

MELHORIA DO PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DO LTQ#2*

Raphael Lemos¹

Hérton Márcio Borges de Abreu Júnior²

Etienne Pereira do Nascimento³

Resumo

Durante o ano de 2008 foram observados diversos “Gap’s” no processo de lubrificação, tais como: alto consumo de graxa, lubrificação em excesso, degradação de sistemas centralizados, ausência de procedimentos, mão-de-obra sem o conhecimento adequado, entre outros. Dessa forma, o processo de lubrificação foi separado em cinco grandes grupos de atuação, sendo eles: seleção de lubrificantes, gestão do processo de lubrificação, sistemas centralizados, contaminações e vazamentos. Foram aplicadas as ferramentas do MASP (Método de análise e solução de problemas) sendo a primeira delas o “*Brainstorming*”, nos valendo das observações realizadas no Laminador de tiras a quente nº 2. Em sequência foi definido e implantado o plano de ação. Os resultados obtidos após as ações foram: a redução do tempo de parada associada a problemas de lubrificação dos equipamentos do LTQ#2, redução média de consumo de graxa no laminador de - 6.277 kg/mês, quando comparamos a média de consumo do período de Novembro de 2010 a Outubro de 2013, frente ao consumo atual no período de Novembro de 2013 a Outubro de 2014, totalizando uma redução média de aproximadamente - 75.321 kg nos últimos 12 meses.

Palavras-chave: Lubrificação; Gestão; Laminação; Lubrificantes.

IMPROVEMENT IN THE LUBRICATION PROCESS AT LTQ#2

Abstract

During the year 2008 was observed several “Gap’s” in the lubrication process, such as high consumption of grease, lubrication in excess, degradation of centralized systems, lack of procedures manpower without the proper knowledge among others. Thus, the lubrication process was divided into five major groups of activities, namely: selection of lubricants, lubrication process management, leaks and contamination. It were applicated the Tools MASP (Method of analyzing and solving problems) being the first one the “*Brainstorming*”, drawing on observation made on production lines of lamination were applied. Subsequently has been defined and implemented the action plan. The results obtained after actions were: reduction in downtime associated with lubrication process on LTQ#2 equipment, a reduction of average consumption of grease of -6277 kg / month in mill, when we compare the average consumption in the period of November 2010 to October 2013, with the current consumption in the period of November 2013 to October 2014, resulting at total reduction average of approximately -75,321 kg in the last 12 months.

Keywords: Lubrication; Management; Lamination; Lubricants.

¹ Engenheiro de Manutenção Pleno, CSN, Volta Redonda, RJ, Brasil.

² Engenheiro Especialista, CSN, Volta Redonda, RJ, Brasil.

³ Técnico de Desenvolvimento II, CSN, Volta Redonda, RJ, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

O Laminador de Tiras à Quente N°2 (LTQ#2) é um dos equipamentos mais importantes da Usina Presidente Vargas (UPV), sendo o único laminador de tiras a quente da UPV tornando-se, dessa forma, um gargalo de produção. A queda do ritmo produtivo do LTQ#2 pode acarretar na falta de abastecimento de produtos laminados a quente nas demais linhas de produção de aço acabado na UPV gerando perdas de produção nos processos posteriores por falta de abastecimento. Atualmente, a busca por mais produção, produtividade e menor custo torna-se fundamental para todo e qualquer negócio. Sendo assim, o LTQ#2 foi selecionado para realização deste trabalho, uma vez que possuía um elevado custo de manutenção, alto tempo de falha associado à lubrificação (disponibilidade) e principalmente o alto consumo de graxa (custo com insumo).

1.1 Identificações dos Problemas

Durante os anos de 2008 a 2010, foram levantados os dados estatísticos visando conhecer os reais motivos do baixo desempenho do LTQ#2 no âmbito da lubrificação. A Equipe de Manutenção Preditiva, por meio do monitoramento por análise de vibrações realizava o acompanhamento de 870 ativos no LTQ#2. Todos os laudos oriundos dos monitoramentos realizados formaram a base para a construção dos relatórios gerenciais, onde são apresentados os níveis de criticidade dos ativos e as suas respectivas não conformidades. Sendo assim, os relatórios gerenciais serviram como base para o início do desenvolvimento do trabalho apresentado. A deficiência de lubrificação possuía um número elevado de diagnósticos apresentava valores 21,6% em 2008.

A Equipe de Manutenção Preditiva/Lubrificação levantou, também, para o mesmo período, os dados de consumo de graxa, parada de produção associado à lubrificação e as condições dos sistemas de lubrificação centralizada a graxa no LTQ#2. O consumo de graxa foi de 424.408 em 2008 alcançando 452.794 em 2010 e a parada de produção associada à lubrificação foi de 1.109 minutos em 2008. Já as condições dos sistemas de lubrificação centralizadas encontravam-se com os distribuidores oxidados, com vazamentos e alguns sem a haste de indicação.

1.2 Observação

Essa fase visa investigar as características do problema através de coleta de dados e observação no local. Sendo assim, foram verificados na área diversos efeitos indesejáveis que estão associados à lubrificação, conforme listado a seguir:

Desconhecimento sobre a quantidade correta de lubrificante que deve ser aplicada, ausência de regulagem dos distribuidores nos sistemas de lubrificação centralizada, elevado número de ciclos nos sistemas de lubrificação centralizada, distribuidores com vazamentos de graxa, conexões rompidas nos sistemas de lubrificação centralizada, tubulações rompidas por oxidação, falta de profissionais capacitados em montagem de sistemas centralizados, tubulações amassadas, tubulações de aço carbono com baixa vida útil, distribuidores oxidados dificultando a regulagem, falta de conhecimento sobre a manutenção de sistemas de lubrificação centralizada, falta de gestão do processo de lubrificação, perda de produção devido à ocorrência de falha por lubrificação, desconhecimento sobre o cumprimento das atividades do plano de lubrificação, desconhecimento sobre o consumo por tipo de graxa,

desconhecimento do consumo de graxa por sistema de lubrificação centralizada, falta de um índice sobre o número de ocorrências de falha associadas à lubrificação, contaminação sólida dos lubrificantes, desconhecimento sobre o laudo de análise de lubrificante, lubrificante inadequado gerando desgaste prematuro, falta de ação diante dos casos de contaminação líquida, falta de inspeção nos componentes do sistema (filtros, respiros entre outros), filtro saturado, respiro inadequado, falta de respiro, grande incidência de contaminação por água, lubrificante errado, desconhecimento dos efeitos das diferentes propriedades dos lubrificantes, desconhecimento da mão-de-obra executante sobre qual tipo de graxa é utilizado para cada aplicação, falta de conhecimento da mão-de-obra sobre a forma adequada de manusear os lubrificantes.

1.3. Análise “Brainstorming”

Após a fase de observação, onde foram relatados diversos efeitos, foi realizado um “Brainstorming”. Essa ferramenta é utilizada para identificação de hipóteses de causas levando em consideração a experiência do grupo juntamente com os efeitos observados no item anterior. Foi utilizada a ferramenta entre o grupo da manutenção, a fim de abordar o maior número de possíveis causas para as falhas ocorridas, conforme listado a seguir:

1. Falta de indicadores de desempenho para gerir o processo de lubrificação;
2. Falta de procedimento de montagem de sistemas de lubrificação centralizada;
3. Falta de procedimento de lubrificação por tipo de aplicação;
4. Falta de padronização na especificação geral de lubrificantes nos requisitos básicos de cada grupo de lubrificantes fornecido para CSN;
5. Falta de procedimento para abastecimento dos sistemas de lubrificação;
6. Falta de procedimento de blindagem dos sistemas hidráulicos;
7. Sistemas centralizados degradados;
8. Centrífugas inoperantes (descontaminação líquida);
9. Executante sem conhecimento sobre os métodos adequados de lubrificação;
10. Executante sem conhecimento sobre o reparo em sistemas de lubrificação centralizada a graxa;
11. Projeção de água sobre os distribuidores do sistema de lubrificação centralizada a graxa;
12. Partículas sólidas em suspensão no ar;
13. Falta de equipamento de descontaminação sólida;
14. Falta de procedimento para regulagem dos sistemas de lubrificação centralizada;
15. Material inadequado para a aplicação (tubo de cobre);
16. Lubrificante inadequado para a aplicação;

1.4. Análise “Diagrama de Ishikawa”

As prováveis causas listadas no item anterior foram distribuídas no diagrama de Ishikawa, de forma a se obter melhor compreensão e organização dos dados. Pode ser observado pela Figura 1 que as causas prováveis listadas são originadas de ramificações provenientes de Método e Máquina (contribuindo com quatro causas e três causas prováveis, respectivamente). Enquanto duas causas são provenientes de Materiais, Mão-de-obra e Meio Ambiente. Medida contribui com apenas uma causa.

1.5. Prioridades entre as Causas Prováveis

As causas abordadas até o momento foram avaliadas e classificadas em: PP – pouco provável; P- provável e MP- muito provável. Essa classificação elencou a ordem de prioridade das ações a serem tomadas.

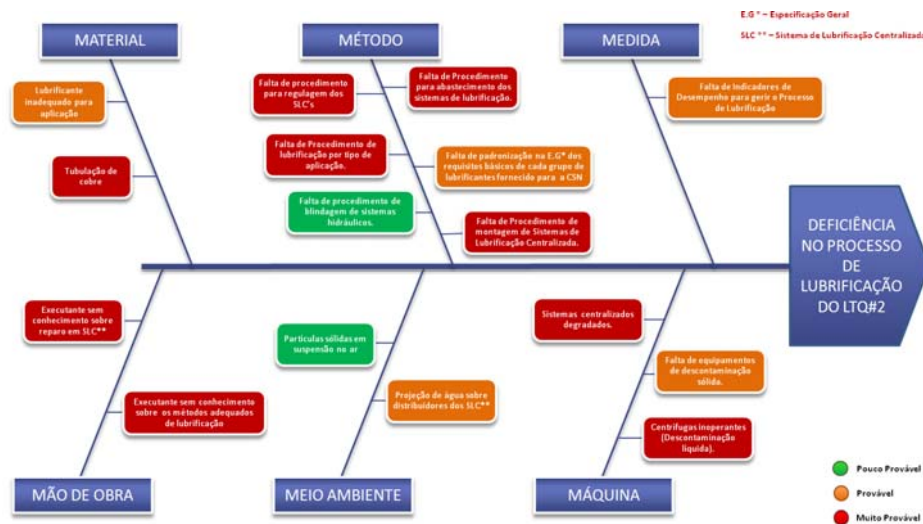


Figura 1. Diagrama de Ishikawa – com as prioridades

1.6. Plano de Ação

Uma vez analisado o problema e de posse das principais causas, foi elaborado um plano de ação que visa bloquear as causas fundamentais (causas: muito provável e provável). Segue abaixo a Tabela 1 que apresenta as principais ações.

Tabela 1. Plano de ação

ITEM	O QUÊ	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	PORQUÊ
01	CRIAR ITEM ESPECIFICAÇÃO GÊNICA DENTRO DA ESPECIFICAÇÃO GERAL DE LUBRIFICANTES	HÉRLON	UTILIZANDO NORMAS ATUALIZADAS: ASTM, I.S.O, DIN, API, ABNT ENTRE OUTRAS	SALA DA PREDITIVA	DE JAN/14 A AGO/14	PARA PADRONIZAR O FORNECIMENTO DOS PRINCIPAIS LUBRIFICANTES FORNECIDOS PARA CSN
02	CRIAR ÍNDICE DE CONTROLE MENSAL DO CONSUMO DE GRAXA NA LAMINAÇÃO	JÚLIO/ZEGHIR/HÉRLON	BUSCANDO ATRAVÉS DO SAP/R#3 O VOLUME DE LUBRIFICANTE E O VALOR DE CUSTO	SALA DA PREDITIVA	MENSALMENTE DESDE JAN/08	PARA CONTROLAR O CONSUMO E GASTO DE LUBRIFICANTES NA LAMINAÇÃO VISANDO CONHECER O DESEMPENHO DA EMPRESA CONTRATADA
03	CRIAR ÍNDICE DE CONTROLE MENSAL PARA MENSURAR OCORRÊNCIAS DE FALHA POR LUBRIFICAÇÃO NA LAMINAÇÃO	JÚLIO/HÉRLON	UTILIZANDO O SOFTWARE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO - SIGMA	SALA DA PREDITIVA	MENSALMENTE DESDE JAN/08	PARA CONHECER O NÚMERO DE OCORRÊNCIAS MENSIS ASSOCIADAS A LUBRIFICAÇÃO VISANDO AVALIAR O DESEMPENHO DO CONTRATO
04	SUBSTITUIR TUBULAÇÃO UTILIZANDO MATERIAL DE INOX	STAFF GIMQ/HÉRLON	UTILIZANDO A TUBULAÇÃO DE AÇO INOX ASTM A312gTP316	TUBULAÇÃO DAS LINHAS PRINCIPAIS E INTERMEDIÁRIAS	DESDE JAN/2010	PARA AUMENTAR A VIDA ÚTIL DAS TUBULAÇÕES VISANDO REDUZIR A OXIDAÇÃO DAS MESMAS, MINIMIZANDO OS VAZAMENTOS
05	ESPECIFICAR LUBRIFICANTE ADEQUADO PARA APLICAÇÕES COM ALTA VELOCIDADE E ALTA CONTAMINAÇÃO LÍQUIDA	HÉRLON/ETIENNE	UTILIZANDO LUBRIFICANTES ADEQUADOS PARA CASOS ESPECIAIS DE APLICAÇÃO	EM EQUIPAMENTOS DE ALTA ROTAÇÃO E ALTAS CONTAMINAÇÕES	DESDE JAN/08	PARA AUMENTAR A VIDA ÚTIL DOS MANCAIS AUMENTANDO O DESEMPENHO OPERACIONAL DOS EQUIPAMENTOS JUNTAMENTE COM A REDUÇÃO DE CUSTOS COM MANUTENÇÃO
06	CRIAR BOLETIM TÉCNICO/PROCEDIMENTO DE ABASTECIMENTO	ETIENNE/DANIEL/HÉRLON	UTILIZANDO APOSTILAS E NORMAS TÉCNICAS	SALA DA PREDITIVA	DESDE JAN/11	PARA MINIMIZAR A CONTAMINAÇÃO SÓLIDA DOS SISTEMAS DE LUBRIFICAÇÃO VISANDO A REDUÇÃO DE PARADA DE EQUIPAMENTOS E AUMENTO DE VIDA ÚTIL DOS COMPONENTES
07	CRIAR BOLETIM TÉCNICO/PROCEDIMENTO SOBRE SALAS DE LUBRIFICAÇÃO	ETIENNE/DANIEL/HÉRLON	UTILIZANDO APOSTILAS E NORMAS TÉCNICAS	SALA DA PREDITIVA	DESDE JAN/11	PARA ORIENTAR AS EQUIPES DE LUBRIFICAÇÃO DA CSN VISANDO MINIMIZAR CONTAMINAÇÕES, MISTURA DE LUBRIFICANTES E APLICAÇÕES ERRADAS.
08	CONTRATAR EMPRESA ESPECIALISTA EM LUBRIFICAÇÃO	JÚLIO/ZEGHIR/HÉRLON	CONSTRUINDO UMA RC PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALISTA EM LUBRIFICAÇÃO	NO MERCADO	DE JAN/08 À JAN/10	PARA APLICAR AS MELHORES PRÁTICAS DE LUBRIFICAÇÃO, DESCONTAMINAÇÃO, MONTAGEM/MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO COM UTILIZAÇÃO DE PADRÕES.
09	REVISAR DOS PROCEDIMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DOS LUBRIFICANTES	ETIENNE/DANIEL/HÉRLON	UTILIZANDO NORMAS ATUALIZADAS: ASTM, I.S.O, DIN, API, ABNT ENTRE OUTRAS	NOS CÓDIGOS DE COMPRAS	DE JAN/14 À DEZ/14	PARA ELIMINAR OS DESVIOS EM FUNÇÃO DE APLICAÇÃO ERRADA DE LUBRIFICANTES
10	CRIAR BOLETIM TÉCNICO SOBRE BLINDAGEM DE SISTEMAS DE LUBRIFICAÇÃO	ETIENNE/DANIEL/HÉRLON	UTILIZANDO APOSTILAS E NORMAS TÉCNICAS	SALA DA PREDITIVA	DESDE JAN/11	PARA ORIENTAR AS EQUIPES DE MANUTENÇÃO DA CSN SOBRE OS RECURSOS UTILIZADOS NO COMBATE AO CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO SÓLIDA
11	REALIZAR REUNIÃO MENSAL COM GESTORES	HÉRLON/JÚLIO	INSERINDO NA AGENDA DOS GESTORES REUNIÃO MENSAL	NAS SALAS DOS GESTORES	MENSALMENTE DESDE JAN/13	PARA ALINHAMENTO DAS AÇÕES FUTURAS DE DESENVOLVIMENTO NAS LINHAS DE PRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS MENSIS.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

- Foi utilizado o método de solução de problemas (MASP) juntamente com diagrama de Ishikawa (6 M's) foi possível adequar as melhores soluções;
- Foi analisado o tipo de graxa utilizada nos sopradores, nas mesas de saída dos fornos e do Laminar Flow (mesas J's) juntamente com o efeito sobre o equipamento através de mapeamento térmico e análises de vibrações;
- Buscamos literaturas sobre tipos de graxas, óleos utilizados nessas graxas, viscosidade do óleo base e fator de velocidade;
- Foram analisadas quais empresas seriam capazes de atender um contrato com foco em lubrificação;

2.1 Normas ASTM

- ASTM D92-12 – Standart Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester.
- ASTM D445-12 - Standart Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids.
- ASTM D97-11 - Standart Test Method for Pour Point of Petroleum Products.
- ASTM D95-05 - Standart Test Method for Water in Petroleum Products and Bituminous Materials by Distillation.
- ASTM D974-12 - Standart Test Method for Acid and Base Number by Color-Indicatio Tritation.
- ASTM D130-10 - Standart Test Method for Corrosiveness to Copper from Petroleum Prooduts by Copper Strip Test.
- ASTM D217-10 - Standart Test Method for Cone Penetration of Lubrication Grease.
- ASTM D566-02 - Standart Test Method for Dropping Point of Lubrication Grease.
- ASTM D664-11a - Standart Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Tritation.
- ASTM D1401-12 - Standart Test Method for Water Separability of Petroleum Oils and Synthetic Fluids.
- ASTM D2270-10 - Standart Test Method for Calculation Viscosity Index from Kinematic Viscosity at 40°C and 100°C.

2.2 Normas ABNT

- ABNT NBR 13321:1988 - Sistema de Lubrificação Centralizada de Linha.

3 RESULTADOS

Como resultados diretos ocorreram à queda do número de deficiência de lubrificação detectada por análise de vibração ao longo dos anos conforme pode ser observado na Figura 2.

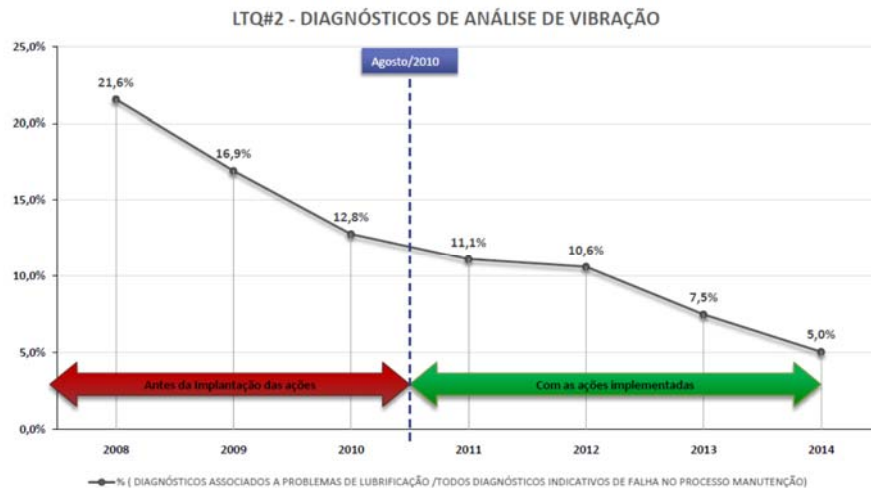


Figura 2. Diagnóstico de vibração.

Na Figura 3 pode ser observada a redução do tempo de parada associado à lubrificação após a realização das ações com foco em lubrificação.

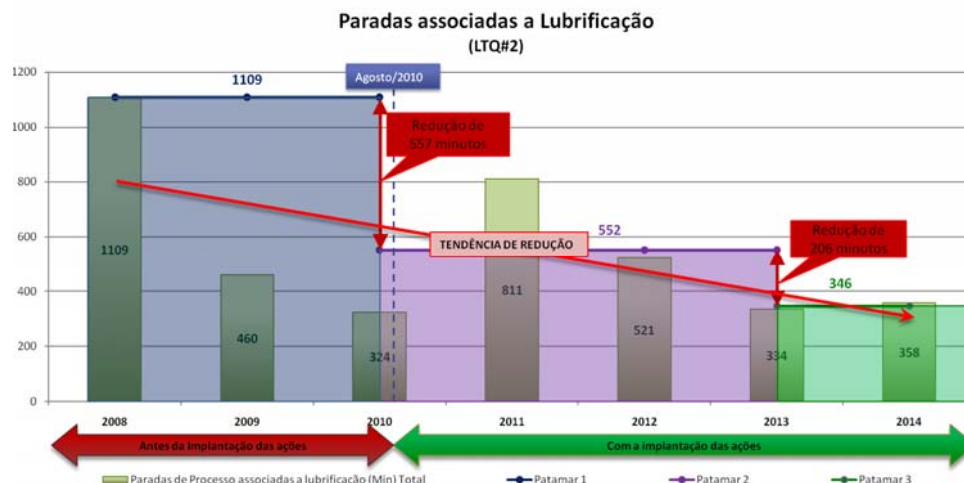


Figura 3. Parada associadas à Lubrificação.

Após as ações implantadas, principalmente o contrato de lubrificação, a utilização do Homem-hora (Hh) utilizado aumentou acarretando em um maior cumprimento do plano de lubrificação, tendo em média de 88,35% no período de 2008 à 2010 (antes da ações) e 90,34% em média no período de 2011 à 2014. É importante notar que o aumento de Hh envolvido nas atividades de lubrificação não gerou aumento da mão-de-obra direta.

Através da Figura 4, podemos observar que após a implantações das ações ocorreu um aumento do consumo de graxa no LTQ#2 que está associado com o aumento do cumprimento do plano de lubrificação dos anos de 2011 e 2012. Logo após esse período, ocorreu uma redução do consumo de graxa no LTQ#2 que está fortemente associada a regulagem dos sistemas centralizados.

O resultado obtido foi uma redução média de consumo de graxa no laminador de - 6.277 kg/mês, quando comparamos a média de consumo do período de Novembro de 2010 a Outubro de 2013, frente ao consumo atual no período de Novembro de 2013 a Outubro de 2014, totalizando uma redução média de aproximadamente -

75.321 kg nos últimos 12 meses proporcionando uma redução de custo neste período de R\$ 707.055,27. A forma de avaliação do resultado foi determinado pela Gerência de Desempenho Operacional da CSN (GDOP/ASSA).

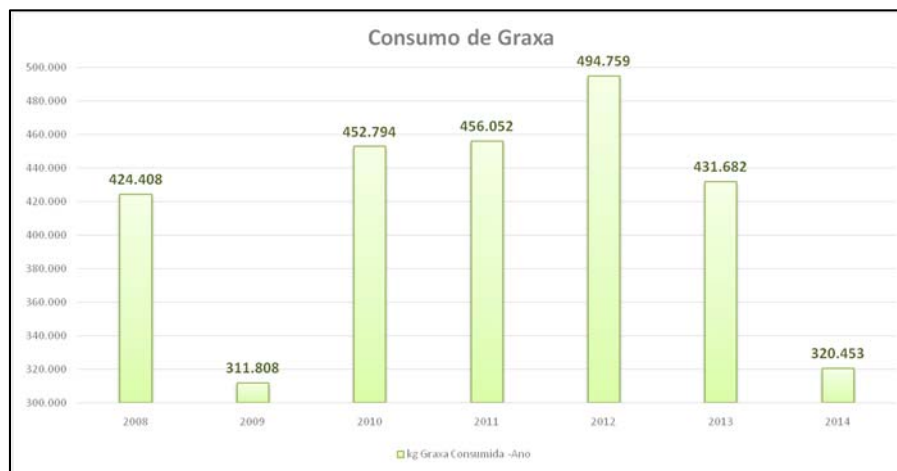


Figura 4. Consumo de graxa no LTQ#2.

O controle do nível de contaminação líquida no LTQ#2 gerou diversos resultados, tendo como destaque o aumento da vida útil dos mancais Mitsubishi da cadeira reversível R#2. Antes da ação de descontaminação líquida através da centrífuga, o óleo chegava a 40% de contaminação líquida no sistema de lubrificação. Tal fato acarretava em uma vida útil de três meses dos mancais Mitsubishi da cadeira R#2. Após a implantação da centrífuga e o controle do nível de contaminação líquida, a vida útil dos mancais Mitsubishi aumentou, passando de três meses para 12 meses.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Contrato de Lubrificação

A decisão de contratar uma empresa especialista em lubrificação foi tomada em função da ausência de diversos procedimentos de lubrificação, tais como: mancais, motores, acoplamentos, buchas entre outros. Existiam, também, outros dois pontos importantes: A falta de capacitação da mão-de-obra e o alto consumo de lubrificantes.

Dessa forma, foi apresentada ao Diretor Executivo (DEPRO) a possibilidade de contratação de uma empresa especializada em lubrificação. Logo, foram analisados os potenciais e os riscos da contratação, sendo posteriormente aprovado pelo DEPRO.

O contrato de lubrificação atendeu aos principais objetivos, tais como: aumento do cumprimento do plano de lubrificação, redução do consumo de graxa e redução do tempo de parada associado à lubrificação, padronização e elaboração de procedimentos no processo de lubrificação.

4.2 Indicadores de Desempenho de Resultados e Processo

O controle de qualquer processo é fundamental para acompanhar o desempenho, conhecer os desvios e principalmente tratá-los. Dessa forma, foram criados diversos indicadores chaves de desempenho (do inglês Key Performance Indicators), tais como: cumprimento de plano de lubrificação, motivo e justificativa das atividades não

realizadas, consumo de graxa total, consumo de graxa por tipo, tempo de parada de produção associado à falha de lubrificação, tabela de regulação dos sistemas centralizados com foco em consumo entre outros. Sendo assim, podemos medir qual o desempenho do processo de lubrificação do LTQ#2 buscando sempre a melhoria contínua.

4.3 Boletins Técnicos/Procedimentos

A contaminação no LTQ#2 é intensa, principalmente a contaminação líquida, pois a utilização de água na refrigeração das chapas é inerente ao processo. Sendo assim, foram criados boletins técnicos que visam orientar as equipes de manutenção sobre o que é contaminação sólida e líquida, como identificar a contaminação, quais são as consequências para o equipamento e para o lubrificante, os limites de contaminação, como tratar o lubrificante e os recursos disponíveis através do contrato.

Os procedimentos têm como finalidade orientar as equipes de manutenção sobre como manusear os lubrificantes para minimizar a contaminação nos sistemas de lubrificação e sistemas hidráulicos.

4.4 Cadastrar Materiais

Durante a construção dos boletins técnicos foi observada a necessidade dos clientes em aplicar as melhores práticas conforme indicado nos boletins/procedimentos. Para tais aplicações era fundamental disponibilizar os recursos necessários. Sendo assim, a Equipe de Manutenção Preditiva cadastrou os componentes necessários para minimizar a entrada de contaminantes sólidos, tais como: respiros dissecantes, indicador de saturação do elemento filtrante, engates rápidos e diversas unidades de filtragem off-line. Todas essas ações visam minimizar e controlar os níveis de contaminação dos sistemas de lubrificação acarretando em uma maior vida útil dos componentes.

4.5 Divulgações dos Boletins Técnicos/Procedimentos

A divulgação dos boletins técnicos é realizada através de reuniões com todas as equipes de manutenção da CSN/UPV e através de e-mail enviado pelo Gerente de Engenharia de Manutenção (GEM) as demais equipes do grupo CSN.

4.6 Treinamentos das Equipes de Inspetores e Staffs de Manutenção

O treinamento das equipes de inspetores e Staffs de manutenção tem como objetivo capacitar os colaboradores sobre as informações contidas nos boletins técnicos, destacando-se: o que é contaminação, suas consequências, tipos de ações sobre a contaminação, recursos disponíveis, métodos corretos de abastecimentos, armazenamento e manuseio de lubrificantes e interpretação de análise de lubrificantes.

4.7 Restabelecimentos das Centrífugas dos Sistemas De Lubrificação

O Staff do LTQ#2 realizou a contratação de uma empresa de restabelecimento, manutenção e operação das centrífugas dos sistemas de lubrificação. Essa ação

teve por objetivo minimizar e controlar os níveis de contaminação dos sistemas de lubrificação acarretando em uma maior vida útil dos componentes. Quanto maior a contaminação líquida no lubrificante menor será a vida dos componentes lubrificados.

4.8 Melhorias nos Sistemas de Lubrificação Centralizados

As melhorias nos sistemas de lubrificação centralizadas a graxa no LTQ#2 tem como objetivos principais: Utilizar aço inox nas tubulações principais, intermediárias e secundárias visando extensão de vida útil, posicionar os distribuidores de forma a facilitar a inspeção do funcionamento dos castelos dos distribuidores, reposicionamento dos distribuidores visando minimizar a ação oxidante da água e trocar os distribuidores com vazamentos visando reduzir o desperdício de graxa.

4.9 Levantamentos de Engenharia de Lubrificação nos Sistemas de Lubrificação Centralizada

A Empresa contratada realizou o levantamento de todos os componentes lubrificáveis que são atendidos pelos sistemas centralizados de lubrificação à graxa do LTQ#2. Esta ação nos permitiu conhecer quais são as reais necessidades de consumo de graxa por ponto e conseqüentemente, por sistema.

Após o levantamento, a empresa apresentava o projeto de regulagem ao Staff da área e ao GMQ (gerente de manutenção do LTQ#2) buscando a aprovação dos mesmos para que a regulagem pudesse ser aplicada. Sendo assim, foram apresentados todos os projetos de redução por sistema e montado um quadro contendo os resultados antes e após as ações.

A redução do consumo total diário de graxa passou de 1.343,26 Kg para 715,13 Kg por dia. Tal fato corrobora com os dados de redução informados no capítulo 3 – resultados.

O projeto de regulagem contém os seguintes itens: Quantidade de pontos por sistema, tipo de distribuidor, consumo por ponto, proposta de regulagem e assinatura do responsável da área e do GMQ (gerente de manutenção do LTQ#2).

4.10 Revisões da Especificação Geral de Lubrificação (Eg 000110) – Definição dos Requisitos Básicos para Fornecimento de Lubrificantes

A Equipe de Preditiva criou um novo item na Especificação Genérica (EG) que definem quais são os requisitos mínimos para fornecimento de lubrificantes na CSN. Tal ação tem como objetivo garantir que os lubrificantes enviados pelos fornecedores estejam dentro das necessidades dos equipamentos. Dessa forma, é possível evitar desgastes prematuros, travamentos e quebras repentinas dos equipamentos.

4.11 Especificar Lubrificante Adequado para Aplicações com Alta Velocidade e Alta Contaminação Líquida

Através dos dados que deram origem ao gráfico, Parada de Produção Associado à Lubrificação apresentado na Figura 3, foi verificado que os maiores tempos de paradas eram em função das mesas D ímpares e das mesas J's. Dessa forma,

foram avaliadas as características das Mesas D e J, no âmbito tribológico e condições de temperatura e contaminação.

As mesas D ímpares estão posicionadas em frente a cada forno do LTQ#2. Sendo assim, foram realizadas as termografias das mesas em questão e os resultados indicaram que existe uma variação térmica na temperatura dos mancais que acarretava no vazamento de graxa dos mancais e posteriormente no travamento do mesmo. De uma forma geral, os mancais acabam atingindo temperaturas maiores que 180°C durante 15 segundos (período de abertura do forno).

A temperatura do ponto de gota da graxa GEP-320X (graxa de lítio comum) utilizada é em torno de 180°C, ou seja, em temperaturas iguais e/ou acima de 180°C a graxa utilizada se liquefazia e vazava pelos mancais. A ação foi especificar uma graxa com um ponto de gota superior a 180°C e com uma viscosidade do óleo básico compatível com a aplicação.

As mesas J's são compostas de 329 ativos (motores e rolos) e os mancais dos rolos eram lubrificadas com GEP-320X (graxa de lítio comum). A contaminação líquida nos mancais acarreta em perda das características lubrificantes da graxa. A graxa GEP-320X é uma graxa de lítio comum e possui uma baixa resistência à lavagem por água, baixa resistência à temperatura e baixa resistência à oxidação. Logo, a ação foi especificar uma graxa com uma estrutura complexa com uma viscosidade do óleo básico adequada buscando uma maior resistência à lavagem por água.

A resistência de água é verificada por um ensaio denominado Water Washout ASTM D1264. Geralmente, o percentual de perda de graxa por lavagem em graxas comuns é da ordem de 3% a 6%, já as graxas complexas as perdas são de 2% a 0%.

4.12 Revisão dos Padrões Descritivos dos Materiais

A Equipe de Preditiva revisou todos os Padrões Descritivos dos Materiais (PDM's) dos lubrificantes aplicados na CSN. Primeiramente, foram criados grupos ou famílias de lubrificantes da seguinte forma: graxa, óleo lubrificante automotivo, óleo lubrificante demulsionável, óleo lubrificante industrial e óleo lubrificante para transmissão. Foram revisados no total 123 PDM's. O objetivo desse trabalho é classificar os lubrificantes por famílias eliminando a possibilidade de mistura entre lubrificantes fornecidos no mesmo código, porém que possuam características totalmente diferentes.

5. CONCLUSÃO

Na realização da melhoria no processo de lubrificação foram necessárias ações em diversos segmentos da lubrificação, tais como: utilização do lubrificante correto para cada tipo de aplicação, reforma e melhoria dos sistemas de lubrificação centralizados a graxa, ações visando o controle de contaminação, controle de vazamentos e principalmente, gestão do processo de lubrificação.

Dessa forma, podemos concluir que tivemos diversos ganhos, destacando-se:

- O fortalecimento na gestão do processo de lubrificação;
- Redução do consumo de graxa;
- Redução do tempo de parada associado a falhas de lubrificação, que com o aumento do desempenho do laminador poderá ser revertido em aumento de disponibilidade no futuro;
- Efetivo domínio do processo de lubrificação;

- Valorização dos profissionais e do processo de lubrificação como pontos importantes para alavancagem de resultados de manutenção da empresa;

BIBLIOGRAFIA

- 1 Campos, Vicente Falconi. Controle da qualidade total (no estilo japonês). Edição: Várias. Belo Horizonte: DG Editors, 1990, 1992 e 1999.
- 2 Leugner, L. The Practical Handbook of Machinery Lubrication Third Edition. Maintenance Technology International inc. 1993
- 3 Lauer, Dennis. Tribology: The Key to proper lubricant selection. March 2008. Disponível em: <<http://www.machinerylubrication.com/read/1318/tribology/selection>>.
- 4 Almeida, M. Tadeu. Apostila de análise de vibrações I. Fupai. Novembro 2003.
- 5 Almeida, M. Tadeu. Apostila de análise de vibrações II. Fupai. Março 2005.
- 6 Atherton, Buddy. Discover the root cause of varnish formation. March 2007. <www.machinerylubrication.com/read/998/varnish-formation>.
- 7 Livingston, G. Finding the root causes of fluid degradation. January 2007. Disponível em: <<http://www.machinerylubrication.com/read/989/fluid-degradation-causes>>.
- 8 Livingston, G., Clarus Technologies and Thompson, B., Analysts, Inc. New Varnish Test Improves Predictive Maintenance Program. Practicing Oil Analysis magazine, July 2005.
- 9 Fitch, J., Noria Corporation. Demystifying Sludge and Varnish. Machinery Lubrication magazine, January 2002.
- 10 Fitch, J., Noria Corporation. Using Oil Analysis to Control Varnish and Sludge. Practicing Oil Analysis magazine, May 1999.