

ESTUDO DA CONFIABILIDADE DA MÁQUINA DE EMBALAGEM DE LENTES OFTALMOLÓGICAS

RELIABILITY STUDY OF OPHTHALMIC LENS PACKAGING MACHINE

Vandeléa Freitas Bertino¹; Valdemar da Silva Santos²;
Gláucia de Sousa Guimarães³; Marcelo Albuquerque de
Oliveira⁴;

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar a confiabilidade de máquinas de embalagem e etiquetagem em uma empresa do setor oftalmológico, com foco na implementação de um plano de ação para elevar a confiabilidade do equipamento. A coleta de dados envolveu a análise cronológica das informações do sistema de manutenção da organização, incluindo registros de paradas para manutenção corretiva e seus respectivos detalhes, obtidos por meio de sondagens durante a produção. Através do software "Relia" e da aplicação da ferramenta FMEA (Análise de Modo de Falha e Efeito), foram identificadas as falhas mais recorrentes e seus impactos na produção. Com base nos resultados, um plano de ação foi executado, contendo medidas para aumentar o intervalo médio entre as paradas da máquina, o que resultou em um aumento de aproximadamente 35% na confiabilidade do equipamento.

Palavras-chave: Confiabilidade, FMEA, Manutenção.

Abstract: This study aimed to evaluate the reliability of packaging and labeling machines in an ophthalmic company, focusing on implementing an action plan to enhance equipment reliability. Data collection involved a chronological analysis of information from the organization's maintenance system, including records of corrective maintenance stops and their respective details, obtained through surveys during production. The "Relia" software and the application of the FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) tool were used to identify the most recurrent failures and their impacts on production. Based on the results, an action plan was implemented, containing measures to increase the mean time between machine stops, resulting in an approximately 35% increase in equipment reliability.

Keywords: Reliability, FMEA, Productivity, Maintenance.

1. INTRODUÇÃO

Em decorrência da acirrada competitividade no mercado, as organizações concentram seus esforços, prioritariamente, na manutenção de máquinas e instalações do seu processo produtivo, buscando incessantemente otimizar suas operações e aprimorar a qualidade de seus produtos para atender às demandas de seus clientes (FARIA e LONGHINI, 2021). Nesse contexto, a gestão da manutenção assume papel crucial, devendo adotar uma abordagem estratégica, utilizando-se de

¹ Universidade Federal do Amazonas (UFAM) / email: vanderleafreitasbertino15@gmail.com

² Universidade Federal do Amazonas (UFAM) / email: valdemarsantos232@gmail.com

³ Universidade Federal do Amazonas (UFAM) / email: guimaraesglauca45@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Amazonas (UFAM) / email: marcelooliveira@ufam.edu.br

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

ferramentas e metodologias que auxiliem no incremento da produtividade, na garantia da qualidade e na redução dos custos da organização (ROSA et al., 2020).

Ao adotar essa postura, as empresas podem administrar os serviços de manutenção de forma eficaz, assegurando total visibilidade do estado das máquinas e instalações, garantindo a eficiência das ações corretivas e preventivas, minimizando a quantidade de falhas dos equipamentos e, consequentemente, evitando perdas de investimentos, tempo ocioso e reparos excessivos (PENEDO et al., 2020). Este estudo de caso aprofundado investiga a confiabilidade de um equipamento de empacotamento e identificação de lentes em uma empresa do ramo oftalmológico. A máquina em questão apresenta uma redução significativa no intervalo entre paradas para manutenção corretiva, impactando negativamente a produtividade do setor de embalagem.

O objetivo principal desta tese é realizar a implementação de um plano de ação para elevar a confiabilidade da máquina, de modo a investigar a progressão desses eventos por meio do software 'Relia', identificar os problemas mais recorrentes que impactam a produtividade deste, determinar suas causas raízes através da aplicação da ferramenta de Análise de Modo de Falha e Efeito (FMEA) para propor soluções eficazes para otimizar o desempenho do equipamento. Portanto esperando-se como resultado o aumento da confiabilidade apresentada pela máquina em análise

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão da manutenção

A manutenção de sistemas, equipamentos e máquinas é essencial para garantir a eficiência e segurança dos ativos em diversos setores da indústria e, mesmo apresentando essa importância abrangente, há lacunas no conhecimento sobre as melhores práticas e ferramentas para garantir uma manutenção eficaz, sendo a gestão da manutenção um aspecto crítico que garante a eficácia da eficiência de manutenção. (ABREU, 2023).

Nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para todas as empresas (WANIS *et. al.*, 2019). Por conta dessa problemática, as organizações buscaram se prevenir contra falhas de máquinas e equipamentos, visando garantia da qualidade em seus produtos. Wanis *et al.*, (2019) complementa afirmando que esses parâmetros foram relevantes para uma gestão melhorada da manutenção.

De acordo com a Norma ABNT NBR 5462, a manutenção se trata de um combinado que envolve todas as ações técnicas e administrativas destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida. Complementar a este conceito, surge a Gestão de Manutenção que, na visão de Serralheiro *et al.*, (2021), preocupa-se com prazos de até um ano e tem por função a tomada de decisões detalhadas sobre recursos e processos, enquanto que a estratégia de operações trabalha com os objetivos a longo prazo, assim como as análises e controles de forma agregada. Wanis *et. al.*, *apud* Amaral (2019) confirma que gerenciar a manutenção é estabelecer novos padrões, mudar os já existentes e cumpri-los, contando com auxílio da padronização

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

das atividades de manutenção, sendo este o pilar do gerenciamento na busca da excelência industrial e competitividade.

2.2 Tipos de manutenção

Conforme a Norma ABNT NBR 5462, o nível de manutenção engloba um conjunto de ações de manutenção a serem efetuadas em um nível de intervenção especificado e seus principais tipos são três conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Características dos três principais tipos de manutenção.

MANUTENÇÃO	DEFINIÇÃO
Manutenção Preventiva	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.
Manutenção Corretiva	Manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.
Manutenção preditiva/controlada	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.

Fonte: ABNT NBR 5462 (adaptado). 1994.

No que tange a manutenção corretiva, Silva *et al.* (2022), salienta que:

Este tipo de manutenção visa corrigir, restaurar, recuperar a capacidade produtiva de um equipamento ou instalação. Esta situação ocorre quando este equipamento ou instalação cessa ou diminui sua capacidade de desenvolver as atividades para as quais foi projetado. [...] Do ponto de vista do custo de manutenção, esta é a mais barata, por ser executada apenas após a falha, mas ao mesmo tempo, pode ser a de maior custo, pois pode causar grandes perdas por interrupção do processo produtivo.

Ainda no contexto estudado por Silva *et al.* (2022), os autores conceituam que a manutenção preventiva se trata de uma prática adotada por empresas conscientes e que dispõem de equipes próprias ou terceirizadas para realização das atividades, fazendo uso de manuais que indicam a periodicidade de manutenção.

Uma vez estabelecida, a manutenção preventiva, feita periodicamente, deve ser a atividade principal de manutenção em qualquer empresa. Ela envolve

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

algumas tarefas sistemáticas, tais como as inspeções, reformas e trocas de peças, principalmente [...]. Se comparada com a manutenção corretiva, a preventiva é mais cara pois as peças tem que ser trocada e os componentes reformados antes de atingirem seus limites de vida. Em compensação, a frequência da ocorrência das falhas diminui, a disponibilidade dos equipamentos aumenta e também diminuem as interrupções inesperadas de produção.

Complementar a estes conceitos, há a manutenção preditiva, que se trata de uma prática que possibilita vislumbrar análises químicas do óleo de uma máquina, mensurar desgastes, utilizar-se de fotos e sensores que preveem futuros problemas, etc. Este tipo de manutenção, em muitos casos, utiliza-se de sensores e softwares específicos que interpretam a saída de dados, dando a possibilidade de gerenciamento do processo, precisando de tecnologias específicas (SILVA et al, 2022).

2.3 Confiabilidade

Para garantir rentabilidade em operações fabris, Magalhães *et al.* (2021) nos afirma que as empresas devem antes garantir confiabilidade e disponibilidade de seus equipamentos. Para tal conceitualização, a Norma ABNT NBR 5462 afirma que a confiabilidade se trata da capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas, durante um dado intervalo de tempo; é interessante salientar que o termo “confiabilidade” é usado como uma medida de desempenho de confiabilidade.

Pasolini *et. al.*, (2019) salientam que:

Com crescente competitividade entre as empresas o atendimento ao cliente torna-se essencial na sobrevivência e crescimento das mesmas. Determinar a garantia através dos cálculos de confiabilidade permite que as empresas obtenham retornos positivos em relação à análise de dados de seus produtos. Logo, o cálculo de confiabilidade surgiu como uma ferramenta de apoio na tomada de decisão.

Assim, o objetivo da manutenção pode ser resumido em manter a confiabilidade operacional dos equipamentos, dentro de um patamar mínimo de performance, necessário à atividade produtiva; sua equação considerando o período em que a taxa de falha é constante é representada da seguinte forma:

$$R(t) = e^{-\lambda.t}$$

$$\lambda = \frac{1}{MTBF}$$

$$t = \frac{\ln(R)}{-\lambda}$$

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

Onde $R(t)$ é a confiabilidade, expressa em horas; λ é a taxa de falhas, geralmente expressa em porcentagem; e t corresponde ao tempo de trocas preventivas, em horas (BENINI, 2021).

2.4 Modelos de distribuição estatística

Waloddi Weibull introduziu uma distribuição estatística em 1939 que frequentemente define as falhas identificadas: se trata de uma distribuição amplamente utilizada na análise de dados de confiabilidade e durabilidade, sendo suficiente para descrever funções de risco decrescentes, cumulativas ou constantes, permitindo definir qualquer estágio do ciclo de vida do item (OSUCHUKWU *et al.*, 2024)

A equação $P = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x}{x_0}\right)^m\right]$ fornece a probabilidade cumulativa da função de Weibull com dois parâmetros, podendo ainda ser três parâmetros (OSUCHUKWU *et al.*, 2024), que são definidos como:

α — é o parâmetro de escala, conhecido como vida característica. Corresponde ao valor de t no qual existe aproximadamente 63,2% de probabilidade do que o componente venha a falhar.

β — é o parâmetro de forma, indica o comportamento da função da taxa de falha.

Para $\beta = 1$, a função taxa de falha é constante (e equivale a distribuição exponencial);

Para $\beta > 1$, a função taxa de falha é crescente, e quanto maior é este, mais rapidamente a função cresce.

Para $\beta < 1$, a função taxa de falha é decrescente, e quanto menor é este, mais rapidamente a função decresce.

t_0 — é chamado de tempo de falhas livre, parâmetro de localização ou vida mínima e indica a data de início das falhas.

Em seus estudos, Osuchukwu *et al.*, (2024) define que:

- I) A soma dos defeitos alegados em um intervalo é autônoma por um período fixo de tempo, sendo o número de falhas detectadas indiscriminado por esse momento.
- II) No início do período existe um número fixo de falhas (N); em testes de vida, é comum calcular os logaritmos dos tempos de falha, que terão uma distribuição normal se a distribuição log-normal for assumida;
- III) O período de defeitos de falha é disperso com parâmetros x_0 e m ;
- IV) Ao escolher um projeto experimental, deve-se levar em consideração o número de parâmetros que precisam ser estimados.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

2.5 Análise de Modo de Falha e Efeito (FMEA)

A análise de falhas se trata de uma ferramenta de engenharia importante na manutenção, mas sua eficácia depende da seleção adequada da metodologia a ser utilizada (ABREU, 2023). A ABNT NBR 5462 traduz a sigla *FMEA* (*Failure Mode and Effects Analysis*) como Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos e se trata de um documento onde se segue uma sequência de passos lógicos: divisão da máquina em conjuntos e componentes, identificando suas funções; identificação das falhas, traçando o efeito dessa falha e suas causas; e avaliação de risco caso a falha ocorra (BENINI *et al.*, 2021).

Amplamente utilizada na gestão de manutenção, tem como objetivo identificar potenciais modos de falha de um produto ou processo de forma a avaliar o risco associado, para que sejam classificados em termos de importância e serem recomendadas ações com o intuito de diminuir a incidência de falhas (SOUTO *et al.*, 2020).

Objetivando facilitar o entendimento referente à funcionalidade da ferramenta, Souto *et al.* (2020) afirma que:

Para analisar falhas são utilizados três critérios que são utilizados e auxiliam na determinação de prioridades na correção de falhas. A ocorrência (O), que define a frequência em que a falha acontece; a severidade (S), correspondente à gravidade do efeito das falhas; e a detecção (D), representando a possibilidade/probabilidade de detecção de uma falha antes que esta ocorra.

Os critérios seguem uma escala de 1 a 9, com a ocorrência de número 1 indicando chance remota da falha e o 9, uma frequência elevada; para a severidade, 1 representa que a falha não causa variações no sistema, enquanto 9, a falha é muito severa com risco potencial à segurança; e por fim, detecção, onde 1 representa que a falha é de fácil detecção e 9 possui uma baixa probabilidade de detecção da falha (SOUTO *et al.*, 2020).

3. METODOLOGIA

Para cumprir o objetivo mencionado anteriormente, foi utilizada uma abordagem quali-quantitativa, de natureza aplicada, para conduzir um estudo de caso em uma empresa do setor oftalmológico no Polo Industrial de Manaus (PIM), especificamente no departamento de embalagem. Essa abordagem foi empregada em razão de sua eficácia em relação a trabalhos de cunho exploratório e investigativo (CESÁRIO *et al.*, 2020).

Na primeira fase da pesquisa, procedeu-se à coleta de dados abrangendo os períodos de 01/07/2023 a 15/01/2024 (Antes) e 10/02/2024 a 15/07/2024 (Depois). Foram filtrados e explorados os dados de parada para manutenção corretiva do equipamento imputados pelos técnicos responsáveis pela área, baixados do sistema de controle de manutenção “Coswin 8”. O objetivo foi realizar a análise cronológica destas informações e complementá-las com as verificações realizadas

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

juntamente com os profissionais encarregados pelo departamento, a fim de tratá-las e apresentá-las em uma sequência de horas de parada.

Com a base de dados devidamente estruturada, o estudo avançou para a fase 2. Nessa fase, foram realizados testes de aderência para determinar a distribuição da probabilidade de falha que mais se adequasse ao seu comportamento. Na etapa seguinte, estimou-se a confiabilidade da MESF e seu componente adicional SATO para aproximadamente 1000 horas dentro do tempo estipulado. A ferramenta FMEA (Análise de Modo de Falha e Efeito) foi aplicada com o objetivo de identificar as causas e efeitos das falhas que mais impactaram no rendimento da máquina MESF.

Após finalizar a investigação, foi proposto um plano de ação visando reduzir a quantidade de falhas do equipamento e elevar seu rendimento. Realizando novamente o estudo da confiabilidade da máquina com os dados do período de fevereiro de 2024 a junho de 2024, com o intuito de verificar a eficácia do plano implementado.

As etapas do estudo são exibidas na Figura 1 a seguir:

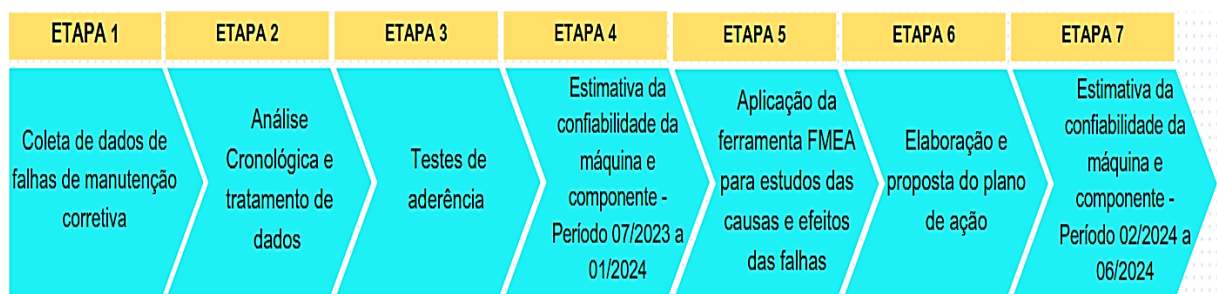


Figura 1. Etapas do Estudo. Fonte: Autoria Própria (2024).

4. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO

O setor de embalagem atualmente se divide para atender às seguintes áreas: Orma, Poly e Transitions. A máquina escolhida para o estudo pertence ao processo de embalagem das lentes produzidas pelo setor Orma. O procedimento é executado por dois equipamentos interligados entre si (arranjo físico serial) , comumente chamados de "combo". São eles: MITSF e MESF, este último com um componente adicional chamado SATO. De forma geral, as etapas do processo são as seguintes apresentadas na Figura 2 abaixo:

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

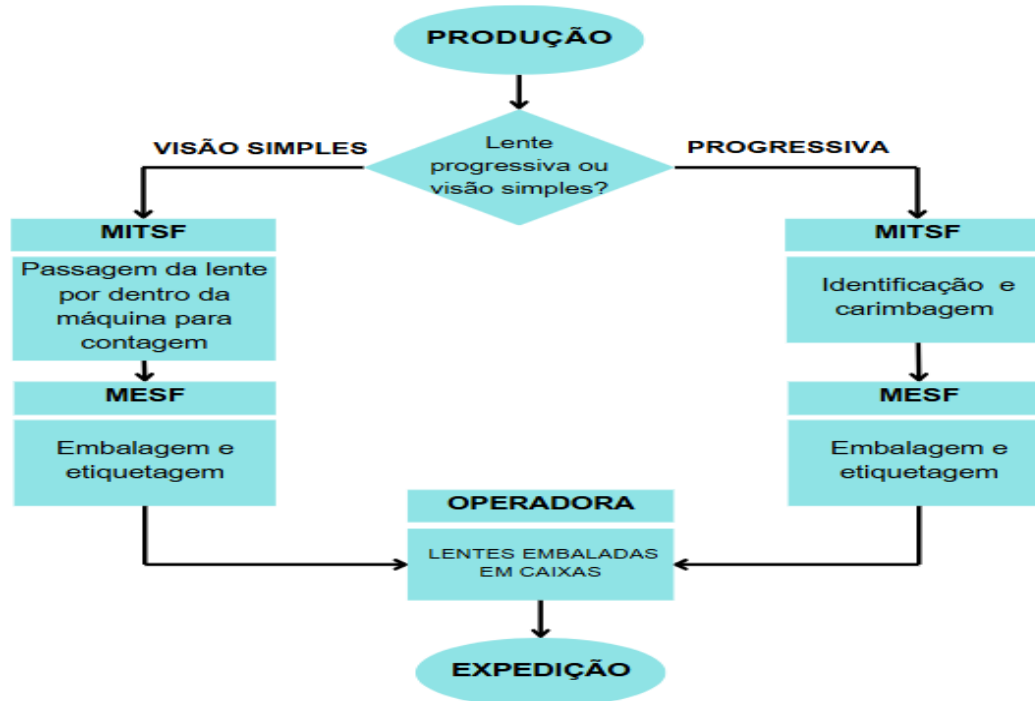


Figura 2. Etapas do Processo. Fonte: Autoria Própria (2024).

Em casos de lentes de visão simples, o equipamento MITSF não atua, pois a identificação dos lados direito e esquerdo não é necessária, ao contrário do que ocorre com as lentes progressivas (lentes multifocais) utilizadas no tratamento de presbiopia, hipermetropia e astigmatismo. Ao detalhar o funcionamento do equipamento MESF, observa-se que ele inicia suas atividades ao receber as informações coletadas pela MITSF por meio de sensores internos que contam os produtos.

Com as especificações compartilhadas, o equipamento MESF aciona o *magazine* (compartimento de armazenamento) que contém os *cupless* (tradução: sem copo, embalagem do produto) específicos para o tipo de lente inserida. Um cilindro com o apoio de um sensor de movimento posiciona a lente na embalagem aberta através de ventosas de borracha, utilizando o ar comprimido como fonte de energia para a movimentação. Com a lente dentro do cartucho, segue na esteira até o componente SATO para o posicionamento do adesivo plástico com o auxílio do atuador, finalizando as atribuições do equipamento. O adesivo contém as informações da lente (código de barras, número de série, data de fabricação, composição, tratamento e lado em casos de lentes progressivas) e serve para selar a embalagem.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

5. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para iniciar esta etapa, procedeu-se à coleta de informações de manutenção corretiva no banco de dados da empresa denominado 'Coswin8', abrangendo o período de 07/2023 a 01/2024. Ao realizar a primeira verificação, observou-se que os detalhes obtidos sobre os problemas são rasos conforme figura 3:

	Data	Status	O.S.	Sintoma	Área	TAG - Eq.	Tipo	Equipamento	Data Início	Data Fim	Horas Atual
3	15/01/2024 08:57	00ABER	72622	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	EMB	EMB1-MESF-001	COR	MESF ORMA C.3			0
15	05/01/2024 16:14	00ABER	72240	COR - ALINHAMENTO	EMB	EMB1-MESF-001	COR	MESF ORMA C.3			0
16	05/01/2024 14:40	00ABER	72237	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-MESF-001	COR	MESF ORMA C.3			0
18	27/12/2023 11:16	00ABER	71913	BKD - AR COMPRIMIDO	EMB	EMB1-SAT-008	BKD	SATO 08 C.2			0
21	18/12/2023 20:59	10FINL	71493	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-002	BKD	SATO 02 C.2	18/12/2023 18:30	18/12/2023 21:30	6,666666667
27	13/12/2023 20:19	10FINL	71344	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-MESF-001	COR	MESF ORMA C.3	13/12/2023 17:00	13/12/2023 17:30	1
33	11/12/2023 08:38	10FINL	71291	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	BKD	SATO 01 C.2	12/12/2023 08:56	12/12/2023 09:56	1

Figura 3. Dados iniciais coletados. Fonte: Autoria Própria (2024).

Entretanto, ao buscar pelo número da OS (Ordem de Serviço) informada, é possível observar o relato do ocorrido, descrito pelo técnico responsável da área, semelhante a Figura 4:

Nº OS: 66799 Status da O.S.: 00ABER ORDEM DE SERVIÇO ABERTA

Equipamento: EMB1-SAT-001 SATO 01 C.2 Área: EDAM01

Intervenção: BKD-002 BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO Função: EMB

Tipo de Intervenção: BKD BREAKDOWN Centro de Custo: 65010

Classe da Intervenção: CAT001 CAT001

Técnico:

Detalhes: Anotações Mão-de-Obra Material Análise de Falha Histórico Status

Patriciaxavier - 21-07-2023 00:02:52
etiqueta voando e desentulizando constantemente

Figura 4. Relato apontado nas anotações da OS. Fonte: Autoria Própria (2024).

Considerando este ponto, foi montada uma tabela (Apêndice B) descrevendo os problemas encontrados no sistema durante a busca, com o objetivo de determinar quais eram esses problemas e quantificá-los, gerando um gráfico (Figura 5) para melhor compreensão.

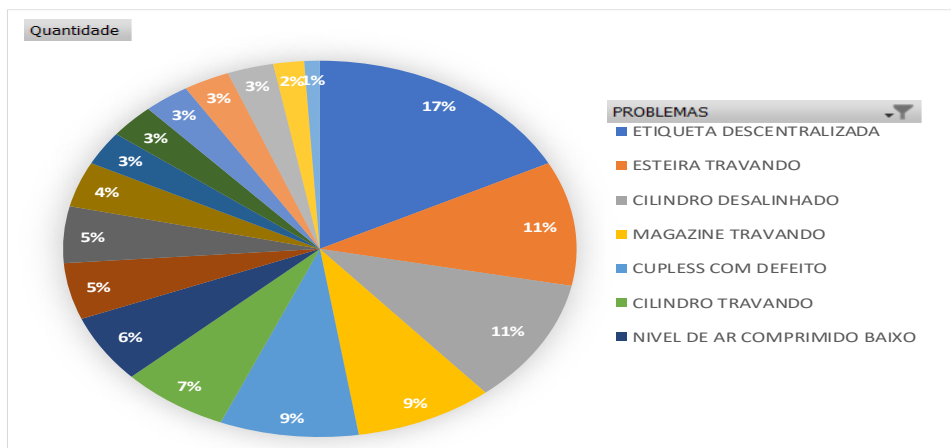


Figura 5. Quantificação de ocorrências. Fonte: Autoria Própria (2024).

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

Após definir as 7 ocorrências mais frequentes, os dados foram tratados e padronizados para serem apresentados em uma sequência de horas de parada (Figura 6). O objetivo foi observar as variações no tempo entre as falhas e possibilitar a intervenção do software 'Relia'.

Tempo Falha (h)	IDs Subconjunto 1
57,6	MESF
132,8166667	MESF
148,9666667	MESF
169,95	MESF
200,3166667	MESF
257,2666667	MESF
264,15	MESF
323,4833333	MESF
326,7333333	MESF
426,4833333	MESF

Figura 6. Dados iniciais tratados. Fonte: Autoria Própria (2024).

Com os dados tratados, o software realiza a análise por meio do teste de aderência e aponta qual distribuição probabilista melhor se adequa ao comportamento apresentado pela sequência de falhas de acordo com as Figura 7 exibidas abaixo:

Matriz dos Resultados Atuais					Matriz dos Resultados Atuais				
MESF					SATO				
Ordem da Matriz:					Ordem da Matriz:				
Distribuição	Rankeando	LKV	BIC	AIC	Distribuição	Rankeando	LKV	BIC	AIC
Weibull-2P	1	-480,2	968,53	964,3	Weibull-2P	1	-364,9	737,3	733,7
Lognormal	2	-485,5	979,24	975,1	Weibull-3P	2	-365,4	742,1	736,7
Normal	3	-496,5	1001,2	997,1	Lognormal	3	-368,8	745,2	741,6

Figura 7. Análise de distribuição MESF e SATO - Antes. Fonte: Autoria Própria (2024).

O teste de aderência foi realizado tanto para a máquina completa quanto para a SATO isoladamente. Pois, ao investigar cada ocorrência de parada, verificou-se que este aparelho apresenta paralisações constantes relacionadas a etiquetas descentralizadas, comprometendo o rendimento da MESF. Após a realização do teste, a distribuição recomendada é implementada para elaboração do relatório dos resultados (Figura 8) , contendo as informações de Beta e Eta (h), que correspondem ao comportamento da curva de taxas de falha e à vida útil do equipamento.

Parâmetros - MESF		Parâmetros - SATO	
Distribuição	Weibull 2P	Distribuição	Weibull 2P
Análises	RRX	Análises	RRX
Método do IC	FM	Método do IC	FM
Rankeando	MED	Rankeando	MED
Beta	1,393555	Beta	1,10877
Eta (h)	1257,550082	Eta (h)	1314,569106
Valor da LK	-481,430729	Valor da LK	-364,855591
Rho	0,990792	Rho	0,983562
F \ S	60 \ 0	F \ S	45 \ 0

Figura 8. Relatório de resultados MESF e SATO – Antes. Fonte: Autoria Própria (2024).

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

Ao finalizarmos esta etapa, podemos observar o estado atual do intervalo entre falhas ao longo do tempo, gerando o gráfico abaixo (Figuras 9 e 10) para os equipamentos:

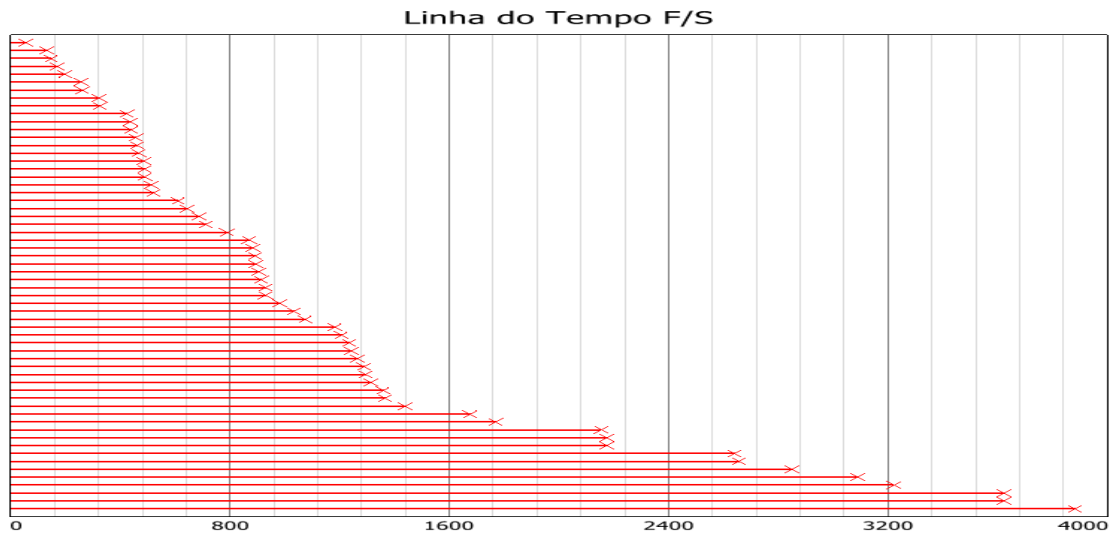


Figura 9. Linha do tempo MESF - Antes. Fonte: Autoria Própria (2024).

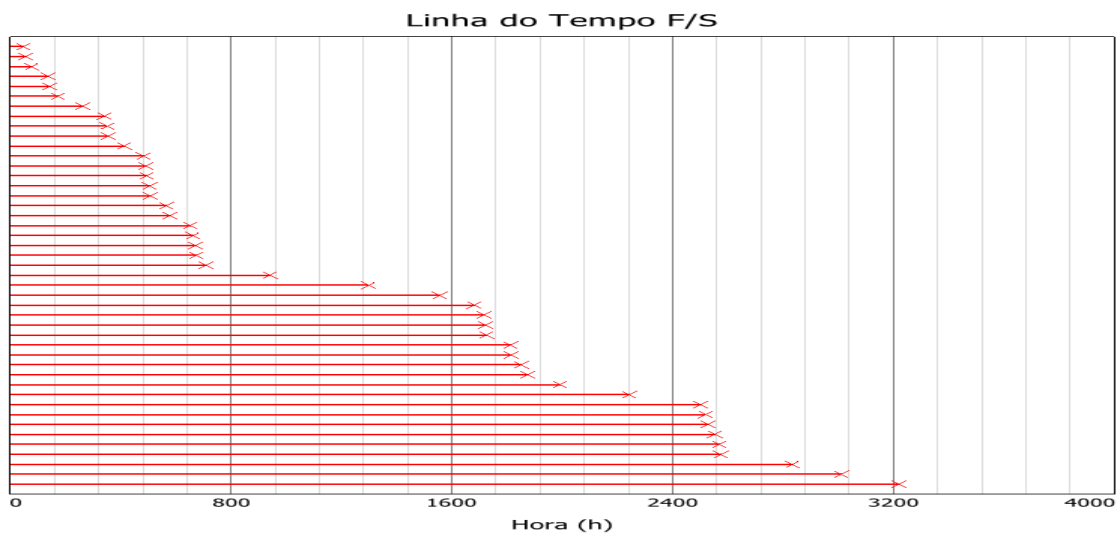


Figura 10. Linha do tempo SATO - Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Consta-se que o intervalo de tempo entre as falhas é curto, o que demonstra que a confiabilidade da máquina está diminuindo gradativamente ao longo do período de estudo, principalmente até as 1600 horas analisadas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

É possível comprovar as análises realizadas acima através dos gráficos Confiabilidade VS Tempo (Figuras 11 e 12) gerados para a MESF e SATO respectivamente:

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

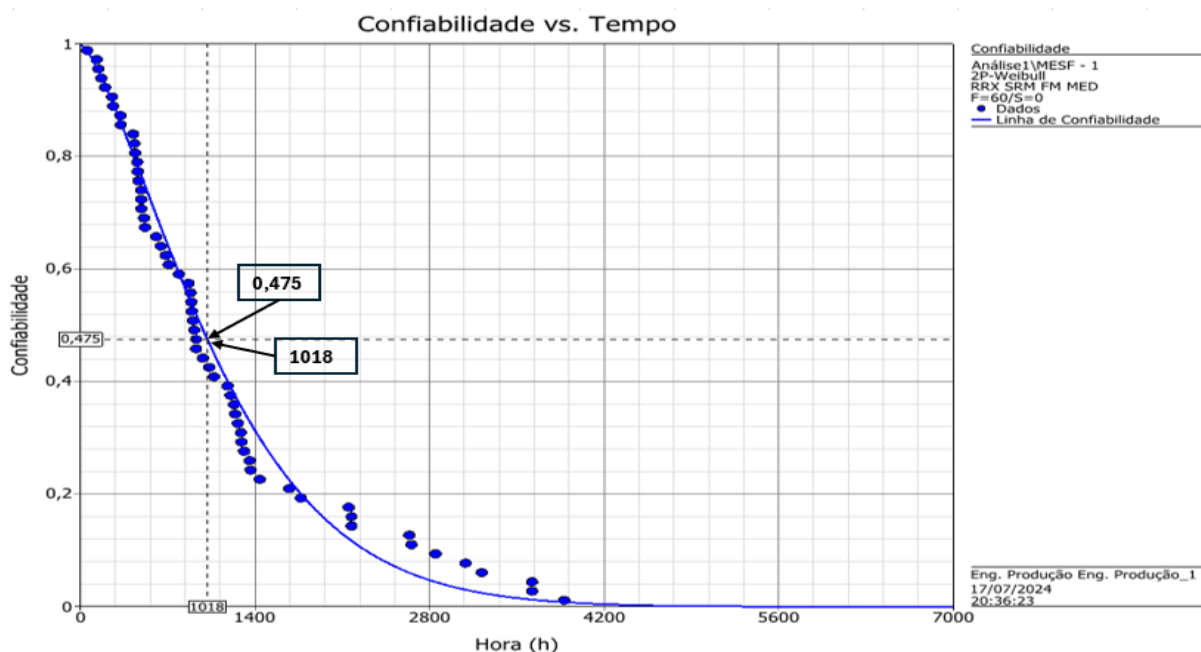


Figura 11. Confiabilidade VS Tempo MESF – Antes. Fonte: Autoria Própria (2024).

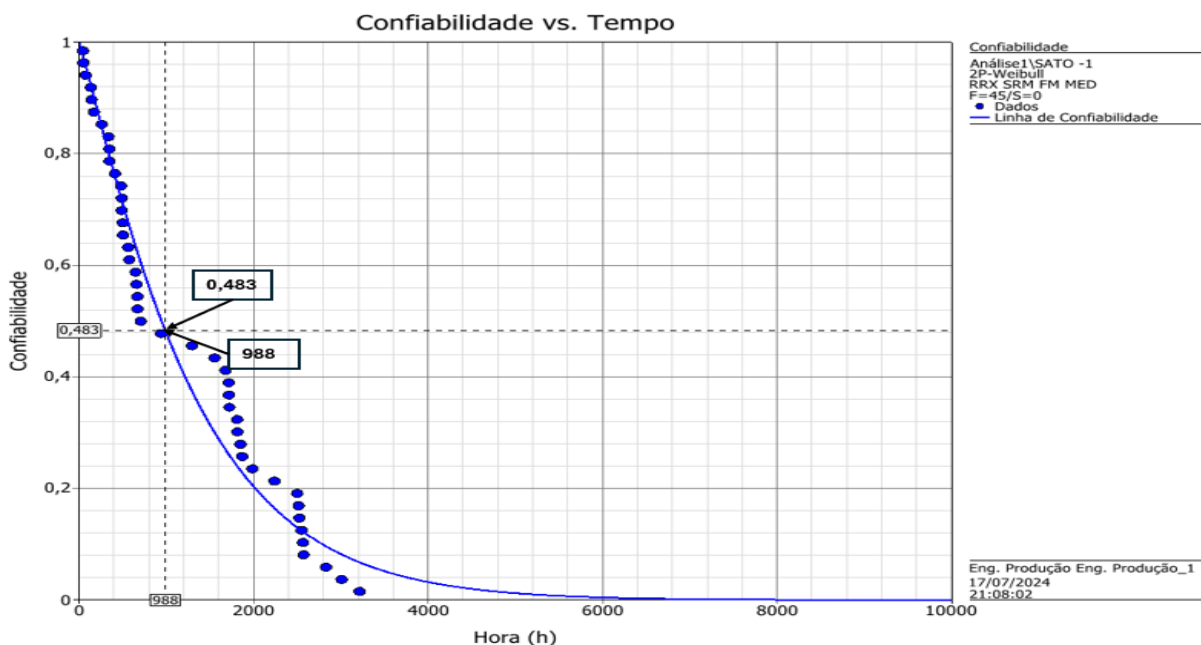


Figura 12. Confiabilidade VS Tempo SATO - Antes. Fonte: Autoria Própria (2024).

Por meio das imagens acima, observa-se que a confiabilidade da máquina MESF e seu componente adicional apresentarão índices inferiores a 50% em aproximadamente 1.000 horas. Ademais, constata-se que a curva de confiabilidade ilustrada no gráfico inicia em nível elevado e declina continuamente, sem indícios de melhora ou estabilização. Diante desse cenário, torna-se imperativa a implementação de mudanças no método de gestão da manutenção, medidas que incluem

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

a adoção e/ou revisão das medidas preventivas, bem como o controle rigoroso das peças de reposição. A fim de evitar atrasos na manutenção corretiva devido à falta de peças disponíveis no estoque.

Com o intuito de alcançar o objetivo deste estudo, foi aplicada uma Análise de Modo Falha e Efeito (Apêndice B) aos principais problemas da máquina MESF (Apêndice A) registrados durante o período em questão, conforme trecho demonstrado na Figura 13 abaixo:

COMPONENTE	FUNÇÃO	FALHA	EFEITO	SI	CAUSA	OI	CONTROLE (PREVENÇÃO)	DI	RPNI	AÇÕES RECOMENDADAS	CATEGORIA DA AÇÃO
SATO	ETIQUETAGEM	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	CARTUCHO ABERTO	5	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA (DESALINHADA)	8	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO MENSAL DOS COMPONENTES DA SATO, INCLUINDO: - MANGUEIRA DE AR COMPRIMIDO; - FUNIONAMENTO DO ATUADOR; - FUNIONAMENTO DA IMPRESSORA; - VIBRAÇÕES E RUÍDOS; - LIMPEZA DOS COMPONENTES.	7	280	- AValiação GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVAlIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVAlÇÃO DO EQUIPAMENTO; - REDUÇÃO DE FREQUÊNCIA DE PREVENTIVA TRIMESTRAL PARA MENSAL; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
ESTEIRA	TRANSPORTE DO PRODUTO PELA MÁQUINA	ESTEIRA TRAVANDO	PRODUTO PARADO	6	- POLIA DESGASTADA - CORREIA QUEBRADA	6	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO MENSAL DAS POLIAS, ACOPLAMENTO E CORREIA; - INSPEÇÃO TRIMESTRAL DO MOTOR E REDUTOR DE VELOCIDADE, INCLUINDO: - LUBRIFICAÇÃO; - VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO; - ESTADO DA PEÇA.	7	252	- AValiação GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVAlIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVAlÇÃO DO EQUIPAMENTO; - MANter ESTOQUE MÍNIMO DE PEÇAS ESSENCIAIS E REVISÃO DO PERÍODO DE TROCA; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
CILINDRO	POSICIONAR A LENTE NO CARTUCHO	CILINDRO DESALINHADO	MARCAS NO PRODUTO	6	ULTRAPASSAGEM DO PERÍODO DE ALINHAMENTO	6	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO MENSAL DAS CONDIÇÕES DO CILINDRO.	6	216	- AValiação GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVAlIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVAlÇÃO DO EQUIPAMENTO; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO

Figura 13. FMEA – Máquina completa. Fonte: Autoria Própria (2024).

Dessa forma, destrinchando as ações recomendadas, elaborou-se um plano de ação (Apêndice C) com foco na manutenção geral dos equipamentos e na criação e implementação de atividades preventivas, conforme demonstrado na Figura 14 a seguir:

PLANO DE AÇÃO				
COMPONENTE	AÇÕES	DATA INICIO	DATA FIM	RESPONSÁVEL
SATO	Executar avaliação geral do equipamento	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Executar troca e recuperação de peças danificadas ou desgastadas	17/01/2024	20/01/2024	Técnico
	Verificar as condições físicas e corrigir anomalias nos componentes eletrônicos de controle	17/01/2024	20/01/2024	Técnico
	Criar inspeção mensal nos componentes principais (conexões de fornecimento de ar comprimido, atuadores, placa de controle, sensores e afins)	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
ESTEIRA	Executar avaliação geral do equipamento	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Executar troca das correias e polias desgastadas	21/01/2024	25/01/2024	Técnico
	Executar manutenção geral do motor e redutor de velocidade (rebobinamento, troca de rolamento, lubrificação e recuperação de peças)	21/01/2024	25/01/2024	Técnico
	Criar check list de inspeção mensal das condições da polia e rolamentos	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Criar check list de inspeção trimestral das condições e funcionamento do motor e redutor de velocidade	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção

Figura 14. Plano de ação. Fonte: Autoria Própria (2024).

Com o plano de ação implementado o estudo da confiabilidade da máquina foi feito, abrangendo o período de 10/02/2024 a 15/07/2024, com o objetivo de verificar a efetividade das

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

medidas implementadas. Nessa etapa, os testes de aderência foram realizados novamente (Figura 15) para a obtenção de novos relatórios, conforme demonstrado na Figura 16 a seguir:

Matriz dos Resultados Atuais					Matriz dos Resultados Atuais				
MESF					SATO				
Ordem da Matriz:					Ordem da Matriz:				
Distribuição	Rankeando	LKV	BIC	AIC	Distribuição	Rankeando	LKV	BIC	AIC
Weibull-3P	1	-287,8	586,3	581,7	Normal	1	-165,7	337,4	335,4
Exponencial-1P	2	-295,1	593,7	592,1	Weibull-2P	2	-167,2	340,4	338,4
Weibull-2P	2	-293,7	594,6	591,5	Weibull-3P	3	-167,2	343,3	340,3

Figura 15. Análise de distribuição MESF e Sato – Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Parâmetros - MESF		Parâmetros - SATO	
Distribuição	Weibull 3P	Distribuição	Weibull 2P
Análises	NLRR	Análises	RRX
Método do IC	FM	Método do IC	FM
Rankeando	MED	Rankeando	MED
Beta	3,597328	Beta	0,923792
Eta (h)	3419,198324	Eta (h)	1711,55599
Gama (h)	-1433,3025	Valor da LK	-167,192387
Valor da LK	-287,835499	Rho	0,955373
Rho	0,986823	F \ S	20 \ 0
F \ S	35 \ 0	F \ S	20 \ 0

Figura 16. Relatório de resultados MESF e SATO – Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Para avaliar a efetividade das medidas implementadas, foram analisados os gráficos de Confiabilidade vs. Tempo gerados para MESF (Figura 17) e SATO (Figura 18), de forma isolada, com foco na confiabilidade apresentada em aproximadamente 1.000 horas de operação.

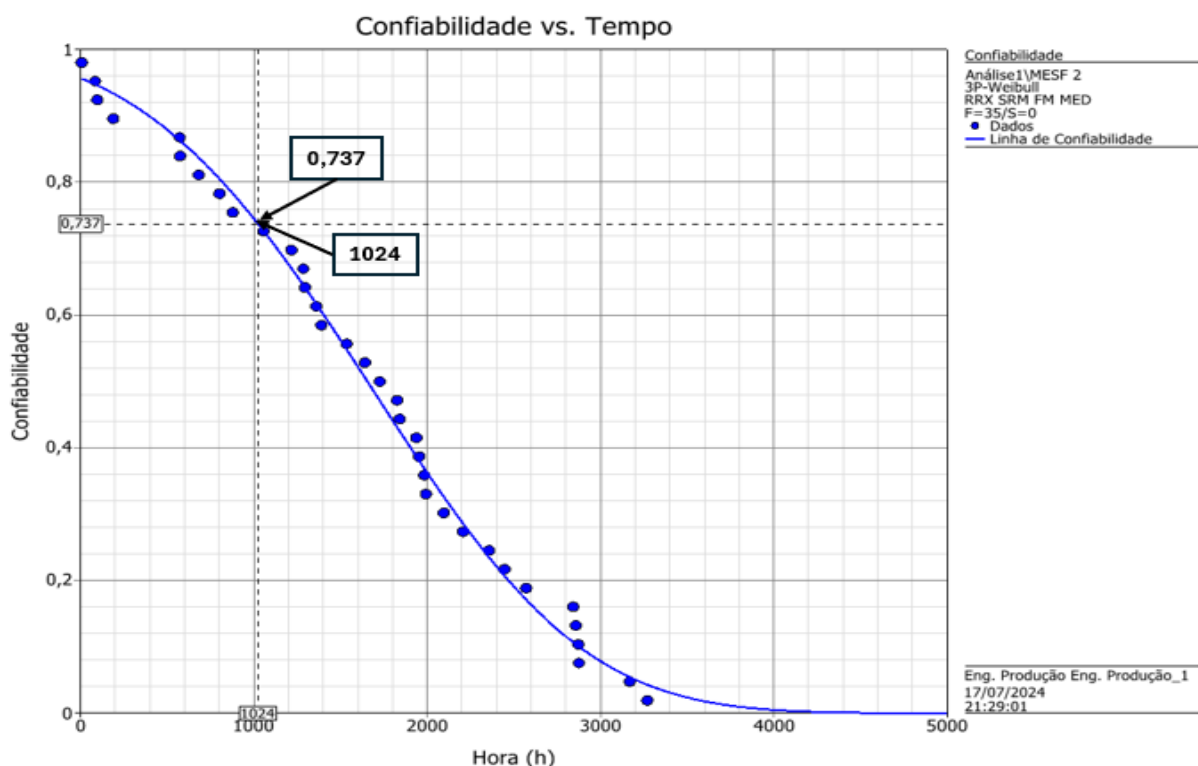


Figura 17. Confiabilidade VS Tempo MESF - Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

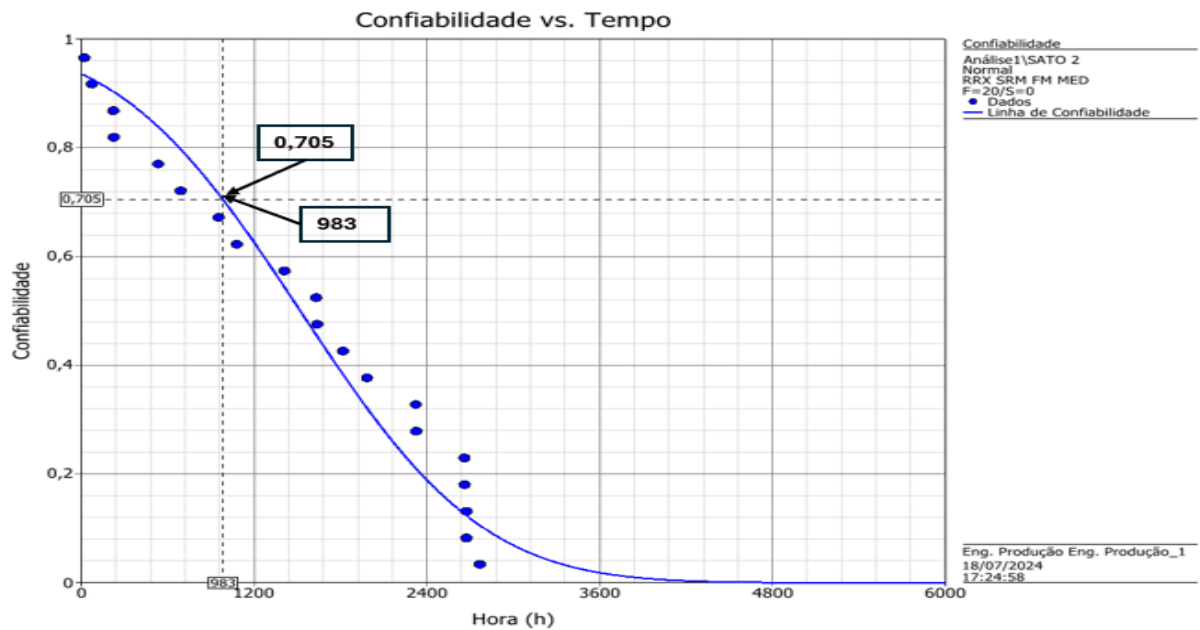


Figura 18. Confiabilidade VS Tempo SATO – Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Portanto, percebe-se que houve um aumento considerável na confiabilidade do equipamento estudado, pois em aproximadamente 1000 horas a MESF teve sua confiabilidade elevada de 47,5% para 74%, do mesmo modo seu componente, que obteve um aumento de 48,3% para 70,5%. Além disso, por via da análise dos gráficos de linha do tempo, é possível determinar que houve uma redução no número de ocorrência de paradas, assim como um ligeiro aumento no intervalo entre as falhas, como pode ser verificado nas Figuras 19 e 20 a seguir:

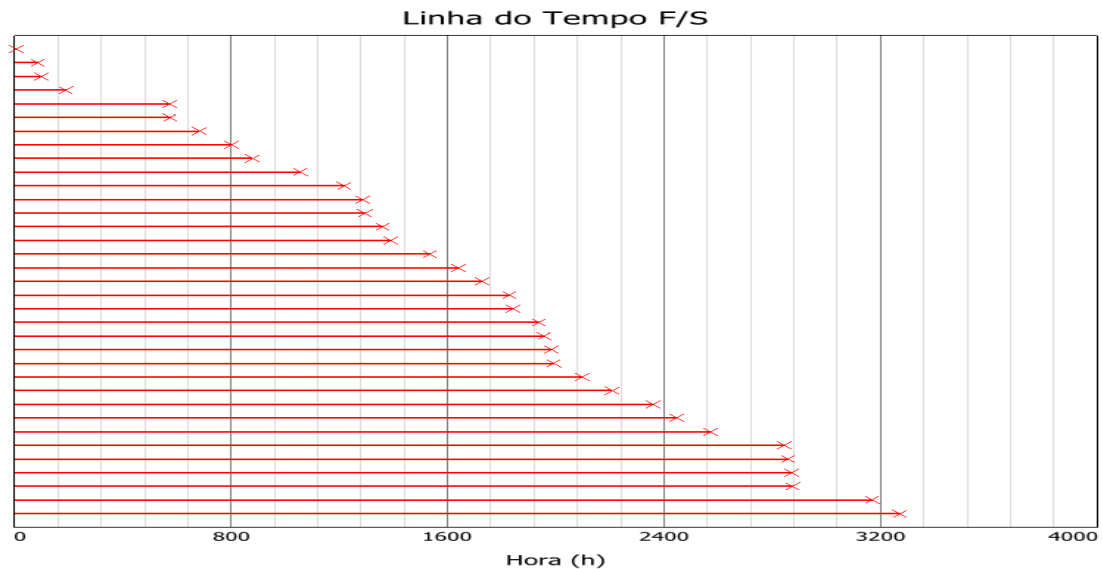


Figura 19. Linha do tempo MESF - Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1º edição

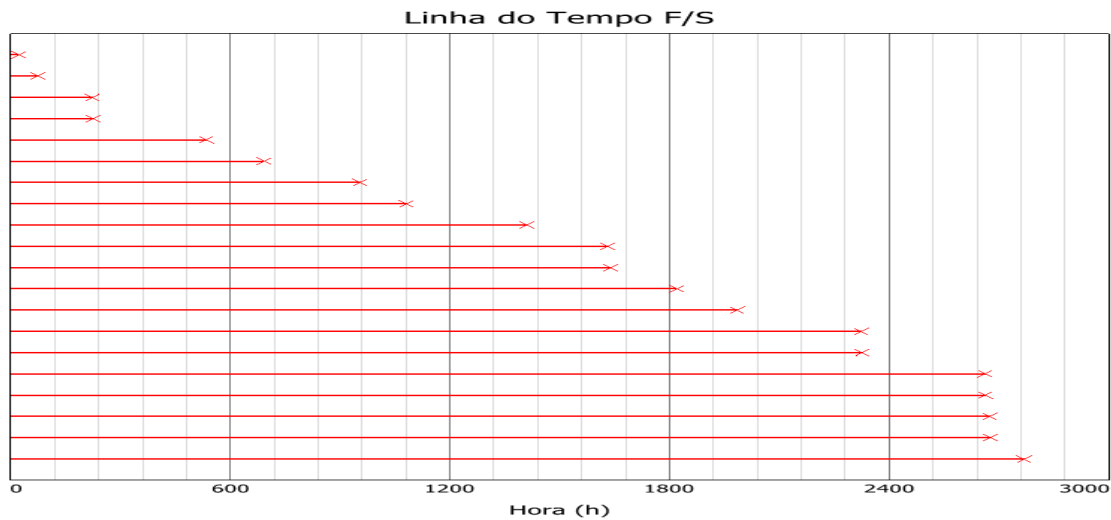


Figura 20. Linha do tempo SATO – Depois. Fonte: Autoria Própria (2024).

Portanto, apesar do intervalo entre falhas da máquina MESF não ter sido tão extenso quanto o de seu componente, os resultados obtidos foram satisfatórios.

7. CONCLUSÃO

Ao longo deste estudo, verifica-se um panorama de deficiências que permeavam o processo de etiquetagem de lentes oftálmicas. Falhas recorrentes, com curtos intervalos entre si e, muitas vezes, com a mesma causa raiz, indicavam falhas na execução do serviço e/ou a necessidade de uma revisão geral do equipamento, com foco no componente MESF.

A falta de detalhes nos registros de produção e ocorrência por parte da equipe de produção e dos técnicos de manutenção dificultou a análise precisa dos dados. Além disso, a cultura reativa predominante na empresa exigiu um esforço extra para a implementação de medidas preventivas. Apesar dos obstáculos, o objetivo principal foi alcançado: através da implementação do plano de ação elaborado, foi possível elevar a confiabilidade da máquina em 1.000 horas, de aproximadamente 50% para 70%. O software Relia se mostrou uma ferramenta valiosa, possibilitando também a análise da confiabilidade em cada momento do período de estudo e otimizando o tempo de pesquisa. Para garantir a sustentabilidade das melhorias e alcançar a excelência operacional, algumas medidas são essenciais:

- Padronizar os apontamentos de produção: Criar um modelo padronizado para registro de falhas e ocorrências, com informações detalhadas para facilitar a análise e a identificação de causas raízes.
- Avaliar investimentos em novos equipamentos: Analisar a viabilidade de investir em equipamentos mais modernos e confiáveis, com menor custo de manutenção e maior confiabilidade.
- Realizar avaliação profunda das falhas isoladamente: Investigar em detalhes as falhas identificadas no FMEA.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

- Mudar da atitude reativa para a preventiva: Implementar uma cultura de manutenção preventiva, revisando as ações preventivas de acordo com o manual do fabricante e realizando o controle da vida útil das peças de reposição.
- Adotar ferramentas de análise de causa raiz: Utilizar ferramentas como FMEA e RCA para identificar as causas raízes das falhas de forma mais precisa e eficiente.
- Envolver toda a equipe na gestão da confiabilidade: Implementar os conceitos de TPM (Total Productive Maintenance) e RCM (Reliability-Centered Maintenance) na fábrica, promovendo o engajamento de toda a equipe na busca pela confiabilidade.
- Realizar monitoramento contínuo da confiabilidade: Implementar um sistema de monitoramento para acompanhar o desempenho da máquina em tempo real, permitindo a detecção precoce de falhas e a tomada de medidas preventivas.

Portanto, este estudo busca demonstrar que a gestão da confiabilidade é crucial para o sucesso das empresas do setor óptico.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho é decorrente do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) 001/2020, firmado entre a Samsung, Universidade Federal do Amazonas e FAEPI, que conta com financiamento da Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, usando recursos da Lei Federal nº 8.387/1991, estando sua divulgação de acordo com o previsto no artigo 39.º do Decreto nº 10.521/2020.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. A.; Eficácia da Manutenção Preventiva. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. ISN – 2675 – 3375 v.9, n.03. São Paulo: 2023.

BENINI, L.; SANTOS, A.; Utilização da manutenção centrada em confiabilidade (MCC) em embaladora à vácuo de alimentos. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**. Vol. 07, N. 02. 2021.

CESÁRIO, Jonas Magno dos Santos; FLAUZINO, Victor Hugo de Paula; MEJIA, Judith Victoria Castillo. Metodologia científica: Principais tipos de pesquisas e suas características. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 5, n. 11, p. 23-33, 2020.

DA ROSA, Silvio Cesar Ferreira et al. Análise da Gestão da Manutenção em uma empresa de transformação de polímeros. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 3, p. 0377-0382, 2020.

DE FARIA, Gustavo Názar Lopes; LONGHINI, Tatielle Menolli. **Ciclo PDCA Aplicado à Gestão da Manutenção de Equipamentos Laboratoriais de Uma Indústria de Celulose**. Produto & Produção, v. 22, n. 2, 2021.

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

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

MAGALHÃES, C. S.; SILVEIRA, L. P.; GOMES, R. R. M. Gestão da manutenção no setor alimentício: estratégia baseada em confiabilidade. **Revista FSA**. Teresina: Centro Universitário Santo Agostinho, p. 215-239, 2021.

OSUCHUKWU, O. A.; SALIHI, A.; IBRAHIM, A.; AUDU, A. A.; MAKOYO, M.; MOHAMMED, S. A.; LAWAL, M. Y.; ETINOSA, P. O.; ISAAC, I. O.; ONI, P. G.; OGINNI, O. G.; OBADA, D. O. Weibull analysis of ceramics and related materials: A review. **Heliyon**. Nigeria & United States of America: 2024.

PASOLINI, M.; TOMASI, G.; VIDOR, G. Implementação de cálculo de confiabilidade para determinação da garantia de um novo produto. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, nº 1, p. 156-175. Bauru: 2019.

PENEDO, LS; De Carvalho, JT; Costa, WL; De Andrade, MME; Da Cruz, PLS; Galvão, TWFB; Galvão, TWFB. Utilização das ferramentas da qualidade nos processos de manutenção, visando o desperdício de tempo e a produtividade. **Revista Teccen**. 2020 Jan./Jun.; 13 (1): 16-24.

SERRALHEIRO, A. S. H.; MORAES, P. S.; SOUZA, B. G. Gestão da Manutenção Preventiva de Equipamentos na Indústria Automobilística. **XLII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu: 2022.

SILVA, D. B.; GARCIA, M. Z. F.; DUTRA, J. A. A. Gestão estratégica da manutenção de máquinas agrícolas: estudo de caso em uma usina sucroalcooleira no Triângulo Mineiro. **Brazilian Journal of Development ISSN: 2525-8761**. Minas Gerais: 2022.

SOUTO, M. E. C.; NASCIMENTO, G. S.; TAVARES, V. K. M.; GONZÁLEZ, M. O. A.; OLIVEIRA, N. A. C. Aplicação do FMEA na gestão da manutenção de usinas eólicas *onshore*: propostas de diretrizes e boas práticas. **XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu: 2020.

WANIS, A.; PESSIN, B. L. P.; BOLZAN, E. S.; BARBOSA, M. F.; JACOMELLI, T. L. **Aplicabilidade da Gestão da Manutenção nos Processos Industriais**. Itapemirim: 2019.

APENDICE

Apêndice A – Tabela de dados 01/07/2023 a 15/01/2024 - Detalhada

DATA	O.S.	SINTOMA	EQUIPAMENTO	PROBLEMA	OBSERVAÇÕES
15/01/2024 08:57	72622	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO TRAVANDO	APRESENTANDO SUIJEIRA
05/01/2024 16:14	72240	COR - ALINHAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	TOCANDO NA PARTE CONVEXA DA LENTE
05/01/2024 14:40	72237	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	TOCANDO NA PARTE CONVEXA DA LENTE
27/12/2023 11:16	71913	BKD - AR COMPRIMIDO	SATO 08 C.2	ATUADOR TRAVANDO	MANGUEIRA DO AR COMPRIMIDO COM VAZAMENTO
18/12/2023 20:59	71493	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, CARTUCHO ABERTO
13/12/2023 20:19	71344	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	SEM DESCRIÇÃO
11/12/2023 08:38	71291	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, CARTUCHO ABERTO
07/12/2023 08:14	71260	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	MOTOR NECESSTANDO DE TROCA DE ROLAMENTOS
01/12/2023 15:51	71157	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ATUADOR TRAVANDO	PARADA PARA MANUTENÇÃO / ATRASO DEVIDO A FALTA DE PEÇAS
30/11/2023 11:01	70997	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ATUADOR TRAVANDO	MANGUEIRA DO AR COMPRIMIDO SOLTOU
29/11/2023 17:50	70985	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 03 C.2	ESTEIRA TRAVANDO	DENTRO DA SATO
28/11/2023 16:38	70970	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ETIQUETA EM BRANCO	FALHA NA PROGRAMAÇÃO
28/11/2023 07:08	70874	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ETIQUETA EM BRANCO	FALHA NA PROGRAMAÇÃO
27/11/2023 14:43	70863	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	FALHA NA IMPRESSÃO	ETIQUETA PRESA
16/11/2023 19:48	70731	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	FALHA NA IMPRESSÃO	ETIQUETA PRESA
16/11/2023 08:04	70645	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	PARADA PARA MANUTENÇÃO / ATRASO DEVIDO A FALTA DE PEÇAS
15/11/2023 15:57	70639	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	TOCANDO NA PARTE CONVEXA DA LENTE
06/11/2023 08:36	70458	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 03 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA VOANDO
25/10/2023 07:36	70223	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	FILTRO MANTA DE AR COM SUIJEIRA	FILTRO MANTA NECESSTANDO DE TROCA ANTES DO NECCESSARIO
20/10/2023 09:09	69990	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	SATO PARADA	SENSORES COM FOLGA
19/10/2023 22:44	69984	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ESTEIRA TRAVANDO	ESTEIRA PARADA NA ENTRADA DA SATO
17/10/2023 10:27	69848	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ETIQUETA EM BRANCO	FALHA NA PROGRAMAÇÃO
16/10/2023 07:22	69828	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA EM BRANCO	FALHA NA PROGRAMAÇÃO
11/10/2023 16:57	69794	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	EM MANUTENÇÃO, A ESPERA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO
11/10/2023 11:16	69774	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA VOANDO
11/10/2023 07:52	69763	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA VOANDO
09/10/2023 19:05	69667	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	FALHA NA IMPRESSÃO	ETIQUETA PRESA NA IMPRESSORA
05/10/2023 07:21	69328	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO TRAVANDO	APRESENTANDO SUIJEIRA
04/10/2023 08:51	69306	COR - OUTROS	MESF ORMA C.3	CILINDRO TRAVANDO	APRESENTANDO SUIJEIRA
02/10/2023 14:37	69259	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA NÃO FOI POSICIONADA CORRETAMENTE
19/09/2023 20:11	68905	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 03 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA
18/09/2023 09:27	68867	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO REALIZAM A ABERTURA DOS CARTUCHOS
14/09/2023 11:19	68829	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO REALIZAM A ABERTURA DOS CARTUCHOS
04/09/2023 23:11	68523	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	ETIQUETA DESCENTRALIZADA, ETIQUETA FOI POSICIONADA INCORRETAMENTE
04/09/2023 15:01	68419	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	TRAVANDO PROXIMO AO CILINDRO
01/09/2023 13:23	68337	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	PARADA PARA MANUTENÇÃO / ATRASO DEVIDO A FALTA DE PEÇAS
01/09/2023 06:14	68322	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	TOCANDO NA PARTE CONVEXA DA LENTE
29/08/2023 09:46	68148	BKD - DESALINHAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	TOCANDO NA PARTE CONVEXA DA LENTE
26/08/2023 07:26	68107	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE PARADO	MAGAZINE NÃO É ACIONADO
25/08/2023 08:11	67996	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE PARADO	MAGAZINE COM FALHA DE ATUAÇÃO
24/08/2023 10:47	67831	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE PARADO	MAGAZINE COM FALHA DE ATUAÇÃO
23/08/2023 00:41	67782	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CILINDRO TRAVANDO	APRESENTANDO SUIJEIRA
22/08/2023 21:23	67780	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	MESF PARADA	SENSORES MISTF EM FALHA
21/08/2023 19:55	67767	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MTESE C.2	CILINDRO TRAVANDO	SUIJEIRA DEVIDO AO AR COMPRIMIDO
16/08/2023 08:20	67595	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MTESE C.2	ESTEIRA TRAVANDO	PARADA PARA MANUTENÇÃO / ATRASO DEVIDO A FALTA DE PEÇAS
14/08/2023 17:11	67555	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	NESECITA DE LUBRIFICAÇÃO
12/08/2023 14:17	67542	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	NESECITA DE LUBRIFICAÇÃO
11/08/2023 19:53	67539	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 02 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA
11/08/2023 17:11	67537	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ESTEIRA TRAVANDO	ESTEIRA PARADA NA ENTRADA DA SATO
11/08/2023 07:49	67521	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 02 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA FOI POSICIONADA INCORRETAMENTE
10/08/2023 21:22	67516	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 02 C.2	ETIQUETA DUPLA	ESTA SENDO POSICIONADA DUAS ETIQUETAS NO MESMO CARTUCHO
10/08/2023 09:21	67497	BKD - FALHA DE CICLO / ERRO DE SEQUÊNCIA	MESF ORMA C.3	MESF PARADA	SENSORES DE MISTF AVARIADOS
10/08/2023 09:03	67495	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	MESF PARADA	SENSORES DE MISTF AVARIADOS
09/08/2023 18:13	67489	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO TRAVANDO	COM SUIJEIRA
09/08/2023 07:17	67466	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO TRAVANDO	COM SUIJEIRA
08/08/2023 22:39	67464	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO ABREM COMPLETAMENTE OS CARTUCHOS
08/08/2023 18:16	67460	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO ABREM COMPLETAMENTE OS CARTUCHOS
08/08/2023 10:54	67454	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO ABREM COMPLETAMENTE OS CARTUCHOS
07/08/2023 21:28	67447	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	SATO PARADA	SENSORES NÃO ESTÃO ATUANDO
07/08/2023 21:17	67446	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	SATO PARADA	SENSORES NÃO ESTÃO ATUANDO
07/08/2023 09:05	67358	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA NÃO COLA COMPLETAMENTE
04/08/2023 21:35	67345	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA NÃO COLA COMPLETAMENTE
04/08/2023 19:36	67344	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	SATO 02 C.2	NIVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
04/08/2023 14:48	67339	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	NIVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
04/08/2023 08:14	67312	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	ATUADOR TRAVANDO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
04/08/2023 07:38	67311	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ATUADOR TRAVANDO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
03/08/2023 20:36	67308	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	SATO 02 C.2	NIVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
31/07/2023 06:25	67170	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MTESE C.2	NIVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
29/07/2023 04:59	67157	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MTESE C.2	NIVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
27/07/2023 11:47	66967	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	PROGRAMAÇÃO INCORRETA	FALHA NA PROGRAMAÇÃO
25/07/2023 02:16	66840	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MESF ORMA C.3	NIVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	AR COMPRIMIDO INSUFICIENTE, COMPRESSOR EM FALHA
21/07/2023 08:02	66804	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	PROGRAMAÇÃO INCORRETA	ERRO NA IDENTIFICAÇÃO DA LENTE
21/07/2023 00:02	66799	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA VARIANDO
20/07/2023 23:53	66798	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	PARADA PARA MANUTENÇÃO / ATRASO DEVIDO A FALTA DE PEÇAS
20/07/2023 00:50	66675	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	DANIFICANDO A LENTE
20/07/2023 00:07	66674	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	DANIFICANDO A LENTE
19/07/2023 22:41	66673	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CILINDRO DESALINHADO	DANIFICANDO A LENTE
19/07/2023 02:09	66653	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MTESE C.2	COMBO DESABILITADO	QUEDA DE ENERGIA
18/07/2023 20:36	66652	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MESF ORMA C.3	COMBO DESABILITADO	QUEDA DE ENERGIA
18/07/2023 15:52	66645	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	PAROU APÓS ATUAÇÃO DA PRODUÇÃO
18/07/2023 11:01	66642	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	EM MANUTENÇÃO, A ESPERA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO
18/07/2023 08:53	66640	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA VARIANDO
17/07/2023 22:53	66634	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA
17/07/2023 22:45	66633	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	COMBO DESABILITADO	QUEDAS DE ENERGIA CONTANTES, DIFICULDADE EM REALIZAR O ARMAMENTO DAS SUBESTAÇÕES
17/07/2023 19:49	66632	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	COMBO DESABILITADO	FALHA AO ACIONAR OS GERADORES
17/07/2023 08:41	66636	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	COMBO DESABILITADO	FALHA AO ACIONAR OS GERADORES
17/07/2023 17:42	66603	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA, ETIQUETA VARIANDO
13/07/2023 04:56	66413	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO REALIZAM A ABERTURA DOS CARTUCHOS
13/07/2023 01:41	66412	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MESF ORMA C.3	MAGAZINE TRAVANDO	VENTOSAS NÃO REALIZAM A ABERTURA DOS CARTUCHOS
10/07/2023 18:14	66377	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
10/07/2023 14:21	66374	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
10/07/2023 11:03	66371	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
10/07/2023 07:28	66358	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
07/07/2023 23:00	66350	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
07/07/2023 22:31	66349	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
07/07/2023 00:15	66242	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 01 C.2	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
04/07/2023 17:24	66194	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	SATO 02 C.2	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
04/07/2023 16:09	66193	COR - AJUSTE/CORREÇÃO	MESF ORMA C.3	CUPLESS COM DEFEITO	COPO INTERNO DO CUPLESS INSTAVEL
03/07/2023 19:10	66171	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	FILTRO MANTA DE AR COM SUIJEIRA	FILTRO MANTA NECESSTANDO DE TROCA ANTES DO NECCESSARIO
03/07/2023 09:36	66147	BKD - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	MESF ORMA C.3	FILTRO MANTA DE AR COM SUIJEIRA	FILTRO MANTA NECESSTANDO DE TROCA ANTES DO NECCESSARIO
01/07/2023 06:23	66133	BKD - SEGURANÇA COMPROMETIDA	MESF ORMA C.3	ESTEIRA TRAVANDO	ESTEIRA TRAVANDO PROXIMO A SATO

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM

24 e 25 de Outubro de 2024, 1º edição

Apêndice B – FMEA MESF

MÁQUINA	COMPONENTE	FUNÇÃO	FALHA	EFEITO	SI	CAUSA	OI	CONTROLE (PREVENÇÃO)	DI	RPNI	AÇÕES RECOMENDADAS	CATEGORIA DA AÇÃO
MESF	SATO	ETIQUETAGEM	ETIQUETA DESCENTRALIZADA	CARTUCHO ABERTO	5	GUIA DO ATUADOR DESCENTRALIZADA (DESALINHADA)	8	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO MENSAL DOS COMPONENTES DA SATO, INCLUINDO: - MANGUEIRA DE AR COMPRIMIDO; - FUNCIONAMENTO DO ATUADOR; - FUNCIONAMENTO DA IMPRESSORA; - VIBRAÇÕES E RUÍDOS; - LIMPEZA DOS COMPONENTES.	7	280	- AVALIAÇÃO GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVALIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVACÃO DO EQUIPAMENTO; - REDUÇÃO DE FREQUÊNCIA DE PREVENTIVA TRIMESTRAL PARA MENSAL; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
	ESTEIRA	TRANSPORTE DO PRODUTO PELA MÁQUINA	ESTEIRA TRAVANDO	PRODUTO PARADO	6	- POLIA DESGASTADA - CORREIA QUEBRADA	6	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO MENSAL DAS POLIAS, ACOPLAMENTO E CORREIA; - INSPEÇÃO TRIMESTRAL DO MOTOR E REDUTOR DE VELOCIDADE, INCLUINDO: - LUBRIFICAÇÃO; - VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO; - ESTADO DA PEÇA.	7	252	- AVALIAÇÃO GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVALIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVACÃO DO EQUIPAMENTO; - MANTER ESTOQUE MÍNIMO DE PEÇAS ESSENCIAIS E REVISÃO DO PERÍODO DE TROCA; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
	CILINDRO	POSICIONAR A LENTE NO CARTUCHO	CILINDRO DESALINHADO	MARCAS NO PRODUTO	6	ULTRAPASSAGEM DO PERÍODO DE ALINHAMENTO	6	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO MENSAL DAS CONDIÇÕES DO CILINDRO.	6	216	- AVALIAÇÃO GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVALIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVACÃO DO EQUIPAMENTO; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
	MAGAZINE	ARMAZENAR OS CUPLESS	MAGAZINE TRAVANDO	LENTE NÃO É EMBALADA	6	VENTOSAS COM DESGASTE	5	- CHECK LIST PRE-PRODUÇÃO; - INSPEÇÃO BIENAL DAS CONDIÇÕES DO MAGAZINE E VENTOSAS.	7	210	- MANTER ESTOQUE MÍNIMO DE PEÇAS E REVISAR PERÍODO DE TROCA; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
	CUPLESS	EMBALAGEM DAS LENTES	PORTA LENTES INTERNO DO CUPLESS FORA DO CONFORME	MARCAS NO PRODUTO	6	FORNECEDOR ENTREGANDO PRODUTO NÃO CONFORME	5	- REALIZAR INSPEÇÃO POR AMOSTRAGEM EM CADA LOTE RECEBIDO	6	180	- CRIAR DESENHO PADRÃO DE CUPLESS, CONTENDO MEDIDAS E MATERIAL	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
	CILINDRO	POSICIONAR A LENTE NO CARTUCHO	CILINDRO TRAVANDO	NÃO POSICIONA A LENTE	6	SUJEIRA E HUMIDADE DANIFICANDO	3	- INSPEÇÃO SEMANAL DO NÍVEL DE HUMIDADE NO AR E PUREZA DO AR COMPRIMIDO; - LIMITAR ACESSO À ÁREA, ENTRADA SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO; - INSPEÇÃO SEMANAL DE LIMPEZA DAS BANDEJAS E COMPONENTES	7	126	- AVALIAÇÃO GERAL DO COMPONENTE; - COM BASE NA AVALIAÇÃO, MONTAR AÇÕES DE RENOVACÃO DO EQUIPAMENTO; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO
	COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO	FORNECE ENERGIA DE MOVIMENTO PARA A MÁQUINA	NÍVEL DE AR COMPRIMIDO BAIXO	MAQUINA PARADA	6	PURGADOR DO COMPRESSOR ENTUPIDO	2	- INSPEÇÃO SEMANAL DO NÍVEL DE HUMIDADE NO AR - REALIZAR VERIFICAÇÕES DIÁRIOS DO NÍVEL DE RENDIMENTO DO COMPRESSOR (POSSÍVEL IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA OPTIMIZER)	6	72	- MANTER ESTOQUE MÍNIMO DE PEÇAS ESSENCIAIS E REVISAR PERÍODO DE TROCA; - REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS MENSAIS DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS - REVISÃO DAS AÇÕES DE PREVENTIVA DE ACORDO COM O MANUAL DA MÁQUINA	MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM

24 e 25 de Outubro de 2024, 1º edição

Apêndice C – Plano de Ação

PLANO DE AÇÃO				
COMPONENTE	AÇÕES	DATA INICIO	DATA FIM	RESPONSÁVEL
SATO	Executar avaliação geral do equipamento	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Executar troca e recuperação de peças danificadas ou desgastadas	17/01/2024	20/01/2024	Técnico
	Verificar as condições físicas e corrigir anomalias nos componentes eletrônicos de controle	17/01/2024	20/01/2024	Técnico
	Criar inspeção mensal nos componentes principais (conexões de fornecimento de ar comprimido, atuadores, placa de controle, sensores e afins)	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
ESTEIRA	Executar avaliação geral do equipamento	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Executar troca das correias e polias desgastadas	21/01/2024	25/01/2024	Técnico
	Executar manutenção geral do motor e redutor de velocidade (rebobinamento, troca de rolamento, lubrificação e recuperação de peças)	21/01/2024	25/01/2024	Técnico
	Criar check list de inspeção mensal das condições da polia e rolamentos	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
CILINDRO	Criar check list de inspeção trimestral das condições e funcionamento do motor e redutor de velocidade	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Executar avaliação geral do equipamento	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Executar recuperação e alinhamento do cilindro atuador	25/01/2024	30/01/2024	Técnico
	Troca da mangueira de ar comprimido	25/01/2024	30/01/2024	Técnico
MAGAZINE	Criar check list de inspeção mensal das condições do cilindro e limpeza dos componentes	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Executar avaliação geral do equipamento	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Realizar troca das ventosas e recuperação dos pontos de desgastes do magazine	25/01/2024	30/01/2024	Técnico
	Criar check list de inspeção mensal das condições dos componentes	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
CUPLESS	Criar check list de inspeção por amostragem a cada lote de cupless	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Criar desenho padrão para o cupless contendo medida e material	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO	Criar check list de inspeção semanal do nível de humidade no ar e pureza do ar comprimido	17/01/2024	20/01/2024	Técnico
	Acrescentar verificações diárias do nível de rendimento do compressor na ronda pela fábrica	16/01/2024	16/01/2024	Técnico
	Criar check list de inspeção semanal dos parâmetros de pressão e vazão dos compressores	25/01/2024	29/01/2024	Analista de manutenção
GESTÃO	Criar controle de peças de reposição com separação por criticidade e data de utilização	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Revisar ações de preventiva de acordo com o recomendado pelo fabricante	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Revisar periodicidade das ações de preventiva de acordo com a velocidade de desgarte do componente	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Criar controle de peças de reposição com separação por criticidade e data de utilização	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção
	Criar cronograma de auditorias trimestrais das manutenções realizadas	17/01/2024	20/01/2024	Analista de manutenção/produção

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

Apêndice D – Tabela de dados periodo de 10/02/2024 a 15/07/2024

DATA	STATUS	O.S	SINTOMA	ÁREA TAG	TAG - EQ.	TIPO	EQUIPAMENTO	HORAS ATUAIS
14/02/2024 22:37	10FINL	73601	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-003	COR	SATO 03 C.2	6
15/02/2024 04:23	10FINL	73602	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1
17/02/2024 03:23	10FINL	73673	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	IMB	TRS2-PKG-SAT	COR	SATO	1,666666667
19/02/2024 10:38	10FINL	73755	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,333333333
19/02/2024 22:50	10FINL	73770	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	4,5
22/02/2024 19:38	10FINL	73992	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1
23/02/2024 07:37	10FINL	73996	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-002	COR	SATO 02 C.2	9
23/02/2024 11:29	10FINL	74026	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	0,4
05/03/2024 07:35	10FINL	74323	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	0,4
06/03/2024 17:51	10FINL	74498	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,083333333
06/03/2024 19:52	10FINL	74500	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	10
10/03/2024 07:45	10FINL	74558	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,25
11/03/2024 20:36	10FINL	74597	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	12
14/03/2024 07:43	10FINL	74729	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,416666667
17/03/2024 11:44	10FINL	74829	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,25
21/03/2024 18:32	10FINL	75008	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	2,5
24/03/2024 21:01	10FINL	75045	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1,166666667
26/03/2024 01:42	10FINL	75066	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-002	COR	SATO 02 C.2	2,666666667
01/04/2024 14:55	10FINL	75313	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1
03/04/2024 11:12	10FINL	75362	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,5
03/04/2024 20:19	10FINL	75475	COR - OUTROS	EMB	EMB1-MESF-001	COR	MESF ORMA C.3	6
06/04/2024 14:42	10FINL	75573	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,416666667
07/04/2024 20:33	10FINL	75580	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,666666667
09/04/2024 20:29	10FINL	75626	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	10
12/04/2024 19:31	10FINL	75803	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,45
16/04/2024 06:45	10FINL	75853	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,25
18/04/2024 20:16	10FINL	75962	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,5
18/04/2024 23:26	10FINL	75963	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	5,833333333
22/04/2024 00:47	10FINL	76039	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	11,25
22/04/2024 15:40	10FINL	76048	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,5
24/04/2024 15:10	10FINL	76086	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	10,16666667
25/04/2024 07:59	10FINL	76096	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1,5
26/04/2024 13:44	10FINL	76195	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	2
26/04/2024 22:24	10FINL	76202	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1,333333333
30/04/2024 05:50	10FINL	76229	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,333333333
04/05/2024 21:19	10FINL	76550	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1
10/05/2024 03:32	10FINL	76681	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,583333333
13/05/2024 20:34	10FINL	76756	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,5
17/05/2024 07:54	10FINL	76884	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	0,933333333
18/05/2024 00:55	10FINL	76899	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,25
24/05/2024 19:53	10FINL	77105	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-003	COR	SATO 03 C.2	1
29/05/2024 08:30	10FINL	77255	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,5
29/05/2024 23:39	10FINL	77354	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,25
31/05/2024 17:57	10FINL	77366	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	IMB	TRS2-PKG-SAT	COR	SATO	1,083333333
14/06/2024 14:32	10FINL	78006	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,166666667
14/06/2024 17:02	10FINL	78011	COR - OUTROS	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	0,5
14/06/2024 20:36	10FINL	78017	COR - DESALINHAMENTO	EMB	EMB1-SAT-003	COR	SATO 03 C.2	3,5
15/06/2024 00:11	10FINL	78018	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-001	COR	SATO 01 C.2	3
26/06/2024 22:26	10FINL	78276	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1,75
28/06/2024 22:54	10FINL	78376	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-003	COR	SATO 03 C.2	1,5
29/06/2024 00:12	10FINL	78377	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	EMB	EMB1-SAT-002	COR	SATO 02 C.2	2
30/06/2024 04:33	10FINL	78384	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	POLE	EMB2-MES-001	COR	MESF C.2	1
30/06/2024 12:49	10FINL	78389	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	IMB	TRS2-PKG-SAT	COR	SATO	7
30/06/2024 12:54	10FINL	78390	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	IMB	TRS2-PKG-SAT	COR	SATO	1,5
03/07/2024 09:54	10FINL	78549	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	IMB	PKG1-SAT-001	COR	SATO 10 C.2	1
03/07/2024 09:54	10FINL	78549	COR - MAU FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO	IMB	PKG1-SAT-001	COR	SATO 10 C.2	1