

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS**  
**ENGENHARIA MECÂNICA**  
**PEDRO ANTONIO ANDRADE BARBOSA**

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO: apresentação de  
implementação da TPM na indústria de fabricação de borracha**

**Varginha**  
**2021**

**PEDRO ANTONIO ANDRADE BARBOSA**

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO: Apresentação de  
implementação da ferramenta TPM na indústria de fabricação de borracha**

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Engenharia  
Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas UNIS  
MG, sob a orientação do Prof. Me. Eduardo Emanuel  
Vieira Guedes.

**Varginha**

**2021**

## SUMÁRIO

<b>1 TEMA .....</b>	<b>4</b>
<b>2 PROBLEMA DE PESQUISA .....</b>	<b>4</b>
<b>3 HIPÓTESE.....</b>	<b>4</b>
<b>4 OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Objetivo geral.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>5</b>
<b>5 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>6 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
<b>6.1 Manutenção.....</b>	<b>6</b>
6.1.1 Manutenção corretiva .....	6
6.1.1.1 Manutenção corretiva não planejada .....	7
6.1.1.2 Manutenção corretiva planejada .....	7
6.1.2 Manutenção preditiva .....	8
6.1.3 Engenharia de manutenção .....	8
<b>6.2 Engeman.....</b>	<b>8</b>
<b>6.3 Indicadores de manutenção .....</b>	<b>9</b>
6.3.1 Tempo médio entre falhas - MTBF .....	9
6.3.2 Tempo médio para reparos - MTTR.....	10
6.3.3 Disponibilidade.....	10
<b>6.4 Manutenção produtiva total .....</b>	<b>11</b>
6.4.1 Pilares do TPM .....	11
<b>6.5 5s.....</b>	<b>14</b>
<b>7 METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>8 CRONOGRAMA.....</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>16</b>

## **1 TEMA**

O Planejamento e controle de manutenção (PCM) é um setor estratégico na empresa cujo objetivo é planejar e controlar o setor de manutenção. A manutenção não é apenas um setor de apoio, é um braço do setor produtivo, afinal, contribui diretamente para a melhoria do desempenho de produção, redução de custos, otimização de processos e da qualidade.

A manutenção produtiva total (TPM), é o conjunto de atividades onde que visa a maximização do resultado. Seu objetivo está em atingir a máxima eficiência do sistema de produção, maximizar a disponibilidade e vida útil dos equipamentos. No âmbito social ela busca quebrar o paradigma “Eu produzo (Operadores) e você conserta (manutentor)” para “Nós produzimos e nós consertamos”, dessa maneira ela une os setores com um objetivo em comum, a perda zero.

O projeto visa evidenciar a importância da manutenção dentro do processo produtivo de uma empresa de peças automotivas de borracha, visando a utilização do método de implementação do TPM que será realizado pelo setor de manutenção

## **2 PROBLEMA DE PESQUISA**

Como o TPM pode unir manutenção e produção em uma empresa de peças automotivas de borracha, visando a maximização na disponibilidade do equipamento e na qualidade do produto?

## **3 HIPÓTESE**

A manutenção produtiva total ajuda o operador a entender o funcionamento do seu equipamento e a ampliar a variedade de tarefas de manutenção. Um dos objetivos principais da empresa de borracha é produzir o máximo possível com qualidade e segurança. Para que tal objetivo seja atingido é necessário possuir equipamentos consistentes, com isso a melhor forma de manter o equipamento em boas condições é o trabalho em equipe do operador e dos manutentores. O operador é ideal para realizar pequenos reparos, pois o mesmo está em contato com o equipamento durante 8 horas por dia 5 dias por semana. Com isso, o técnico de manutenção pode se dedicar mais às revisões e reparos mais complexos.

A capacitação pessoal é importante para que os operadores participem por vontade própria das atividades de manutenção. A capacitação também faz com que os mantenedores

sejam polivalentes, assim atuam em equipamentos com características diversas, dessa forma todos os envolvidos na produção são incentivados a realizar estudos sobre os equipamentos existentes e sugerir melhorias para obtenção de um melhor desempenho.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo geral**

Apresentar o método utilizado pela manutenção para implementar o TPM em uma empresa de componentes automotivas de borracha, visando demonstrar a maximização na disponibilidade do equipamento e na qualidade do produto.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Explicar a importância do PCM em uma empresa;
- Detalhar gráficos normativos utilizados em análise crítica no setor da manutenção;
- Apresentar o conceito e estruturas da ferramenta TPM;
- Dispor os passos necessários para implantação da TPM;
- Descrever o método mais eficaz para realizar as etapas necessárias para implantação da TPM.

## **5 JUSTIFICATIVA**

A razão para a escolha desse tema é a análise de um método mais eficaz para realizar as etapas necessárias para implantação da TPM em uma indústria de borracha. A implantação da manutenção produtiva total em uma indústria de borracha - o TPM - funcionará diretamente como um hábito periódico, visto que, engajar o operador a conhecer sua própria máquina e o capacitar a fazer pequenas manutenções, acarretará em uma maior autonomia individual do operário e no menor índice de máquinas paradas por falta de manutenções básicas. Uma vez que o TPM esteja em funcionamento, existirá uma menor carga sobre os mecânicos, isto é, haverá mais máquinas relativamente em funcionamento. Partindo desse pressuposto, se há mais máquinas operando, a produção se mantém positivamente crescente de forma linear e, sobretudo, a um menor custo. Por isso, dado todas as circunstâncias, a atribuição da TPM é de suma importância, pois é um mecanismo facilitador da relação homem/máquina.

## 6 REFERENCIAL TEÓRICO

### 6.1 Manutenção

Segundo Almeida (2018), manutenção é um conjunto de procedimentos técnicos e reparos necessários ao normal funcionamento e reparo de máquinas, equipamentos, peças, moldes e ferramentas. Esta palavra é derivada do latim *manus tenere*, que significa manter o que você tem. Muitos órgãos de certificação e padronização também a definem de maneiras diferentes, mas sempre enfatizam a atenção para o funcionamento normal das máquinas e equipamentos, especialmente em sistemas de produção.

A manutenção não afeta apenas as máquinas e equipamentos em execução; ela também desempenha um papel na concepção do projeto no âmbito de disposição das peças, a acessibilidade da mecânica ao dispositivo e até mesmo as dimensões das peças e componentes devem atender aos padrões para facilitar a manutenção futura Operação (ALMEIDA, 2018).

Assim como o desenvolvimento de máquinas, ferramentas, materiais e tecnologia desde o surgimento da mecanização, industrialização e automação, a manutenção também evoluiu, envolvendo não apenas os próprios procedimentos de montagem, desmontagem, reposição de peças e alinhamento, mas também principalmente "manutenção gestão "e desenvolvimento Tipos de manutenção para atender às diversas necessidades industriais (ALMEIDA, 2018).

A forma pela qual é realizada o serviço nos equipamentos, sistemas ou instalações denomina os demais tipos de manutenção existentes. Segue abaixo os principais tipos de manutenção (KARDEC; NASCIF, 2006).

- a) Corretiva;
- b) Engenharia de manutenção;
- c) Preditiva;
- d) Preventiva;

#### 6.1.1 Manutenção corretiva

Segundo Kardec e Nascif (2006) Trabalhando em um equipamento que manifesta um defeito ou uma *performance* distinta do esperado é denominado como manutenção corretiva. Vale ressaltar que possui dois tipos específicos de condições para confirmação da manutenção corretiva:

- a) Desempenho abaixo do que é esperado;

b) Ocorrência da falha.

Dessa maneira o objetivo principal da manutenção corretiva é realizar correção ou restauração das condições de trabalho da máquina ou sistema. O tipo de manutenção citado acima é subdividido em duas classes (KARDEC; NASCIF, 2006):

a) Manutenção corretiva não planejada;

b) Manutenção corretiva planejada.

#### 6.1.1.1 Manutenção corretiva não planejada

De acordo com ABNT (1994) em sua norma NBR 5462 tem como definição manutenção executada após a ocorrência da falha, no qual é destinada a restituir o equipamento em condições para funcionamento.

Segundo Kardec e Nascif (2006), corriqueiramente a manutenção corretiva não planejada está relacionada a custos elevados, pois a falha inesperada pode ocasionar em perdas de produção, diminuição da qualidade. Além de que, quebras inesperadas estão sujeitas à extensão dos danos no equipamento.

#### 6.1.1.2 Manutenção corretiva planejada

Segundo Mecânica industrial (2021), a manutenção corretiva planejada é definida como o trabalho de manutenção que envolve o reparo ou substituição de componentes com falha ou danificados. A fim de prevenir falhas, a manutenção corretiva deve ser resultado de inspeções regulares, que possa identificar as falhas a tempo de programar as manutenções corretivas evitando a parada do equipamento e gerando Down time, e então as manutenções programadas necessariamente devem ser realizadas durante as paradas de rotina na planta industrial.

Seguindo o raciocínio da mecânica industrial (2021) realizar a manutenção corretiva, o equipamento deve ser inspecionado para determinar a causa da falha e devem ser permitidas medidas para eliminar ou reduzir a frequência de falhas semelhantes no futuro. Essas inspeções devem ser incluídas no plano de trabalho.

Conforme a mecânica industrial (2021), a manutenção corretiva planejada é realizada nos casos de que o desgaste ou falha não são expressivos e os custos dessa ação não pode ser maior do que a manutenção preventiva, pois na preventiva é o momento no qual será realizado a troca dos *spare parts* de desgaste.

### 6.1.2 Manutenção preditiva

Segundo Almeida (2017) por meio da manutenção preditiva é factível mostrar a real condição de funcionamento da máquina, alinhado com os dados obtidos com embasamento nos fenômenos apontados por ela, quando determinados componentes começam a se desgastar ou precisam ser ajustados; é o que o mecânico costuma chamar de "ouvir a máquina.

Este tipo de manutenção é baseado em inspeções regulares, no qual busca por verificar temperatura excessiva, vibração e ruído. São observados através de equipamentos específicos. Essa análise permite inspecionar o estado efetivo do equipamento e acompanhar a ascensão de um defeito, para que seja feito um plano de curto prazo para intervenções de manutenção com substituição de peças, eliminando o defeito. Também permite indicar a vida útil dos componentes dos equipamentos mecânicos e as condições de uso durante este período (ALMEIDA 2017).

### 6.1.3 Engenharia de manutenção

O objetivo da engenharia de manutenção é, reduzir as corretivas, identificando as causas raízes, reduzir os problemas crônicos, alterar situações estabelecidas de mau desempenho, aprimorar padrões, desenvolver manutenibilidade, interferir precisamente nas compras, utilizando ferramentas de criticidade. Engenharia de manutenção significa acompanhar *benchmarks* e aplicar novas técnicas nivelando com a manutenção do primeiro mundo (KARDEC; NASCIF, 2006).

## 6.2 Engeman®

Segundo Engeman (2021), é um software de gestão do processo de manutenção, entendido como uma ferramenta para automatizar o trabalho diário do departamento. É baseado no conceito de engenharia de manutenção, registra informações do setor e fornece um ambiente no qual pode ser gerenciado. Desta forma, é cabível padronizar a forma como o processo é executado, cujo o objetivo é evitar trabalhos baseados apenas na percepção do gestor.

Seguindo o raciocínio do Engeman (2021) toda empresa que almeja ter uma organização de manutenção eficiente deve adotar um software em algum momento. A quantidade de informações em seu processo, mesmo em uma pequena empresa, não pode ser armazenada apenas em papel impresso ou planilhas simples.



Registrar planos, providenciar medidas preventivas, identificar peças que faltam e vários outros processos requerem cuidados. Portanto, é importante avaliar se o seu departamento de manutenção está funcionando conforme o planejado, ou se a realidade é baseada em ações corretivas não planejadas (ENGEMAN, 2021).

### 6.3 Indicadores de manutenção

Segundo Pinto (2002), para uma sistemática de controle da manutenção ser eficaz, se faz necessário buscar informações de desempenho do mesmo sob a forma de relações ou índices. Os indicadores possuem a finalidade de indicar os pontos frágeis e também para relatar as causas raízes que estão dando resultado indesejáveis

Dessa maneira, os indicadores tem um objetivo de traduzir o comportamento das máquinas e sistemas de produção frente ações de manutenção. Os indicadores apresentados a seguir, relacionam os tempos entre as falhas, o tempo de reparo e a disponibilidade do equipamento frente à demanda da produção (PINTO, 2002).

#### 6.3.1 Tempo médio entre falhas - MTBF

Segundo Martins (2012) O Tempo Médio Entre Falhas (*Mean Time Between Failures - MTBF*) retrata a regularidade de intervenções na máquina durante um determinado prazo preciso.

O tempo total (*Run time*) é o tempo total em que o equipamento deveria estar produzindo, ou seja, envolve o tempo de efetividade da produção da máquina mais o tempo de parada não planejada do equipamento. A Equação 1 apresenta o cálculo do MTBF (MARTINS, 2012).

$$MTBF = \frac{T_{total}}{N} \quad (1)$$

Onde:  $T_{total} = Run\ time$

N = Número de intervenções

### 6.3.2 Tempo médio para reparos - MTTR

O Tempo Médio Para Reparo (*Mean Time To Repair - MTTR*) retrata o tempo médio em que o equipamento está parado devido à uma ação relacionada à manutenção, ou seja, uma manutenção corretiva (MARTINS, 2012). A Equação 2 apresenta a forma de cálculo do MTTR.

$$MTTR = \frac{T_{np\ man}}{N} \quad (2)$$

Onde:  $T_{np\ man}$  = Tempo total de paradas não planejadas

$N$  = Número de intervenções

### 6.3.3 Disponibilidade

Devido às perdas envolvendo a falhas de equipamentos, faz com que a disponibilidade seja o indicador mais importante para a manutenção, pois o objetivo da manutenção deve ser possibilitar a máxima regularidade operacional através de uma grande disponibilidade (VERRI, 2012).

O indicador da disponibilidade é delineado como o estudo da probabilidade de um equipamento estar funcionando corretamente para operar quando for acionado. Dessa maneira o tempo incapacitado mostra o tempo total que a manutenção afetou na produção em um determinado período (MARTINS, 2012).

Conforme Martins (2012), para realizar o cálculo da Disponibilidade, divide-se MTBF pela soma dos tempos MTBF e MTTR, mostrando o tempo total que a máquina esteve indisponível pertencente à uma intervenção da manutenção. Ou seja, do *Run time*, a quantidade de tempo em que a manutenção afetou a disponibilidade do equipamento e conseqüentemente a produção. A Segue abaixo o cálculo.

$$DISP = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR} \quad (3)$$

## 6.4 Manutenção produtiva total TPM

A definição de manutenção produtiva total (TPM), abrange programas de manutenção preventiva e preditiva, e aborta também um programa de treinamento para os operadores, que

possam ficar aptos à auxiliar na checagem das máquinas, como uma prática de manutenção preditiva, e realizam operações de manutenção que não demanda de muito domínio, como por exemplo troca de filtro de óleo e ar, configurando assim em uma prática de manutenção preventiva (ALMEIDA 2017).

Segundo Kardec e Nascif (2006) o objetivo do TPM é a eficácia da empresa através de maior capacitação das pessoas e melhorias introduzidas nos equipamentos. Se as pessoas forem bem desenvolvidas e treinadas, é cabível de promover modificações nos equipamentos e máquinas. Realizando a Modificação nas máquinas e os equipamentos podemos obter bons resultados global final.

Após a implementação de procedimentos e capacitação dos operadores, passam a executar tarefas mais simples, que antes eram executadas pelo pessoal de manutenção, como lubrificação, limpeza, ajustes de gaxetas, medição (KARDEC; NASCIF, 2006).

#### 6.4.1 Pilares do TPM

A metodologia TPM é representada seguindo uma forma de casa (Figura 1). Assim, como numa, os alicerces e a base sustentam todo o corpo. Na base da metodologia, está a filosofia 5'S que é uma ferramenta crucial para o sucesso e suporte da implementação. Para auxiliar a base na sustentação existem os pilares, que são os passos que traça o trajeto e desenvolvimento à metodologia TPM, sendo estes os seguintes (PINTO, 2019):

- Manutenção Autônoma;
- Manutenção Planeada;
- Educação e Treino;
- Melhoria Específica;
- Controlo Inicial;
- Manutenção de Qualidade;
- Segurança, Higiene e Meio Ambiente;
- Áreas Administrativas (Escritório).

Figura 1: Pilares do TPM



Fonte: Teles 2021

O Objetivo de cada pilar é reduzir, e se possível sanar, todas as perdas existentes, e com a sua implementação resulta em aumento considerável de produtividade por meio de ações planejadas, diminuição de custos das atividades interligadas à manutenção e do down time produção (PINTO, 2019). Segue abaixo o detalhamento dos 8 pilares da TPM.

**a) Manutenção autônoma na TPM:** A manutenção autônoma é uma intervenção de manutenção que utiliza a mão de obra dos operadores da máquina para realizar ações de manutenção que têm menos impacto ou exigem menos responsabilidade técnica. Na TPM, os operadores são treinados para supervisionar e atuar como pessoal de mantenedores de primeiro nível (ALMEIDA 2017). Este pilar baseia-se no 5'S como ferramenta de suporte aos parâmetros de manutenção autônoma.

O objetivo é dar ao operador uma sensação de responsabilidade do equipamento que opera. Essa divisão de tarefas entre operadores e departamentos de manutenção permite que eles gastem mais tempo resolvendo problemas atuais e formulando e planejando estratégias de manutenção mais eficazes. (PINTO, 2019).

**b) Manutenção planejada:** Segundo Teles (2021), este pilar visa manter os equipamentos livres de problemas para garantir a qualidade esperada dos produtos produzidos, atendendo assim às expectativas e necessidades dos clientes.

Para tal, como o próprio nome indica, deve ser desenvolvido um plano de manutenção regular com base nas intervenções de manutenção indicadas no manual de instruções e principalmente com base na experiência do operador da máquina, de forma que os funcionários também possam participar do processo de criação uma relação simbiótica entre homem e máquina. Executando uma analogia, enfatizando a importância da relação homem-máquina, um dispositivo saudável é como um corpo são (TELES, 2021).

**c) Educação e treinamento:** Educação e treinamento são essenciais para o bom desenvolvimento do método TPM. O objetivo desse pilar é ampliar a capacitação técnica, gerencial e comportamental do pessoal de manutenção e operação (KARDEC; NASCIF, 2006).

**d) Melhoria específica:** Esse pilar abrange melhorias no equipamento. Essas melhorias só podem ser alcançadas na equipe de campo presente no local, que entende as necessidades de cada operador em relação aos equipamentos e a melhoria contínua necessária para melhorar a eficiência geral do equipamento, processo e organização (PINTO, 2019).

**e) Controle inicial:** Estabelecer um sistema de gerenciamento antecipado para novos projetos / equipamentos. Sanar a falha do *start up* e implementar diversos sistema de monitoramento. (KARDEC; NASCIF, 2006).

**f) Manutenção da qualidade:** O foco principal da manutenção da qualidade é buscar a meta de "defeito zero" (KARDEC; NASCIF, 2006).

**g) Segurança higiene e meio ambiente:** As atividades do pilar segurança, saúde e meio ambiente visam atingir a meta de "acidente zero". Para atingir este objetivo, deve ser realizada publicidades que sensibilize os operadores para a detecção e prevenção de acidentes pessoais, bem como sobre a limpeza e arrumação do próprio local de trabalho, de forma a torná-los mais seguros e eficazes (PINTO, 2019).

No âmbito ambiental, é esperado minimizar o impacto das intervenções de manutenção por meio da reciclagem e destinação segura de resíduos e redução do consumo de energia.

**h) Áreas administrativas:** A área administrativa desempenha um papel importante no suporte a todas as atividades relacionadas ao sistema produtivo. O papel da região administrativa não deve ser apenas apoiar a implementação do método, mas também melhorar seus serviços e organização. Porém, em comparação com a área de produção, não é fácil criar uma unidade de medição de eficiência nesta área (PINTO,2019).

## 6.5 5s

De acordo com Silveira (2012), o plano 5s é uma das ferramentas de pensamento enxuto (Lean) que vai auxiliar a formar uma cultura de disciplina, encontrar problemas e criar oportunidades de melhoria. O conceito de 5s é amenizar as perdas de espaço e recurso para melhorar a eficiência operacional.

A ferramenta 5s busca otimizar a qualidade de vida pessoal e profissional. São tantos os recursos disponíveis na vida e até na organização, que a necessidade de aprender a usar esses recursos nunca foi tão contemporâneo. É necessário solicitar, limpar, preservar e até mesmo descartar ou reciclar esses recursos no momento certo. O plano do 5s parte do pressuposto de que a pessoa torna o conceito como uma filosofia e o coloca em prática. Após receber como uma filosofia de vida pessoal, o organizacional se beneficia em conjunto (SILVEIRA, 2012).

Segundo Teles (2021), a ferramenta 5s é baseado em 5 sentidos, que é necessário ser implementados de forma ordenada:

- Seiri – Utilização (excluir todo objeto que não é de suma importância na área de trabalho);
- Seiton – Ordenação (organizar os itens restantes);
- Seisou – Limpeza (limpar e inspecionar a área);
- Seiketsu – Saúde (elaborar padrões para executar as atividades de maneira segura e saudável);
- Shitsuke – Disciplina (a certeza que os padrões implementados estão sendo executados).

## 7 METODOLOGIA

O trabalho será realizado a partir de uma pesquisa bibliográfica seguida de um estudo de caso, em uma indústria de borracha, no qual o objetivo é descrever o método mais eficaz para realizar a implantação da TPM. Os dados para analisar o inventário de equipamentos e realizar a construção de KPI's normativos serão buscados em softwares de manutenção implementados na empresa, ENGEMAN e SAP. Os dados no que se refere a operadores será buscado no banco de dados ex: matriz de polivalência e instruções operacionais.

Existem muitas formas de implementar a TPM, cada empresa adota um método diferente para encaixar tanto no meio produtivo quanto no administrativo. O estudo será conduzido.

## 8 CRONOGRAMA

Tabela 01: Cronograma do projeto de pesquisa

<b>Agosto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição do Tema</li> <li>- Linhas de pesquisa;</li> <li>- Escolha do Orientador;</li> <li>- Pesquisa bibliográfica sobre o tema e listagem das referências (usar NBR 6023:2018) – 10 fontes;</li> </ul>
<b>Setembro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição do Problema de Pesquisa e hipótese;</li> <li>- Formulário de aceitação de orientação;</li> <li>- Objetivo geral, objetivos específicos, justificativa;</li> </ul> <p>Levantamento das demandas a serem desenvolvidas no referencial teórico e revisão da professora de TCC e do orientador;</p>
<b>Outubro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração do Referencial teórico; início das atividades práticas da pesquisa.</li> </ul>
<b>Novembro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodologia, cronograma, referências;</li> <li>- Revisão Projeto – orientador;</li> <li>- Formulário de pesquisa – Unis;</li> <li>- Revisão final do projeto de pesquisa e entrega em formato word e pdf.</li> </ul>
<b>Dezembro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração dos slides;</li> <li>- Banca de defesa do projeto;</li> </ul>
<b>Janeiro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão juntamente com o orientador das sugestões da banca;</li> </ul>
<b>Fevereiro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão do referencial teórico;</li> <li>- Desenvolvimento da metodologia de acordo com os dados obtidos;</li> <li>- Início da elaboração da monografia a partir do projeto de pesquisa e das orientações da professora de TCC2.</li> </ul>
<b>Março</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração e formatação da monografia;</li> <li>- Avaliação dos dados obtidos através do desenvolvimento da metodologia.</li> </ul>
<b>Abril</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finalização da elaboração e redação da monografia;</li> <li>- Entrega final.</li> </ul>
<b>Maió</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração dos slides;</li> </ul>

	- Revisão do texto e banca de defesa da monografia.
--	---

Fonte: O autor

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Gestão da manutenção: aplicada às áreas industrial.** São Paulo: Editora Érica, 2017.

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Manutenção mecânica industrial: conceitos básicos e tecnologia Aplicada.** São Paulo: Editora Saraiva Educação, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Confiabilidade e manutenibilidade: NBR ISO 5462. Rio de Janeiro, 1994. Associação Brasileira.

ENGEMAN. **O que é Engeman?** Itaúna, 2021. Disponível em <<https://www.mecanicaindustrial.com.br/o-que-e-uma-manutencao-corretiva-planejada/>>. Acesso em: 22 outubro. 2021.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função estratégica.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2006.

MARTINS, Ana Patrícia Riberio de Almeida Pires. **A Influência da Manutenção Industrial no Índice Global de Eficiência (OEE).** Dissertação (Mestrado de Engenharia e Gestão Industrial) — Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2012.

MECÂNICA INDUSTRIAL. **O que é manutenção corretiva planejada?** 2021. Disponível em <<https://www.mecanicaindustrial.com.br/o-que-e-uma-manutencao-corretiva-planejada/>>. Acesso em: 22 outubro. 2021.

MEGIOLARO, Marcelo Rodrigo de Oliveira. **Indicadores de manutenção industrial relacionados à eficiência global de equipamentos.** Disponível em: <[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15030/1/PB\\_COELT\\_2015\\_1\\_09.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15030/1/PB_COELT_2015_1_09.pdf)>. Acesso em: 22 outubro. 2021.

PINTO, Paulo Alberto Cardoso. **Proposta de implementação da metodologia TPM e cálculo do OEE na empresa CaetanoBus.** Dissertação (Mestrado de Engenharia) — Instituto Superior de Engenharia do Porto. Porto, 2019.

PINTO, Paulo Alberto Cardoso; Alan Kardec; RIBEIRO, Haroldo. **Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma.** Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2002.

SILVEIRA. Cristiano. **Programa 5s nas empresas, conceito implantação e auditoria.** São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/programa-5s-empresas-conceito-implantacao-auditoria/>>. Acesso em: 3 novembro. 2021.

TELES. Jhonata. **Introdução ao TPM total productive maintenance.** Brasília, 2021. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/introducao-ao-tpm-total-productive-maintenance/>>. Acesso em: 3 novembro. 2021.



VERRI, Luiz Alberto. **Gerenciamento pela Qualidade Total na Manutenção Industrial Aplicação e Prática**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2012.