

## ESTUDO DE UM ALINHAMENTO A LASER DE POLIAS JUNTO AO TENSIONAMENTO DAS CORREIAS

Fabrizio Soares Tacon, Faculdade Pitágoras, [fabriziostacon@hotmail.com](mailto:fabriziostacon@hotmail.com)

Priscila Rodrigues, Faculdade Pitágoras, [priscila-rodrigues@live.com](mailto:priscila-rodrigues@live.com)

Fernando Costa Malheiros, Universidade Federal de Uberlândia, [fernandomalheiros@gmail.com](mailto:fernandomalheiros@gmail.com)

**Resumo:** Os maquinários necessitam de técnicas de manutenção cada vez mais aprimoradas para obter uma maior confiabilidade no processo fabril, pois a necessidade de maximizar os lucros e diminuir os custos é cada vez maior, já que as novas exigências de mercado tornaram visíveis as limitações dos atuais métodos de manutenção. O presente estudo está baseado em um equipamento de uma grande empresa de processamento de grãos, tendo como objetivo identificar os benefícios do alinhamento a laser de polias juntamente com o tensionamento de correias, fazendo com que os equipamentos com esse sistema de transmissão tenham maior confiabilidade. Para atingir os resultados foi feito um estudo de caso em um equipamento real para mensurar os benefícios que essa manutenção traz, sendo assim possível identificar as melhorias no sistema de transmissão e medir o resultado.

**Palavras-chave:** Manutenção, Alinhamento a laser, Tensionamento de correias

### 1. INTRODUÇÃO

O mercado capitalista tem como forte característica a competitividade, exigindo que empresas e indústrias disputem seu espaço se destacando no setor em que atuam, buscando a satisfação do cliente compondo um preço justo com alta qualidade do produto. Esses fatores estão relacionados diretamente com o processo de produção, e este, ligado a outros fatores tais como mão-de-obra, tempo e qualidade de produção, transporte, armazenamento e a manutenção do processo produtivo.

Esse último tem se mostrado um dos principais focos de mudança nas empresas de médio e grande porte, uma vez que, qualquer parada no processo produtivo, gera gastos e impacto na produção e na qualidade do produto, podendo afetar de forma negativa no produto final.

O papel da manutenção é evitar e prevenir defeitos, e especialmente tentar extinguir as falhas, pois caso ocorram haverá parada de máquinas, aumento do tempo de produção, queda na qualidade e aumento dos custos de fabricação do produto.

Dessa forma a proposta de pesquisa consiste em estudar os benefícios de se ter um alinhamento a laser de polias juntamente com o tensionamento das correias, para que o processo produtivo tenha maior confiabilidade nos equipamentos que utilizam esse tipo de acionamento.

Com isso será possível identificar as falhas que se tem nesse sistema de acionamento, sugerir as devidas melhorias e acompanhá-las. Além de uma análise do investimento para a implantação do método, juntamente com a viabilidade em relação ao custo.

### 2. INDICADORES DE MANUTENÇÃO

Para facilitar a avaliação das atividades de manutenção, permitir tomar decisões e estabelecer metas, devem ser gerados relatórios concisos e específicos, formados por tabelas de índices, que por sua vez também são conhecidos como indicadores. Com relação aos equipamentos, existem os chamados Índices “Classe Mundial”, que são utilizados fundamentalmente para possibilitar tratamento comparativo. Alguns índices se referem à análise da gestão de equipamentos e outros se referem à gestão de custos.

O M.T.B.F. (Mean Time Between Failure), também é conhecido como T.M.E.F. (Tempo Médio Entre Falhas) Eq. (1), índice para determinar as médias dos tempos de funcionamento de cada item reparável ou equipamento reparável entre uma falha e outra, ou seja, entre uma manutenção corretiva e manutenção corretiva seguinte no mesmo item ou equipamento.

$$TMEF = \frac{\text{Tempo total de máquina funcionando}}{\text{número de falhas ocorridas}} \quad (1)$$

M.T.T.R. (Mean Time To Repair) ou T.M.P.R. (Tempo Médio Para Reparo) Eq. (2). A este indicador está ligada a expressão Manutenibilidade, ou seja, capacidade de sofrer manutenção ou probabilidade de duração de manutenção.

$$TMPR = \frac{\text{Tempo total de máquina parada}}{\text{número de falhas ocorridas}} \quad (2)$$

Disponibilidade Eq.(3) ou, probabilidade de assegurar um serviço requerido. A disponibilidade, também chamado de Performance ou Desempenho de Equipamentos, representa a relação entre o tempo total de disponibilidade do equipamento por parte da manutenção e o tempo total do período - calendário, também chamado de abertura potencial. É calculada dividindo-se o tempo de bom funcionamento (T.B.F.) pela abertura potencial.

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

### 3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi feito com um equipamento que tem a finalidade de retirar água do produto. O sistema de transmissão do equipamento é por polias, esse sistema tinha falhas diárias como demonstrado nos indicadores abaixo.

MTBF, (Tempo Médio Entre Falhas) Fig.(1) era de 17,6 horas, isso significa que a cada 17,6 horas de produção o equipamento falhava, fazendo com que a produção parasse para efetuar manutenção.

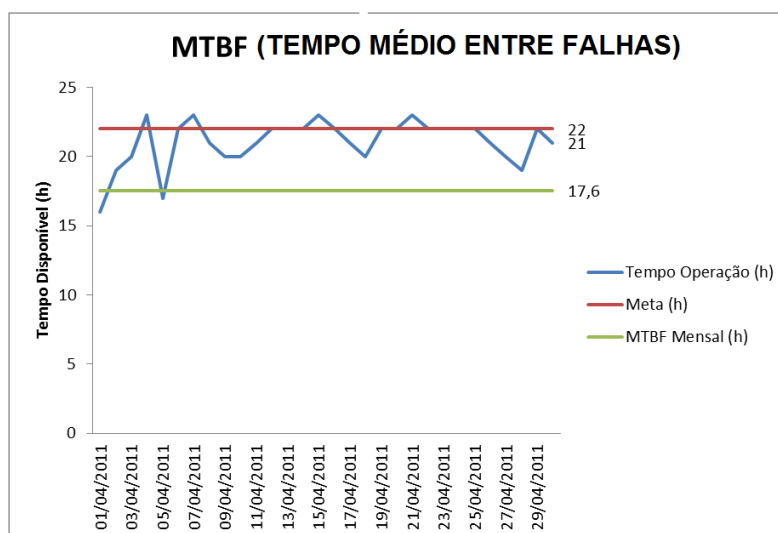


Figura 1: Tempo Médio Entre Falhas referente a Abril /2016 (Dados da Empresa)

O MTTR (Tempo Médio Para Reparo) Fig.(2) era de 2,4 horas para cada reparo nesse equipamento, então, cada vez que a máquina parava a produção ficava parada, em média, por 2,4 horas.

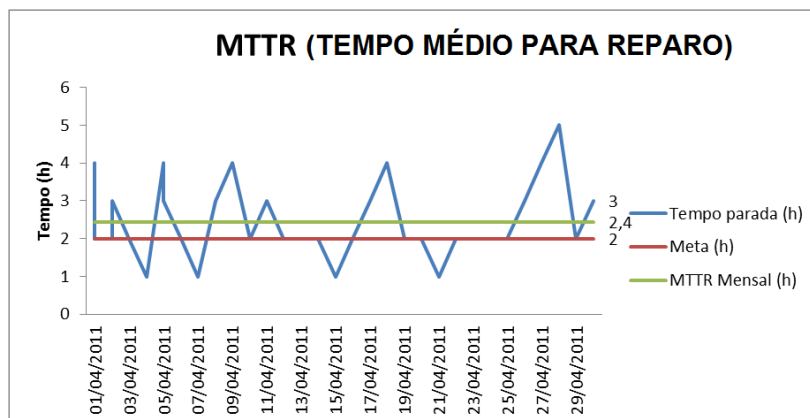


Figura 2: Tempo Médio Para Reparo referente a Abril /2016 (Dados da Empresa)

A Disponibilidade do equipamento Fig.(3) para produção era de 88% e a meta era de 92%, isso significa que a produção podia contar com equipamento somente por 88% do tempo total para produção.

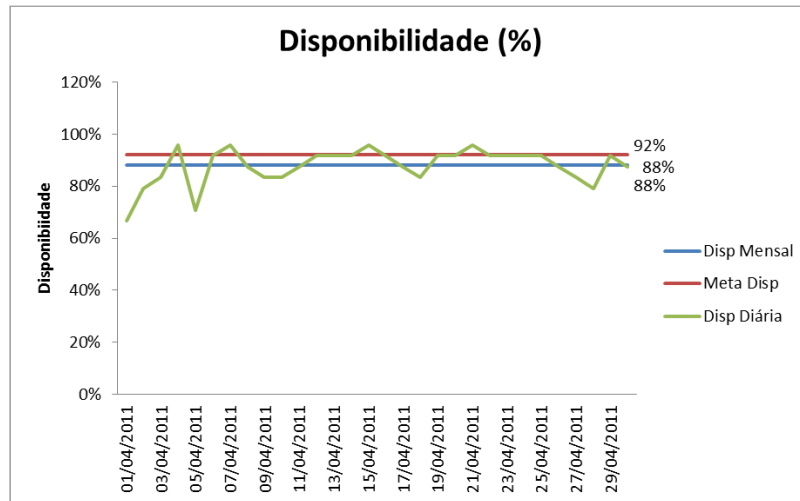


Figura 3: Disponibilidade referente a Abril/2016 ( Dados da Empresa)

Foram feitas inspeções no equipamento e detectado que as polias estavam desalinhadas, Fig.(4) fazendo com que a tensão das correias não estivessem uniforme. Sendo assim foi necessário fazer uma intervenção no equipamento para fazer um alinhamento a laser de polias juntamente com o tensionamento das correias. O alinhador utilizado na manutenção foi o TMEB2 Fig.(5) e o tensionador foi o SKF Belt Frequency Meter, Fig.(6) um aparelho de medição de tensão.



Figura 4: Desalinhamento de polias



Figura 5: Tensionador de correias SKF Belt Frequency Meter



Figura 6: Alinhador a laser TMEB2

Esses equipamentos foram utilizados para fazer o alinhamento a laser das polias juntamente com o tensionamento das correias, o alinhamento e tensionamento foram feitos conforme indicação do fabricante. O gráfico abaixo Fig.(7) mostra que a baixa tensão gera uma baixa expectativa de vida da correia, causando escorregamento, aquecimento, ou seja, perda de eficiência. E a alta tensão causa, também, uma diminuição da vida útil da correia, gerando gasto prematuro da correia e da polia e maior carga no rolamento.

A tensão inadequada gera constante troca dos componentes da transmissão, baixa de produtividade e aumento no custo da manutenção. A tensão ideal faz com que o equipamento tenha maior tempo de disponibilidade para produção, com menos necessidade de parada para manutenção.

A manutenção foi feita nos parâmetros indicados pelo fabricante dos componentes da transmissão.

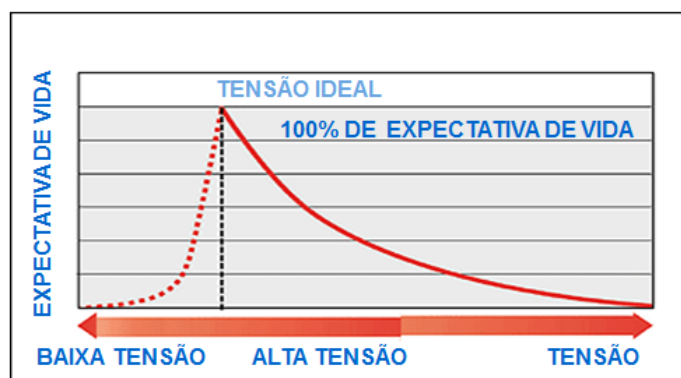


Figura 7: Tensão x Expectativa de vida gráfico SKF

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

O índice MTBF (Tempo Médio Entre Falhas) Fig.(8) subiu bastante, saindo de 17,6 horas de funcionamento para 717 horas, isto mostra que a produção não irá precisar parar diariamente para fazer manutenção.

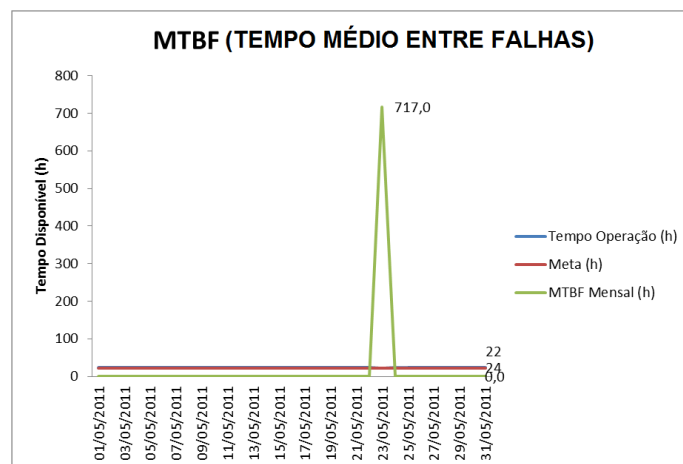


Figura 8: Tempo Médio Entre Falhas referente a Maio/2016 (Dados da empresa)

O MTTR (Tempo Médio Para Reparo) Fig.(9), aumentou de 2,4 horas para 3,0 horas, pois, só houve uma falha no mês, a média foi o tempo total da manutenção.

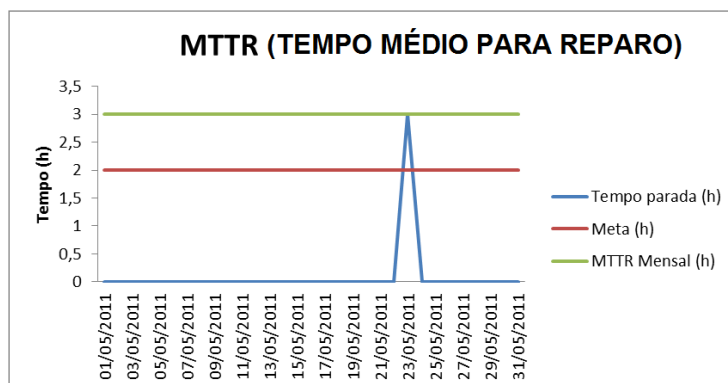


Figura 9:Tempo Médio para Reparo referente a Maio /2016 (Dados da empresa)

A disponibilidade Fig.(10), após feita a manutenção com o método sugerido, aumentou significativamente, saiu de 88% para 99,58%, ou seja, com essa disponibilidade, a confiabilidade do equipamento para produção foi elevada, e o custo com manutenção abaixou, pois o equipamento que falhava até 3 vezes por dia passou a falhar 1 vez por mês.

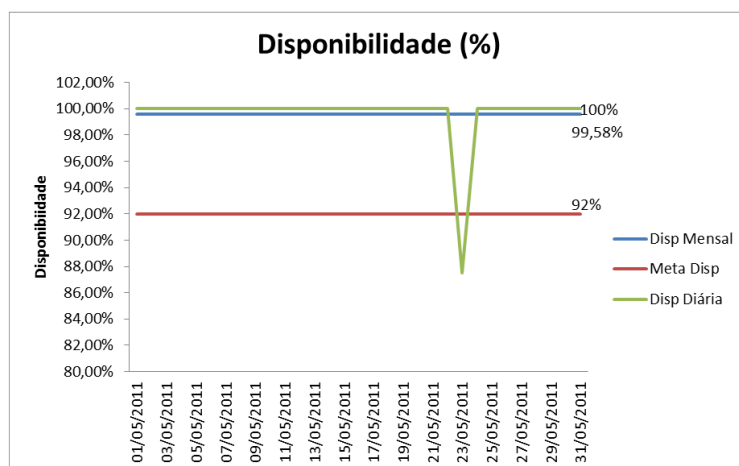


Figura 10: Disponibilidade referente a Maio /2016 (Dados da empresa)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto teve um investimento inicial de R\$10.000,00 com a compra dos aparelhos e com o treinamento dos funcionários.

A partir do resultado da implementação do projeto, demonstrado na Fig. (11) deixa em evidência que o valor economizado com sua utilização foi 6,8 vezes maior do que o investido, ou seja, a economia proporcionada justificou o investimento para a execução do projeto.

Tabela 1: Viabilidade do Projeto

| Mês       | Quantidade de Falhas | Valor Gasto/Falha | Valor Gasto/Mês |
|-----------|----------------------|-------------------|-----------------|
| Abril     | 36                   | R\$ 1.958,00      | R\$ 70.488,00   |
| Maio      |                      | R\$ 1.958,00      | R\$ 1.958,00    |
| Diferença |                      |                   | R\$ 68.530,00   |

## **6. REFERÊNCIAS**

- Andrade A. Transmissões por correia. <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasalan/AT102-Aula05.pdf>>.
- Branco, G.F. Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade 4ª Edição Revisada. Ed – Ciência Moderna Ltda., Rio de Janeiro, 2006.
- Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo, Transmissão de movimento.  
<<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/Mecanica/T%E9cnico/Mec%E2nica%20T%E9cnica/cap3.prn.pdf>>.
- SKF, Sistemas de Transmissão.  
<[http://www.skf.com/binary/82139508/SKFPTPCatalogue\\_20140909\\_CompleteCatalogue\\_PT\\_BR\\_LowRes.pdf](http://www.skf.com/binary/82139508/SKFPTPCatalogue_20140909_CompleteCatalogue_PT_BR_LowRes.pdf)>.

## **7. DIREITOS AUTORAIS**

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.