

## IMPORTÂNCIA DA LUBRIFICAÇÃO COMO MANUTENÇÃO PREVENTIVA DENTRO DO PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA MADEIREIRA

AGOSTINHO, Everton Ramos de (CUCR)<sup>1</sup>  
VASCONCELOS, Jessica Hipólito de (CUCR)<sup>2</sup>  
CERCONI, Claudinei (CUCR)<sup>3</sup>  
SILVA, Ayres Siqueira (CUCR)<sup>4</sup>  
BEZERRA, Thiago Castro (CUCR)<sup>5</sup>

**RESUMO:** Manutenção é o ato de consertar e manter o equipamento em conformidade com a originalidade fazendo com que este equipamento continue em operação. A manutenção é um conjunto de ações que visam melhorar a qualidade e o funcionamento dos equipamentos, sendo em todos os aspectos onde a falha ou quebra tenha causado algum prejuízo ou perda. A manutenção bem-feita representa confiabilidade no equipamento, gerando tranquilidade no processo produtivo, além de aumentar a vida útil do equipamento. Este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da manutenção preventiva dentro do processo produtivo da indústria madeireira com ênfase em lubrificação, apresentando um plano de manutenção como uma forma de planejamento de manutenção preventiva. A manutenção preventiva irá diminuir os problemas de falhas nos equipamentos, gerando mais confiabilidade na manutenção e aumento do processo produtivo, bem como a vida útil dos equipamentos da madeireira será elevada pela manutenção correta que estará sendo aplicada. A lubrificação é de extrema importância para qualquer tipo de moto redutor, neste estudo o redutor coroa sem fim, muito utilizado em diversas indústrias de todos os ramos, e que nesse caso responsável por uma correia transportadora, também tem a necessidade de lubrificante para seu bom funcionamento. O presente trabalho tem como finalidade demonstrar a importância de utilizar o óleo lubrificante recomendado pelo fabricante, ou algum lubrificante que seja específico para redutores de velocidade, bem como se atentar a quantidade de horas de trabalho para se manter um plano de manutenção ativo e eficaz. Com o estudo foi observado que o a manutenção preventiva com o plano de manutenção com as tratativas, é a melhor a ser aplicada, sendo assim, o processo produtivo será maior e sem prejuízos com paradas desnecessárias sem programação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção Preventiva, Lubrificação, Plano de Manutenção.

---

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Mecânica no Centro Universitário Campo Real.

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia Mecânica. Mestrado em Engenharia Mecânica. Professora no Centro Universitário do Campo Real.

<sup>3</sup> Graduado em Física. Mestrado em Química Aplicada. Professor no Centro Universitário do Campo Real.

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Mecânica. Mestrado em Engenharia Mecânica. Professor no Centro Universitário do Campo Real.

<sup>5</sup> Graduado em Engenharia Mecânica. Mestrado em Engenharia Mecânica. Professor no Centro Universitário do Campo Real.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o atual cenário industrial em um mundo globalizado onde avança dia a dia a velocidade de informações, tecnologias e necessidades do mercado, se faz indispensável que haja uma aceleração dos sistemas produtivos para atender a essas demandas. Por falta de padronização dos procedimentos da manutenção muitas vezes ocorria falha na realização das revisões dos equipamentos, ocasionando paradas para ações da manutenção corretivas não planejadas nos motos redutores, causadas por quebras inesperadas (WEBER, 2016).

Segundo Nogueira et.al (2012), quando a manutenção é bem estruturada e planejada pode ser considerada fonte de lucro e um diferencial competitivo no mercado. Ao se tratar da qualidade alcançada pelo produto e a produtividade em escala, a manutenção exerce um papel vital, evitando que o equipamento sofra uma parada não programada ou que comece a produzir fora de padrão ocasionando prejuízo com descarte.

A manutenção preventiva industrial reduz em boa parte alguns tipos de falhas em maquinários, uma vez que, ela não recupera o seu equipamento de alguma falha, e sim previne para que não apresentem falhas durante a operação ocasionando paradas desnecessárias. O plano de manutenção é essencial para que a manutenção preventiva seja colocada em prática, baseada em informações reais e indicadores de equipamentos, esse plano tem objetivo de demonstrar a falha e a real necessidade de se fazer o reparo, e com isso fazer um planejamento para a próxima parada de máquina a qual vai ser realizada a manutenção.

Um outro fator de grande importância é o lubrificante que tem como função principal a formação de uma película que impede o contato direto entre as superfícies em contato que se movem relativamente entre si. Com isso, o atrito entre as partes é reduzido a níveis mínimos quando comparado ao contato direto, exigindo uma menor força e evitando o desgaste dos corpos (CASTRO et.al, 2017).

Na indústria madeireira a lubrificação é de extrema importância, como em qualquer outro ramo industrial, pois ela contribui para a melhoria da vida útil dos

equipamentos. A lubrificação correta contribui para uma melhor produção, evitando diversos problemas que impossibilitam o redutor de estar em operação.

Sendo assim, a manutenção correta e planejada é de grande importância para aumentar a produção e reduzir custos de manutenção com máquina parada. O equipamento que está com a manutenção em dia estará sempre em perfeitas condições de trabalho e ainda aumentando a sua vida útil. Neste estudo, destaca-se o setor industrial madeireiro, que independente do porte da empresa, é de extrema necessidade haver um planejamento de manutenção.

Este artigo tem como objetivo demonstrar a importância da manutenção preventiva através de planejamento com programação de ações de manutenção nos equipamentos, a fim de reduzir custos e aperfeiçoar a produção. Além disso, mostrar a importância da lubrificação correta no redutor de velocidade, com a especificação do lubrificante a ser utilizado e o tempo de trabalho estipulado pelo fabricante para as manutenções devidas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 MANUTENÇÃO**

A manutenção é um processo muito importante em qualquer atividade, em qualquer ramo, para se alcançar o sucesso esperado em uma produção. Com a manutenção em dia dos seus equipamentos, a possibilidade de quebras e paradas de máquinas será reduzida.

Segundo Lemos *et.al* (2011), a função da manutenção possui extrema importância no atendimento dos objetivos de desempenho tanto na produção como na qualidade do produto ofertado. A manutenção é uma atividade de apoio à função manufatura, podendo influenciar diretamente ou indiretamente, com destaque para o objetivo da qualidade.

Os autores Baldissarelli e Fabro (2018), afirmam que o objetivo da manutenção é sempre maximizar a disponibilidade dos equipamentos, seja nas suas condições originais se não ao menos nas condições necessárias para a perfeita operação.

### **2.2 LUBRIFICAÇÃO INDUSTRIAL**



Conforme Weber (2016), a lubrificação é uma operação que consiste em introduzir uma substância líquida ou não, apropriada entre superfícies sólidas que estejam em contato direto entre si e que executam movimentos relativos. O autor ainda comenta que essa substância apropriada normalmente é um óleo ou graxa que impede o contato entre as superfícies sólidas evitando o desgaste das peças.

Os autores Castro *et.al.* (2017), afirmam que o uso de lubrificantes está associado à prevenção do desgaste devido ao atrito de peças que estão em movimento com contato direto. Portanto, até equipamentos manuais não motorizados necessitam de lubrificação, ou seja, todo equipamento que tem contato direto entre componentes rodantes deve haver algum tipo de lubrificação.

O ideal para o controle de manutenção é haver um plano de lubrificação programando cada parada de máquina e informando o que será revisado no equipamento e qual tipo de óleo lubrificante será utilizado para a conclusão do serviço.

Conforme Maia e Barros (2016), a existência de um plano de lubrificação e a sua implementação influenciam de maneira direta nos custos industriais na manutenção pela redução de paradas de máquinas para realizar a manutenção. Os autores ainda afirmam que com o plano de manutenção ativo existe uma diminuição das despesas com peças de reposição e salientam o aumento da produção com melhor qualidade e condições de trabalho ao operador.

A lubrificação industrial é uma atividade de extrema importância para o setor de manutenção industrial, sendo a lubrificação responsável por manter as superfícies dos componentes mecânicos dos equipamentos em perfeito funcionamento inibindo os desgastes provenientes da rugosidade das superfícies que geram o atrito entre elas. Esse atrito com o passar do tempo torna-se um desgaste indesejável prejudicando o perfeito funcionamento dos equipamentos, pois para a manutenção de qualquer indústria, o desgaste nos equipamentos por falta de lubrificação é um prejuízo (MEGDA, 2018).

A autora Pereira (2019), afirma que, segundo estudos, historicamente a maioria das falhas em equipamentos é a falta de lubrificação. E salienta que existem diversos tipos de lubrificantes e aplicabilidades a autora recomenda imprescindivelmente observar as recomendações do fabricante para fazer a lubrificação correta no equipamento.

### 2.2.1 Viscosidade

O autor Lago (2007), comenta que os lubrificantes líquidos são caracterizados pela sua viscosidade, mas outras propriedades também são importantes e que os lubrificantes líquidos podem ser subdivididos em: óleos minerais puros, graxos, compostos, aditivados e sintéticos.

A viscosidade é fundamental para eficácia da lubrificação e da aplicação do óleo lubrificante e que também pode ser compreendida como uma propriedade de um fluido resistir ao cisalhamento devido ao atrito interno das peças (MATOS, 2011). Lago (2007) comenta que os óleos sintéticos são provenientes da indústria petroquímica e que são os melhores lubrificantes existentes, mas são também os de custo mais elevado comparado com outros lubrificantes existentes.

Segundo Costa Junior (2013), a viscosidade em relação aos regimes de lubrificação tem influência significativa no seu comportamento. Ele afirma que um fluido com maior viscosidade é adequado para utilização em condições de trabalho no regime limítrofe pois nessa condição, possuem maior capacidade de suportar as cargas de trabalho. A lubrificação de filme espesso ou hidrodinâmica indica o uso de lubrificantes com menor viscosidade, pois possuem menor força de cisalhamento entre as moléculas.

Conforme Lago (2007), a viscosidade é a propriedade mais importante dos óleos lubrificantes, podendo ser basicamente definida como a resistência ao escoamento que os fluidos apresentam. O óleo lubrificante para redutores é um óleo mais espesso onde a viscosidade do fluido tem mais resistência ao cisalhamento ocorrido entre as partes internas em contato dentro do redutor.

### 2.3 REDUTOR DE VELOCIDADE

Conforme Araújo (2011), os redutores são equipamentos destinados a reduzir a velocidade no eixo de entrada e transmitir maior torque ao eixo de saída. São compostos por uma carcaça soldada ou fundida, eixos, engrenagens, pinhão, rolamentos e retentores, esses componentes são lubrificados com óleo específico

para esse tipo de equipamento muito utilizado em grande parte da indústria madeireira em estudo.

Namihira (2014), salienta que as engrenagens de um redutor são elementos rígidos utilizados na transmissão de movimentos rotativos entre os eixos, sendo que em contato uma com a outra geram a energia mecânica necessária para a redução da velocidade e o aumento do torque.

Segundo Weber (2016), com o passar do tempo de trabalho, os motos redutores ficam propensos as falhas, por conta dos desgastes sofridos no dia a dia de funcionamento e por se tratarem de equipamentos extremamente importantes para o setor industrial há a necessidade da manutenção preventiva para se prolongar a vida útil destes equipamentos.

Em geral, os redutores são equipamentos que apresentam uma longa vida útil quando são realizadas as manutenções corretas. No entanto, apesar da robustez podem ser avariados por falta de cuidado e má utilização. Redutores demandam de atenção especial principalmente quanto as vibrações, aquecimentos e ruídos, esses problemas apresentados geralmente são causados por especificação de trabalho inadequada, desalinhamento de acoplamentos, contaminação do óleo com água ou outro lubrificante que não seja da mesma marca e com mesma viscosidade ora já em funcionamento, ou ainda lubrificação insuficiente nos componentes internos do redutor (ARAÚJO, 2011).

Este redutor em estudo é utilizado em uma correia transportadora, onde recebe a tora cortada pela serra fita, e direciona para um operador que encaminha essa madeira para uma máquina chamada de destopadeira, e assim segue todo o processo produtivo. Esta correia transportadora é a principal maneira de agilizar o processo produtivo, fazendo com que a madeira serrada seja encaminhada com mais rapidez e agilidade pelo operador, fazendo a produção se destacar em empenho, alta qualidade e aumento da produção.

## 2.4 PLANO DE MANUTENÇÃO

Oliveira (2013), afirma que se torna clara a importância da implementação de um plano de manutenção preventiva, para intervir antes que ocorra a falha, como forma de reduzir a probabilidade desta, tornando assim mais eficiente a produção.



Segundo QUEIROZ (2015):

(...) a parada programada é discutida e acertada nas reuniões ordinárias de PCM pré-agendadas por área, as áreas trazem ao setor de PCM suas necessidades diárias relativas a consertos e intervenções em geral, em contra partida o setor de PCM tem um complexo “arquivo” de informações sobre os equipamentos de cada local, onde comporta um plano de manutenção específico para cada equipamento, apresentado geralmente pelo fabricante do equipamento e na maioria adequado a realidade de cada setor.

A coleta de dados e de extrema necessidade para criar um plano de manutenção, com isso é possível saber se o equipamento está tendo a manutenção correta, frequência e todas as informações possíveis para se elaborar um plano de manutenção completo. Identificar e indicar as tratativas é um diferencial.

Os indicadores de manutenção, através de análise de dados extraídos do processo produtivo, procuram mensurar o desempenho da manutenção e identificar oportunidades de melhoria. Por meio dos indicadores é possível elaborar planos de ação para a manutenção com os objetivos específicos para evolução dos índices apresentados pela coleta de dados (QUEIROZ, 2015).

Após isso concluído, a programação da manutenção terá que ser programada para que não atrapalhe na produção, gerando confiabilidade e credibilidade na manutenção aplicada.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia desse trabalho é do tipo pesquisa de campo modelo quantitativa na indústria madeireira, com entrevista aos gestores quanto aos tipos de manutenções realizadas na madeireira.

Na indústria madeireira a elaboração de um plano de manutenção preventiva trará grandes melhorias para o controle de manutenção nos equipamentos. Com esse plano de manutenção a coleta de dados e a eficácia do controle da manutenção será maior, confiabilidade no equipamento e tranquilidade na produção será maior, seguindo o plano de manutenção com suas tratativas indicadas

### 3.1 ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO

Os autores Garcia e Cavalcante (2017), afirmam que para a elaboração do plano de manutenção orienta-se, seguir as três etapas principais, identificadas no Quadro 1.

Quadro 1- Etapas para a elaboração do plano de manutenção.

1. Fazer uma catalogação dos equipamentos presentes na linha de envase, aqui é importante colocar todo tipo de equipamento, fazendo revisão de manuais de instruções a fim de seguir as recomendações do fabricante para a elaboração do plano, e não fugir do que é recomendado.

2. Criar um sistema simples de banco de dados que registre e armazene dados referentes aos equipamentos, isto é, todas as informações são de grande importância.

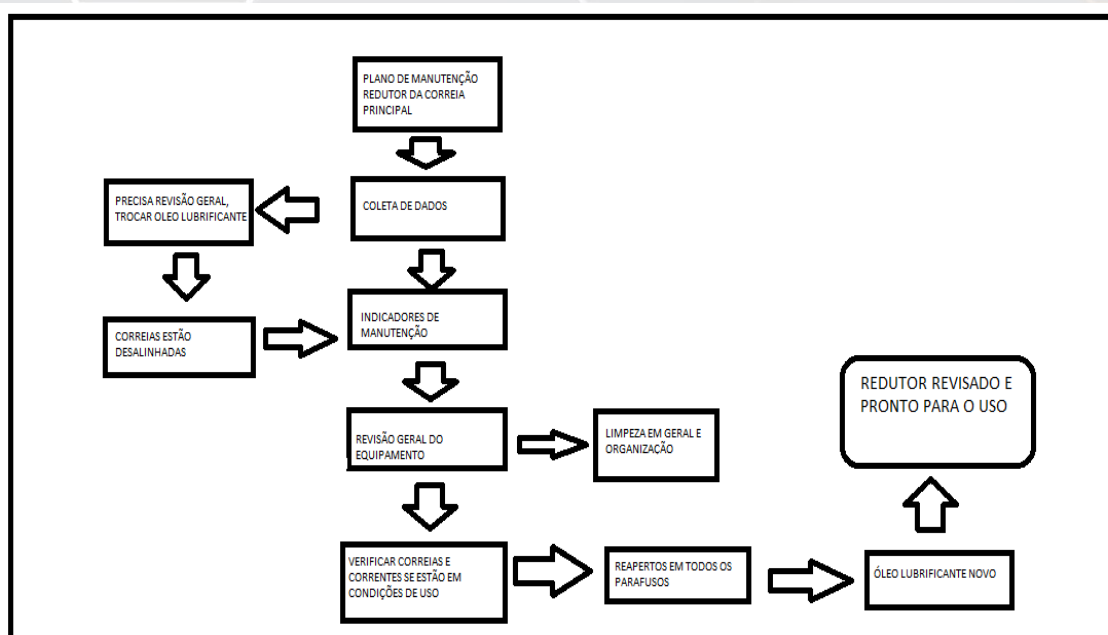
3. Criar um planejamento para ser seguido e administrar, as manutenções preventivas, inspeções visuais e plano de lubrificação para os equipamentos.

Fonte: Garcia e Cavalcante (2017)

Os indicadores de manutenção no Quadro 2 identificados são dados coletados dos equipamentos e que aqui estão expostos para ser criado um plano de manutenção com o intuito de sanar a maioria se não todos os problemas apresentados pela coleta de dados, visando sempre a melhor qualidade do equipamento e da manutenção aplicada.



Quadro 2 - Plano de manutenção com os indicadores de manutenção



Fonte: Autor, 2019.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O empreendimento objeto deste estudo atua no mercado madeireiro a mais de 25 anos, considerada uma empresa de pequeno porte, emprega cerca de 15 funcionários, e está localizada no interior do Paraná na cidade de Guarapuava.

Nesta pesquisa de campo, foram realizadas três visitas na madeireira onde foram levantados os problemas encontrados e o tipo de manutenção que ali eram realizadas.

Os gestores da madeireira mantinham a manutenção corretiva como a principal, ou seja, sem planejamento de manutenção, os equipamentos trabalhavam até não conseguir produzir.

Nesse estudo foi levado em consideração o redutor tipo rosca sem-fim da correia transportadora representado na Figura 3, este recebe a tora serrada e é o responsável pela continuidade no processo produtivo. Neste redutor representado na figura 4, existia uma demanda de falta de lubrificação e isso gerava aquecimento no redutor devido ao atrito entre as partes rodantes internas e assim o ressecando dos retentores, estes que são produzidos de borracha nitrílica era inevitável.

Figura 1 – Correia Transportadora Principal.



Fonte: Autor, 2019

O conjunto de engrenagens e rolamentos internos se deterioravam pelo contato direto das partes rodantes internas, por trabalharem sem óleo lubrificante recomendado pelo fabricante ou específico para o equipamento. Esse óleo lubrificante é responsável por formar uma película protetora para evitar o contato direto das peças internas do redutor.

Segundo os gestores da madeireira, para evitar de parar a correia transportadora, um funcionário completava o óleo do redutor de velocidade que se encontrava com vazamento. Quando quebrava ou prendia os rolamentos do redutor, era contratada empresa terceirizada para fazer a manutenção corretiva no equipamento e nunca utilizavam a manutenção preventiva para prevenir a falha ou quebra do moto redutor.

Figura 2– Moto Redutor do tipo rosca sem fim, da correia transportadora.



(a) Vista frontal

(b) Vista lateral

Fonte: Autor, 2019

A Figura 2 (a) demonstra o eixo de saída acoplado numa engrenagem que interliga através de uma corrente a engrenagem da correia transportadora e a Figura 2 (b) apresenta a vista lateral, que mostra a correia em “V” que interliga o motor e o redutor de velocidade.

O planejamento de manutenção preventiva é feito através de paradas programadas para troca de óleo lubrificante e outras manutenções que se julgar necessárias, levando em consideração o tipo de óleo indicado pelo fabricante ou um óleo específico para redutores de velocidade que pode ser o MAXIGEAR 140 EP, bem como peças que precisarem ser trocadas seguindo o mais próximo da originalidade. As trocas de óleo e manutenção no equipamento são feitas conforme a programação antecipada para não haver prejuízos de produção.

O planejamento de manutenção pode ocorrer de diversos tipos, isso depende do gestor de manutenção, pode ser da maneira mais simples, como por exemplo marcar data para troca de óleo, ou ainda fazer análises e vibrações do conjunto redutor, ou até mesmo análises de óleos lubrificantes.

No caso da madeira de pequeno porte e sem outras ferramentas de manutenção o melhor modelo a ser usado é inspeção a olho nu semanalmente, e substituição do óleo lubrificante MAXIGEAR 140 EP a cada 7 meses, por exemplo, na Figura 5, segue dados técnicos do lubrificante.

Figura 3- Dados técnicos do Lubrificante MAXIGEAR 140 EP.

Características Físico Químicas	Norma	Valor
Grau SAE	SAE J306	140
Viscosidade cinemática a 100 °C (cSt)	D-445	24-28
Densidade a 15°C (kg/l)	ASTM D-1298	0,88-0,91
Ponto de congelação (°C)	ASTM D-97	< -12
Ponto de inflamação (°C)	ASTM D-92	>240
Test EP, 4 Esferas, soldadura (kg)	ASTM D-2596	250
Teste Desgaste, 4 Esferas, 40 kg/1770rpm/ 75°C/1h, Marca (mm)	ASTM D-2266	< 0,40

Fonte: Olipes The Professionals' lubricants

#### Densidade e Viscosidade do Lubrificante MAXIGEAR 140 EP.

- Densidade a 15° C (kg/l) 0,88-0,91- conforme a Norma ASTM D-1298



- Viscosidade a 100 °C (cSt) 24-28 - conforme a Norma D-445

No momento da inspeção a olho nu, se for constatado algum tipo de avaria, deve ser planejada e programada a manutenção para a correção da falha detectada.

A Tabela 1, aponta o planejamento de manutenção com ênfase em lubrificação e as tratativas do redutor de velocidade da correia transportadora principal.

Tabela 1 - Plano de Manutenção com as Tratativas indicadas.

DATA REVISÃO	SERVIÇO EXECUTADO	OBSERVAÇÃO
05/02/2019	Troca de óleo, inspeção geral do equipamento.	Tratativa: Óleo utilizado MAXIGEAR 140 EP. Limpeza no equipamento.
05/09/2019	Troca de óleo e inspeção geral no equipamento. Limpeza no equipamento.	Tratativa: Óleo utilizado MAXIGEAR 140 EP e Constatado início de vazamento de óleo no eixo de saída.
29/09/2019	Troca de retentores, óleo e inspeção geral. Limpeza no equipamento.	Tratativa: Trocado 02 retentores, inspecionado os 04 rolamentos de esferas fixos, que estão em boas condições, limpeza e troca de óleo lubrificante MAXIGEAR 140 EP.
20/04/2020	Troca de óleo e inspeção geral no equipamento.	

Fonte: Autor, 2019.

Com o plano de manutenção e suas tratativas atualizado, facilita o controle de dados do equipamento, gerando mais confiabilidade e segurança para os operadores. A manutenção preventiva irá tornar mais fácil e rápida a manutenção, não prejudicando a produção com paradas desnecessárias ou surpresas atrasando todo o processo.



## 5 CONCLUSÃO

O propósito deste estudo possibilitou um aprendizado ainda maior sobre manutenção preventiva com ênfase em lubrificação, que é de extrema importância para a indústria madeireira em conservação dos seus equipamentos aumentando a vida útil dos mesmos e planejando a manutenção correta e eficaz para manter o funcionamento ideal da correia transportadora.

Partindo deste entendimento foi estudado um plano de manutenção preventiva para o redutor da correia transportadora. Moto redutor este onde só se vinha sendo realizado apenas manutenção corretiva, o que não é indicado para processos industriais na qual a manutenção possa ser planejada e programada para a realização do serviço com qualidade e eficácia.

A manutenção preventiva vai prevenir falhas e problemas de manutenção nesse redutor de velocidade, além de aumentar a vida útil desse equipamento trazendo tranquilidade e confiabilidade na produção.

Portanto, o objetivo geral foi alcançado, que era demonstrar a importância da manutenção preventiva com a implantação do plano de manutenção com suas tratativas, dentro do processo produtivo da indústria madeireira, elevando a produção, diminuindo paradas de máquinas sem programação e aumentando a vida útil dos equipamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Rodrigo. Análise de falha aplicada a redutores de velocidade com perda de lubrificante por vazamento. - Instruções de operação 2011, Disponível em: <[http://www.icap.com.br/biblioteca/165350010212\\_Monografia\\_Rodrigo\\_Araujo.pdf](http://www.icap.com.br/biblioteca/165350010212_Monografia_Rodrigo_Araujo.pdf)>.

Último acesso em: 21 de ago. 2019

BALDISSARELLI, Luciano e FABRO, Elton. Manutenção preditiva na industria 4.0. 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/CARMEN/Downloads/6835-27597-1-PB.pdf>>.

Último acesso em: 08 de set. 2019.

CASTRO DA SILVA, Eduardo; AGUIAR, Gabriel de Araújo; SILVA, Gustavo Souza; FERREIRA, Luan Rafael; FREITAS, Marcos Patrick pinto Brum; SULYVAN, Maycon; PORTELA DE MATOS, Sandro Henrique; ALVARENGA, Thulio Jardim. Lubrificantes e seus avanços tecnológicos na manutenção. 2017 Pmkb. Disponível em: <[https://pmkb.com.br/uploads/tcc\\_lubrificacao-na-manutencao.pdf](https://pmkb.com.br/uploads/tcc_lubrificacao-na-manutencao.pdf)>. Último acesso em 04 de jun. 2019

COSTA JUNIOR, Joaldo B. Investigação do desempenho da lubrificação, através do teste quatro-esferas, de óleos lubrificantes aplicados em engrenagens de transmissão industrial. 2013. Disponível em:<[https://w1files.solucaoatrio.net.br/atrio/ufri-pem\\_upl/THESIS/1178/pemufri2013mscjoaldobezerradacostajunior.pdf](https://w1files.solucaoatrio.net.br/atrio/ufri-pem_upl/THESIS/1178/pemufri2013mscjoaldobezerradacostajunior.pdf)> .Último

acesso em: 10 de set. 2019

GARCIA, Bruna R. A. e CAVALCANTE, Fabricio J. N. Estudo para implantação de um plano de manutenção preventiva aplicada a uma indústria: Um estudo de caso. 2017. Disponível em:

<[https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/mecanica/17\\_epidupauiuedc.pdf](https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/mecanica/17_epidupauiuedc.pdf)>. Último acesso em: 01 de nov. 2019

LAGO, Daniel Fabiano. Manutenção de redutores de velocidade pela integração das técnicas preditivas de análise de vibrações e análise de óleo lubrificante. 2007. 179 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2007. Disponível em:<<http://hdl.handle.net/11449/94548>>. Último acesso em 30 de ago. 2019

LEMOS, Mateus A.; ALBERNAZ, Claudia M.R.M.; CARVALHO, Rogerio A.; .  
Qualidade na manutenção. 2011. Disponível em:  
<[https://d1wgtxts1xzle7.cloudfront.net/59742892/enegep2011\\_tn\\_sto\\_135\\_859\\_180\\_5220190615-80404-b17hmv-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1630630153&Signature=HjlupHowlkZawcOnuPFmoX2ekszq2Y0Ltol-1EpUGaw7iGnj56xN5LYtUgCSG2DZcRNeODhoAZ~nIS0mkXiCCPjrybWDhwOqDBSxSURTC3N8S7mxZIIV-lkqSV4Xg10dry~9VfABKIlzl4YcjWmnMLvOTeFgSlb8DvqB9i7Pvh~7vEvpZEGxhYMN5nRlZgFoPc1u6vO0NOgM-gOwnYC9n0OpoAAkm9buAqsCb55gvKPBtEYoL~xgJVkGel5hjzSRKDh2R2wzKoRsYskRL1vZ~mcqBawL-juyJDWTAA~o2RpKMZII5ze3h8fQNqco51XPHtw25UKC5p01qQzXc0r8MA\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wgtxts1xzle7.cloudfront.net/59742892/enegep2011_tn_sto_135_859_180_5220190615-80404-b17hmv-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1630630153&Signature=HjlupHowlkZawcOnuPFmoX2ekszq2Y0Ltol-1EpUGaw7iGnj56xN5LYtUgCSG2DZcRNeODhoAZ~nIS0mkXiCCPjrybWDhwOqDBSxSURTC3N8S7mxZIIV-lkqSV4Xg10dry~9VfABKIlzl4YcjWmnMLvOTeFgSlb8DvqB9i7Pvh~7vEvpZEGxhYMN5nRlZgFoPc1u6vO0NOgM-gOwnYC9n0OpoAAkm9buAqsCb55gvKPBtEYoL~xgJVkGel5hjzSRKDh2R2wzKoRsYskRL1vZ~mcqBawL-juyJDWTAA~o2RpKMZII5ze3h8fQNqco51XPHtw25UKC5p01qQzXc0r8MA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)> Último acesso em 02 de set. 2019

MAIA, Eric F e BARROS, Joaquim R. Plano de lubrificação inteligente executado por planilha com programação em vba aplicado em plantas industriais 2016. Disponível em:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77491/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77491/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y) . Último acesso em: 09 de set. 2019.

MATOS, Paulo R.R; Utilização de óleos vegetais como bases lubrificantes. 2011. Disponível em:<[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8755/1/2011\\_PauloRobertoRodriguesdeMatos.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8755/1/2011_PauloRobertoRodriguesdeMatos.pdf)>. Último acesso em: 10 de set. 2019.

MEGDA, Rafael G. Indústria 4.0: aplicação dos conceitos para identificar falhas de lubrificação 2018. Disponível em :<<http://192.100.247.84/bitstream/prefix/603/1/Rafael%20G%20Megda%20-%20Monografia.pdf>>Ultimo acesso em: 09 de set. 2019.

NAMIHIRA, Eder Masahiko. Projeto mecânico de um redutor de engrenagens sem-fim numa esteira transportadora inclinada. Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá: UEP, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/124320/000805673.pdf?sequen>

[ce%20=1](#)>Último Acesso em: 21 de ago. 2019 NOGUEIRA, Cássio. F.; GUIMARÃES, Leonardo. M.; SILVA, Margarete, D. B.; Manutenção industrial: Implementação da manutenção produtiva total (TPM) 2012. Disponível em <https://unibh.emnuvens.com.br/dcet/article/view/735/452>> Último acesso em: 30 de ago. 2019

OTANI, Mario e MACHADO, Waltair Vieira. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/CARMEN/Downloads/17-59-4-PB.pdf>>. Último acesso em 03 de set. 2019

PEREIRA, Taynara O. Proposta de plano de lubrificação para transportador de arraste em empresa de armazenagem de grãos. 2019. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/1231/1/TCC%20Taynara%20Oliveira%20Pereira.pdf>> Último acesso em: 09 de set. 2019.

QUEIROZ, Laura M.A. Planejamento e controle da manutenção aplicados ao processo de manufatura no ramo alimentício 2015. Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn\\_stp\\_206\\_224\\_28460.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_206_224_28460.pdf)>. Último acesso em: 01 de nov. 2019

WEBER, Vilmar. Procedimento operacional padrão para manutenção de moto redutores de roscas de transporte helicoidal. 2016- Universidade Tecnológica Federal do Paraná coordenação do curso superior em tecnologia em manutenção industrial. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14868/1/MD\\_COMIN\\_2016\\_2\\_02.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14868/1/MD_COMIN_2016_2_02.pdf)> Último acesso em: 30 de ago. 2019