ liberar todo tipo de tensão/ pressão que possa existir no local (molas pressionadas, pistões pneumáticos, fluidos sob pressão...);</p> <p>→ Realizar o bloqueio de energia do equipamento (elétrica, mecânica ou pneumática);</p> <p>→ Caso a atividade seja de risco (altura, espaço confinado...), deve-se solicitar junto a segurança a emissão de uma PTR;</p> <p>→ Utilizar os EPI's abaixo relacionados para realizar essa atividade de manutenção.</p>					
					
capacete com abafador	botina	luvas de vaqueta	óculos de proteção		
QUALIDADE					
<p>→ Após o serviço as ferramentas, partes e peças de reposição usados deverão ser recolhidas e reconciliadas;</p> <p>→ Fixar no equipamento a identificação de alerta para higienização do mesmo;</p> <p>Obs. caso o equipamento não seja de uso na produção, desconsiderar o item anterior.</p>					
MANUTENÇÃO PREVENTIVA MECÂNICA SEMANAL					
1- Dispositivos de segurança:					
1.1- Verificar/ corrigir alarmes do equipamento;					
1.2- Verificar/ trocar sensores e fins de curso de segurança;					
1.3- Verificar/ repor proteções das partes móveis;					
2- Sistema de aquecimento e transporte:					
2.1- Verificar/ revisar o sistema de elevação da chapa de aquecimento;					
2.2- Verificar/ limpar chapas de aquecimento;					
2.3- Verificar/ trocar esteiras em caso de falhas ou desgaste excessivo;					
2.4- Verificar/ reapertar mancais dos rolamentos;					
2.5- Verificar/ lubrificar rolamentos e checar lubrificadores (contém graxa);					
2.6- Revisar sistema pneumática (cilindros, válvulas...);					
2.7- Verificar/ testar sensores de temperatura.					
3- Estrutura:					
3.1- Verificar/ corrigir sistema de nivelamento do equipamento;					
3.2- Realizar o reaperto ou solda das partes que são unidas;					
3.3- Identificar/ eliminar vazamentos (ar, óleo, vapor, água)					
					
LISTA DE MATERIAIS					
ITEM	CÓDIGO	REF. FABRICANTE	DESCRIÇÃO	QNT	UN
01	9474		GRAXA HEVOLIT SLMF 2	1	UN
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

Figura 5: Procedimento de Manutenção: GER_EL002

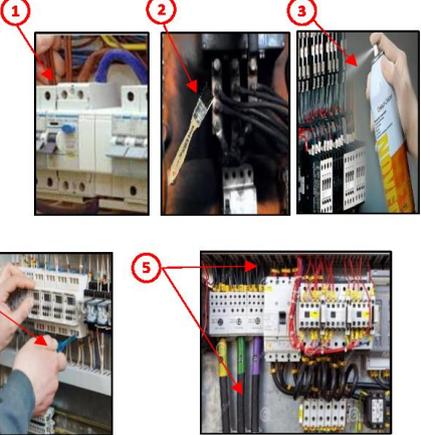
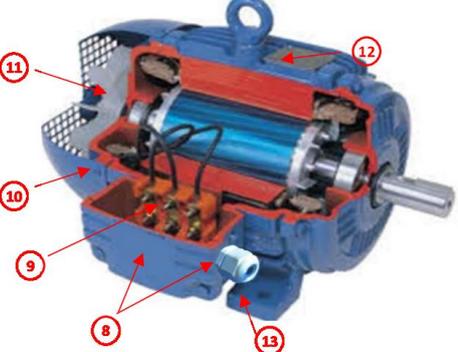
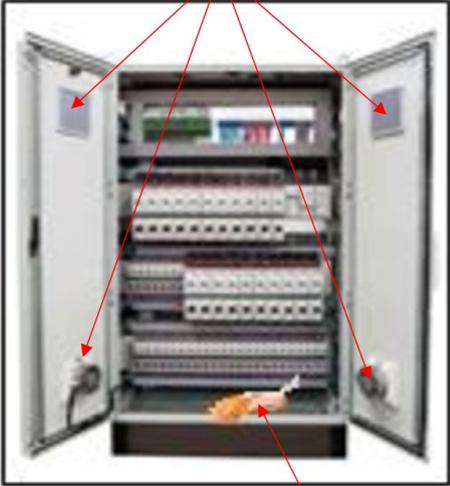
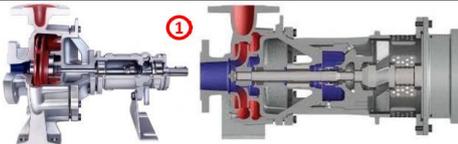
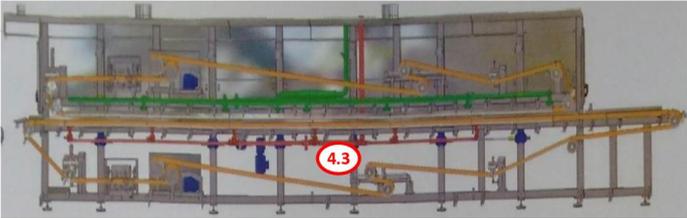
	PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO GER_EL002	
MANUTENÇÃO PREVENTIVA ELÉTRICA TRIMESTRAL		
Procedimento:		
1- Manutenção dos painéis elétricos:		
<p>1.1- Verificar a eficiência dos contatos elétricos dentro dos painéis; 1.1.1- Puxe os fios dos componentes elétricos (1) em busca de fios soltos. 1.2- Verificar/ realizar a limpeza das partes sob tensão; 1.2.1- Realizar limpeza com pincel primeiramente (2); 1.2.2- Após retirar o pó dos contatos usar spray limpa contatos (3); 1.2.3- Deixar o produto agir e evaporar totalmente ante de energizar. 1.3- Checar a fixação dos parafusos e porcas de aperto dos contatos (4); 1.4- Verificar o bom estado dos fios elétricos e de sinal (5); 1.5- Realizar uma limpeza geral dentro dos painéis. 1.5.1- Usar uma estopa umedecida (6) com limpa contato; 1.5.2- Limpar todo o interior do painel (paredes, quadro); 1.6- Verificar o sistema de exaustão/ ventilação (7) do painel! 1.6.1- Checar o funcionamento do motor (ruído e vibração); 1.6.2- Verificar/ trocar filtro de entrada/ saída de ar do painel! 1.7- Revisar a eficácia do invólucro do painel: 1.7.1- Verificar o estado das vedações de borracha das portas, caso necessário, faça a troca; 1.7.2- Verificar as juntas de penetração da tubulação e dos cabos elétricos no painel.</p>		
<p>2- Revisão dos motores: 2.1- Revisar caixa de ligações; 2.1.1- Abrir a tampa da caixa de ligação e checar prensas cabos (8); 2.1.2- Realizar reaperto da pedra de ligação, fio terra e das fases (9); 2.1.3- Realizar limpeza com pincel e spray limpa contatos. 2.2- Revisar carcaça do motor: 2.2.1- Abrir tampa defletora para limpeza (10); 2.2.2- Trocar ventuinha (11) caso esteja com folga/ danificada; 2.2.3- Desobstruir as aletas (12) caso estejam com encrustações; 2.2.4- Realizar reaperto da fixação (13) do motor ao equipamento.</p>		
		

Figura 6: Procedimento de manutenção: ESP_MK022

	<p>PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO</p> <p>ESP_MK022</p>				
SEGURANÇA					
<p>→ Antes de iniciar a atividade, fazer uma avaliação de risco do local;</p> <p>→ Aliviar/ liberar todo tipo de tensão/ pressão que possa existir no local (molas pressionadas, pistões pneumáticos, fluidos sob pressão...);</p> <p>→ Realizar o bloqueio de energia do equipamento (elétrica, mecânica ou pneumática);</p> <p>→ Caso a atividade seja de risco (altura, espaço confinado...), deve-se solicitar junto a segurança a emissão de uma PTR;</p> <p>→ Utilizar os EPI's abaixo relacionados para realizar essa atividade de manutenção.</p>					
 capacete com abafador	 botina	 luvas de vaqueta			
 óculos de proteção					
QUALIDADE					
<p>→ Após o serviço as ferramentas, partes e peças de reposição usados deverão ser recolhidas e reconciliadas.;</p> <p>→ Fixar no equipamento a identificação de alerta para higienização do mesmo;</p> <p>Obs. caso o equipamento não seja de uso na produção, desconsiderar o item anterior.</p>					
MANUTENÇÃO PREVENTIVA MECÂNICA MENSAL					
<p>1- Sistema de óleo térmico:</p> <p>1.1- Verificar/ corrigir folgas no eixo da bomba;</p> <p>1.2- Verificar/ eliminar vazamento de óleo térmico pela bomba;</p> <p>1.3- Verificar/ reapertar parafusos de fixação da base e dos flanges;</p> <p>1.4- Verificar/ corrigir a livre rotação do rotor da bomba.</p>					
					
<p>2- Sistema de água:</p> <p>2.1- Limpar/ desobstruir o filtro de entrada de água;</p> <p>2.2- Limpar/ desobstruir todos os bicos aspersores;</p> <p>2.3- Verificar/ eliminar vazamentos no sistema.</p>					
					
<p>3- Chapas de aquecimento:</p> <p>3.1- Verificar/ corrigir falhas e desgaste nas chapas;</p> <p>3.2- Verificar/ alinhar distâncias entre as chapas;</p> <p>3.3- Verificar/ corrigir fixação das chapas.</p>					
<p>4- Acionamento:</p> <p>4.1- Verificar/ completar o nível de óleo do redutor;</p> <p>4.2- Verificar/ corrigir folga no eixo do redutor;</p> <p>4.3- Verificar/ corrigir folgas nos rolos da esteira;</p> <p>4.4- Verificar/ corrigir sistema de alinhamento da esteira.</p>					
		 <p>O sistema de controle da correia é atuado por cilindros pneumáticos.</p> <p>A máquina tem um de controle da correia extra com um Cilindro duplo</p> <p>Para indicar a posição da correia, existe um sensor de cada lado da correia</p>			
LISTA DE MATERIAIS					
ITEM	CÓDIGO	REF. FABRICANTE	DESCRIÇÃO	QNT	UN
01	9474		GRAXA HEVOLIT SLMF 2	1	UN
02	9478		OLEO SNEBUR ALIME 43 ISO 220H1 (RIVOLTA FL250)	1	L
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

4.3 Planejamento para manutenção corretiva, preventiva e preditiva com auxílio do PDCA

As atividades de manutenção foram construídas através da análise do histórico de manutenção que foi criado, pesquisa em literatura, e entrevistas com os integrantes da equipe de manutenção. As Figuras 7 e 8 mostram os dois planos de atividades desenvolvidas.

Figura 7: Lista de verificação

Máquina: Forno contínuo	Mês/ano			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Tarefa	4 a 7	11 a 14	18 a 21	25 a 28
Revisão visual do estado da máquina e seu estado de conservação				
Verificar a existência de fluídos e vibrações em toda a máquinas				
Conferir o estado e folga das engrenagens				
Revisão e ajuste de folga dos rolos				
Conferir estado de lubrificação				
Verificar nível de óleo na caixa de engrenagens				
Inspeção geral de toda instalação elétrica e reparados em todas os contatos elétricos				
Verificar e/ou substituir todas as correias dos motores				
Observações				

Fonte: Produção da própria autora.

O operador durante o seu horário de trabalho deve estar atento e sempre conferindo o estado do funcionamento da máquina, observando se há vazamentos de fluídos líquidos e ou vibrações, mantendo sempre limpo o entorno da máquina e todos os equipamentos de seu uso diário.

A manutenção é feita por parte da equipe responsável pelo serviço, as atividades são definidas por semanas, evitando parada desnecessário do equipamento, prejudicando o sistema produtivo da empresa. Com o auxílio da lista de verificação os técnicos em manutenção assim se manifestaram:

- Revisão visual do estado geral da máquina e seu estado de conservação (Figura 9);

Figura 8: ESP_MK021



Fonte: Vosso (2019)

- Verificar a existência de ruídos e vibrações anormais em toda máquina (Figura 9 e 10)

Figura 9: Entrada principal do forno formcook.



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 10: alinhador de entrada da esteira pneumática superior com pistão simples pneumático



Fonte: Produção da própria Autora

- Conferir o estado e folga das engrenagens (Figuras 11, 12 e 13)

Figura 11: Motor de engrenagem e corrente de tração esticador esteira inferior



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 12: Rolo do esticador da esteira inferior composto por dois pistões



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 13: Engrenagem de tração dos rolos superior e inferior



Fonte: Produção da própria Autora

- Revisão e ajuste das folgas dos rolos (Figura 14 e 15)

Figura 14: Rolos esticador da esteira superior



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 154: Alinhador da esteira inferior com pistão simples



Fonte: Produção da própria Autora

- Conferir estado da lubrificação (figuras 16 e 17)

Figura 16: Tubulação do óleo térmico do aquecimento das chapas superior



Fonte: Produção da própria Autora

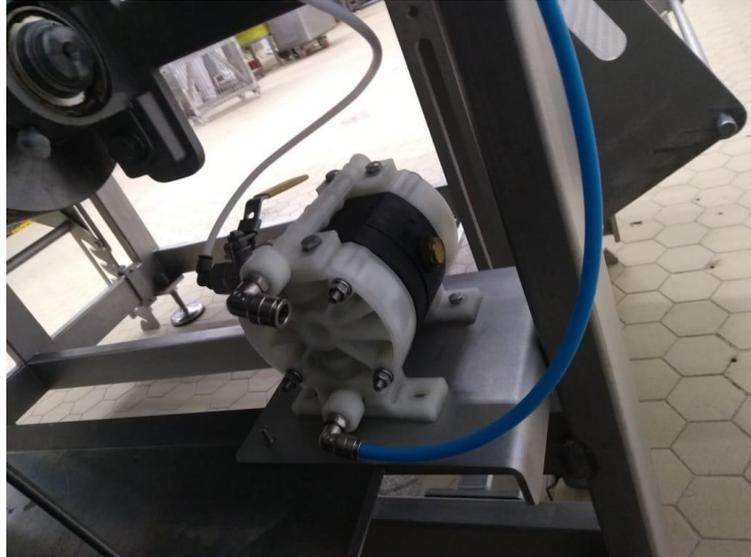
Figura 17: Válvula para esvaziar o óleo quando precisar fazer a troca de alguma chapa



Fonte: Produção da própria Autora

- Verificar nível de óleo na caixa de engrenagem (Figuras 18);

Figura 18: É uma bomba pneumática que dependendo a produção ela fica jogando óleo



Fonte: Produção da própria Autora

- Inspeção geral de toda a instalação sistema de vapor (Figuras 19, 20, 21 e 22)

Figura 19: Sistema de vapor e água que faz a limpeza



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 20: Sistema de vapor e água da esteira superior dá limpeza da mesma



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 21 Tubulação de água



Fonte: Produção da própria Autora

Figura 22: Sistema de refrigeração do motor da esteira superior



Fonte: Produção da própria Autora

As atividades desenvolvidas a partir da Lista de Avaliação pela equipe de manutenção da empresa, foram realizados os devidos reparos e trocas de peças conforme as necessidades do equipamento.

Com a finalidade de apresentar e explicar tanto ao operador quanto ao técnico de manutenção as atividades de manutenção que deverão ser desenvolvidas na máquina, foram criadas fichas de integração de atividades. Através dela é explicado a cada um como desenvolver as atividades, e documentá-las na ficha. As Figuras 23 mostram as fichas de integração de atividades de cada um.

Figura 23: Lista de Integração

LISTA DE INTEGRAÇÃO DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO	
EMPRESA	
DATA	
MÁQUINA	
Atividade:	
Funcionário	
Assinatura	

Fonte: Produção da própria Autora

De acordo com a Lista de Integração de manutenção proposto tem por objetivo estabelecer um controle e uma periodicidade no setor de manutenção, bem como preservar o bom funcionamento dos equipamentos utilizados na empresa, assegurado assim, uma produção de qualidade sem perdas de tempo ou até de produtos. Portanto, o parque fabril onde se encontra os equipamentos e máquinas deve ser mantido em bom estado e em condições para funcionar adequadamente atendendo as exigências da gestão de programação da produção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os objetivos propostos neste trabalho de conclusão de curso, pode-se concluir que com a manutenção a partir de Ordens de Serviços apresentados na empresa Estagiada, identificamos a necessidade de ampliar os trabalhos da equipe de manutenção auxiliando nos fatores de verificação e checagem de todos os equipamentos da empresa com auxílio de listas propostas pela PDCA, melhoria continua no sistema de manutenção.

Como o trabalho foi elaborado com o objetivo de estruturar um planejamento e controle da manutenção que se adequasse melhor à realidade da organização estudada, bem como dar início ao processo de implantação através da metodologia PDCA, os objetivos pretendidos foram alcançados.

Para trabalhos futuros sugiro o desenvolvimento de um sistema de banco de dados que permita melhorar a organização e estruturação dos dados informados pelos colaboradores através das ordens de serviço de manutenção auxiliados pelas listas de verificação de falhas e defeitos gerais de mau uso dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5462**. Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

ALMEIDA, M. T. **Manutenção preditiva**: confiabilidade e qualidade.2000. Disponível em: < <http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf> > Acesso em 10 maio. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **Documento Nacional de Manutenção**: A Situação da manutenção no Brasil. Curitiba, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **Documento Nacional de Manutenção**: A Situação da manutenção no Brasil. Salvador, 2013.

CAMPOS JÚNIOR, E. E. **Reestruturação da área de planejamento, programação e controle na Gerência de manutenção Portuária – CVRD**. 2006. 74f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2006. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/50480408/3/HISTORICO-DA-MANUTENCAO>>. Acesso em: 15 maio 2019.

CAMPOS, V. F. **TQC**: controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte, MG.: Fundação Cchristiano Ottoni. Escola de Engenharia da UFMG. 1992.

FILHO, R. A. **Introdução à manutenção centrada na confiabilidade – MCC**. Programa de Atualização Técnica 2008 – Sistema FIRJAN - SESI/SENAI – Rio de Janeiro [On line]. Disponível em < <http://manutencao.net/v2/uploads/article/file/Artigo24AGO2008.pdf>> Acesso em 11 out. 2011.

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

MARTINS, M. A. H. **Metodologia da pesquisa**. Dez. 2002. Disponível em: <<http://mariaalicehof5.vilabol.uol.com.br>>. Acesso em: 18 maio. 2019.

MONCHY, F. **A função manutenção**. São Paulo: Durban, 1987.

SENOS, H. G. **Gerenciando a manutenção produtiva**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviço, 2004.

SHINGO, S. **Sistema de troca rápida de ferramenta**: uma revolução nos sistemas produtivos. Tradução Eduardo Schaan e Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SILVA, A, T. **Administração e controle**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. **Manutenção produtiva total**. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.

TAVARES, L. A. **Administração moderna de manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo, 2000.

VOSSKO. Disponível em: <http://vosskodobrasil.web2146.uni5.net/empresa.asp>>. Acesso em: 12 maio 2019.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

WYREBSK, J. **Manutenção produtiva total**. Um Modelo Adaptado. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/jerzy>>. Acesso em: 11 out. 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.