

## **IMPLANTAÇÃO DE PLANOS DE LUBRIFICAÇÃO INDUSTRIAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA PAPELEIRA**

Marjorie Belinelli, UTFPR/PG, belinelli2004@yahoo.com.br  
Luciano Scandelari, UTFPR/PG, scandelari@utfpr.edu.br  
Rui Francisco M. Marçal, UTFPR/PG, marcal@utfpr.edu.br  
Lilian Vaselquiu Muller, UTFPR/Curitiba, vasselquiu@yahoo.com.br

**Resumo:** Elementos mecânicos de máquinas e equipamentos industriais têm suas superfícies em relativo movimento durante sua operação, sofrendo assim constante atrito. O atrito é o principal responsável pelo desgaste (perca de material, desconfiguração dos elementos de máquina) dos componentes mecânicos, diminuindo o desempenho do maquinário e muitas vezes provocando paradas de máquina, interrompendo assim o processo produtivo (LANSDOWN, 2004). Filmes lubrificantes (óleos e graxas) têm como principal função o controle do atrito e prevenção de desgaste precoce de componentes mecânicos, melhorando o desempenho e a disponibilidade do maquinário industrial. Porém, a execução da Lubrificação de forma inadequada traz consigo os mesmos prejuízos do que não efetua-la: Desgastes, aquecimento do maquinário e perca de eficiência de máquinas e equipamentos. Assim, pra se tornar uma ferramenta de competitividade industrial, a Lubrificação deve ser implantada com base uma adequada Gestão de seus recursos e materiais. O presente artigo aborda a implantação desta Gestão com aplicação de Planos de Lubrificação Industrial para uma Máquina Papeleira em uma Indústria de Papel e Celulose localizada na região metropolitana de Curitiba. Ao longo do artigo serão demonstradas as etapas necessárias para elaborar e gerir estes Planos de forma eficaz visando gerar aumento de Disponibilidade e Produtividade da Máquina Papeleira.

**Palavras chaves:** Gestão da Lubrificação Industrial , Redução de Paradas de Máquina, Aumento de Disponibilidade.

## **IMPLANTATION OF INDUSTRIAL LUBRICATION PLANS: CASE IN A PAPER MILL**

**Abstract:** Mechanical parts of machinery and equipments industrial have their surfaces in relative motion during operation, thus undergoing constant friction. Friction is the main responsible for the wear (loss of material, mangling of mechanical parts) of mechanical components, reducing the performance of machinery and often causing breakdown, thus interrupting the production process (LANSDOWN, 2004). Film lubricants (oils and greases) have as main responsibility control of friction and prevent premature wear of mechanical parts, improving performance and availability of industrial machinery. However the application of the Lubrication of incorrect way brings the same harm than not executing it: Wear, machinery heating and loss efficiency machinery and equipment to become a industrial tool competitiveness, the Lubrication must be implanting on the basis of an adequate management of their resources and materials. This article discusses the implementation of this Management with the application of Lubrication plans to a Paper Machine in a Pulp and Paper Industry located in the metropolitan region of Curitiba. Throughout the article will be demonstrated the steps necessary to develop and administer these plans of effective way for the purpose of to increased availability and Productivity of the Paper Machine.

**Keywords:** Lubrication Management, Reduction of machinery breakdown, Increased Availability.

### **1. INTRODUÇÃO**

Assim como todas as empresas de ramo industrial, os fabricantes de papel e celulose buscam aumentar o desempenho de seu maquinário instalado a fim de aumentar a produtividade e reduzir tempo de manutenção, tornando-se competitiva dentro do mercado que integra.

Uma das formas mais eficazes de alcançar estes objetivos é evidenciando a execução de Lubrificação em suas máquinas e equipamentos, bem como nos elementos de composição destes.

A prática da Lubrificação, dentro de uma correta Gestão, vem minimizar a até eliminar estes problemas. Porém para empresas de ramo alimentício reduzir quebras por falta ou má

lubrificação não é o único problema relacionado a este assunto, pois o próprio lubrificante é fonte de contaminação alimentar, pois graxas, óleos, fluidos podem entrar, acidentalmente, em contato com alimentos.

A Lubrificação industrial é uma forma primitiva de manutenção preventiva que quando administrada de forma correta aumenta a disponibilidade de Máquina, definindo-se assim como uma ferramenta eficaz na diminuição de custo e aumento de produtividade nas indústrias (MOBLEY,2008).

A lubrificação surge como forma de controle do atrito e redução no desgaste de peças, pois consiste na interposição de uma substância fluída entre duas superfícies, evitando assim, o contato sólido com sólido, produzindo o atrito fluido (BELMIRO;CARRETEIRO,2006), por isto são utilizados largamente na indústria em sistemas hidráulicos, motores estacionários, turbinas, etc.

Neste contexto faz-se necessário para estruturação de uma Gestão de Lubrificação e Lubrificantes no meio industrial a fim de controlar e procedimentar os tipos de lubrificante a serem utilizados, o modo como são aplicados e a identificação dos equipamentos necessários a serem lubrificados, bem como a quantidade suficiente a ser aplicada, pois se não lubrificado gerar quebra de elemento por desgaste e lubrificação em excesso leva ao aquecimento de máquina e perda de eficiência e maior gasto energético do maquinário.

O maquinário industrial tem alto valor agregado, e quanto mais novos produtos foram criados, maior será a precisão e necessidade de produção mais rápida, ocasionado aumento de trabalho do maquinário e conseqüente desgaste. Um sistema gerencial organizado de planos lubrificação deve ser um forte componente da manutenção preventiva evitando a possibilidade de avarias, economizando em consertos, tempo de manutenção, e produção perdida ocasionada por parada do maquinário (MOBLEY,2008).

Utilizar a Lubrificação como ferramenta para redução de custos e maximização da produção (redução de falhas no maquinário) é essencial para saúde financeira da empresa e vida útil do maquinário.

## **2. METODOLOGIA APLICADA**

Do ponto de vista da natureza dos procedimentos técnicos, este artigo apresenta como uma Pesquisa Aplicada e Estudo de Caso, pois os conhecimentos gerados são de possível aplicação em um problema prático e relata a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação além de envolver o estudo e detalhamento do conhecimento de poucos objetos explorados em situações na vida real (GIL, 2002).

Em termos de procedimentos técnicos pode-se classificar esta pesquisa como Pesquisa-Ação, pois “é realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema, no qual os pesquisadores e participantes da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (GIL, 2002, p. 55).

Em termos de abordagem, esta pesquisa se classificada como qualitativa e quantitativa, já que as avaliações e discussões são analisadas de forma indutiva e relatadas de forma descritiva. (SILVA; MENEZES, 2005).

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. Gestão da Lubrificação Industrial como Forma de Manutenção Preventiva**

“A manutenção preventiva é atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou quebra no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo” (KARDE;NASCIF, 2009, p. 42).

A manutenção na indústria objetiva garantir a disponibilidade de máquinas e equipamentos de modo a atender um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados (KARDE;NASCIF, 2009,p.23).

A lubrificação é uma manutenção preventiva, que quando elaborada e executada adequadamente traz benefícios como aumento de disponibilidade de máquina e redução de custo para a empresa.

“Lubrificação é simplesmente a aplicação de filme lubrificante para melhorar a suavidade do movimento de uma superfície sobre a outra, e o material que é utilizado neste modo é chamado de Lubrificante” (LANSDOWN, 2004, p. 13).

A função mais importante dos lubrificantes industriais (óleos e graxas) é a redução de fricção e desgaste e em alguns casos, o movimento relativo de duas superfícies rotativas só é possível se um lubrificante estiver presente. (MANG; DRESEL, 2007, p. 44)

Os lubrificantes podem ser um gás, um sólido (grafite, bissulfeto de molibdênio, enxofre, fósforo), semisólido (vaselina, graxa vegetal, animal ou mineral) ou o mais utilizado um líquido (água, óleo vegetal, animal ou mineral, sintético).

Os lubrificantes mais utilizados na indústria são:

- Óleo mineral;
- Óleo sintético;
- Semisólidos como as Graxas e
- Sólidos como Polímeros, exemplo: Teflon.

Os lubrificantes têm como suas principais funções: diminuir o atrito entre superfícies, evitar e/ou controlar corrosão e desgaste, proteção como isolante térmico (refrigeração) e elétrico, transmitir força (sistema hidráulico) e atuar como vedação e amortecimento de elementos de máquina.

A Lubrificação industrial compreende Planos de Lubrificação e gestão dos recursos :mão de obra, lubrificantes, ferramentas de aplicação, entre outros e deve ser fundamentada em uma gestão adequada e eficaz pois:

“ O nível de desempenho de equipamento em uma operação é diretamente proporcional à qualidade do programa de lubrificação naquela operação e o suporte provido ao programa foi das pessoas da administração e execução de engenharia e manutenção.” (MOBLEY, 2008)

O seja, é a perfeita Gestão da Lubrificação e seus recursos que propicia a Disponibilidade, aumento de produtividade e aumento de vida útil do maquinário e não somente a aplicação de Lubrificantes em si.

### 3.2. Planos de Lubrificação Industrial

Os Planos de Lubrificação é à base da Gestão da Lubrificação, pois são eles que procedimentam todos os passos para uma correta execução além de conter dados primordiais como: localização do equipamento, tipo de ferramenta a ser utilizada, tipo de lubrificante e muitas vezes instruções para segurança do trabalhador.

Para formação de uma Gestão da Lubrificação deve-se primeiramente elaborar os planos preventivos.

Um fator muito importante para a elaboração dos planos de manutenção é o conhecimento dos equipamentos, por partes dos elaboradores. Por isso todas as pessoas envolvidas nesta atividade: Mecânicos, Lubrificadores, Planejamento de Manutenção e fornecedor de lubrificantes da empresa, possuem grande experiência em campo e aprofundado conhecimento no maquinário, lubrificação e lubrificantes. Programas de lubrificação prósperos envolvem administração e pessoal de chão de fábrica (MOBLEY, 2007).

Segundo Viana (2002) e Mobley (2007), os planos preventivos de Lubrificação devem conter características como:

- Equipamentos que devem ser lubrificados bem como a identificação de seus pontos de aplicação do lubrificante;
- Identificação do Lubrificante adequado em cada ponto;
- Identificação do Método de Aplicação (Bomba Manual ou Automática, Almotolia, Pincel, Spray, entre outros.);
- Frequencia ou intervalo de lubrificação (periodicidade) definida;
- Mão de obra e quantidade de hora/homem;
- Condição do Equipamento para execução: se o equipamento pode ser seguramente lubrificado enquanto opera ou se deve ser desligado.

Todos os Planos de Lubrificação, bem como seus recursos devem ser geridos de forma planejada, controlada e monitorada.

Segundo Branco Filho (2005), é através de um planejamento adequado de manutenção que se consegue obter melhores níveis de disponibilidade do equipamento e conseqüentemente do processo produtivo, sendo a disponibilidade operacional o grande indicador da excelência da manutenção e da garantia de produtividade.

### 3.3. Disponibilidade

A Disponibilidade pode se definir como sendo o tempo em que o equipamento, sistema ou instalação está disponível para operar em condições de produzir. Seu cálculo pode ser definido como a relação entre o tempo em que o maquinário ficou disponível para trabalho (“tempo bom”) em relação ao tempo total (tempo bom de produção+tempo parado para reparo) (KARDEC; NASCIF, 2009).

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo Disponível para Produzir}}{\text{Tempo Disponível para Produzir} + \text{Tempo de Manutenção}}$$

Aumentar a disponibilidade de Máquinas e Equipamentos maximizando assim a produção é um dos principais benefícios trazidos pela Manutenção Produtiva Total (MOBLEY, 2008).

#### **4. ESTUDO DE CASO : IMPLANTAÇÃO DE PLANOS DE LUBRIFICAÇÃO PARA MÁQUINA PAPELEIRA**

A estudo de caso foi desenvolvido em uma indústria do ramo papeleiro localizada na região metropolitana de Curitiba, sendo a limitação do estudo a Máquina Papeleira que integra as partes finais do processamento de papel.

Esta máquina papeleira é de procedência alemã, sendo a fabricante líder de mercado marca VOITH. O maquinário em questão tem funcionamento diário contínuo em três turnos, não parando aos finais de semana, não tendo um acompanhamento preventivo adequado quanto à lubrificação dos elementos rotativos.

A falta e/ou lubrificação inadequada foi a principal causa por quebras de elementos mecânicos dos equipamentos encontrada através de observação e acompanhamento direto ao maquinário, estas quebras por motivos relacionados a Lubrificação ocasionando longas paradas de produção e gasto com trocas de peças e serviços.

Quase todos os componentes mecânicos rotativos dos equipamentos operam ou deslizam contra outras superfícies. Se não corretamente lubrificados, suas superfícies podem desgastar rapidamente e podem requerer quantias excessivas de energia. A maioria dos mau funcionamentos de máquinas e equipamentos, custos de conserto e tempo de atrasos em manutenção resultam – diretamente ou indiretamente – de uma lubrificação inadequada ou imprópria, ou seja aplicação excessiva de lubrificantes ou falta de aplicação destes sem uma devida Gestão e monitoramento.

A necessidade da empresa em diminuir as paradas na Máquina de Papel deve-se que se deve a quebras de elementos rotativos (rolamentos, eixos, engrenagens.), buscando aumento de produtividade, foi o principal motivo para utilizar a lubrificação como fator de competitividade.

Neste cenário fez-se necessário à elaboração e implantação de Planos de lubrificação, através de uma Gestão adequada, de forma a diminuir quebras de elementos de máquina objetivando aumentar a disponibilidade e desempenho da Máquina Papeleira.

Para elaboração dos planos de lubrificação, foram primeiramente observadas as máquinas em campo e acompanhadas (levantamento de dados) as suas falhas, verificando estas relativas à lubrificação e o meio em que o maquinário trabalha.

Para elaboração dos Planos de Lubrificação foram levados em conta a experiência dos manutentores da fábrica como os pontos técnicos descritos no Manual técnico, sempre comparando com o ambiente de trabalho que o equipamento esta inserido, pois este interfere na escolha do lubrificante e a periodicidade de sua aplicação.

A composição dos Planos de Lubrificação se deu com o levantamento em campo de dados, os quais foram tabulados e estipulados, os dados coletados e contidos nos Planos são:

- Inventário de equipamentos a serem lubrificados: Nome do equipamento, Número de identificação (TAG), Localização (setor);
- Pontos de Lubrificação (Partes a lubrificar);
- Periodicidade (Frequência de aplicação: tempo entre uma lubrificação e outra);

- Tipo de Lubrificante (Lubrificantes recomendados e seus códigos);
- Serviços a serem executados (Aplicação de Lubrificante, limpeza, inspeção, etc.);
- Quantidade ideal de lubrificante;
- Ferramenta a ser utilizada para efetuar o trabalho (Métodos de aplicação: pincel, bomba, spray, entre outros).

Os Planos de Lubrificação devem ser o mais racional possível a fim de obter o máximo de produtividade do executor e de lubrificante, o quadro 1 mostra um dos planos de lubrificação criados, este de rota diária.

PLANO DE LUBRIFICAÇÃO - MÁQUINA DE PAPEL							
ROTA DIÁRIA							
Tarefa (Ação)	Tag	Local	Quant. De Pontos	Lubrificante	Método de Aplicação	Quant. Adequada	Periodicidade
Lubrificar	51EG01-Engrossador de Massa do Filtro	Redutor de Acionamento do Engrossador	1	M GEAR XP460	Bomba Manual (Almotolia)	0,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP01-Grupo de Cilindros Secadores 1	Mancais dos Cilindros Secadores L.O	9	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	3 Litros	Diária
Lubrificar	55GP01-Grupo de Cilindros Secadores 1	Válvulas de Controle de óleo	8	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	1,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP01-Grupo de Cilindros Secadores 1	Rotâmetros L.A.	26	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	4 Litros	Diária
Lubrificar	55GP02-Grupo de Cilindros Secadores 2	Motoredutor Acionamento do Esticador da Tela L.A	1	M GEAR XP220	Bomba Manual (Almotolia)	0,8 Litros	Diária

PLANO DE LUBRIFICAÇÃO - MÁQUINA DE PAPEL							
ROTA DIÁRIA							
Tarefa (Ação)	Tag	Local	Quant. De Pontos	Lubrificante	Método de Aplicação	Quant. Adequada	Periodicidade
Lubrificar	55GP02-Grupo de Cilindros Secadores 2	Motoredutor da Raspa do Cilindro Secador 10 L.O.	1	M GEAR XP220	Bomba Manual (Almotolia)	0,8 Litros	Diária
Lubrificar	55GP02-Grupo de Cilindros Secadores 2	Válvulas de Controle de óleo	5	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	1 Litros	Diária
Lubrificar	55GP02-Grupo de Cilindros Secadores 2	Caixa dos Rotâmetros L.A.	17	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	3 Litros	Diária
Lubrificar	55GP03-Grupo de Cilindros Secadores 3	Mancais dos Cilindros Secadores L.O	6	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	2 Litros	Diária
Lubrificar	55GP03-Grupo de Cilindros Secadores 3	Redutor de Acionamento do Grupo Secador 3	1	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	0,3 Litros	Diária
Lubrificar	55GP03-Grupo de Cilindros Secadores 3	Caixa dos Rotâmetros L.A.	29	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	3 Litros	Diária
Lubrificar	55GP03-Grupo de Cilindros Secadores 3	Válvulas de Controle de óleo	5	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	1 Litros	Diária
Lubrificar	55CL01-Cilindro Clupak	Mancal do Cilindro Clupak	1	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	0,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP04-Grupo de Cilindros Secadores 4	Mancais dos Cilindros Secadores L.O	9	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	0,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP04-Grupo de Cilindros Secadores 4	Caixa dos Rotâmetros L.O.	12	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	2,5 Litros	Diária

PLANO DE LUBRIFICAÇÃO - MÁQUINA DE PAPEL							
ROTA DIÁRIA							
Tarefa (Ação)	Tag	Local	Quant. De Pontos	Lubrificante	Método de Aplicação	Quant. Adequada	Periodicidade
Lubrificar	55GP04- Grupo de Cilindros Secadores 4	Redutor de Acionamento do Grupo Secador 4	1	M GEAR XP220	Bomba Manual (Almotolia)	0,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP04- Grupo de Cilindros Secadores 4	Válvulas de Controle de óleo	7	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	1,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP05- Grupo de Cilindros Secadores 5	Caixa dos Rotâmetros L.O.	1	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	1,0 Litros	Diária
Lubrificar	55GP05- Grupo de Cilindros Secadores 5	Redutor de Acionamento do Grupo Secador 5	1	M GEAR XP220	Bomba Manual (Almotolia)	0,5 Litros	Diária
Lubrificar	55GP05- Grupo de Cilindros Secadores 5	Caixa dos Rotâmetros L.A.	1	MDTE PM220	Bomba Manual (Almotolia)	1,0 Litros	Diária
Lubrificar	57RB01 - Rebobinadeira	Redutor Sauer Rio 2	1	M GEAR XP320	Bomba Manual (Almotolia)	0,5 Litros	Diária

Quadro 1 – Plano de Lubrificação Diária –Máquina de Papel

Dentro deste plano (modelo) contem as informações do equipamento e com a indicação dos pontos a lubrificar. Esse documento serve para tirar dúvidas do lubrificador e auxiliar a gestão da Lubrificação (Controle e Planejamento de execução e Controle de Consumo).

A Gestão da Lubrificação dos planos vai dar-se-a através do setor de Manutenção pelo Planejamento e Controle, assim os planos de Lubrificação:

- Foram cadastrados no sistema informatizados já utilizado pela Empresa, para facilitar o controle e emissão dos planos.
- Seguirão um cronograma conforme sua periodicidade e quantidade de mão de obra disponível;
- Terão codificação dentro do estoque (Armazém de Lubrificantes);
- Contem Procedimentos para a coleta de amostras de óleos e graxas, com intuito de análise de óleo e ferrografia (manutenção preventiva) executada gratuitamente pelo representante de lubrificantes desta empresa.

Ao iniciar a emissão dos planos de lubrificação aos executores de área, os Lubrificadores, estes receberam treinamentos de execução com novos equipamentos adquiridos pela empresa (Pincel, Bomba de Pressão ou Automática, Manual, etc.), preenchimento correto do registro de Lubrificação (Plano de Lubrificação), cuidados referentes à segurança pessoal e da máquina que deve ser tomados durante a execução das tarefas contidas no plano e os benefícios trazidos ao processo por uma lubrificação executada de maneira e com materiais corretos.

Para ter um controle eficiente, é necessário sensibilizar o lubrificador quanto ao preenchimento correto dos Planos de Lubrificação, anotando as suas ações e possíveis ocorrências, assim serviços adiados ou avariais poderão ser reprogramados, planejados e corrigidos (dados para tomada de decisão).

No treinamento para os Lubrificadores deve conter os seguintes tópicos:

- Usar os equipamentos de lubrificação adequadamente;
- Usar o lubrificante recomendado pela Plano de lubrificação;
- Usar a quantidade certa de lubrificante;
- Limpar as áreas a serem lubrificadas;
- Localizar todos os pontos de aplicação antes de iniciar o serviço;
- Parar o equipamento antes de iniciar a lubrificação;
- Drenar totalmente os reservatórios nas ocasiões de troca;
- Utilizar panos para a limpeza (utilizar estopas limpas);
- Não misturar lubrificantes de marcas e tipos diferentes;
- Usar recipientes com resíduos de lubrificantes velhos;
- Deixar de efetuar o serviço programado sem informar o acontecido;
- Deixar aberto os recipientes de óleos ou graxas no almoxarifado de Lubrificantes;
- Não Armazenar lubrificantes junto a outros produtos, principalmente químicos, usados pela empresa.
- Tomar cuidados durante a execução para não derramar lubrificantes em partes de seu corpo ou inalar, caso ocorra ir rapidamente ao ambulatório da empresa. Mesmo lubrificantes alimentícios não são adequados para ingestão, pode haver irritabilidade conforme organismo.
- Cuidados com a contaminação alimentar, sempre após execução trocar de roupa e deixar a suja para lavagem no vestiário da empresa e lavar bem mãos e braços com água e sabões, evitando contaminação do alimento durante o resto da sua jornada de trabalho.

Um funcionário da empresa tem que saber a quantia correta de um lubrificante prescrito para uma aplicação específica e como medir isto. Isto também é imperativo para evoluir qualquer procedimento novo, assegurando que a prática prescrita é seguida e os resultados desejados estão sendo alcançados , ou seja, um sistema de lubrificação planejado só atinge seus propósitos se os homens nela envolvidos cumprirem sua parte, no que tange à execução, os

homens-chaves são o lubrificador, isto só acontecerá se eles seguirem as orientações dadas em treinamento.

Após o início da aplicação dos Planos, iniciaram o monitoramento através de registros para qualquer parada da Máquina de Papel ligadas a fatores de Lubrificação, a fim de verificar se as falhas diminuíam com aplicação correta dos lubrificantes aumentando assim a Disponibilidade da Máquina.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A elaboração e implementação dos planos de lubrificação, bem como a aquisição de ferramentas novas e melhoria nas condições de trabalho dos Lubrificadores, proporcionou um ganho motivacional aumentando a responsabilidade do funcionário com a empresa e a Máquina de Papel. Certamente este foi um dos fatores que mais contribuiu para a diminuição de falhas na Máquina, pois os planos de lubrificação foram executados de forma mais criteriosa possível.

A diminuição mês a mês da quantidade de falhas deve-se também, além do aumento motivacional dos funcionários internamente e a Gestão eficaz dos Planos de Lubrificação e seus recursos.

O Planejamento de Manutenção da empresa monitorou e as emissões e entregas, cobrando antecipadamente os supervisores de área os planos que estavam por vencer, evitando atrasos da execução de lubrificação e formando histórico consistente para acompanhamento do desempenho do programa e futura análise de falhas.

A figura 1 mostra a evolução dos efeitos da lubrificação, diminuindo as paradas na Máquina de Papel.

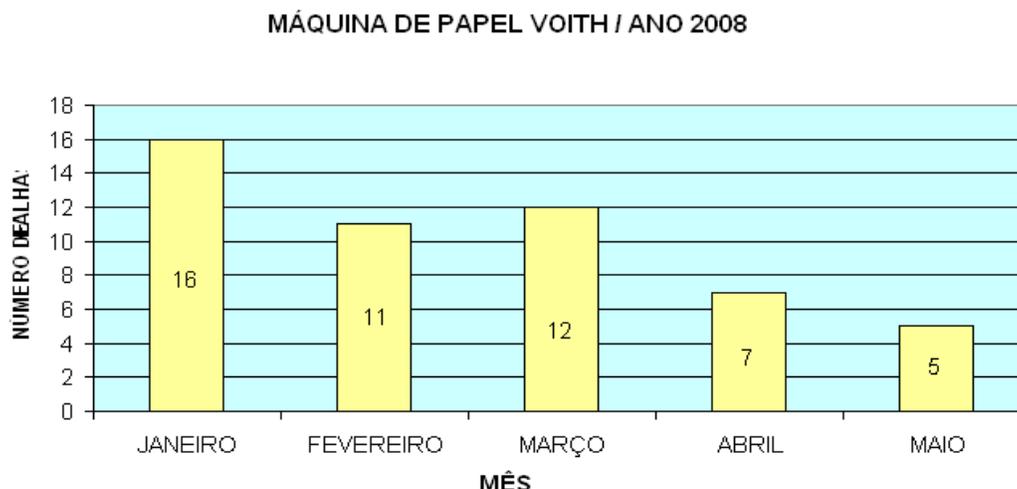


Figura 1 - Gráfico Quantidade de Falhas – Máquina de Papel ( relativos a elementos mecânicos e lubrificandos).

O Quadro abaixo descreve as principais falhas ocorridas na Máquina Papeliera, referente ao Gráfico, relacionadas a problemas de Lubrificação, notando que mensalmente a diminuição de falhas é crescente, implicando assim em maior Disponibilidade do maquinário para a Produção.

Máquina	Máquina de Papel VOITH				
Ano	Ano Vigente 2008				
Mês	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO
Número de Falhas	16	11	12	7	5
Descrição das Avarias (Principais)					
Janeiro	Quebra rolamento do Mancal-Eixo Agitador do Tanque de Massa recuperada (51TQ15) / Ruptura Corrente do Mancal do Rolo Guia da Tela 4 L.O.(55GP02-CAP-Capota do Grupo Secador 2) / Desgaste Redutor Sauer Rio 2 (57RB01 - Rebobinadeira)/ Quebra Acoplamento Falk L.O.(51TQ15 - Tanque de Massa Recuperada)				
Fevereiro	Quebra do Cardan de Acionamento do Rolo (3MP01-LUM01 - Rolo Lumbreak) / Quebra Rolamento Motor Siemens (54PS01-INF - Prensa Inferior 1)/Troca Engrenagem (53MP01-LUM01 - Rolo Lumbreak)/Troca do Acoplamento da Saída do Motor (55GP01- Grupo de Cilindros Secadores 1)/ Troca Mancal de Rolamento da Caixa L.O.(53MP01-CO009 - Rolo de Sucção Tela Mesa Plana (COUCH)).				
Março	Desgaste Eixo B4 - Bomba Centrífuga Voith (51TQ06 - Tanque 01 da Máquina - Primária 70M3).				
Abril	Troca Mancal da Raspa do Cilindro Secador 09 L.A.(55GP01- Grupo de Cilindros Secadores 1).				
Maio	Troca Mancal Rolo Guia Papel 2 L.O.(55GP01- Grupo de Cilindros Secadores 1) / Troca rolamento Mancal Rolo Guia Papel 3 L.O.				

Quadro 2 - Descrição das principais falhas ocorridas de Jan. à Maio de 2008 apresentadas no Gráfico (Fig. 1).

Na análise do quadro acima, nota-se que dentro de cinco meses da aplicação dos Planos de Lubrificação, a quantidade falhas diminuiu consideravelmente em mais de 50 à 60% das falhas ocorridas no início do monitoramento delas e implantação da Gestão de Lubrificação na empresa.

Como já comentado, reforça-se que este resultado se deu tanto pela implantação dos Planos de forma correta quanto pela motivação dos executores em cumpri-los, pois o fator humano é decisivo na execução e o sucesso na manutenção industrial em todos os termos.

## 6. CONCLUSÃO

A implantação de Planos de Lubrificação industrial através de um planejamento e gestão adequada é essencial para evitar falhas e avarias durante o processo de produção da Máquina de Papel.

Os Planos de Lubrificação foram capazes de atender as necessidades da área de manutenção (utilizou-se a mão de obra existente) e possibilitou a previsão de estoque de lubrificantes. A inserção das rotas em um sistema informatizado de manutenção permitiu o planejamento das atividades de forma organizada e monitorada, o que possibilitou uma maior agilidade nas atividades da área e obtenção de dados (formação de histórico) e execução de manutenção.

Foi evidenciada também uma sistemática para controlar o desempenho da execução dos planos de lubrificação, através de análise de indicadores de manutenção, possibilitando um gerenciamento seguro da manutenção e dados para tomada de decisão.

Constatou-se um aumento motivacional que conseqüentemente levou a realização das atividades de forma mais consciente e segura por parte dos empregados permitindo uma melhoria significativa na área de Manutenção.

Um bom planejamento do Planos de Lubrificação e implantação de uma Gestão da Lubrificação eficaz, identificando o local certo a lubrificar com a quantia adequada a aplicar acarreta: tempo de manutenção reduzido e aumento de disponibilidade de máquina, tornando a lubrificação uma ferramenta eficaz na competitividade da empresa.

## **REFERÊNCIAS**

**BELMIRO,P.N.;CARRETEIRO, R.** *Lubrificantes e Lubrificação Industrial*. 1ª edição, Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

**FILHO, Gil Branco.** *Planejamento e controle de manutenção: Curso de Planejamento e Controle de Manutenção*. 2005, ABRAMAN.

**GIL, Antonio Carlos.** *Como elaborar projetos de Pesquisa*. 4. ed. - São Paulo: Editora Atlas, 2002.

**KARDEC, Alan; NASCIF,Júlio.** *Manutenção: Função Estratégica*, Editora Qualitymark, 3ed, 2009, Rio de Janeiro.

**LANSDOWN, A.R.** *Lubrication and Lubricant Selection: A Practical Guide*, 3ed., 2007

**MANG, T; DRESEL, W.** *Lubricants and Lubrication*, 2004, 2ed.

**MOBLEY, R. Keith.** *Maintenance Fundamentals*, 2007, 2<sup>nd</sup> Edition.

**MOBLEY,R.Keith ; HIGGINS, Lindley R.; WIKOFF,Darrin J.** *Maintenance Engineering Handbook*, 7ed, 2008, McGrawHill. New York, Chicago, San Francisco, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, San Juan, Seoul, Singapore, Sydney and Toronto. Printed by USA.

**SILVA, Edna L.;MENEZES,Estera Muszkat.** *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*, UFSC - Departamento Ciência da Informação, Edição 4 Revisada,2005. Florianópolis-SC.

**VIANA, HERBERT RICARDO GARCIA.** *PCM – Planejamento e Controle de Manutenção*. 1ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.