

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

CRISTIANE MEDEIROS CASCAES

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM UMA CERVEJARIA DE MEDIO
PORTE**

MANAUS

2018

CRISTIANE MEDEIROS CASCAES

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM UMA CERVEJARIA DE MEDIO
PORTE**

Trabalho de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade do Estado do Amazonas UEA.

Orientador: Prof. M.Sc. José Luiz Sansone.

MANAUS

2018

CASCAES, Cristiane Medeiros.

GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM UMA CERVEJARIA DE MEDIO PORTE, da Universidade do Estado do Amazonas- UEA, da Escola Superior de Tecnologia- EST/ Cristiane Medeiros Cascaes--- 2018

Trabalho de Conclusão de Cuso – Universidade do Estado do Amazonas, 2018

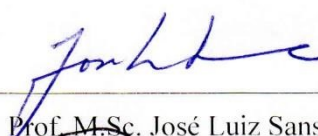
CRISTIANE MEDEIROS CASCAES

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM UMA CERVEJARIA DE MEDIO
PORTE**

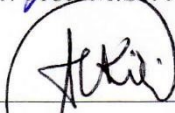
Este Trabalho de Curso foi considerado adequado para obtenção do título de bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e aprovado em sua forma final pela comissão examinadora.

Manaus, 12 de Dezembro de 2018.

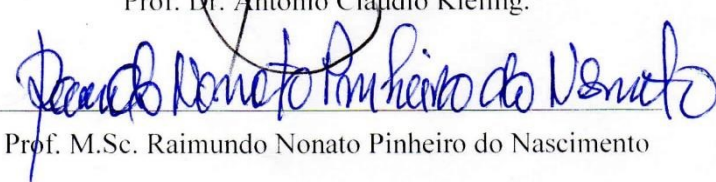
Banca examinadora:



Orientador: Prof. M.Sc. José Luiz Sansone.



Prof. Dr. Antonio Claudio Kieling.



Prof. M.Sc. Raimundo Nonato Pinheiro do Nascimento

*Dedico este trabalho de curso ao meu pai
Edilson Cascaes e minha mãe Neide Medeiros
pelo carinho e amor dedicado, durante todos
esses anos foram exemplo de força e
superação.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me deu o dom da vida e me abençoa todos os dias com o seu amor infinito.

Agradeço ainda aos meus pais, Edilson Cascaes e Neide Medeiros que sempre foram inspiração nos meus dias e que nunca deixaram de acreditar no meu potencial. Ao meu querido irmão, Leonardo Cascaes, que diversas vezes me fez rir em momentos de estresse e preocupações. Ao meu noivo, Helder Freire, que sempre esteve ao meu lado me incentivado, além de ter sido compreensivo com os momentos em que permaneci distante. A eles dedico a minha alegria por chegar ao fim deste percurso.

RESUMO

A manutenção preventiva é uma importante ferramenta que cada vez mais pode aprimorar a qualidade de vida das máquinas em uma fábrica. O que pode determinar esse fator é o planejamento da manutenção a ser realizada, com isto objetivo desta foi identificar e criar formas de gestão da manutenção preventiva a serem implantadas em uma cervejaria de médio porte. Tendo em vista que o apoio para se modernizar e investir fortemente em manutenção preventiva cresceu de modo que possa capacitar seus colaboradores a fim de eliminar ou minimizar qualquer tipo de falha em seu processo produtivo para desta forma evidenciar a importância da manutenção preventiva no processo produtivo bem como redução de custos. Assim foi possível ver melhorias além de criar uma sustentabilidade da manutenção preventiva por meio da implementação de rotinas, padrões de lubrificação, ferramentas e treinamentos para a operação visando uma redução de custo e uma melhoria de vida para a máquina. Para isso, foi realizada pesquisa de campo, de modo a obter a resultados que possam ser mensurados para a obtenção dos resultados esperados.

PALAVRAS- CHAVE: Manutenção preventiva. Lubrificação. Operação.

ABSTRACT

Preventive maintenance is an important tool that more and more can improve the quality of life of machines in a factory. What can determine this factor is the maintenance planning to be carried out, with this objective it was to identify and create forms of management of preventive maintenance to be implanted in a medium-sized brewery. Given that the support to modernize and invest heavily in preventive maintenance has grown so that it can empower its employees in order to eliminate or minimize any kind of failure in its production process so as to evidence the Importance of preventive maintenance in the production process as well as cost reduction. Thus it was possible to see improvements in addition to creating a sustainability of preventive maintenance through the implementation of routines, lubrication standards, tools and training for the operation aiming a cost reduction and alive improvement for the machine. For this, field research was carried out in order to obtain the results that can be measured to obtain the expected results.

Keywords: Preventive Maintenance. Lubrication. Operation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Ciclo PDCA	20
Figura 2-Pilares do sistema de gestão VPO.....	22
Figura 3-Passos a serem seguidos para implantação da Fase1- Fundamentos	26
Figura 4-Passos a serem seguidos ao implementar a Fase Gerenciar para Manter	28
Figura 5-Fases e tópicos da implementação da Manutenção Preventiva	34
Figura 6-Exemplo de análise de paradas	36
Figura 7-Graficos de Pareto de falhas para um mesmo equipamento	37
Figura 8- Ilustração dos papeis dos operadores e técnicos a medida que a manutenção preventiva evolui	39
Figura 9-Quadro de Atividades da Manutenção Preventiva concluída após a etapa de preparação	41
Figura 10-Exemplo de uma etiqueta em uma máquina	42
Figura 11-Exemplo de uma etiqueta.....	43
Figura 13-Exemplo de um risco de tropeço eliminado- Aspecto de Segurança.....	46
Figura 14-Exemplo de um registro de melhoria.....	46
Figura 15-Exemplo de um mapa de contaminação	47
Figura 16-Painel de atividade de operações Preventivas atualizada durante a etapa de análise e resolução de problemas	48
Figura 17 -Exemplo de um quadro de gestão à vista para Implementação da Manutenção Preventiva	54
Figura 20-Exemplo de um padrão de lubrificação visual.....	60
Figura 21-Bacias de contenção para óleos lubrificante	61
Figura 22-Exemplo de etiqueta de lubrificação.....	63
Figura 23- Procedimento de colocação das etiquetas de lubrificantes	63
Figura 24-Modelo padrão de etiqueta de lubrificante para equipamento	63
Figura 25-Exemplo de Etiqueta de lubrificante para equipamento	64
Figura 26- Modelo padrão de etiqueta de lubrificantes	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Comparação Tipos de Manutenção	18
Tabela 2-Lista dos requisitos de cada um dos sete tópicos alcançados na fase Fundamentos	24
Tabela 3-Etapas de implementação etapa Gerencia para Manter	29

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.1.1 HIPÓTESES	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	15
2.1 MANUTENÇÃO.....	15
2.1.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	16
2.1.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	17
2.1.3 MANUTENÇÃO PREDITIVA.....	18
2.1.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE MANUTENÇÃO	18
2.2 CICLO PDCA.....	19
2.3 VPO.....	21
2.3.1 PILAR MANUTENÇÃO.....	22
3 MÉTODOS	23
3.1 COMO IMPLEMENTAR A FASE DE FUNDAMENTOS	23
3.2. COMO IMPLEMENTAR A FASE DE GERENCIAR PARA MANTER.....	26
3.3 SUSTENTAR E CERTIFICAR	28
4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	32
4.1 O RACIONAL PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	32
4.2 FALHAS E APRENDIZADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	34
4.3 ANÁLISE BASEADA EM TEMPO DE INEFICIÊNCIA.....	35
4.4 PREPARAÇÃO DA FASE FUNDAMENTOS	37
4.4.1 PREPARAÇÃO NA ÁREA	39
4.4.2 "DEEP CLEAN AND TAG"	41
4.4.3 ANALISAR E TRATAR ANOMALIAS.....	43
4.5 PREPARAÇÃO DA ÁREA GERENCIAR PARA MANTER.....	49
4.5.1 DESENVOLVER TREINAMENTO TÉCNICO.....	49
4.5.2 REPETIR AS PRINCIPAIS ETAPAS DAS CONDIÇÕES BÁSICAS	51
4.5.3 TREINAR OPERAÇÃO EM MUDANÇAS	52
4.5.4 TREINAR OPERADOR NA SEGUNDA ÁREA DE PROCESSO	52
5 SÍNTESE CONCLUSIVA	53
5.1. GESTÃO À VISTA DE IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	53
5.2 EXECUÇÃO DE ETIQUETAS E CAUSAS RAIZ.....	55
5.3. IMPEZA, LUBRIFICAÇÃO E INSPEÇÃO.....	58
5.4 LUBRIFICAÇÃO – REQUISITOS BASICOS	61
5.4.1. ARMAZENAMENTO	61
5.4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS LUBRIFICANTES	62
CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	67

1. INTRODUÇÃO

Em uma época de rápidas mudanças, empresas devem sempre estar sondando novos cenários, mudanças constantes nas tendências dos negócios, tecnologias inovadoras, aumento da complexidade dos sistemas, entre outros. Todos os desafios devem ser enfrentados pelas empresas como um todo e com todos os recursos que possui, assim ninguém e nenhuma função administrativa ou produtiva pode ficar à margem ou indiferente, sem ao menos tentar trazer inovações para sua empresa.

Dentro das funções administrativas ou operacionais as com maiores impactos são produção e manutenção; ambas têm com o objetivo manter funcionando e melhorando a infraestrutura produtiva da empresa. O conjunto tem que como propósito entregar produtos no tempo indicado, com a qualidade e quantidade planejada. Em outras palavras se fala de confiabilidade do sistema produtivo, disponibilidade dos equipamentos e qualidade do ambiente de trabalho.

Tal assunto reflete a importância da manutenção e lubrificação na estrutura estratégica das empresas, sabendo-se da importância que a função da manutenção e lubrificação tem para alcançar um adequado posicionamento no conjunto de empresas. O impacto potencial da manutenção ao nível de operações é considerável e, além disso, as implicações financeiras da manutenção são apreciáveis. A manutenção como um gerador de ganhos possui um potencial incrível, visto que se a manutenção for realizada de maneira correta e com o tempo certo o gasto desnecessário é evitado.

Uma manutenção e lubrificação adequada são de extrema importância para o bom funcionamento do processo porém para que a manutenção e lubrificação seja planejada de forma correta é necessário que a causa raiz dos problemas sejam resolvidos, para isso as ferramentas do ciclo do PDCA, será usado de auxílio com a finalidade de esclarecer a necessidade de estabelecer uma política de manutenção e lubrificação, visando medir o seu desenvolvimento e identificando as condições de aperfeiçoamento.

Mensurar todos os aspectos importantes da organização de qualquer negócio, bem como seus resultados positivos ou negativos, porém estes, podem ser aperfeiçoados e corrigidos.

O estudo sobre a Gestão de lubrificação e manutenção, associada a ferramenta do PDCA, será abordado com o intuito de implementação ou reversão de qualquer problema organizacional de uma indústria do ramo de bebidas. Além da redução de custos dos produtos utilizados na lubrificação do processo de transferência de calor do frio -3° e 0° e gastos emergenciais com a manutenção das mesmas.

1.1 JUSTIFICATIVA

Esta monografia foi desenvolvida com foco exclusivo para uma cervejaria de médio porte, não sendo discutido a gestão de manutenção em indústria de outro ramo do meio alimentício.

Esse sistema será implantado em uma indústria localizada no estado do Amazonas. Acredita-se que o sistema proposto pretende ser uma ferramenta de melhoria não só para os equipamentos do processo de transferência de calor, como também para outros equipamentos que demonstram problemáticas em suas manutenções em uma cervejaria de médio porte.

Sem o intuito de apresentar um modelo teórico para a gestão da manutenção, esta tese foi empregada como um sistema de gestão o que caracteriza o conjunto de técnicas e ferramentas que serão implantadas que se completam.

A TPM é absolutamente compatível com tudo o que será desenvolvido e eventualmente poderia trazer benefícios extras. No entanto, a sua adoção requer um nível de conhecimento técnico das equipes de operação que ainda não foi atingido. A empresa está oferecendo cursos técnicos de mecânica e eletricidade entre outros ramos para os seus funcionários. Isto permitirá que no futuro a TPM possa ser implantada de forma integral na empresa.

1.1.1 HIPÓTESES

- H0: Criar sistema de gestão para manutenção preventiva em uma cervejaria de médio porte, para com isso determinar a melhor periodicidade e quantidade a serem realizadas;
- H1: Utilizar as ferramentas do ciclo PDCA para descobrir as causas raízes dos gastos com lubrificantes e manutenções de máquinas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desta tese é desenvolver com o auxílio das ferramentas do ciclo do PDCA uma gestão de manutenção preventiva nos equipamentos do processo de transferência de calor do frio -3° e 0° em uma cervejaria de médio porte. A perspectiva é contribuir com o processo de inovação da gestão da manutenção industrial.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar as ferramentas do ciclo PDCA para descobrir as causas raiz do problema de manutenção e lubrificação dos equipamentos;
- Discutir a importância da Manutenção Preventiva dentro de uma cervejaria;

- Levantar elementos que devem estar presentes em um modelo de gestão da manutenção apropriado para empresas industriais;
- Criar sistemas de gestão para manutenção e lubrificação correta dos equipamentos de cervejaria de médio porte.

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 MANUTENÇÃO

Azevedo Neto (2004) explica que manutenção não pode ser definida como algo que apenas se encarrega de consertar o que está quebrado, mas zelar para manter algo funcionando adequadamente. Sendo o somatório das ações preventivas e corretivas no material que está se mantendo.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na norma NBR 5462-1994 definiu manutenção como a combinação de 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.

Observa-se nas definições, que o conceito de manutenção está sempre relacionado a ações de prevenção e correção de um bem de forma o qual possa cumprir ou preservar suas funções. Vale ressaltar que para equipamentos, a manutenção visa garantir o menor custo possível, a máxima disponibilidade para a produção, na sua maior capacidade.

Kardec (2002) destaca que, o conceito da manutenção era a de restabelecer as condições originais dos equipamentos, enquanto que atualmente a missão é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados.

Carvalho (2004) destaca que a estrutura organizacional da manutenção tem que estar alinhada à política e à estrutura organizacional da instituição, e para que isto aconteça algumas premissas são necessárias, como definir os itens da estrutura organizacional da manutenção. Sendo assim é importante saber os tipos de manutenção a serem aplicados, como deve atuar e quais as suas premissas básicas.

Para que a manutenção ocorra de maneira mais eficaz é necessário que o conjunto de informações sobre os equipamentos estejam disponibilizadas, o que resultará em uma economia de tempo e custos para as áreas interessadas.

A manutenção com o passar dos anos obteve uma grande evolução, crescimento esse que se expandiu a partir da construção das primeiras máquinas têxteis no século XVI, o que durou até o início do ano de 1900, quando, necessitou-se caracterizar-se pelos conceitos utilizados atualmente. De tal forma, pode-se dizer que a manutenção é utilizada em um período que se caracteriza pela criação das políticas de manutenção tradicionais, corretiva, preventiva e preditiva.

2.1.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, na norma NBR 5462-1994 definiu Manutenção Preventiva como a manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

Segundo Tavares (1999), manutenção preventiva são todos os serviços de inspeções sistemáticas, ajustes, conservação e eliminação de defeitos, visando evitar falhas.

A manutenção preventiva, também conhecida como periódica, compreende ações destinadas a prevenir a ocorrência de falhas, para evitar futuras quebras, provocadas pelo desgaste de peças, proporcionar um maior rendimento e durabilidade. A realização deste tipo de manutenção possibilita ter condições de confiabilidade e disponibilidade operacional do equipamento.

Os intervalos programados para tal tipo de manutenção podem ser pré-estabelecidos pelos fabricantes, através do manual do equipamento, ou pela empresa ao qual o mesmo está inserido, dependendo da frequência que é utilizado, quem o utiliza, não esquecendo de considerar a qualidade dos produtos utilizados durante a manutenção.

Azevedo Neto (2004) ressalta que é necessário haver a presença da preventiva como uma atividade programada segundo um plano maior de manutenção. Para a realização da manutenção preventiva são realizados procedimentos que visam o prolongamento da vida útil do equipamento.

Calil (1998) define alguns procedimentos mais comuns, conforme a seguir: Inspeção geral: consiste na inspeção visual e limpeza do equipamento; Troca de peças e acessórios com a vida útil vencida; Lubrificação geral: descrição dos tipos de lubrificante necessários, periodicidade, locais de aplicação, equipamentos e ferramentas que devem ser utilizados e orientações para abertura do equipamento ou partes dele; Aferição e posterior calibração do equipamento: como e onde devem ser feitas a leitura e verificação de indicadores e níveis;

Para a realização da manutenção preventiva é importante uma boa organização de documentos, manuais de procedimentos, controle do estoque de peças, cronograma planejado de inspeções, além de uma equipe técnica qualificada para execução do serviço.

A preventiva é considerada, a maneira mais eficaz para se obter um melhor aproveitamento, considerando tanto o rendimento dos equipamentos, como em relação aos custos. Porém, para que os objetivos propostos sejam atingidos é necessário que seja aplicado um adequado Plano de Manutenção de forma clara e transparente.

Porém Bronzino (1992 *apud* LUCATELLI, 2002) ressalta, que um equipamento deve ser incluído no programa de manutenção preventiva somente se for justificada sua seleção por alguma das seguintes razões: redução do risco de acidentes; aumento da disponibilidade; redução dos custos de manutenção; prevenção de consertos de larga escala; atendimento a padrões, normas ou exigências.

2.1.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, na norma NBR 5462-1994 definiu manutenção Corretiva como aquela efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.

Conforme Viana (2002), manutenção corretiva é a intervenção necessária imediatamente para evitar graves consequências aos instrumentos de produção, à segurança do trabalhador ou ao meio ambiente; configura-se em uma intervenção aleatória, sem definições anteriores, sendo mais conhecida nas fábricas como "apagar incêndios".

Para um melhor entendimento de manutenção corretiva Seeling (2000) define defeitos e falhas conforme a seguir: Defeitos são ocorrências no equipamento que não impedem seu funcionamento instantaneamente, a curto ou longo prazo, pelo agravamento do problema acarretar sua indisponibilidade. E as falhas são ocorrências nos equipamentos que impedem seu funcionamento ou acarretam perdas graves de desempenho ou ainda prejuízos à qualidade do produto final ou do serviço prestado. Desta forma estando com defeito ou falha, o equipamento necessita de ações corretivas.

De tal forma, a Manutenção corretiva, é efetuada quando os mesmos estão em iminência de falhar ou já falharam. Uma quebra inesperada pode gerar altos custos, gastos muito maiores do que o investimento na sua conservação. Além do mais, quando aplicadas apenas manutenções corretivas é necessário que exista um grande estoque de peças sobressalentes, pois esta proporciona inseguranças e paradas com um alto custo.

A manutenção corretiva pode ser adequada em alguns casos.

Donas (2004) ela é viável para equipamentos de baixo custo de produção, onde a reposição de um novo ou a disponibilidade de um reserva é menor que o custo da aplicação de outros métodos de manutenção, para equipamentos de tecnologia simples e robusta, que demandem pouca manutenção preventiva e cuja paralisação programada implique em uma significativa perda de tempo em produção ou processo e para equipamentos cujas características impliquem em um curto ciclo de vida, em função de obsolescência tecnológica.

2.1.3 MANUTENÇÃO PREDITIVA

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, na norma NBR 5462-1994 definiu Manutenção Preditiva/Controlada como a manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Segundo Tavares (1999), a manutenção preditiva são os serviços de acompanhamento de desgaste de uma ou mais peças ou componentes de equipamentos prioritários através de análise de sintomas, ou estimativa feita por avaliação estatística, visando extrapolar o comportamento dessas peças ou componente e determinar o ponto exato de troca ou reparo.

A manutenção preditiva permite a intervenção da preventiva no momento mais adequado, baseado no resultado dos parâmetros monitorados, após indicarem que o mesmo atingiu limites previamente estabelecidos.

A Preditiva é um tipo de manutenção mais moderna, que visa determinar antecipadamente a necessidade de intervenção, o que permite a programação das atividades, diminuem os danos e aumenta significativamente a confiabilidade dos equipamentos.

2.1.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE MANUTENÇÃO

Os tipos de manutenção apresentadas possuem vantagens e desvantagens que foram destacadas na tabela 1.

Tabela 1- Comparação Tipos de Manutenção

Tipos	Vantagens	Desvantagens
Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> - Aumenta a confiabilidade do equipamento - Prolonga a vida útil dos equipamentos - Reduz o estoque de peças sobressalentes - Maior rendimento e durabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior número de interferências, o que possibilita erro humano - Grande número de avarias - Substituição de peças antes da vida útil
Corretiva	<ul style="list-style-type: none"> - Substituição das peças ao final da sua vida útil; - Não exige acompanhamento e inspeções periódicas nos equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminui a confiabilidade do equipamento; - Redução da vida útil; - Aumenta o risco de acidentes; - Paradas inconvenientes e demoradas.

Preditiva	<ul style="list-style-type: none"> - Aproveita ao máximo a vida útil do Equipamento; - Detecção precoce dos sintomas que precedem uma avaria; - Elimina desmontagens desnecessárias; - Aumenta a confiabilidade do equipamento; - Proporciona redução no estoque de peças sobressalentes; - Prediz o estado dos componentes do equipamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altos custos para contratação de profissionais qualificados e treinados; - Grande investimento de recursos inicial, tecnológicos ou humanos; - Requer acompanhamento e inspeções Periódicas; - Requer acompanhamento e inspeções periódicas
------------------	---	--

Fonte: CRISTIANE (2018)

Observa-se que a corretiva possui poucas vantagens e um grande número de desvantagens, embora possa ser diminuída, ela sempre ocorrerá, pois quando o equipamento quebra não existe solução preventiva ou preditiva. Mesmo a preditiva possuindo mais vantagens, essas são muito parecidas com as da preventiva, porém, a preditiva necessita de um grande investimento inicial de recursos, tanto tecnológicos como humanos.

2.2 CICLO PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo da Qualidade, é uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. Quinquilo (2002) poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações.

Segundo Tachizawa, Sacaico (1997) a utilização do Ciclo PDCA está ligado ao entendimento do conceito de processo, é importante que todos os envolvidos em sua aplicação entendam a visão processual como a identificação clara dos insumos, dos clientes e das saídas que estes adquirem, além dos relacionamentos internos que existem na organização, ou seja, a visão de cliente fornecedor interno.

Como pode ser observado na própria nomenclatura e também na Figura 1, o Ciclo PDCA está dividido em 4 fases bem definidas e distinta.

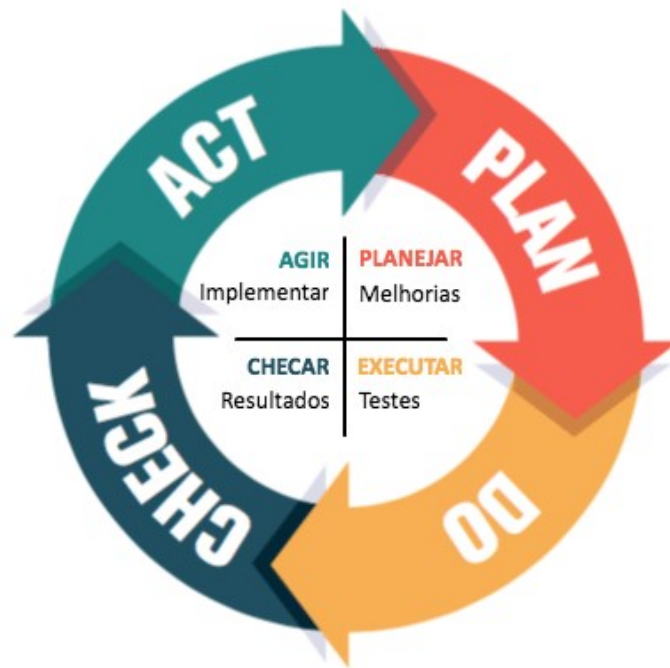


Figura 1-Ciclo PDCA
Fonte: Projetointegrado

Primeira Fase: P (Plan = Planejar)

Esta fase é caracterizada pelo estabelecimento de um plano de ações e está dividida em duas etapas:

1. A primeira consiste em definir o que se quer, com a finalidade de planejar o que será feito. Esse planejamento envolve a definição de objetivos, estratégias e ações, os quais devem ser claramente quantificáveis;
2. A segunda consiste em definir quais os métodos que serão utilizados para se atingir os objetivos traçados.

Segunda Fase: D (Do = executar)

Caracteriza-se pela execução do que foi planejado e, da mesma forma que a primeira fase, está dividida em duas etapas:

1. Consiste em capacitar a organização para que a implementação do que foi planejado possa ocorrer. Envolve, portanto, aprendizagem individual e organizacional;
2. Consiste em implementar o que foi planejado.

Terceira Fase: C (Check = verificar)

Esta fase consiste em checar, comparando os dados obtidos na execução com o que foi estabelecido no plano, com a finalidade de verificar se os resultados estão sendo atingidos conforme o que foi planejado. A diferença entre o desejável e o resultado real alcançado constitui

um problema a ser resolvido. Dessa forma, esta etapa envolve a coleta de dados do processo e a comparação destes com os do padrão e a análise dos dados do processo fornece subsídios relevantes à próxima etapa.

Quarta Fase: A (Action = Agir)

Esta fase consiste em agir, ou melhor, fazer as correções necessárias com o intuito de evitar que a repetição do problema venha a ocorrer. Podem ser ações corretivas ou de melhorias que tenham sido constatadas como necessárias na fase anterior. Segundo CHOO (2003) envolve a busca por melhoria contínua até se atingir o padrão, sendo que essa busca da solução dos problemas, por sua vez, orienta para: a necessidade de capacitação; o preenchimento das lacunas de conhecimento necessário à solução do problema, propiciando a criação de novos conhecimentos e a atualizações do padrão.

2.3 VPO

A ABInbev escolheu o “conceito de casa” para estrutura o sistema de gestão da companhia. O sistema de gestão contém 4 casas : Uma global (sede) e três para o campo (Suplly, Vendas, CSC). Todas as casas foram construídas seguindo um mesmo padrão : o topo é representado pelos resultados e os pilares refletem os meios através dos quais os resultados serão alcançados.

Há dois pilares horizontais – Gente e Gestão, que são parte essencial de todas as casas. O pilar Gestão atravessa todos os pilares e os relaciona com resultados. O pilar Gente é o alicerce de todas as Casas e descreve uma só forma de gerenciar, liderar e engajar nossa gente, em todas as funções. Uma das casas é a do Supply, que representa o VPO , sistema de gestão. Consiste de cinco pilares verticais (Gente e Gestão).

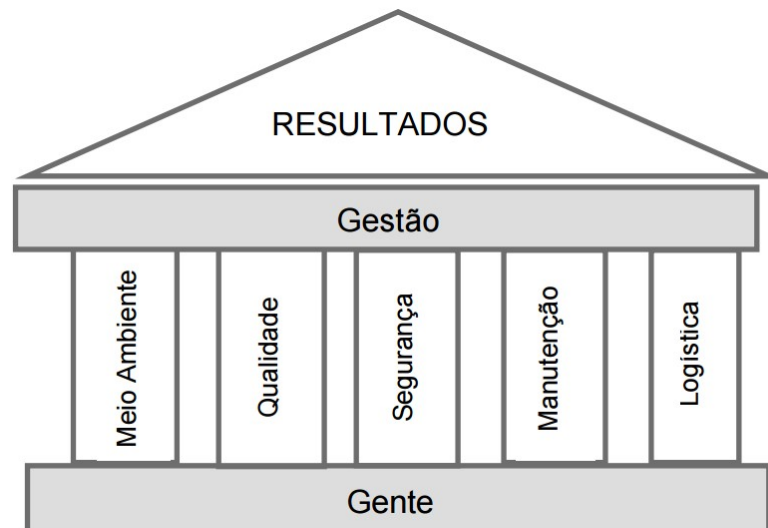


Figura 2-Pilares do sistema de gestão VPO.
 Fonte: VPO PILAR GENTE (2018)

2.3.1 PILAR MANUTENÇÃO

O Pilar Manutenção estabelece a padronização dos processos e manutenção em determinada empresa, com o intuito de otimizar as operações nas fabricas garantindo a melhor qualidade dos processos de manutenção de uma cervejaria.

Com a correta implantação dos regulamentos, procedimentos, ferramentas e metodologias uma cervejaria tem a base necessária para sustentar e impulsionar a melhoria de desempenho e compartilhar as melhores práticas de manutenção em industrias.

As equipes de manutenção possuem suas rotinas estabelecidas conforme descritos nos padrões criados para gerenciar melhor o Pilar manutenção do VPO. Uma forte execução de rotinas de manutenção levará ao atingimento de alto desempenho e o atingimento das metas financeiras da companhia.

3. MÉTODOS

O trabalho se iniciou com o estudo das ferramentas do ciclo PDCA, o mesmo foi utilizado para diagnosticar as maiores causas que afetavam o setor de manutenção da área de utilidades de uma cervejaria. As informações fornecidas foram disponibilizadas pelo time de PCM da indústria, além do acompanhamento diário da área de utilidades para saber como era feita a manutenção dos compressores de frios quando a cervejaria estivesse produzindo.

Fazendo uma análise dos seis primeiros meses do ano de 2018 e percebeu-se que a Manutenção Preventiva é uma prática de trabalho chave no Pilar Manutenção. Verificou-se que em uma cervejaria de médio porte a implementação da manutenção preventiva ainda tem dificuldades de ser implantada. É importante lembrar que um processo de implementação da manutenção preventiva se divide em três fases de implementação, separadas da seguinte forma

Fase 1: Fundamentos - este é o ponto de partida da manutenção preventiva e procura estabelecer condições básicas na cervejaria. A condição básica é a situação em que o equipamento é operado corretamente, é limpo regularmente e há uma apreciação pela necessidade de manutenção. O operador começa a realizar tarefas básicas de limpeza, inspeção e lubrificação em seu equipamento.

Fase 2: Gerenciar para manter – este é o segundo passo, onde o operador aprende mais sobre como o equipamento funciona para que ele possa detectar e prevenir falhas. O operador aprimora as atividades de limpeza, lubrificação e inspeção desenvolvidas na fase 1.

Fase 3: Gerenciar para melhorar - nesta fase o operador aprende como usar ferramentas manuais e como realizar pequenos ajustes e substituição de componentes. Existe uma cultura de melhoria contínua implantada na operação.

3.1 COMO IMPLEMENTAR A FASE DE FUNDAMENTOS

Na primeira seção deste documento, você foi apresentado aos conceitos racionais de um alto nível da Manutenção Preventiva. Esta etapa fornecerá um guia detalhado sobre como implementar a fase de fundamentos da Manutenção Preventiva.

As condições básicas referem-se às condições em que o equipamento foi projetado para funcionar. Normalmente, essas condições incluem:

- A máquina é operada de acordo com os requisitos do manual de operação;
- A máquina é limpa regularmente;
- Mudanças são feitas corretamente;

- A máquina está instalada em um ambiente que é adequado para isso (ex: sem poeira excessiva, umidade, calor, etc.);
- A máquina é lubrificada com os lubrificantes certos com a frequência correta;
- A máquina está operando na velocidade correta;
- As matérias-primas adequadas são usadas e estas matérias-primas estão dentro da especificação;
- Todos os componentes danificados da máquina foram corrigidos;
- A manutenção regular é realizada de acordo com o manual e as boas práticas são utilizadas;
- Os suprimentos fornecidos à máquina estão dentro das especificações (ex: pressão de ar, tensão de alimentação, etc.).

A realidade é que muitas vezes algumas dessas condições básicas não estão sendo atendidas. Na verdade, não faz sentido fazer tarefas de manutenção mais avançadas se as condições básicas não forem estabelecidas.

É importante ressaltar que a unidade fabril só estará apta a avançar na primeira fase da Manutenção Preventiva após implantar e executar corretamente a estratégia de Limpeza com Inspeção.

A primeira fase da Manutenção Preventiva constitui em restabelecer condições básicas em cada área de processo, deixando o equipamento “novo”. Ao estabelecer condições básicas, a deterioração acelerada do equipamento é interrompida e a confiabilidade e o desempenho do equipamento aumentarão.

A Tabela 2 lista os requisitos que precisam ser alcançados em cada um dos sete tópicos uma vez que a fase de Fundamentos foi implementada.

Tabela 2-Lista dos requisitos de cada um dos sete tópicos alcançados na fase Fundamentos

FASE 1- FUNDAMENTOS				
Estratégia	Um plano de implementação foi desenvolvido e comunicado para realizar a limpeza básica e etiquetagem, inspeção e lubrificação.	O escopo das tarefas a serem tratadas pelos operadores foi claramente definido para alcançar os níveis no contexto do "trabalho completo" para áreas de processos críticos.	A trilha de carreira dos operadores e do time de manutenção foi claramente definida considerando o impacto da transferência de habilidades para os operadores, a fim de eliminar a potencial resistência.	

Limpeza e Restauração	Uma limpeza profunda inicial ("clean and tag") foi planejada e executada em áreas críticas do processo.	Todos os desvios identificados que foram identificados a partir do exercício de limpeza inicial foram resolvidos ou mapeados se for necessário investimento.	A limpeza de equipamentos por operadores é padronizada nos procedimentos de acordo com os níveis de ATM 1-5, para áreas críticas de processo.	As inspeções de limpeza do equipamento foram integradas ao SGM para que os procedimentos e checklists sejam rastreados.
Inspeção	Os operadores detectam problemas de equipamento durante as rotinas de limpeza e executam ordens de serviço.	As inspeções básicas para operadores foram desenvolvidas de acordo com o nível 3 do ATM.	As áreas inacessíveis e difíceis de inspeção foram identificadas, listadas e planejadas para tratamento.	
Atividades Técnicas	Técnicos de manutenção treinando operadores em atividades técnicas.	Existe uma boa cooperação entre os operadores e os Técnicos de manutenção para identificar e resolver todos os problemas do equipamento de forma rápida e eficaz.	A gestão de anomalias é feita de modo simples e todas estão com tratamento	Padrões básicos de lubrificação e tarefas para operadores foram criados.
Melhorias	Os operadores identificaram fontes de contaminação e estas estão sendo tratadas.	Foram feitas melhorias para evitar que o equipamento se suje facilmente durante a operação, eliminando a maioria das fontes de contaminação.	Foram definidos objetivos claros com planos de ação para reduzir os tempos de limpeza e inspeção.	
Padrões visuais	O gerenciamento visual foi introduzido para gerenciar e acompanhar a conclusão das atividades de limpeza e inspeção.	Ordens de serviço e procedimentos estão disponíveis próximos ao posto de trabalho.	Os padrões da gestão à vista estão alinhados com o programa 5S.	
Desenvolvimento e Aprendizados	A matriz de habilidades é usada para definir e gerenciar as necessidades de desenvolvimento de todos os operadores para manter o equipamento para áreas críticas do processo.	Todos os operadores foram avaliados como competentes para operar, limpar o equipamento e executar tarefas de medição (níveis ATM 1 e 5) em uma área de processo de acordo com as ordens de serviço	Os operadores conhecem todos os riscos na área e eles estão se comportando claramente de forma segura.	

Fonte: CRISTIANE (2018)

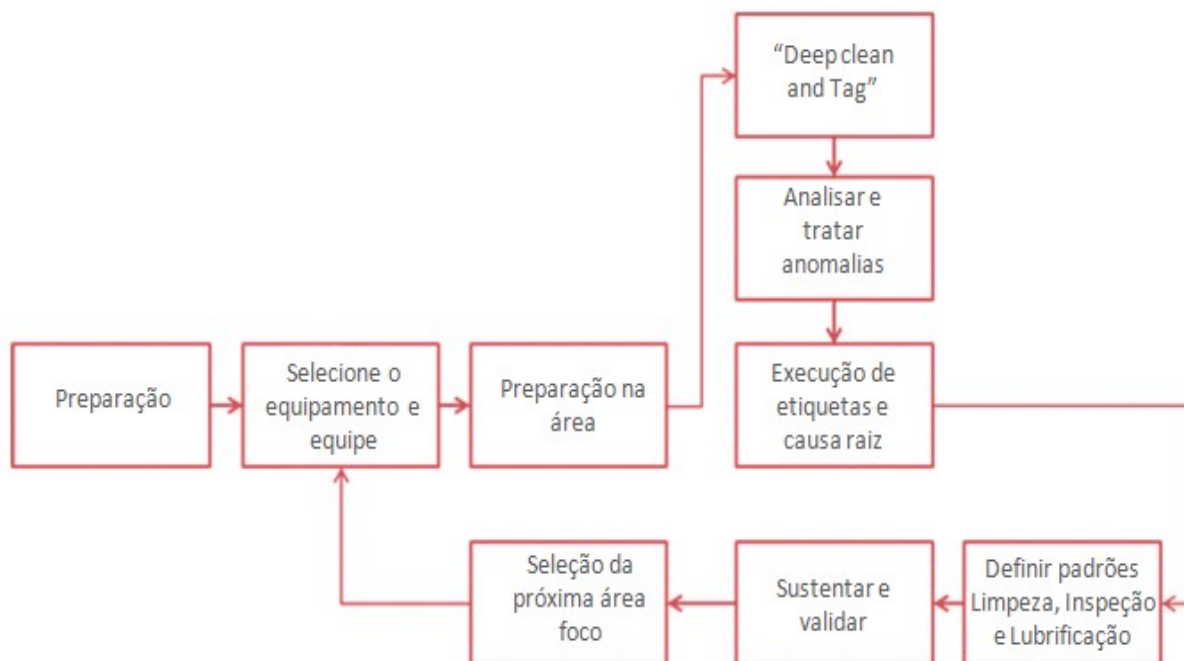


Figura 3-Passos a serem seguidos para implantação da Fase1 - Fundamentos
 Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

3.2. COMO IMPLEMENTAR A FASE DE GERENCIAR PARA MANTER

Na fase de Fundamentos da Manutenção Preventiva, os defeitos e suas causas foram identificados e resolvidos. Foram colocados padrões de limpeza, inspeção e lubrificação para sustentar a condição do equipamento. Durante esse processo, o operador teria obtido um entendimento do por que a limpeza de seu equipamento é importante para o seu bom funcionamento. Ele teria desenvolvido mais habilidades em equipamentos executando tarefas básicas de limpeza, lubrificação e inspeção. Seu trabalho teria sido facilitado porque as fontes de contaminação teriam sido eliminadas, tarefas difíceis tornadas mais fáceis e condições perigosas corrigidas.

Apesar de fazer todos os itens acima, o conhecimento do operador de equipamentos e máquinas ainda é bastante limitado e sua capacidade de detectar deterioração e falha no equipamento é limitada por isso. O objetivo da fase Limpeza e Inspeção das Operações Preventivas é resolver isso ao desenvolver as habilidades técnicas do operador.

A Tabela 3 mostra os resultados específicos da fase de Gerenciar para Manter, conforme o GOP de Manutenção Preventiva.

FASE 2 - GERENCIAR PARA MANTER				
Estratégia	O plano de implementação foi ampliado e	Limpeza básica e etiquetagem, inspeção e lubrificação (Níveis ATM 1-5) está	As áreas foco para a próxima fase (incluindo reparos menores) são selecionadas com	

	atualizado para incluir níveis de habilidades de	totalmente aplicado em todas as áreas.	base em uma análise de perdas e problemas de equipamentos.	
Limpeza e Restauração	Os padrões de limpeza do equipamento foram mantidos após a limpeza profunda de todo o equipamento.	Lições de um ponto/procedimentos foram desenvolvidas e são usados no posto de trabalho.	As condições originais "as new" (restauradas para confiabilidade e limpeza profunda) para todos os equipamentos foram estabelecidas e estão sendo mantidas.	
Inspeção	As inspeções operacionais foram otimizadas para incluir possíveis falhas e a detecção precoce de problemas.	Os operadores inspecionam regularmente seus equipamentos de acordo com as ordens de serviço.	As inspeções feitas pela manutenção incluem algumas inspeções redundantes para garantir que as inspeções do operador sejam realizadas corretamente.	
Atividades Técnicas	Os operadores executam tarefas de lubrificação de acordo com os níveis ATM 2.	Os operadores executam tarefas de medição qualitativas de acordo com os níveis ATM 5.	Os operadores executam configurações, mudanças e ajustes de equipamentos identificados de acordo com as ordens de serviço.	As ferramentas são controladas.
Melhorias	Foram implementadas melhorias para tornar a lubrificação mais fácil e eficaz.	Foram implementadas melhorias para tornar a limpeza mais fácil e eficaz.	Foram implementadas melhorias para tornar a inspeção mais fácil e eficaz.	Um processo está em vigor para revisar as ordens de serviço
Padrões visuais	Os padrões foram estabelecidos e implementados para controles visuais de equipamentos.	Um sistema de gerenciamento visual de lubrificação foi implementado.	O desenvolvimento da manutenção Preventiva é monitorado pela equipe por autoavaliação.	
Desenvolvimento e Aprendizados	O mapeamento de Competências é expandido para incluir operações definidas de inspeção, lubrificação e pequenos reparos (ATM níveis 2, 3 e 4) para operadores.	Os operadores foram avaliados como competentes para operar e manter o equipamento em duas áreas de processos de acordo com as Instruções de Trabalho	O time de manutenção possui as habilidades de coaching necessárias para capacitar os operadores efetivamente nas atividades de manutenção Preventiva.	Os operadores são competentes no funcionamento e nos modos de falha dos componentes da máquina

Fonte :CRISTIANE(2018)

A Figura 4 ilustra os passos que devem ser seguidos para implementar a fase Gerenciar para Manter.

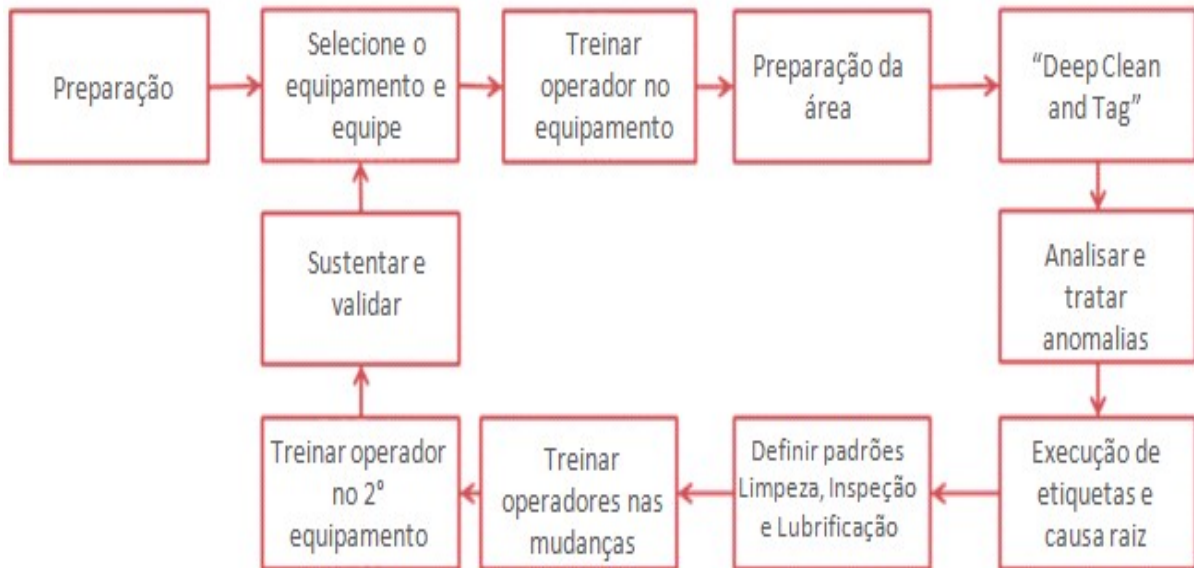


Figura 4-Passos a serem seguidos ao implementar a Fase Gerenciar para Manter

Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO(2018)

3.3 SUSTENTAR E CERTIFICAR

Na fase da fase de Gerenciar para Manter, os operadores foram treinados sobre a forma como os componentes da máquina funcionam, a máquina de processo terá passado por uma segunda rodada de limpeza, etiquetagem, resolvendo etiquetas e defeitos e um conjunto final mais abrangente de limpeza.

Será estabelecido padrões de inspeções e lubrificações. Além disso, o operador será treinado sobre como operar uma segunda área de processo e máquina. Os pontos abaixo devem ser observados/esperados na área da máquina:

- O desempenho do equipamento de um ponto de vista de qualidade, desperdício e confiabilidade deve ser excelente e sustentado neste nível;
- O equipamento deve parecer "como novo" e não deve haver defeitos que não tenham sido identificados. Os defeitos identificados devem ser poucos em número e menores;
- O fluxo de etiquetagem está estabelecido e qualquer defeito é marcado pelo operador;
- As tarefas de limpeza, inspeção e lubrificação que podem ser eliminadas foram eliminadas ou contidas;

- Os padrões de limpeza, inspeção e lubrificação devem ser ativados e atualizados pelo operador. Técnicas visuais, tais cores são usadas para destacar atividades que foram concluídas versus as que não foram feitas;
- Os padrões de limpeza, inspeção e lubrificação são feitos com técnicas de uso visual, como a codificação de cores dos pontos de inspeção, medidores marcados, etc.

Líderes de equipe, gerentes departamentais e gerentes de manutenção como parte de sua rotina, precisarão verificar se o acima descrito está em vigor para cada área de máquina que completou a fase de Gerenciamento para Manter.

Se as condições acima forem mantidas por várias semanas, uma auditoria de fase de Gerenciamento para Manter pode ser realizada e a máquina de processo deverá ser agendada. A auditoria pode ser feita pelo gerente de manutenção do site ou pelo gerente da planta. A certificação desta etapa pode ser usada como uma oportunidade para reconhecer a equipe por um trabalho bem feito.

Uma vez que a máquina do processo foi encerrada, o quadro de atividade das Operações Preventivas pode ser descontinuado:

- Os padrões de limpeza, lubrificação e inspeção podem ser feitos em uma placa preventiva visual, conforme o exemplo da Figura 29. Estes precisam ser posicionados perto da área / máquina de processo para que o operador esteja ciente das tarefas de limpeza, inspeção e lubrificação que devem ser realizadas;
- Alguns dos KPI podem ser incorporados nos KPI's para a máquina do processo e rastreados e exibidos;
- A gravação de todas as melhorias feitas na máquina ou sistemas (como horários de manutenção) deve ser arquivada para manutenção de registros;
- As listas de etiquetas devem ser completamente implementadas e podem ser arquivadas para manutenção de registros;
- O mapa de contaminação pode ser descartado, pois todas as fontes de contaminação foram eliminadas ou existe um padrão de limpeza.

Tabela 3-Etapas de implementação etapa Gerencia para Manter

GERENCIAR OS REQUISITOS PARA MANTER	
	O plano de implementação das Operações Preventivas foi ampliado e atualizado para incluir níveis de habilidades de ATM 6 a 8.

Preparação	<p>Limpeza básica e etiquetagem, inspeção e lubrificação (Níveis ATM 1-5) está totalmente implantado em todas as áreas.</p> <p>O Mapeamento de Competências é expandido para incluir operações definidas de inspeção, lubrificação e correção rápida (ATM níveis 2, 3 e 4) para operadores.</p> <p>O time de manutenção possui as habilidades de coaching necessárias para capacitar as operadoras efetivamente nas tarefas de Operações Preventivas.</p>
Selecionar equipamento	<p>As áreas foco para a próxima fase (incluindo reparos menores) são selecionadas com base em uma análise de perdas e problemas de equipamentos.</p>
Treinar operador	<p>Os operadores executam configurações, mudanças e ajustes de equipamentos</p> <p>identificados de acordo com as Ordens de Serviço</p>
Repetir etapas básicas de condições básicas	<p>Os padrões de limpeza do equipamento foram mantidos após a limpeza profunda de todo o equipamento.</p> <p>Lições de um ponto/procedimentos foram desenvolvidas e são usadas no local de trabalho.</p> <p>As condições "as new" (restauradas para confiabilidade inerente e limpeza profunda) para todos os equipamentos foram estabelecidas e estão sendo mantidas.</p> <p>As atividades de inspeção do operador foram estendidas para incluir possíveis falhas e a detecção precoce de problemas.</p> <p>Os operadores examinam regularmente seus equipamentos de acordo com as ordens de manutenção.</p> <p>As inspeções feitas pelo time de manutenção incluem algumas inspeções redundantes para garantir que as inspeções do operador sejam realizadas corretamente.</p> <p>Os operadores executam tarefas de lubrificação de acordo com os níveis ATM 2.</p> <p>Foram implementadas melhorias para tornar a lubrificação mais fácil e eficaz.</p> <p>Foram implementadas melhorias para tornar a limpeza mais fácil e eficaz.</p> <p>Foram implementadas melhorias para tornar a inspeção mais fácil e eficaz.</p>

	<p>Um processo está em vigor para rever as Instruções de Trabalho.</p> <p>A responsabilidade por melhoria foi estabelecida com equipes com áreas específicas de responsabilidades específicas</p> <p>Os padrões foram estabelecidos e implementados para controles visuais de equipamentos.</p> <p>Um sistema de gerenciamento visual de lubrificação foi implementado.</p>
Treinar operador no segundo equipamento	<p>Os operadores executam inspeções qualitativas de acordo com os níveis ATM 5.</p> <p>As ferramentas são controladas.</p> <p>Os operadores foram avaliados como competentes para operar e manter o equipamento em duas áreas de processos de acordo com as Instruções de Trabalho</p>
Sustentar e validar	<p>O desenvolvimento das operações preventivas é monitorado pela equipe por auto-avaliação.</p>

Fonte: CRISTIANE (2018)

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A Manutenção Preventivas foi identificada como uma prática de trabalho chave no Pilar Manutenção do VPO. Verificou-se que as cervejarias com alto desempenho, ou seja, Eficiência de linha (LEF) > 90%, tiveram programa de implantação de manutenção preventiva forte.

4.1 O RACIONAL PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O racional da manutenção preventiva baseia-se em vários pontos principais:

A primeira é que as tarefas básicas do operador, como limpeza e operação correta do equipamento, são críticas para evitar falhas no equipamento. A limpeza é o primeiro passo de manutenção preventiva e, muitas vezes, não é feito de forma completa ou correta.

Os operadores que passam muitas horas na operação de seus equipamentos, estão intimamente conscientes da sua condição e são capazes de detectar a deterioração e falha dos mesmos de forma rápida e eficiente.

Tendo detectado uma anormalidade, se suficientemente simples, um operador pode corrigir rapidamente a anormalidade. Não há necessidade de esperar por um técnico de manutenção para resolver o problema. Portanto, o tempo para corrigir defeitos é reduzido drasticamente.

Finalmente, com os operadores assumindo a responsabilidade por certas atividades de reparo em seus equipamentos, as atividades de manutenção mais avançadas e especializadas podem ser realizadas por técnicos de manutenção, permitindo que todo o esforço de manutenção se torne mais eficaz.

Dado os pontos acima, deve ficar claro que o programa de manutenção preventiva implementado corretamente proporcionará benefícios no desempenho da planta.

Cada fase da manutenção preventiva se baseia na fase anterior, criando assim um sistema de manutenção cada vez mais sofisticado.

- O equipamento é operado por operadores capacitados
- O equipamento é limpo regularmente
- O ambiente está em condições que foi projetado. Ex: sem poeira excessiva, umidade, calor, etc.
- O equipamento é lubrificado conforme necessário
- O equipamento recebe manutenções regularmente e não está quebrando
- O técnico treina o operador para aprimorar sua capacitação
- Os materiais utilizados no equipamento são de acordo com a especificação correta

- Os parâmetros da máquina estão dentro das especificações. Ex: pressão de ar, voltagem, etc.
- Para melhorar significativamente o desempenho da cervejaria, as condições básicas devem ser alcançadas e sustentadas.

É um termo usado para descrever as condições ideais em que o equipamento deve operar:

Além das três fases das Operações Preventivas, há também sete tópicos em cada fase. Esses tópicos são um conjunto comum de requisitos que existem em todas as fases. Por exemplo, a identificação visual é um conceito importante, portanto, existe como tópico em cada uma das três fases. Assim, à medida que avançamos em cada fase, a identificação visual é continuamente aprimorada para um nível mais sofisticado.

Os sete tópicos são:

1. Estratégia - este tópico garante que planejamos adequadamente a implementação da manutenção Preventiva
2. Limpar e Restaurar - este tópico define atividades para estabelecer condições básicas no equipamento
3. Inspeção - este tópico fala sobre atividades e sobre a definição e consolidação de tarefas básicas de limpeza, inspeção e lubrificação.
4. Tarefas técnicas - este tópico refere-se a atividades de manutenção mais técnicas, como a execução de ordens de serviço para realização de tarefas simples de troca de peças
5. Melhorias - este tópico define atividades que oferecem melhorias no local de trabalho, como a eliminação da necessidade de limpeza e a simplificação das tarefas de manutenção
6. Padrões visuais - este tópico define como utilizar técnicas visuais para tornar as tarefas mais fáceis, rápidas e eficazes.
7. Aprendizagem e Desenvolvimento - este tópico define o treinamento do operador e a habilidade de atuação que precisa ocorrer através das várias fases da Manutenção Preventiva.

Em resumo, o bloco de Manutenção Preventiva do pilar manutenção consiste em sete tópicos implementados em três fases sequenciais. A Figura 5 a seguir ilustra esse conceito.

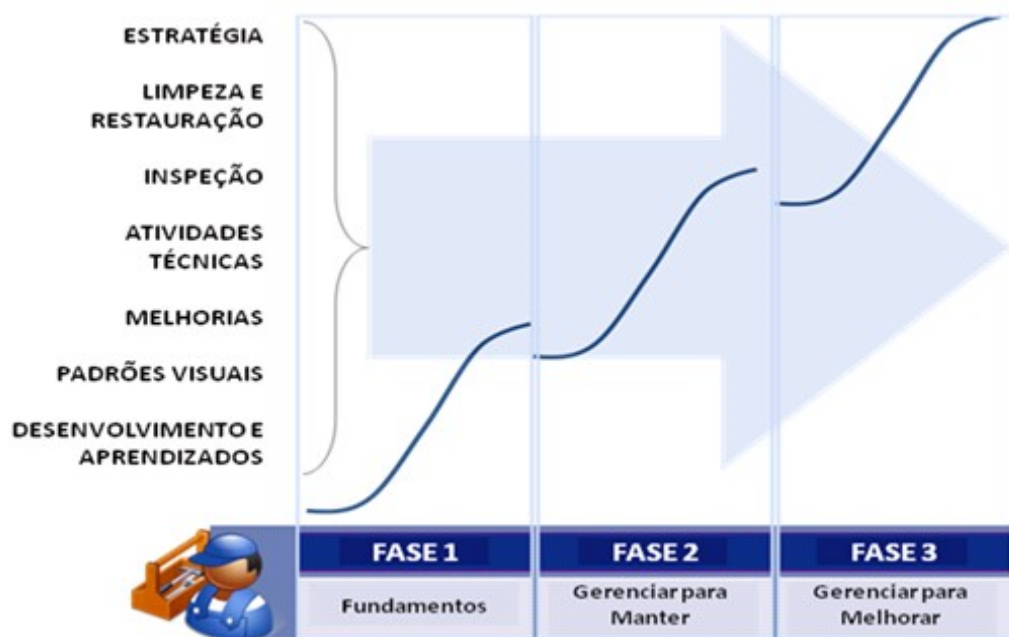


Figura 5-Fases e tópicos da implementação da Manutenção Preventiva
 Fonte: VPO PILAR MANUTEBÇÃO (2018)

4.2 FALHAS E APRENDIZADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Notou-se um padrão de equívocos comuns e erros de implementação que são feitos durante a implantação da Manutenção Preventiva. Estes são destacados aqui para garantir que eles sejam evitados.

Um dos mais comuns é relacionado ao fornecimento de ferramentas para os operadores para que realizem manutenção. Embora, isso seja verdade, fornece ferramentas aos operadores para realizar a manutenção é apenas um dos requisitos da Fase 3. Sem as fases anteriores bem executadas (Fase 1: Fundamentos e Fase 2: Gerenciar para Manter), os principais benefícios da manutenção Preventiva não são alcançados e, geralmente, a implementação não é sustentável. A falta de preparação suficiente na implantação geralmente pode levar ao fracasso. Como a manutenção Preventiva é aplicável em quase todas as áreas é importante que as mudanças sejam desdobradas com todos e que as técnicas de implantação sejam padronizadas em todas as áreas aplicáveis

A manutenção Preventiva ser vista como um projeto e não como uma maneira de trabalhar. Se for devidamente implementada, a manutenção Preventiva é adotada nas rotinas diárias e, portanto, são sustentadas. Porém, se forem vistas como um projeto, em outras palavras, uma intervenção de curto prazo para alcançar um objetivo específico, então não será sustentado e, em última instância, o programa não irá funcionar.

Uma outra possível causa para a falha é a não aceitação desse programa pela liderança. É importante que se tenha um grande compromisso da liderança para ter sucesso. Exige também que haja um planejamento de tempo e recursos, além dos treinamentos para capacitação da equipe.

Outro equívoco comum é sobre como melhorar o desempenho do equipamento. Isso não está correto. O objetivo principal é mudar a mentalidade do operador, o que afetará secundariamente o desempenho do equipamento. Concentrar-se principalmente na melhoria do desempenho do equipamento pode gerar resultados a curto prazo, mas não conseguirá sustentar a manutenção Preventiva na planta e o desempenho regredirá em uma fase posterior. No entanto, não há dúvida de que a manutenção Preventiva oferecerá uma melhoria contínua se o foco for em desenvolver o operador e suas habilidades.

Tentar implementar a manutenção Preventiva em todos os lugares ao mesmo tempo é outra abordagem arriscada. O impacto organizacional é significativo e a implementação leva muito tempo no gerenciamento pelos supervisores, operadores e técnicos. É altamente recomendável que seja adotada uma abordagem focada em que processos / máquinas críticas (áreas piloto) sejam escolhidas para a implementação inicial. Uma vez que essas áreas / máquinas críticas foram concluídas, um novo conjunto de áreas / máquinas de processo pode ser selecionado para a próxima rodada de implementação.

4.3 ANÁLISE BASEADA EM TEMPO DE INEFICIÊNCIA

Uma análise estruturada baseada em tempo de ineficiência é uma ferramenta chave usada para selecionar um equipamento para a implementação da Manutenção Preventiva.

Existem muitos tipos de perdas em uma planta e cada uma delas pode ser analisada usando uma abordagem de Análise Estruturada:

- Os problemas de qualidade podem ser analisados em uma análise de qualidade
- Os custos podem ser analisados em uma análise de custos
- Perdas de tempo de produção podem ser analisadas em uma análise estruturada de tempo de paradas

Em geral, uma análise estruturada de tempo de ineficiência é uma análise metódica de perdas de tempo durante um longo período, de modo que os maiores impactos sejam identificados.

Ao analisar as perdas de produção ao longo de um período de 12 semanas, os problemas crônicos serão claramente identificados.

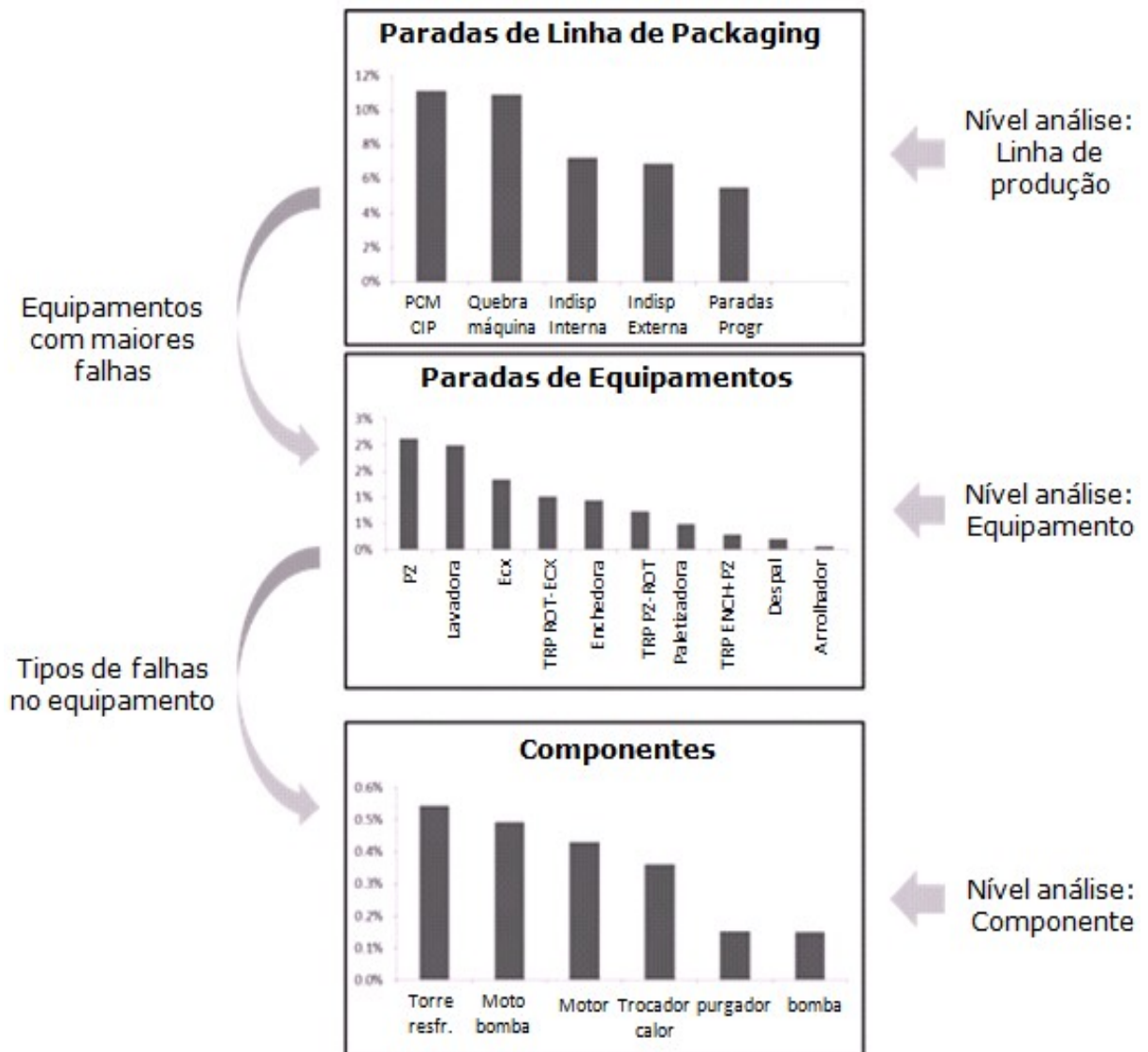


Figura 6-Exemplo de análise de paradas
Fonte: PDCA MANUTENÇÃO PREVENTIVA(2018)

A Figura 6 ilustra os princípios de uma análise estruturada de paradas em uma linha de envasamento. Os gráficos de perda são uma análise de Pareto durante um período de 12 semanas, sendo que:

- 11% de tempo perdido por manutenção planejada e limpeza na linha
- 11% de tempo perdido devido a quebras da máquina na linha
- 7% devido a indisponibilidades como insumos e vapor

As quebras são o segundo maior impacto e representam 11% do tempo disponível na linha.

Para entender melhor as quebras de linha, um segundo nível de análise é realizado no nível do equipamento.

A análise revela que nas últimas semanas o pasteurizador foi o maior impacto (Figura, e pode ser melhorada, tentando entender que parte do pasteurizador era um problema. Isto é conseguido através da realização de uma análise a nível de subconjunto do pasteurizador (Figura 6). Essa análise indica que a torre de resfriamento foi o maior problema no pasteurizador. Assim, o maior problema de máquina na linha de envasamento é a torre de resfriamento no pasteurizador.

A Figura 7 mostra dois gráficos de falhas de forma diferente. O gráfico A mostra que muitas das peças que compõem a máquina estão falhando enquanto o gráfico B mostra que há apenas uma peça da máquina que está falhando. A partir da forma do gráfico, concluímos que a Máquina A geralmente está em condições precárias, pois vários componentes diferentes da máquina estão falhando, já a máquina B está em boas condições, porém com grandes falhas concentradas em um componente.

A Manutenção Preventiva será uma boa abordagem para Máquina A, pois melhorará a condição geral do equipamento. Já para a Máquina B não será uma boa abordagem, pois não ajudará a encontrar o único problema que a máquina possui.

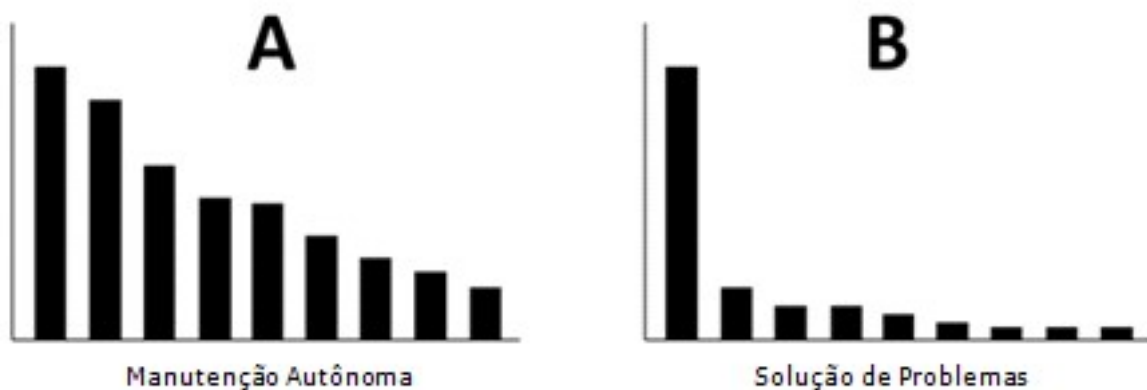


Figura 7-Gráficos de Pareto de falhas para um mesmo equipamento
Fonte: PDCA MANUTENÇÃO PREVENTIVA(2018)

4.4 PREPARAÇÃO DA FASE FUNDAMENTOS

Há questões estratégicas que precisam ser executadas antes da implantação pela supervisão/gerência:

O racional para implementação precisa ser claramente definido. Normalmente buscando melhorar a confiabilidade, melhorar a qualidade e reduzir o desperdício.

Ter um grande número de pessoas envolvidas aumenta o risco de acidentes. Os planos precisam ser desenvolvidos para garantir a segurança de todas as pessoas envolvidas.

- Funções e responsabilidades precisam ser definidas para as várias pessoas envolvidas.

- O impacto de responsabilidades adicionais para o operador também precisa ser avaliado e tratado conforme matriz de Papéis e Responsabilidades e grau de formação e capacitação (VPO Pilar Gente -Estrutura Organizacional e Papéis e Responsabilidades).
- Os técnicos de manutenção podem se preocupar com seus empregos e temem que a manutenção Preventiva busque eliminar ou reduzir a necessidade de técnicos. Porém, enquanto certas atividades de manutenção serão assumidas pelo operador, os técnicos assumirão simultaneamente responsabilidades de manutenção mais avançadas que são mais adequadas para as habilidades e conhecimentos dos técnicos.
- As fases iniciais requerem tempo de parada da produção para que as diversas atividades possam ser realizadas. É necessária uma discussão mais ampla em torno da criação de disponibilidade de equipamentos para atividades de manutenção Preventiva. À medida que o desempenho do equipamento melhora, esse tempo de parada será recuperado pelo melhor desempenho do equipamento. Também é importante que este tempo de parada esteja rotineiramente disponível, pois as atividades de manutenção Preventiva ocorrem nos ciclos semanais e mensais de rotina.
- O custo de manutenção para a manutenção Preventiva em termos de ferramentas de limpeza, equipamentos de segurança, placas de atividades, etc. é relativamente pequeno. No entanto, os custos para restaurar equipamentos em condições precárias podem ser significativos e o orçamento suficiente precisa ser previsto para facilitar isso.
- As rotinas de gerenciamento necessárias para supervisionar a implementação precisam ser estabelecidas, com os responsáveis por cada uma das etapas e processos.
- Um plano geral de implementação é necessário para que as etapas preparatórias sejam bem definidas, as áreas piloto identificadas e a sequência de implantação definida.

Uma vez que os problemas acima foram resolvidos, a comunicação formal aos funcionários da planta precisa ser feita para que haja compreensão do que esteja acontecendo e para resolver quaisquer outras preocupações que possam existir.

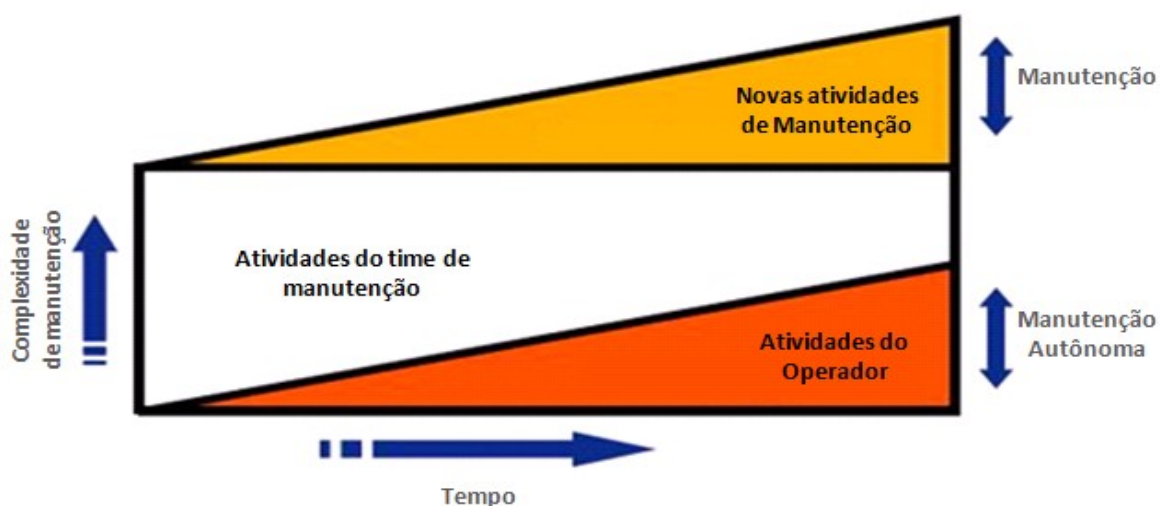


Figura 8- Ilustração dos papéis dos operadores e técnicos a medida que a manutenção preventiva evolui
Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

4.4.1 PREPARAÇÃO NA ÁREA

Uma vez que os preparativos da planta foram concluídos e uma área para implementação foi selecionada, então os preparativos devem ser feitos para cada equipamento. Isto consistirá no seguinte:

- Identificar o time que estará implementando a manutenção Preventiva;
- Todos os operadores do equipamento selecionado foram treinados e apto para iniciar, operar e desligar seus equipamentos;
- Existe um plano para a implementação no equipamento selecionado;
- Foi realizada uma avaliação de risco para as atividades e um plano de segurança foi desenvolvido. Isso deve incluir requisitos de isolamento e bloqueio, emissão de PTs, etc;
- Ferramentas de limpeza como baldes, panos, escovas, etc., foram organizadas e estão disponíveis para as atividades. As ferramentas de limpeza específicas necessárias podem mudar dependendo do equipamento;
- O painel de atividades de Operações Preventivas de acordo com o modelo na Figura X foi posicionado perto do equipamento. O quadro não precisa ser preenchido, mas o

layout geral é feito para que seja claro onde a informação diferente precisa ser colocada;

- A equipe recebeu treinamento em sala. Este treinamento durará meia-dia e levará a equipe através de uma visão geral da Manutenção Preventiva e do que será feito durante a fase de Fundamentos. Este treinamento será reforçado na prática, pois o facilitador orienta a equipe através do processo real no equipamento selecionado.

A equipe que implementará a Manutenção Preventiva precisa ser selecionada para cada equipamento. Deve ser composto pelas seguintes pessoas:

- O facilitador - esta pessoa é especialista em Manutenção Preventiva e orientará a equipe através das várias etapas e processos, ele deverá ter experiência prática na implementação. O facilitador não lidera o time; Esta é a responsabilidade do líder da equipe. Normalmente, o facilitador é inicialmente o gerente de engenharia da planta e, à medida que mais pessoas são treinadas, os gerentes de áreas (por exemplo, gerente de envasamento ou processo) podem se tornar facilitadores também.
- O líder da equipe - todos os líderes da equipe em todos os turnos estão incluídos na equipe de Manutenção Preventiva. Devido ao padrão de turno rotativo, as mudanças de cada semana funcionam com o facilitador em várias atividades. O líder da equipe direcionará sua equipe em seu turno durante as atividades da Manutenção Preventiva.
- Técnicos de manutenção turno administrativo serão os técnicos responsáveis pelo equipamento onde a atividade será executada também farão parte da equipe.
- Técnicos de manutenção de turno - os técnicos que trabalham no grupo de pronto atendimento e são responsáveis pelo equipamento onde será implementada a Manutenção Preventiva também farão parte da equipe
- Os operadores da área deverão ser incluídos também. Pelo menos, os operadores do equipamento foco. Dependendo da dinâmica da equipe e de outros requisitos, também é possível incluir todos os operadores da linha, mesmo que o equipamento não seja normalmente operado por eles. Incluir todos os operadores na linha é útil porque garante que todos na equipe estejam envolvidos e há pessoas suficientes para limpeza de equipamentos grandes.

O envolvimento dos técnicos de manutenção é um requisito crítico, pois eles realizarão a maior parte do trabalho de restauração e a revisão e atualização de tarefas de manutenção. Além disso, eles serão responsáveis pelo treinamento do operador na busca e resolução de defeitos.

Uma vez que a etapa de preparação foi concluída, a equipe selecionada pode atualizar a seção de preparação do quadro de atividades.

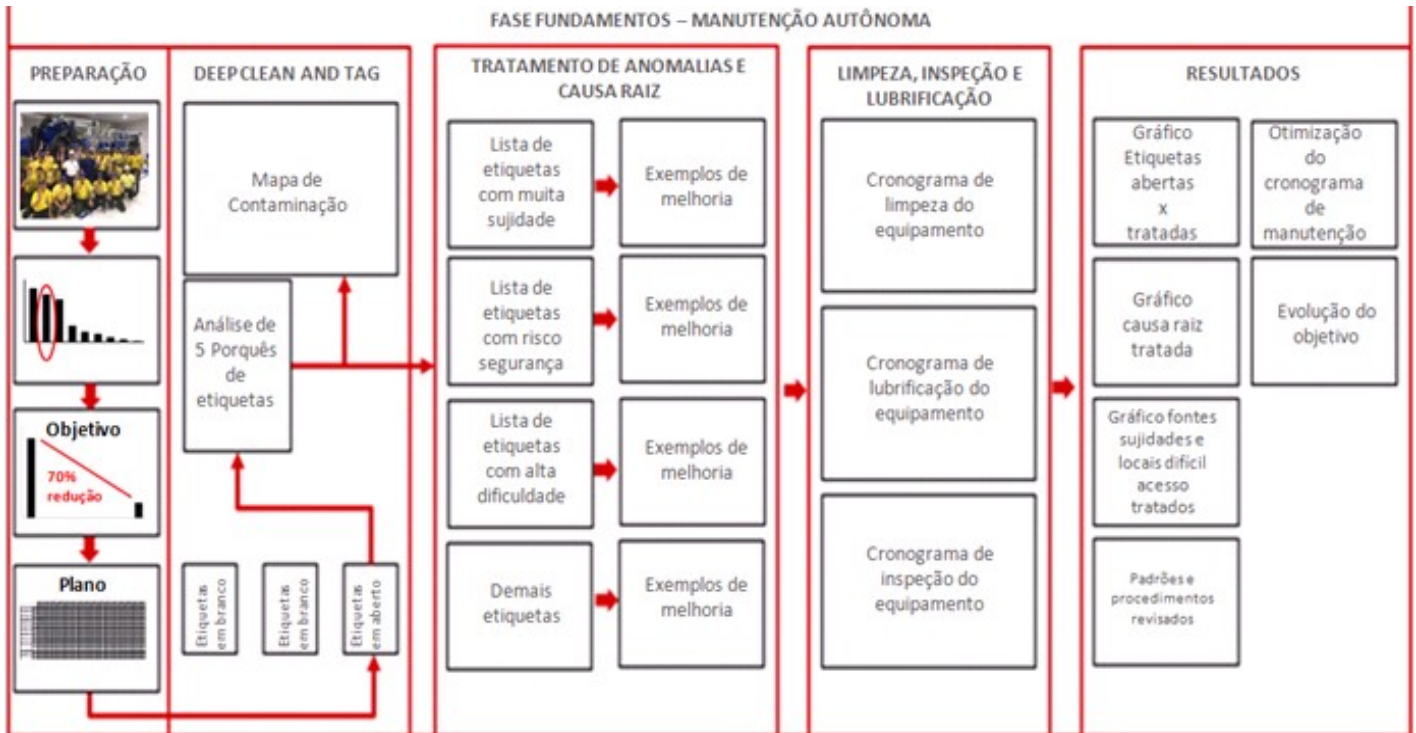


Figura 99-Quadro de Atividades da Manutenção Preventiva concluída após a etapa de preparação
Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

4.4.2 "DEEP CLEAN AND TAG"

A limpeza profunda é diferente da limpeza convencional pois envolve a remoção das tampas e proteções da máquina e também a limpeza de peças da máquina que você normalmente não teria acesso. Na fase de limpeza profunda e etiquetagem "deep clean and tag", a máquina é bloqueada de maneira segura e a equipe da Manutenção Preventiva identifica defeitos ao limpar a máquina, solucionando alguns deles e abrindo etiquetas para tratar outros mais complexos que demandam peças ou mais tempo para correção.

Para o "deep clean and tag", o tempo necessário de parada do equipamento é de 4 a 6 horas. À medida que a máquina é limpa profundamente pela equipe, a máquina é inspecionada e os defeitos identificados. O técnico da equipe desempenha um papel importante no treinamento do operador e líder da equipe quanto ao que é um defeito. Os defeitos, como mecanismos soltos, vazamentos, cabos elétricos danificados, rolamentos travados, áreas sujas, partes inseguras da máquina etc. são marcados como um defeito.

A etiqueta é um indicador visual de um defeito. Isso ajuda a garantir que um defeito, não importa quão pequeno é claramente visível. Ao marcar, é importante que a etiqueta seja colocada na máquina de forma que não interfira com o funcionamento normal da máquina. A etiqueta pode ser colocada perto de onde o defeito está e não necessariamente no defeito, se isso interferir no funcionamento da máquina.



Figura 100-Exemplo de uma etiqueta em uma máquina

Fonte: CRISTIANE (2018)

A Figura 12 é um exemplo de uma marca de identificação de defeito que pode ser usada.

AmBev ETIQUETA DE ANOMALIA

Nº da Nota

MANUTENÇÃO

1 = Emergência	2 = Urgência
3 = Essencial	4 = Valor Acrescentado

ANOMALIA DETECTADA

Equipamento _____

Encontrada por _____ Data ____/____/____

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

LOCAL DE INSTALAÇÃO:

COLOQUE ESTA VIA NO EQUIPAMENTO

Figura 111-Exemplo de uma etiqueta

Fonte: CRISTIANE (2018)

No final do primeiro "deep clean and tag", em geral uma grande quantidade de etiquetas é gerada. O próximo passo será planejar como essas anomalias serão tratadas. No entanto, é importante lembrar que o "deep clean and tag", não é executado somente uma vez no equipamento. É repetido semanalmente para que toda a área do equipamento seja limpa em profundidade e todos os defeitos que não foram identificados pela primeira vez sejam identificados na próxima limpeza profunda e assim sucessivamente. Repetindo a atividade de "deep clean and tag" a cada semana por dois a três meses também assegurará que todos os líderes de equipe e operadores de todos os turnos se envolvam no processo. Eventualmente, após várias semanas de Clean and Tag, não serão encontradas novas anomalias, apesar de a máquina ter sido limpa em profundidade. Isso indica que todos os defeitos foram identificados.

4.4.3 ANALISAR E TRATAR ANOMALIAS

Quando uma atividade de "deep clean and tag" é realizada, vários defeitos foram identificados. Esses defeitos serão de dois tipos:

- Os defeitos que afetam o desempenho e a confiabilidade do equipamento, ex: rolamento travado

- Os defeitos que afetam o operador, ou seja, áreas que ficam sujas, áreas que não são seguras e áreas difíceis para o operador realizar seu trabalho

Todas as etiquetas criadas durante o "deep clean and tag" precisarão ser avaliadas pelo time e uma decisão sobre como elas precisam ser tratadas. Por exemplo: se uma peça estiver solta porque falta um parafuso, então a ação é simplesmente substituir o parafuso perdido e apertar a peça solta na posição. Esta ação é capturada na lista de etiquetas de acordo com o exemplo na Figura 9.

No entanto, apenas corrigir o defeito identificado pela etiqueta não é bom o suficiente. A causa raiz do defeito precisa ser corrigida. Portanto, a equipe precisa analisar cada defeito usando uma análise de 5 Porquês (VPO Pilar Gestão - 5 Porquês) na tentativa de estabelecer qual a causa raiz do defeito. Pode não ser possível encontrar a causa raiz de algumas das anomalias identificadas, mas para outras, a causa raiz pode ser encontrada.

Uma vez que a causa raiz é encontrada, uma ação precisa ser definida para resolver a causa raiz. Portanto, para cada anomalia identificada haverá duas ações; uma para lidar com a anomalia (por exemplo, parafuso faltante) e uma para lidar com a causa raiz da anomalia (por exemplo, criar uma especificação de torque para o parafuso).

Sujidade, aspectos de segurança e locais de difícil acesso merecem uma análise especial, pois são questões que afetam diretamente o operador. Ao dar tratamento a essas questões, a vida do operador será mais fácil e segura. Portanto, deve-se ter cuidado específico para que as resoluções destes tipos de anomalias sejam decididas com participação do operador:

- Sujidade - o primeiro passo é eliminar a fonte de contaminação. Se uma área não ficar suja, então não precisa ser limpa. Se uma fonte de contaminação não puder ser eliminada, ela deve estar contida. Em outras palavras, em vez de ter a contaminação espalhada em toda a máquina, ela pode ser coletada em um recipiente e facilmente descartada. Finalmente, se a fonte de contaminação não puder ser contida, é necessária a limpeza; no entanto, deve ser dada atenção para tornar a limpeza mais fácil, como fornecer uma ferramenta especial para ajudar na limpeza. Todas essas opções precisarão ser discutidas e uma solução definida para cada anomalia relacionada com sujidade.
- Local de difícil acesso-as anomalias relacionadas com difícil acesso são as situações nas quais as tarefas são difíceis de executar. Por exemplo, quando uma máquina está desligada, o fornecimento de ar precisa ser desligado. No entanto, o fornecimento de ar é de 2 metros de altura, exigindo que o operador tenha que encontrar uma escada,

escalar, girar a válvula e depois colocar a escada em seu lugar. Seria muito mais fácil se a válvula fosse movida para uma posição em que o operador pudesse alcançá-la sem uma escada. Estas anomalias e/ou dificuldades são discutidas dentro da equipe e várias soluções são implementadas para reduzir tarefas difíceis. Os controles visuais podem realmente ajudar com tarefas difíceis. Por exemplo, se uma parte da máquina precisa ser inspecionada removendo alguma proteção, isso pode ser facilitado tornando a proteção transparente e adicionando indicadores verdes e vermelhos.

- Segurança - anomalias relacionadas à segurança são eliminadas ou controladas. Por exemplo, um ponto energizado quando identificado e protegido é então devidamente seguro.

De acordo com a Figura 14, etiquetas para identificar sujidade, segurança e dificuldade de execução terão sua própria lista de etiquetas no painel de atividades da Manutenção Preventiva.

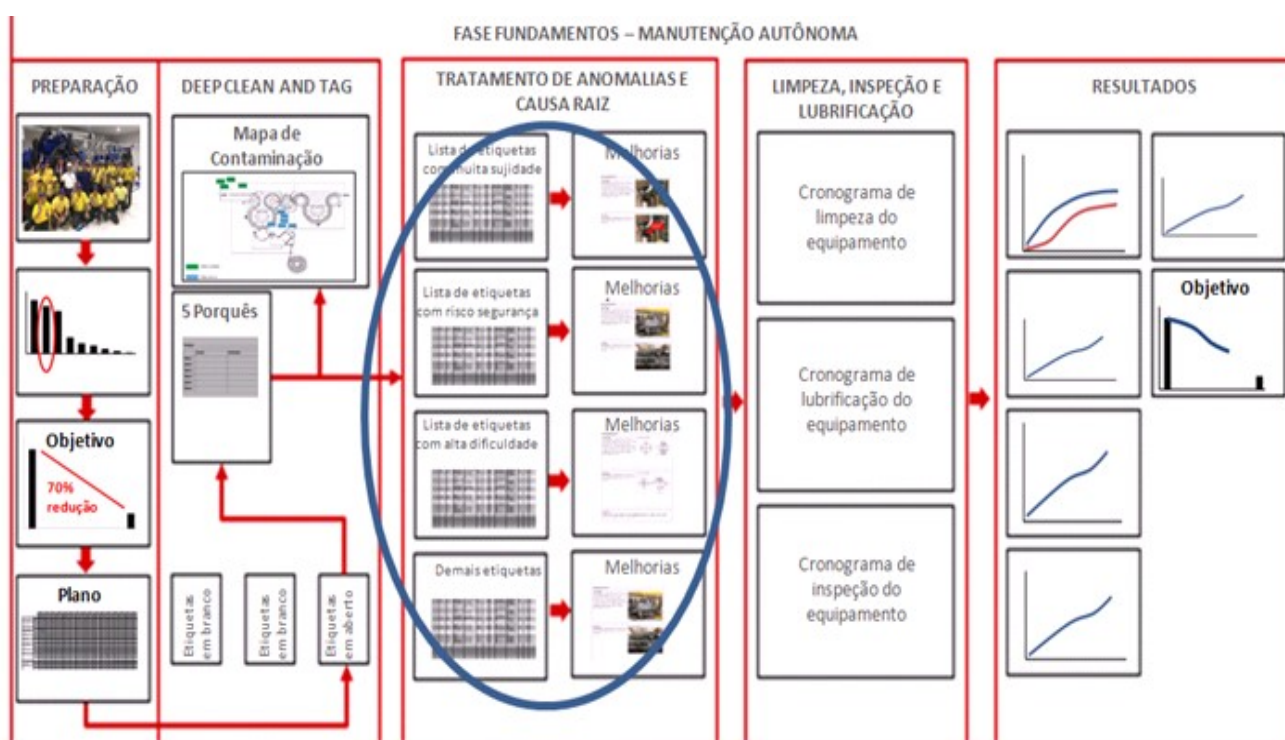


Figura 12-Sujidade, aspectos de segurança e dificuldade de execução identificados separadamente no quadro de Gestão

Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)



Figura 123-Exemplo de um risco de tropeço eliminado- Aspecto de Segurança

Fonte: CRISTIANE (2018)

Como várias soluções para as causas raiz das anomalias são definidas, um registro delas precisa ser mantido – aprendizado incorporado. Essas soluções são documentadas em um registro de melhoria, um exemplo do qual é mostrado na Figura 16.

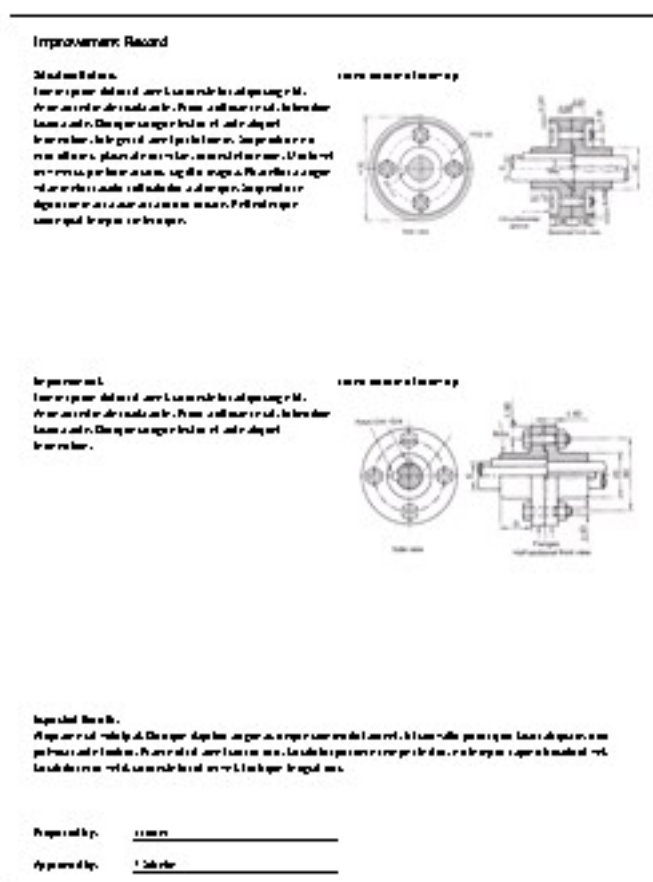


Figura 134-Exemplo de um registro de melhoria

Fonte: CRISTIANE (2018)

Uma das ferramentas usadas para lidar com fontes de contaminação (ou seja, sujeira) é o mapa de contaminação.

A Figura 17 mostra um exemplo de um mapa de contaminação. Para criar um mapa de contaminação, os locais das várias etiquetas relacionadas com pontos de sujeira são plotados em um desenho da área / máquina do processo. O mapa de contaminação ajuda a visualizar onde as áreas sujas são e, de fato, apontam para uma área de problemas genéricos, ou seja, a área onde existem muitas etiquetas relacionadas com sujeira. As soluções para essas fontes de contaminação podem então ser desenvolvidas.

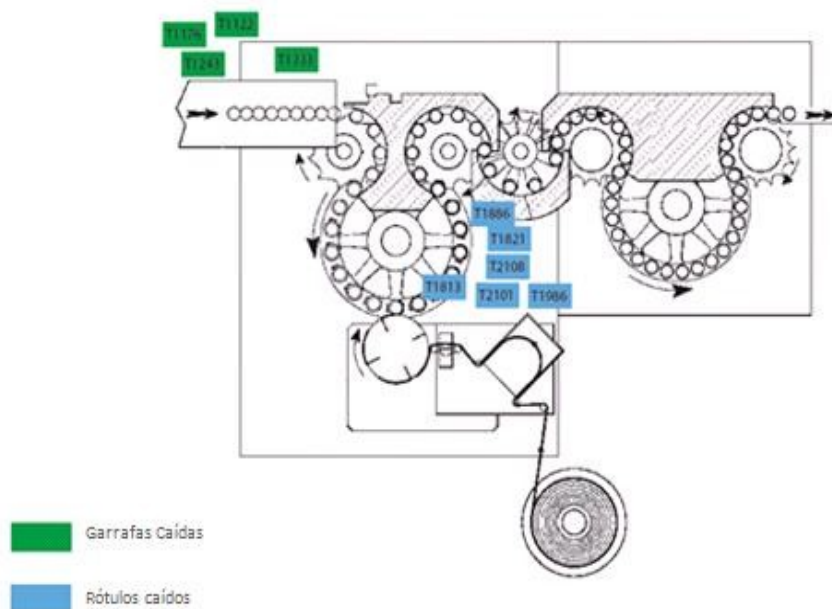


Figura 145-Exemplo de um mapa de contaminação
Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

Ao final da etapa Analisar e Tratar Anomalias, teremos:

- Uma lista de etiquetas relacionadas com fontes de contaminação (sujeira) com suas causas raiz identificadas. Teremos ações para resolver a etiqueta relacionadas com fontes de contaminação (sujeira) e tratamento de sua causa raiz. Um mapa de contaminação ajudará a visualizar as partes sujas da máquina.
- Uma lista de etiquetas relacionadas com local de difícil acesso com suas causas raiz identificadas. Teremos ações para resolver as etiquetas relacionadas com local de difícil acesso e para o tratamento de sua causa raiz.

- Uma lista de etiquetas relacionadas segurança e suas causas raiz identificadas. Teremos ações para resolver as etiquetas relacionadas com segurança e para o tratamento de sua causa raiz.
- Uma lista de todas as outras etiquetas com suas causas raiz identificadas. Teremos ações para resolver essas etiquetas e para o tratamento de sua causa raiz.

Lembrando que esperamos não ter o retorno destas anomalias e para isso temos que garantir a correta identificação e tratamento das causas raiz identificadas. O registro deste tratamento e a incorporação dos aprendizados dentro das ferramentas do VPO são extremamente importantes.

O painel de atividades da Manutenção Preventiva deve ser atualizado com todas as tabelas e gráficos relevantes e deve se parecer com a Figura 18.

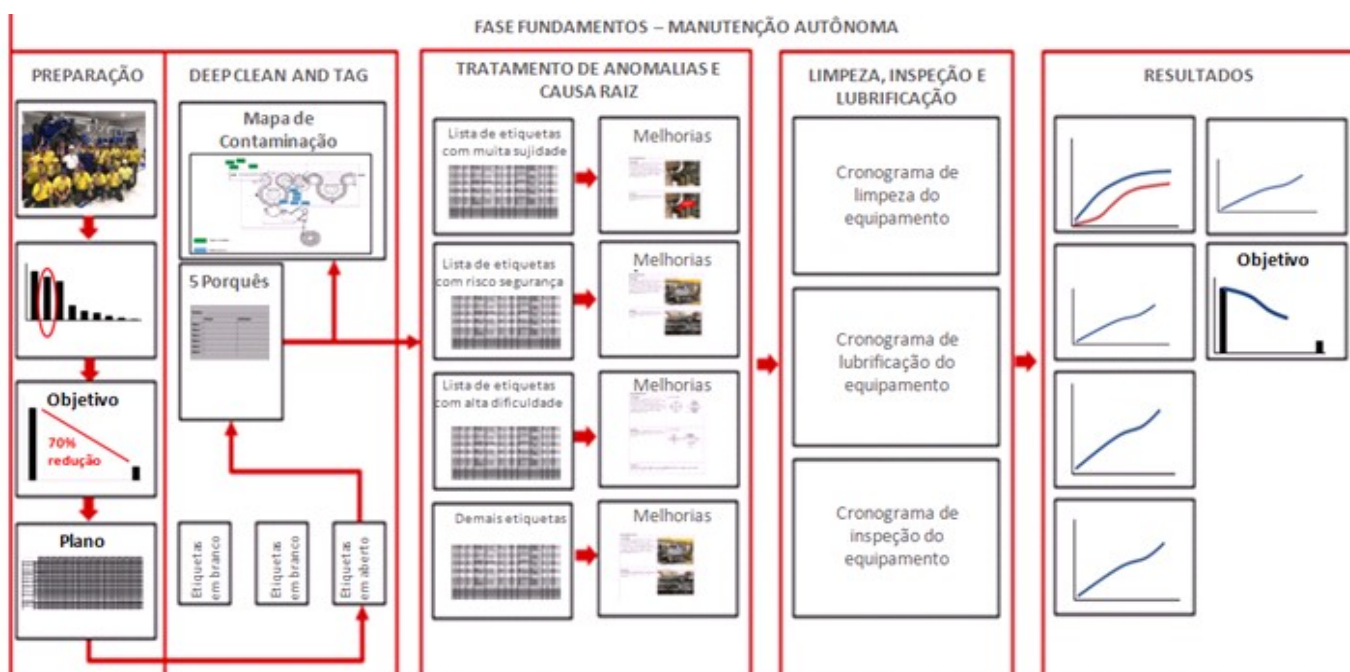


Figura 156-Painel de atividade de operações Preventivas atualizada durante a etapa de análise e resolução de problemas

Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

O trabalho para analisar as etiquetas, as causas raiz e a decisão de ações para resolvê-las é feito durante o período de 4 a 6 horas que a linha parou para as atividades de Manutenção Preventiva, o "deep clean and tag". Alguns desses momentos são gastos para limpeza profunda e alguns desses momentos na análise e categorização das etiquetas.

4.5 PREPARAÇÃO DA ÁREA GERENCIAR PARA MANTER

O início da fase de Gerenciar para Manter marca o próximo evento significativo da Manutenção Preventiva. A planta precisará se preparar adequadamente para isso:

- O desenvolvimento das habilidades técnicas do operador é uma pedra angular desta fase. Isso pode ser feito em casa ou terceirizado, mas o site deve ter um plano claro sobre como isso será feito.
- Treinar os operadores em habilidades técnicas exigirá cerca de 80 horas ou 10 dias de treinamento. No geral, os operadores terão de ser liberados do local de trabalho. É necessário existir um plano sobre como os operadores selecionados para o treinamento serão substituídos em seus turnos
- O custo de treinamento e da mão de obra de substituta deve ser identificado e orçado
- As rotinas de gerenciamento necessárias para supervisionar a implementação da Manutenção Preventiva na planta precisam ser estabelecidas. Normalmente, este seria o grupo de pilares do setor de operações Preventivas, as forças-tarefa departamentais e o comitê definido na planta
- Um plano geral que a implementação da fase de Gerenciar para Manter em todo o site precisa ser desenvolvida

Uma vez que o esclarecido acima foi definido, a comunicação com o site pode ser feita.

4.5.1 DESENVOLVER TREINAMENTO TÉCNICO

O desenvolvimento de uma compreensão das máquinas e a forma como elas funcionam é o objetivo principal do treinamento nesta etapa. O objetivo é fornecer ao operador uma compreensão de como os componentes da máquina funcionam e falham, de modo que o operador seja mais capaz de limpar, inspecionar e lubrificar sua máquina. O treinamento será exigido no seguinte:

- Parafusos - diferentes tipos, como eles funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Teclas e dispositivos de bloqueio - diferentes tipos, como funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Acoplamentos - diferentes tipos, como funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Rolamentos - diferentes tipos, como eles funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Lubrificação - identificação, cuidado e manuseio de lubrificantes, uso de pistola de graxa e latas de óleo (1/2 dia)

- Drives (eixos, corrente, cinto e engrenagem) - diferentes tipos, como funcionam, modos comuns de falha (1 dia)
- Bombas - diferentes tipos, como funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Hidráulica - componentes hidráulicos, como funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Pneumática - componentes pneumáticos, como eles funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Motores elétricos - diferentes tipos, como eles funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Cabos e condutores - Diferentes tipos, como funcionam, modos comuns de falha (1/2 dia)
- Instrumentação (pressão, fluxo, nível, temperatura e posição) - diferentes tipos, como eles funcionam, modos comuns de falha (2 dias)
- Funcionamento técnico da máquina de operadores, e. Como funciona uma lavadora de garrafa (1 a 2 dias)

Estima-se que todo o treinamento acima levará 80 horas ou 10 dias para ser executado.

O treinamento será direcionado para os operadores e líderes de equipe que trabalham na área de processo selecionada. O treinamento técnico acima deverá ser estruturado da seguinte forma:

- O treinamento é formalmente entregue em uma configuração de tipo sala de aula / oficina.
- O operador precisa receber uma pasta de trabalho ou arquivo contendo todas as informações sobre as quais ele foi treinado. Isso permitirá que ele reveja o conteúdo, se necessário.
- Precisa haver exemplos físicos dos vários componentes da máquina para que o operador sinta, segura e trabalhe.
- Para máquinas complexas, como bombas e motores, é necessário haver modelos de corte mostrando o funcionamento interno da máquina
- É necessário que haja componentes defeituosos ou com falha, de modo que o operador possa ver o que parece ser a falha
- Precisa haver circuitos hidráulicos e pneumáticos simples para que o operador possa entender como esses circuitos básicos funcionam

- Nesta fase, o operador não será obrigado a montar ou desmontar as peças da máquina, pelo que o treinamento técnico se concentra principalmente na compreensão de como os componentes funcionam e falham, não em como instalá-los ou removê-los. As únicas habilidades da ferramenta manual que o operador precisa aprender são como aplicar fixadores, pois isso é necessário para trocas.

O treinamento de habilidades técnicas pode ser entregue internamente ou terceirizado para uma instituição de treinamento técnico adequada. Se for feito internamente, um técnico com conhecimento, habilidade de treinamento e interesse no desenvolvimento das pessoas pode ser usado para ministrar esse treinamento. Os vários componentes da máquina utilizados para treinar operadores podem ser obtidos de equipamentos obsoletos ou parados na planta, reduzindo assim os custos ao mínimo.

4.5.2 REPETIR AS PRINCIPAIS ETAPAS DAS CONDIÇÕES BÁSICAS

Uma vez que o operador recebeu treinamento em habilidades técnicas, sua compreensão de como seu equipamento funciona é muito melhor e sua capacidade de identificar defeitos é aprimorada. Dado este melhor conhecimento, as principais etapas das Condições Básicas são repetidas, isto é, limpeza profunda, identificação, fluxo de etiquetas e causas raiz, corrigindo etiquetas, eliminando fontes sujidades e locais de difícil acesso e, finalmente, aprimorando os padrões de limpeza, inspeção e lubrificação existentes.

Com um conhecimento mais completo dos componentes da máquina, o operador encontrará defeitos adicionais na máquina que inicialmente foram perdidos porque o operador não entendeu que eram defeitos.

Esses defeitos e suas causas são eliminados novamente, separando as fontes de contaminação, segurança e difícil acesso para uma atenção especial. Finalmente, os padrões de limpeza, inspeção e lubrificação desenvolvidos na fase de Fundamentos são revisados e, com a compreensão mais profunda da máquina, o operador pode criar o conjunto final de procedimentos de limpeza, inspeção e lubrificação para a máquina do processo.

Tal como acontece com a fase de Fundamentos, um tempo foi necessário para a limpeza, identificação e eliminação de defeitos. No entanto, dado que as condições básicas já foram estabelecidas, toda a fase de limpeza e inspeção demorou de 6 a 8 semanas por máquinas de processo em oposição às 12 a 16 semanas que teria tomado na fase de Fundamentos.

4.5.3 TREINAR OPERAÇÃO EM MUDANÇAS

O treinamento técnico fornecido ao operador teria cobrado como trabalhar com parafusos, incluindo como usar chaves de fenda e chaves para utilizar parafusos. Este treinamento permite que o operador tenha as habilidades subjacentes para realizar mudanças. Nesta etapa, o operador é formalmente treinado sobre como realizar uma transição na máquina de processo.

O procedimento de setup precisa ser documentado formalmente em um procedimento operacional padrão ou instruções de trabalho. O operador é treinado sobre isso e treinado pelo responsável técnico por esta área da máquina.

4.5.4 TREINAR OPERADOR NA SEGUNDA ÁREA DE PROCESSO

Uma vez que as Etapas de Condição Básica foram concluídas, o operador tem uma compreensão completa de sua máquina e possui padrões bem desenvolvidos de limpeza, inspeção e lubrificação. No entanto, até este ponto, o operador é apenas competente em uma área / máquina de processo. Nesta etapa da etapa Gerenciar para Manter, o operador é treinado em uma segunda área / máquina de processo. Este treinamento na segunda área de processo consistirá em:

- Como funciona a máquina;
- Iniciar, operar e desligar as áreas das máquinas;
- Realizar qualquer verificação de qualidade;
- Como consultar o desempenho da máquina em folhas de log e reportar falhas e erros usando etiquetagem;
- Executar a limpeza de acordo com o cronograma de limpeza das máquinas;
- Executar lubrificação de acordo com os esquemas de lubrificação da máquina;
- Realizar inspeções de acordo com o cronograma de inspeção de máquinas;
- Executar as rotinas de reparo rápido da área de processo / máquina
- Treinar em todas as lições de um ponto/procedimentos do operador para a área de processo / máquina;

Uma vez feito isso, o operador teve a chance de operar a segunda área de processo até que ele seja completamente competente nesta área.

5. SÍNTESE CONCLUSIVA

Percebe-se que o resultado da manutenção preventiva se baseia em vários pontos principais:

A primeira é que as tarefas básicas do operador, como limpeza e operação correta do equipamento, são críticas para evitar falhas no equipamento. A limpeza é o primeiro passo de manutenção preventiva e, muitas vezes, não é feito de forma completa ou correta.

Os operadores que passam muitas horas na operação de seus equipamentos, estão intimamente conscientes da sua condição e são capazes de detectar a deterioração e falha dos mesmos de forma rápida e eficiente.

Tendo detectado uma anormalidade, se suficientemente simples, um operador pode corrigir rapidamente a anormalidade. Não há necessidade de esperar por um técnico de manutenção para resolver o problema. Portanto, o tempo para corrigir defeitos é reduzido drasticamente.

Dado os pontos acima, deve ficar claro que o programa de manutenção preventiva implementado corretamente proporcionará benefícios no desempenho da planta.

5.1. GESTÃO À VISTA DE IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Um quadro de gestão à vista é uma maneira visual de mostrar um processo implementado. É estruturado de forma a mostrar o processo geral e também permite que os padrões pertencentes à atividade sejam exibidos no quadro. Os objetivos necessários são:

- Ajudar as pessoas a entender o processo que precisa ser implementado;
- Ajudar as pessoas a entender até que ponto o processo foi implementado e qual o próximo passo do processo;
- Fornece um lugar para manter padrões e informações do processo implementado;
- Fornece um lugar para mostrar os resultados de melhoria decorrentes do processo implementado;

Quando uma fase da Manutenção Preventiva é implementada, necessita-se de um quadro de atividades (gestão à vista). A Figura 19 ilustra o layout que pode ser usada.

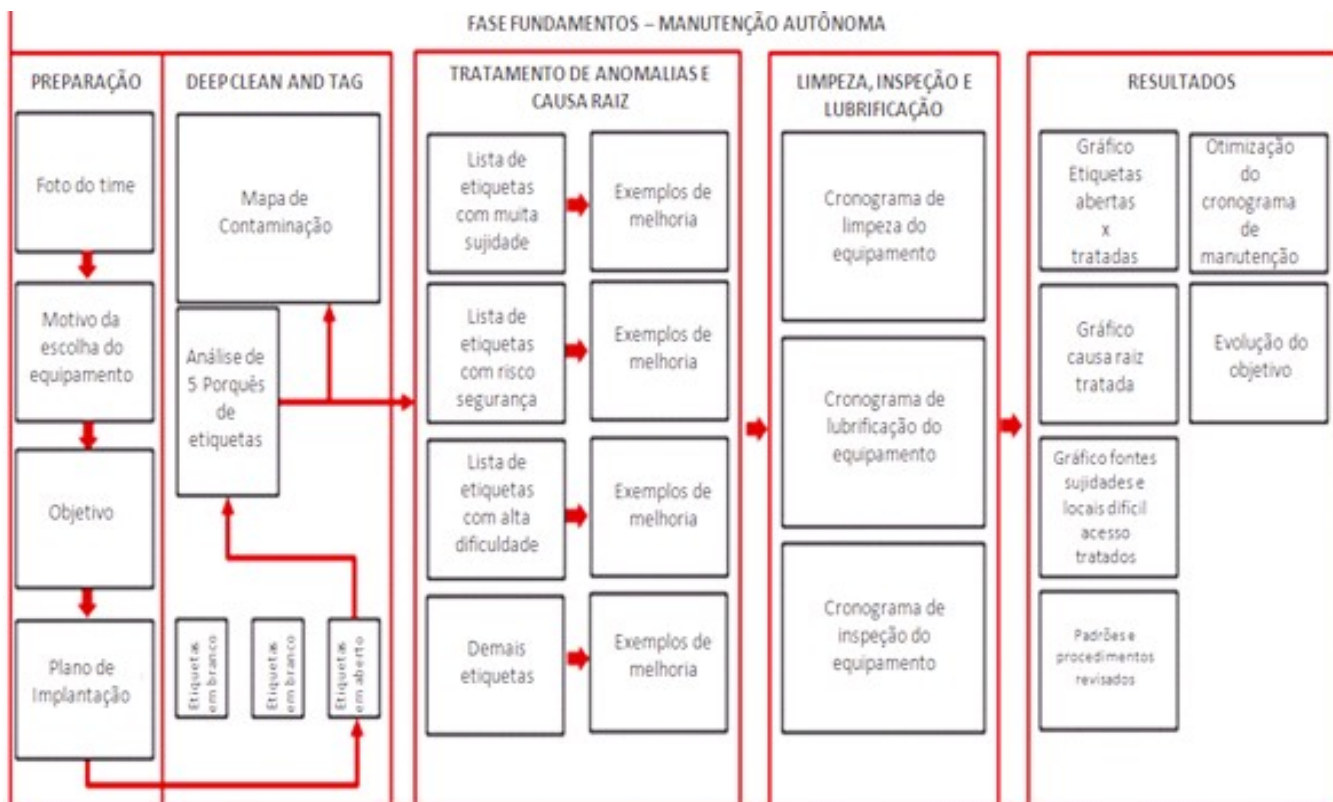


Figura 17 16-Exemplo de um quadro de gestão à vista para Implementação da Manutenção Preventiva
Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

O gerenciamento visual, além de tudo, é um elemento central da Manutenção Preventiva.

Existem muitos outros exemplos em que o gerenciamento visual pode ser usado, incluindo:

- O progresso da implementação da Manutenção Preventiva em um equipamento área específica é exibido visualmente usando um quadro de gestão;
- Materiais de limpeza e ferramentas são mantidos próximos ao equipamento;
- O uso de etiquetas evidencia visualmente anomalias em uma área;
- Os padrões de limpeza, inspeção e lubrificação são deixados próximo do equipamento e tem informações simples e objetivas de como realizar as atividades;
- A máquina possui codificação de cores para ilustrar quando uma condição é aceitável ou não. Por exemplo, os indicadores são marcados, a tensão da corrente, etc.

A Figura 20 fornece alguns exemplos adicionais de técnicas de gerenciamento visual que podem ser usadas na planta durante a implementação da Manutenção Preventiva.

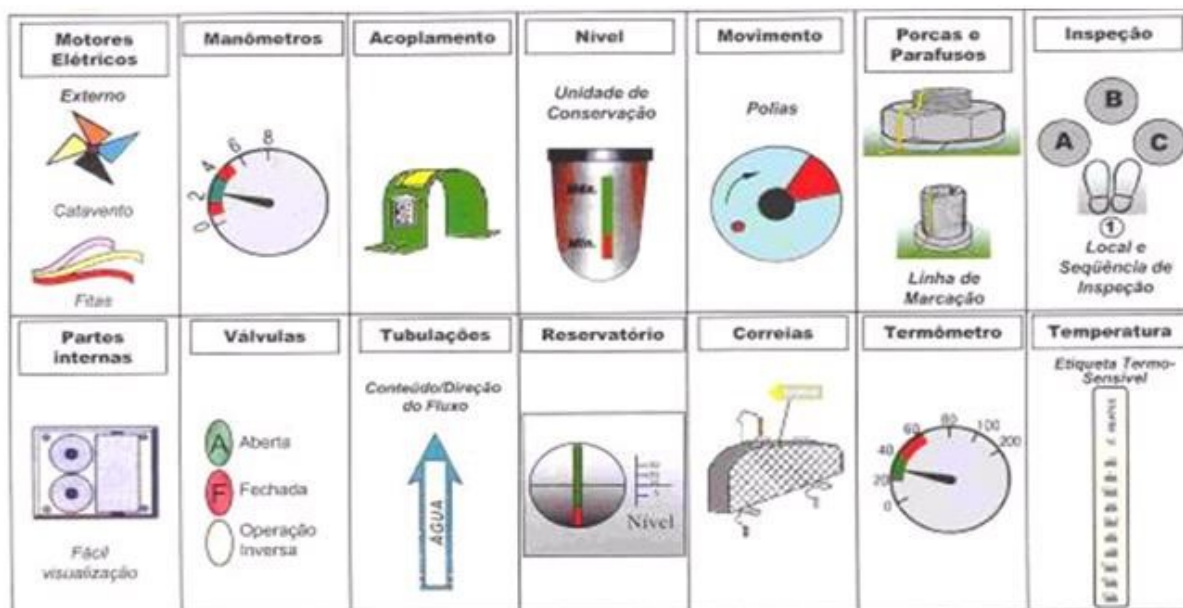


Figura 18-Exemplo de medidas visuais
Fonte: PILAR MANUTENÇÃO(2018)

5.2 EXECUÇÃO DE ETIQUETAS E CAUSAS RAIZ

O item 4.4.2 "DEEP CLEAN AND TAG" desta monografia classificou-se as etiquetas em fontes de contaminação (sujidade), segurança, difícil acesso e outras relacionadas à máquina. As causas principais foram identificadas para essas etiquetas e as soluções foram definidas para cada uma e suas causas.

Nesta etapa, as soluções para as etiquetas (correção da anomalia) e as causas raiz (bloqueio de causa) são implementadas. As várias ações para abordar o /problema identificado através da etiqueta e sua causa raiz podem se tornar bastante extensas. Pode haver centenas de etiquetas por área de processo cada uma com duas ações (uma para corrigir o problema identificado na etiqueta e outra para corrigir a causa raiz) resultando em milhares de ações. O gerenciamento dessas listas de etiquetas é importante, pois elas logo se tornarão um grande backlog se não forem gerenciados corretamente. Mais importante ainda, a falha no endereçamento correto das etiquetas (tipo e priorização) e na eliminação das causas raiz fará com que as pessoas percam interesse e crença no processo.

Para gerenciar as listas de etiquetas, é recomendado:

- As listas de etiquetas em cada placa de atividades associadas a um programa de Manutenção Preventiva devem ser atualizadas pela equipe. Esta lista é revista semanalmente durante a atividade da Manutenção Preventiva e todas as ações

concluídas são registradas. Além disso, novas etiquetas e ações são adicionadas à lista de etiquetas.

- As etiquetas relacionadas à máquina devem ser criadas como uma ordem de trabalho no Sistema de Gerenciamento de Manutenção e tratadas através deste sistema. Cada etiqueta possui um número de referência exclusivo e este número de referência é capturado no sistema CMMS para que o progresso possa ser rastreado.

É importante ter em mente que as etapas de "deep clean and tag", análise e tratamento de etiquetas e causas raiz ocorrem ao mesmo tempo.

O tempo atribuído às atividades da Manutenção Preventiva a cada semana precisa ser suficiente para que todas as três etapas possam ser realizadas. Normalmente, 6 horas por semana precisam ser alocadas para atividades de Manutenção Preventiva, 4 horas para limpeza profunda e identificação (etiquetagem) e outras 2 horas para revisar etiquetas e implementar soluções para as etiquetas e causas raiz.

Observe que a quantidade de tempo gasto "deep clean and tag" diminuirá ao longo do tempo, à medida que a sujeira e a sujeira inicial forem removidas e a condição da máquina melhorada. Assim, várias semanas após o programa de implementação, pode-se gastar menos tempo em limpeza e identificação (etiquetagem) e mais tempo na análise e na resolução das etiquetas. Esta resolução pode ser encaixada na parada de manutenção da área, mas é preciso ter cuidado para que as atividades de manutenção de rotina da máquina não sejam comprometidas.

As resoluções das etiquetas não devem ocorrer durante a parada de manutenção da área. Elas podem ser tratadas sempre que uma oportunidade se apresentar.

Nesta fase do programa, o operador possui pouca habilidade técnica e a maior parte das tarefas técnicas terá solução endereçada para os técnicos a serem designados para execução da atividade. No entanto, sempre que possível, as ações que estão dentro da capacidade do operador devem ser alocadas ao operador. Coisas como atualizar a placa de atividades, atualizar procedimentos operacionais, aplicar controle visual etc. podem ser alocados ao operador para fechar a lista de ações do controle de etiquetagem.

Com o objetivo de monitorar e ter o histórico da execução das etiquetas e suas causas raiz, os seguintes KPIs devem ser medidos e exibidos na placa de atividades.

- Número de etiquetas levantadas e fechadas
- Número de causas raiz resolvidas
- Número de melhorias em pontos de contaminação (sujeira), segurança e difícil acesso

- Número de Lições de 1 Ponto (LUP) ou Procedimentos Operacionais Padrão criados ou revisados
- Número de horários de manutenção programados (obrigatório)

Outros KPI podem ser plotados, mas os acima são obrigatórios. À medida que as etiquetas são resolvidas e o tratamento das causas raiz for executado o quadro de atividade deve ser atualizado.

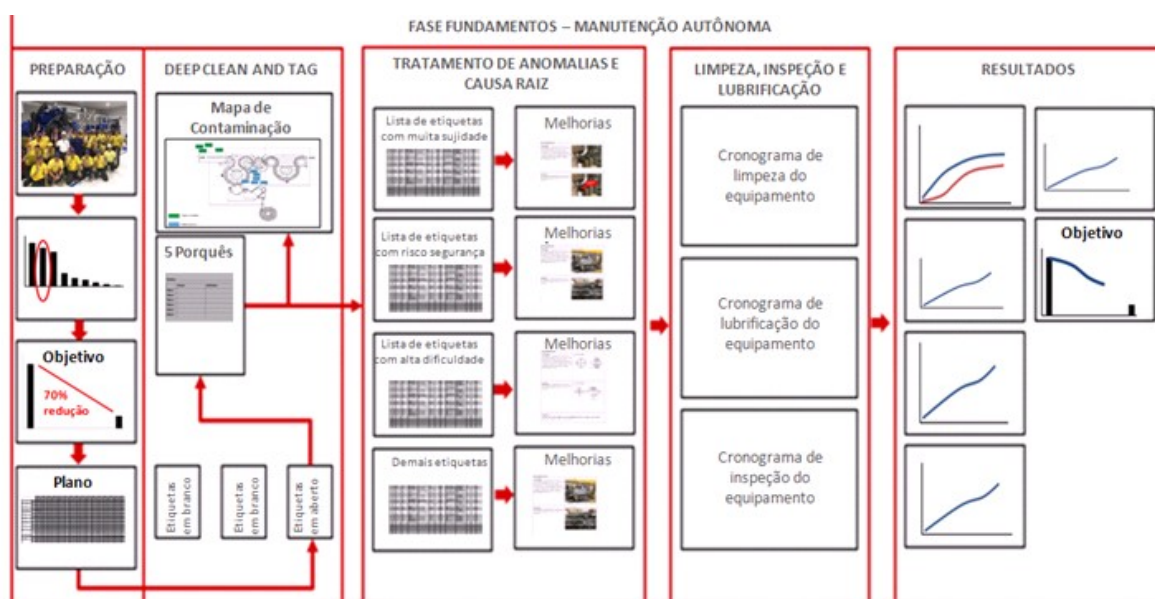


Figura 19 -Quadro de atividade de Operações Preventivas atualizado durante a solução de etiquetas e tratamento de causa raiz

Fonte: VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

Após dois a três meses de "deep clean and tag", etiquetagem, análise, solução das etiquetas e causas raiz esperamos:

Operadores e técnicos reconhecem a importância da limpeza e que a limpeza é uma inspeção

O operador que trabalhou junto com o técnico desenvolve uma melhor compreensão de como sua máquina funciona e qual é o defeito

O operador e técnico que trabalharam juntos e de forma colaborativa desenvolvem um relacionamento melhor. As áreas com fonte de contaminação (sujeira), segurança e difícil acesso foram eliminadas ou estão com seu tratamento endereçados. Como resultado, a operação será muito mais segura e mais fácil. Outros defeitos da máquina (como peças gastas) serão eliminados e, em geral, a condição da máquina será "como nova" ou "as new". O desempenho da máquina de um ponto de vista de confiabilidade, desperdício e qualidade melhorará.

As causas raiz de muitos dos problemas serão eliminadas e revisões relacionadas a manutenção, procedimentos operacionais e lições de um ponto estarão disponíveis para sistematizar a solução.

No entanto, para sustentar plenamente as melhorias que foram realizadas através da Manutenção Preventiva, é fundamental que o operador comece a assumir a responsabilidade pelas certas tarefas básicas de manutenção. No próximo passo de estabelecer os fundamentos, isso será feito.

5.3. IMPEZA, LUBRIFICAÇÃO E INSPEÇÃO

Após seis meses de análise do “deep clean and tag”, etiquetagem, análise, solução das etiquetas e causas raiz, condições básicas foram estabelecidas.

Percebeu-se que para sustentar completamente as condições básicas, o operador precisa assumir a responsabilidade pelas tarefas básicas de manutenção, ou seja, limpeza regular, inspeções básicas e lubrificação simples. Portanto para isto ocorrer foi necessária uma revisão dos padrões existentes dentro da cervejaria sobre os seguintes itens:

Padrões de limpeza - que definem os turnos e as atividades que devem ser feitas pela operação de: limpeza diária, semanal, quinzenal e mensal.

Procedimentos de Inspeção - estes definem nos turnos: inspeções diárias e semanais que devem ser feitas pelo operador. Como exemplo: Verificando se os sensores de segurança da máquina estão funcionando.

Atividades de lubrificação - são tarefas simples de lubrificação, como lubrificação com graxa ou óleo. Nem todas as tarefas de lubrificação são dadas ao operador, apenas tarefas simples que precisam ser feitas diariamente ou semanalmente.

Durante a fase Fundamentos, apenas as tarefas mais básicas de lubrificação foram feitas pela operação:

- Verificação os níveis de óleo, porem a troca de óleo ainda não foi uma tarefa definida ao operador.
- Aplicar graxa usando uma pistola de graxa para rolamentos não críticos.

Para realizar as tarefas acima, é necessário um treinamento simples, de modo que o operador entenda como lidar adequadamente com lubrificantes e como lubrificar corretamente usando uma ferramenta/dispositivo correto.

É fundamental observar que os padrões de limpeza, inspeção e lubrificação são criados depois que todas as anomalias relatadas na etiquetagem e suas causas foram avaliadas. Isso garantirá que as áreas com ponto de contaminação (sujidade), segurança e difícil acesso tenham

sido eliminadas ou gerenciadas e um número mínimo de tarefas de limpeza, inspeção e lubrificação precisam ser feitos. Não adianta colocar um padrão de limpeza no lugar se, ao resolver uma válvula com vazamento, você pode eliminar a necessidade de limpeza em primeiro lugar.

O time que estiver envolvido na atividade de Manutenção Preventiva desenvolverá pela experiência do processo de "deep clean and tag", frequência e procedimentos para limpeza, inspeção e lubrificação. A colaboração dos operadores e técnicos é importante neste processo, para assegurar a propriedade do operador dos padrões de limpeza, inspeção e lubrificação. Para fazer isso, o time precisou fazer:

- Um manual de operação e manutenção em base do catalogo dos fabricantes que precisará ser consultado para ver se há tarefas de limpeza, inspeção ou lubrificação que o operador poderia estar fazendo e não foram mapeadas.
- Uma revisão foi feita nas atividades de manutenção para ver se há tarefas de limpeza, inspeção e lubrificação que o operador poderia fazer.
- Brainstorms foram realizados para saber se haviam outras tarefas de limpeza, inspeção e lubrificação que o operador poderia fazer e que acrescentaria valor.

Com base no processo citado, um conjunto de padrões de inspeção, lubrificação e limpeza pode ser definido. Pode demorar várias semanas com ciclos de execução e melhorias antes que o padrão final de limpeza, inspeção e lubrificação seja desenvolvido.

A programação de limpeza, inspeção e lubrificação devem ser visuais, ou seja, estão permanentemente exibidos perto das maquinas. Isso garantirá que qualquer pessoa que estiver visitando ou trabalhando na área de utilidades da cervejaria estará completamente consciente do status das máquinas.

Normalmente, a frequência das atividades de inspeção, lubrificação e limpeza do operador que são menores do que um turno, a cada turno, ou diário, é esperado que esteja exibido visualmente, porém as tarefas de limpeza, inspeção ou lubrificação que são menos frequentes, como trimestrais ou semestrais, não precisam ser exibidas visualmente, mas podem ser planejadas através do sistema de manutenção planejado.

O estabelecimento de padrões de limpeza, inspeção e lubrificação gera a oportunidade ideal para utilizar padrões visuais:

- Se for necessário verificar um medidor, verifique se ele está marcado em verde e vermelho para indicar a zona de operação correta

- Se for necessário verificar um nível de lubrificante, o nível deve ser marcado como vermelho e verde se a tensão da corrente ou correia precisa ser verificada, a proteção pode ser transparente e a posição indicada pelos marcadores vermelho e verde
- Se um protetor precisa ser removido, então a proteção pode ser transparente para que as verificações possam ser feitas sem remover a proteção
- Adicione luzes ativadas manualmente a lugares que estão escuros para que uma inspeção visual rápida possa ser realizada
- Se as coisas precisam ser alinhadas, adicione um marcador indicando a posição correta
- Adicione etiquetas de cores codificadas aos pontos de lubrificação para que o tipo de lubrificante que precisa ser usado seja claro

Espera-se que durante o desenvolvimento dos procedimentos de limpeza, lubrificação e inspeção, seja feito um esforço para criar um conjunto correspondente de padrões visuais.


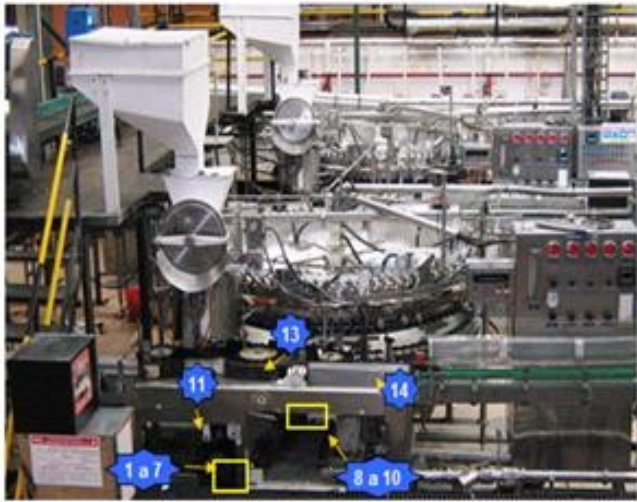





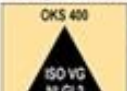

Código:		GESTION DE MANUFACTURA SECCIÓN DE ENVASADO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO MAPA DE LUBRICACIÓN DE ENVASADORA HK 92 - 14			 Actualización: 2		
Página: 1 de 3							
				UTILICE SIEMPRE LOS EPP ADECUADOS 			
Nº	COMPONENTE	TAREA	Punto de LUBRICACIÓN	Estado Máquina	ESTÁNDAR	LUBRICANTE	FRECUENCIA
1	 ROD. CENTRAL CARRUSEL	LUBRICAR	(3) Boquillas indicadas de engrase del Centralizado.	MARCHA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limpie el punto de engrase ■ Aplique 1 descarga completa de la bomba manual ■ Retire el exceso de grasa ■ Verifique que no haya fugas y el estado general del componente 	Código: 600259 	
2	 BUJE SUP. REDUCTOR	LUBRICAR	Boquilla de engrase indicada del Centralizado	MARCHA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limpie el punto de engrase ■ Aplique 1 descarga completa de la bomba manual ■ Retire el exceso de grasa ■ Verifique que no haya fugas y el estado general del componente 	Código: 600259 	

Figura 170-Exemplo de um padrão de lubrificação visual

Fonte :VPO PILAR MANUTENÇÃO (2018)

5.4 LUBRIFICAÇÃO – REQUISITOS BASICOS

5.4.1. ARMAZENAMENTO

Os lubrificantes devem ser armazenados em um ambiente protegido das intempéries naturais possuindo ventilação e iluminação adequada. O mesmo deve ter espaço suficiente para a correta separação e manuseio dos lubrificantes permitindo a circulação segura de materiais e pessoas.

É importante manter bem legíveis os rótulos ou marcas das embalagens e reservar um recipiente de distribuição exclusivo para cada tipo de lubrificante, também devidamente marcado, para evitar misturas e contaminações. Os recipientes com lubrificantes devem estar sempre limpos, identificados e bem fechados para evitar a contaminação por água e outros tipos de contaminante.

Os recipientes, usados na distribuição e os funis, bombas de graxa e almotolias, usadas na aplicação, devem ser mantidos limpos e protegidos contra a entrada de impurezas que poderiam contaminar os lubrificantes no momento da lubrificação. A limpeza desses equipamentos e dos locais a serem lubrificados recomenda-se o uso de panos limpos, e não de estopa, para não deixar fiapos, que possam vir a contaminar os lubrificantes.

Todo recipiente com óleo lubrificante deve ser armazenado em bacia de contenção ou sobre pallet de contenção. A capacidade da bacia ou pallet deve ser capaz de conter a quantidade de óleo em caso de eventual derramamento.



Figura 181-Bacias de contenção para óleos lubrificante
Fonte: LUBRIFICAÇÃO (2018)

A gestão dos lubrificantes deve ser feita através da data de vencimento dos mesmos, temos que usar sempre o lubrificante que vai vencer primeiro, não devemos usar lubrificantes com data de validade vencida. Toda sala de lubrificação deve ter uma lista impressa ou quadro com as

quantidades mínimas de todos os lubrificantes necessários para a lubrificação da área com a identificação das cores. Na sala de lubrificação deve existir um local apropriado para guardar as FISPQ de todos os lubrificantes existente no local.

No caso de armazenamento de lubrificantes ao ar livre além de todas essas medidas citadas anteriormente deve-se proteger os mesmos das intempéries naturais com uma cobertura com lona ou revestimento plástico. Todos os recipientes utilizados para lubrificação devem permanecer na sala de lubrificantes não sendo permitido sua guarda em armários na linha ou livres próximos aos equipamentos.

Deve-se levar em consideração também aspectos de segurança e ambientais dentro da sala de lubrificante, durante seu transporte e no seu manuseio. Neste sentido temos que observar: Caso haja derramamento de lubrificantes deve-se limpar o local, a fim de evitar acidentes. Não se deve usar serragem ou outro tipo de material para absorver o excesso de óleo, pois este tipo de material pode contaminar os lubrificantes.

5.4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS LUBRIFICANTES

A identificação dos lubrificantes é de suma importância para evitar possíveis trocas ou mistura de lubrificantes. Para a identificação dos lubrificantes utilizamos a nomenclatura LIS - Sistema de Identificação de Lubrificantes. Esse sistema consiste na identificação visual através de cores e etiquetas com códigos alfanuméricos para a representação dos lubrificantes e suas características (tipo do lubrificante, aplicação, viscosidade/consistência, tipo de óleo base, classificação do óleo base e características especiais/aditivos).

- Tipo de lubrificantes – Óleo ou graxa.
- Aplicação – Onde é utilizado o lubrificante (compressor, barramento, corrente).
- Viscosidade – A viscosidade mede a capacidade de escoamento de um lubrificante quanto mais viscoso maior é a sua viscosidade.
- Consistência – É a resistência que o lubrificante tem a deformação aplicada sob o mesmo.
- Tipo de óleo base – Indica a origem do óleo se mineral, vegetal, sintético e semi-sintético
- Características especiais/aditivos – São componentes adicionais colocados no lubrificante para melhorar suas propriedades protetivas.

Todos os equipamentos que possuem pontos de lubrificação (bico graxeiro, barramentos, correntes, transportes, redutores, bombas, compressores, etc) devem receber etiquetas de lubrificação.



Figura 192-Exemplo de etiqueta de lubrificação
 Fonte: CRISTIANE(2018)

Os passos abaixo mostram como se deve proceder o sistema de identificação dos lubrificantes.

Para correta colocação da etiqueta devemos retirar o pino

Retire o pino

Posicione a etiqueta no furo correspondente e faça a recolocação do mesmo

Coloque a tampa da etiqueta no pino

Figura 203- Procedimento de colocação das etiquetas de lubrificantes
 Fonte: CRISTIANE (2018)

Todas as plaquetas de identificação devem ser acompanhadas de uma etiqueta contendo as seguintes informações conforme modelo.

	Tipo Lubrificante	Ponto	TAG
	Viscosidade	Freq.	
	Método de aplicação		
	Código LIS		

Figura 214-Modelo padrão de etiqueta de lubrificante para equipamento
 Fonte: CRISTIANE (2018)

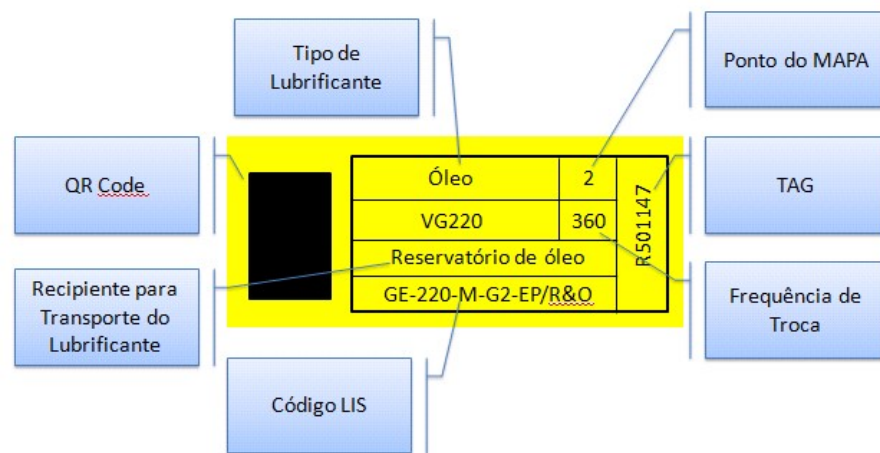


Figura 225-Exemplo de Etiqueta de lubrificante para equipamento
Fonte: CRISTIANE (2018)

Todo reservatório de lubrificantes na sala de lubrificação deve conter uma plaqueta de identificação do lubrificante para evitar trocas ou mistura dos mesmos conforme modelo.



Figura 236- Modelo padrão de etiqueta de lubrificantes
Fonte: CRISTIANE (2018)

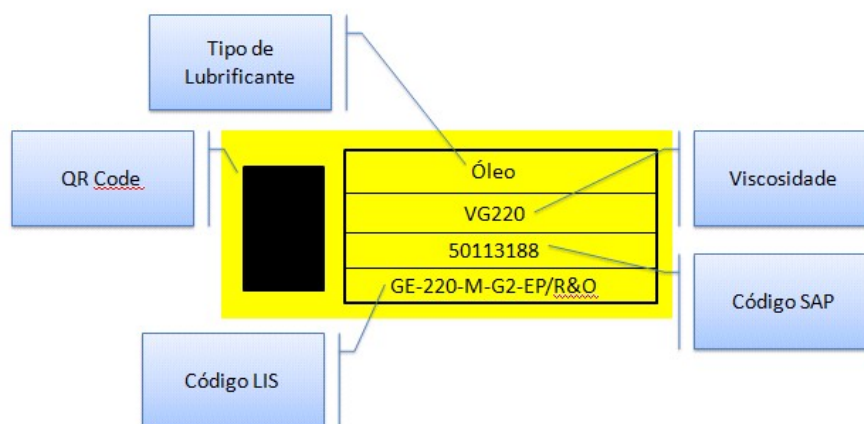


Figura 27 -Exemplo de etiqueta de lubrificante
Fonte: CRISTIANE (2018)

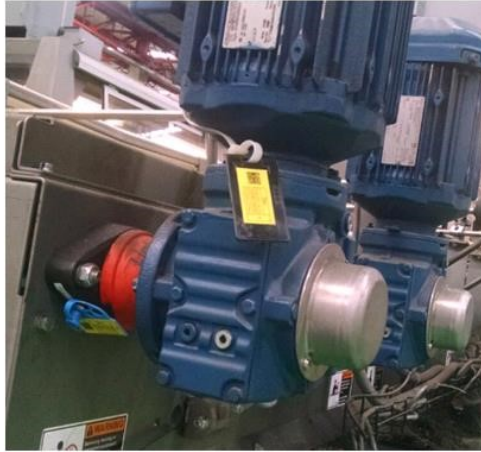


Figura 28- Exemplo de identificação em campo para óleo
Fonte :CRISTIANE(2018)

6. CONCLUSÃO

Pelo apresentado, pode-se concluir que como o trabalho foi elaborado com o objetivo de estruturar uma gestão da manutenção preventiva que se adequasse melhor à realidade da organização estudada, bem como dar início ao processo de implantação através da metodologia desenvolvida, os objetivos pretendidos foram alcançados.

Foi possível identificar os maiores impactos e solucionar os mesmos usando as ferramentas do sistema do PDCA. Bem como criar ferramentas e padrões que ao serem implementados trarão sustentabilidade para a manutenção preventiva em uma cervejaria de médio porte

Espera-se que com a implantação da gestão para manutenção preventiva elaborada, consiga-se: evitar trabalho desnecessário; complementar o cronograma de manutenção, estendendo-o aos demais equipamentos; estimular e motivar o senso de responsabilidade dos colaboradores; finalmente, com os operadores assumindo a responsabilidade por certas atividades de reparo em seus equipamentos, as atividades de manutenção mais avançadas e especializadas podem ser realizadas por técnicos de manutenção, permitindo que todo o esforço de manutenção se torne mais eficaz.

Com a gestão de manutenção, acredita-se que a sugestão aqui desenvolvida é aplicável e apresenta resultados positivos. Como recomendação para trabalhos futuros, para que haja a aplicação em uma determinada organização

7. REFERENCIAS

- ALMEIDA, M. T. de. **Manutenção preditiva: confiabilidade e qualidade**. Itajubá, MG, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 5462: confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: sistema de gestão da qualidade: requisitos**. Rio de Janeiro, 2000.
- AZEVEDO NETO, F. de P. B. **Desenvolvimento de tecnologia de gestão para ambientes hospitalares: o caso do instituto Fernandes Figueira**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.
- BIASOTTO, BRUNO SILVA. VPO Pilar Manutenção. AMBEV, SÃO PAULO, jan. 2018. Acesso em: 02 de agosto de 2018.
- CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares**. São Paulo: Fundação Petrópolis, 1998.
- CHOO, C. W.. **A Organização do Conhecimento**. São Paulo: SENAC, 2003.
- CITISYSTEMS. Manutenção corretiva: o que é e como utilizar a seu favor. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/manutencao-corretiva/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- CICLO DE DEMING OU CICLO PDCA**. Disponível em <http://paginas.terra.com.br/negocios/processos2002/ciclo_pdca.htm>. Acesso em 10 de maio de 2018.
- FOOD SAFETY BRAZIL. Manutenção preventiva: um pré-requisito essencial para a segurança dos alimentos. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/manutencao-preventiva-um-pre-requisito-essencial-para-seguranca-dos-alimentos/>>. Acesso em: 22 mar. 2018.
- HOLMATRO MASTERING POWER. Manutenção periódica. Disponível em: <<https://www.holmatro.com/pt/ferramentas-de-corte-industrial/paginas/3750-manutencao-periodica.html>>. Acesso em: 21 mar. 2018.
- INDUSTRIA HOJE. O que é manutenção preventiva? Disponível em: <<https://www.industria hoje.com.br/o-que-e-manutencao-preventiva>>. Acesso em: 22 mar. 2018.
- LUME REPOSITÓRIO DIGITAL. Desenvolvimento de um sistema de gestão da manutenção em uma empresa de alimentos do rio grande do sul. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/9015>>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- MARIANI, Celso Antonio. MÉTODO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS: UM ESTUDO DE CASO. RAI - Revista de Administração e Inovação, SP, v. 2, n. 2, p. 110-126, jan. 2005.
- MENDES, A. L. dos S. **Gestão do valor nas operações de manutenção**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- PORTAL ADMINISTRAÇÃO. Ciclo pdca: do conceito à aplicação. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>>. Acesso em: 01 mar. 2018.
- SKF. Sistema de lubrificação a seco skf para esteiras rolantes. Disponível em: <<http://www.skf.com/br/products/lubrication-solutions/lubrication-systems/lubrication-systems-for-special-applications/skf-dry-lubrication-systems-for-conveyors/index.html>>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- RIBEIRO, Á. **Manutenção de equipamentos em empresa siderúrgica**. 2004. Monografia (MBA – Gerência Empresarial) - Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e Secretariado, Universidade de Taubaté, Taubaté.

- SEELING, M. X. **Desenvolvimento de um sistema de gestão da manutenção em uma empresa de alimentos do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.** 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- TAVARES, L. A.; SILVA FILHO, A. A. Sistemas de gestão integrada de manutenção. Belo Horizonte: Tecém – Tecnologia Empresaria Ltda., 2001.
- TAVARES, L. A. Administração moderna da manutenção. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações e Assessoria Ltda, 1999.
- TECNO QUIMICA HIGIENE INDUSTRIAL. Dry tech 4-lubrificante à seco para esteiras transportadoras. Disponível em: <<http://www.tecnoquimica.com.br/produto.asp?cod=265>>. Acesso em: 08 mar. 2018.
- VIANA, H. R. G. Planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002.
- XAVIER, J. N. A importância da gestão na manutenção ou como evitar as “armadilhas” na gestão da manutenção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 20., 2005. Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2005.
- XAVIER, J. N. Gestão para a manutenção classe mundial. Tecém – Tecnologia Empresaria Ltda., 2005.
- SILVA, Antônio Luiz De Lima E; FILHO, João Luiz De La Rocque Guimarães; CAMARGO, DIEGO BUENO DE. LUBRIFICAÇÃO.SÃO PAULO, ago. 2018. Acesso em:02 de setembro de 2018