

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

E S T Á G I O

EWERSON DE ALMEIDA
- Estagiário - Eng. Mecânica -

Campina Grande - Paraíba
Junho de 1982



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

Í N D I C E

1. APRESENTAÇÃO

2. INTRODUÇÃO

3. A EMPRESA

3.1 - Aspecto Histórico

3.2 - Dados Sociais

3.3 - Filiais e Postos de Venda

3.4 - Dados sobre a Produção

4. SISTEMA DE MANUTENÇÃO

4.1 - Manutenção de Operação

4.2 - Manutenção Corretiva

4.3 - Manutenção Preventiva

4.4 - Reforma

5. FUNCIONAMENTO BUROCRÁTICO

5.1 - Planejamento e Controle

5.2 - Organização dos Serviços de Manutenção

5.3 - Subdivisão de Serviços de Manutenção

6. PROGRAMA DE LUBRIFICAÇÃO

6.1 - Tipos de Lubrificantes Indicados

6.1.1 - Óleos

6.1.2 - Graxas

6.2 - Identificação dos Lubrificantes

6.2.1 - Figuras Geométricas

6.3 - Instrumentos e Ferramentas

6.3.1 - Ferramentas Usadas

6.4 - Pessoal Necessário

6.5 - Instrução para o preenchimento dos Formulários

6.6 - Funcionalidade

6.6.1 - Funcionamento

7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

7.1 - Obtenção de Dados para Preventiva

7.2 - Lubrificação como Prevenção

7.2.1 - Lubrificação de Engrenagens

7.2.2 - Lubrificação de Mancais

7.2.3 - Seleção de Lubrificantes

7.2.3.1 - Viscosidade de óleo Lubrificante

7.3 - Manutenção da Caldeira

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE PROJETO, CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE REDUTORES

9. TRABALHOS REALIZADOS

10. AGRADECIMENTOS

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho, visa descrever as atividades realizadas por mim, como estagiário na Indústria e Comércio José Carlos S.A. - Campina Grande - Paraíba.

Durante o estágio, desenvolvi e exerci funções ligadas ao departamento técnico, mais especificamente ao setor de manutenção industrial.

Erweron de Almeida

EWERSON DE ALMEIDA

- Estagiário - Eng. Mecânica -

Campina Grande - Paraíba

Junho de 1982

2. INTRODUÇÃO

Toda indústria enfrenta sérios problemas com relação à sua manutenção, a qual afeta diretamente na produção e nos lucros da indústria. A partir daí, o industrial deve dar uma grande atenção a este aspecto, pois o investimento com a mesma é de grande importância, devido ser ela a principal responsável pela distribuição de seus produtos.

Como é notório, todo equipamento sofre desgaste, não só pelo seu uso mas também pela ação do tempo mesmo que não esteja sendo utilizado. Sendo assim é necessário a existência de uma manutenção que o conserve em perfeito estado de uso.

Ao se dar manutenção a um determinado equipamento, tem-se como retribuição uma excelente produção do mesmo, pois como sabemos, um equipamento representa um grande capital imobilizado. Sendo assim, é necessário que toda indústria conte com um departamento técnico para realizar a sua manutenção em condições técnicas favoráveis de manter sua linha de produção.

Desejo aqui relatar as atividades exercidas por mim, com orientação de um engenheiro encarregado da manutenção da referida indústria.

Outra área de minha atuação foi a de desenhos, elaborando durante o período como estagiário, um anti-projeto e o lay-out das oficinas mecânicas, elétrica e eletrônica da área industrial, como também as oficinas mecânica e elétrica da área automotiva. Este trabalho tornou-se necessário, devido a uma ampliação nas instalações da indústria.

Estarão incluídos nos anexos estes trabalhos, não sendo possível a inclusão de outros também executados por nós (Divisão Técnica), pois é sabido que desenhos e projetos não podem ser retirados de seus arquivos, podendo com isto, virem a ser utilizados por concorrentes do mesmo ramo prejudicando as sim os interesses da indústria.

O importante foi a oportunidade de trabalhar e desenvolver projetos e também adquirir conhecimentos com pessoas de bastante experiência na área de manutenção industrial, projetos e desenhos industriais.

3. A EMPRESA

3.1 - Aspecto Histórico

A década de 1930 constituiu-se como marco inicial de uma Empresa dedicada ao beneficiamento e comercialização do café (café especial) e do milho (fubá água de ouro), localizada na cidade de Campina Grande.

Caracterizada pela marca São Braz, adquirida e adotada em 1938, a empresa solidificou-se, e em 1951 foi registrada a primeira razão social: José Carlos e Filho, liderada, como diz a própria razão social, por José Carlos da Silva e José Carlos da Silva Júnior. Já em 1959, transformava-se em Ind. e Com. José Carlos S.A.

Hoje, a empresa é considerada a maior do Estado da Paraíba, atendendo a milhões de nordestinos com seus produtos: Café São Braz, Vitamilho, Canjiquinha, Fubá Água de Ouro, Família, Semilho, Gramilho e Corante Primor.

Com uma taxa de crescimento média anual de 55%, a empresa proporciona atualmente 843 empregos diretos e 1500 indiretos, além de uma das maiores arrecadações de I.C.M. do Estado.

3.2 - Dados Sociais

- . Razão Social: Ind. e Com. José Carlos S.A.
- . Sede: Rua Almeida Barreto, 557
- . Telefones: 321.2052 e 321.2044 (PABX)
- . C.G.C. 08.811.226/0001 - 84
- . Insc. Estadual: 16.012.011 - 0

- . Patrimônio Líquido: Cr\$ 600.000.000,00
- . Capital Social: Cr\$ 250.000.000,00
- . Faturamento Mensal: Cr\$ 580.000.000,00
- . Faturamento Anual: Cr\$ 6.960.000.000,00

3.3 - Filiais e Postos de Venda

. Filiais:

- . Natal
- . Souza
- . Recife
- . Cabedelo
- . Surubim
- . Caicó

. Postos de Vendas

- . Campina Grande (Cardoso Vieira)-Matriz
- . João Pessoa (Vidal de Negreiros)
- . Patos

3.4 - Dados Sobre a Produção

PRODUÇÃO MÉDIA MENSAL

PRODUTO	QUANTIDADE	UNIDADE
Vitamilho	3.300.000,00	Kg
Farelo	300.000,00	Kg
Fubá Água de Ouro	255.000,00	Kg
Primor de 100 grs.	62.630,00	Kg
Primor de 200 grs.	31.630,00	Kg
Gramilho	44.920,00	Kg
Familho	72.462,00	Kg
Farroz	60.822,00	Kg
Canjiquinha	90.784,00	Kg

4. SISTEMA DE MANUTENÇÃO

A nossa manutenção está dividida da seguinte maneira:

- . Manutenção de Operação
- . Manutenção Corretiva
- . Manutenção Preventiva
- . Reforma.

Com execução destes quatro itens, teremos uma boa manutenção e conseqüentemente uma boa produção.

4.1 - Manutenção de Operação

É feita pelo operador da máquina que como bom profissional deve estar sempre verificando o funcionamento da mesma, ruídos anormais, nível de óleo, temperatura de mancais de rolamento, caixa de engrenagem, etc.

4.2 - Manutenção Corretiva

Esta é feita por uma equipe da oficina mecânica quando necessário, devido a uma quebra imprevista sem que tenha havido uma prévia programação.

4.3 - Manutenção Preventiva

É aquela que obedece a uma programação em função das horas de funcionamento de cada equipamento. Aqui foi onde desenvolvi grande parte do meu trabalho como estagiário, onde mostrarei em tópicos posteriores o desenvolvimento dos mesmos.

4.4 - Reforma

Esta é aplicada em equipamentos quando deles se necessita uma maior produção ou para um melhor manuseio do mesmo.

5. FUNCIONAMENTO BUROCRÁTICO

Para se implantar um sistema de manutenção, é necessário que se crie aliado a uma boa equipe de manutenção, um sistema burocrático que permita um controle total dos serviços executados, garantindo assim um baixo custo e alta qualidade dos serviços executados.

5.1 - Planejamento e Controle

O planejamento é um fator primordial para o bom funcionamento do sistema de manutenção. Esse planejamento é feito pelo Departamento de Manutenção da Empresa através da Divisão Técnica, que é a cabeça pensante do sistema.

A Divisão Técnica, constituída pelo Engenheiro de Manutenção, o Gerente Industrial e os Estagiários, tem a função de planejar, controlar e coordenar o sistema de Manutenção, estudando e pesquisando novas formas de Manutenção, procurando sempre melhorar e ampliar o sistema já existente e em certos casos se necessário for, modificá-lo. O controle feito pela divisão técnica é apenas de supervisão, ficando o controle propriamente dito à cargo do Chefe da Oficina e seus auxiliares. No departamento técnico, tudo é controlado desde óleos lubrificantes, combustível, revisões, inspeções, peças de reposição (almoxarifado), custos de mão-de-obra e serviços e até os acessórios.

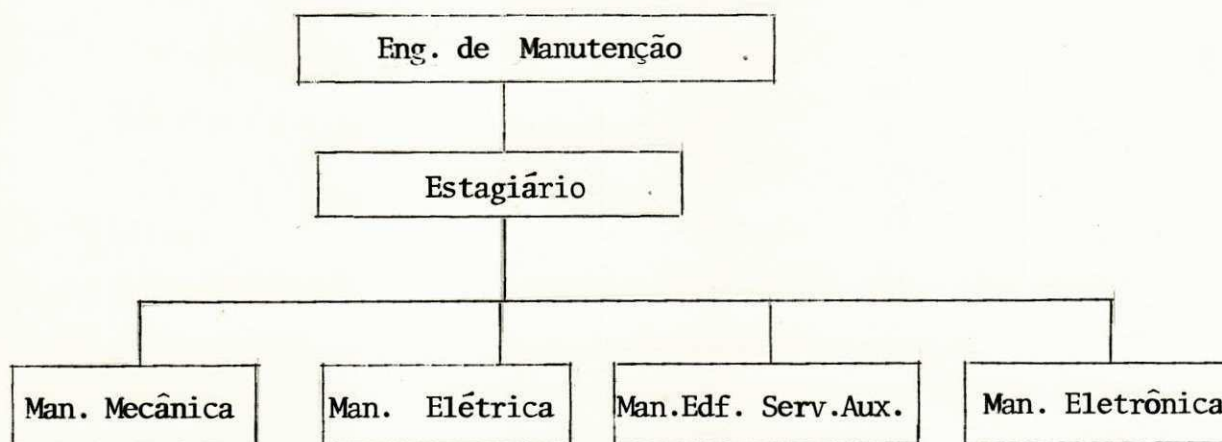
5.2 - Organização dos Serviços de Manutenção

A estrutura dos serviços de manutenção na indústria normalmente é constituída por três grupos de serviços:

1. Manutenção Mecânica
2. Manutenção Elétrica
3. Manutenção de Edifícios e Serviços Auxiliares.
4. Manutenção Eletrônica.

A subdivisão destes serviços obviamente atenderá às peculiaridades de cada caso. A figura seguinte ilustra apenas uma divisão do tipo mais conhecido.

O planejamento dos serviços de manutenção na indústria está em relação direta com o controle da eficiência operacional e da redução de custos e constitui ainda a necessária proteção ao investimento em bens de ativo fixo. Assim, diversos pontos devem ser aqui considerados, a respeito da execução desses serviços.



Man. Mecânica

- . Reparos e revisões de máquinas
- . Recondicionamento de máquinas
- . Lubrificação geral

- . Funilaria
- . Hidráulica

Man. Elétrica

- . Suprimento e distribuição de energia
- . Reparos e revisões de motores, transformadores e linha
- . Iluminação
- . Recondicionamento de equipamento elétrico

Man. de Edifícios e Serviços Auxiliares

- . Conservação dos edifícios
- . Ventilação
- . Guardas e segurança interna
- . Ajardinamento
- . Vapor e ar comprimido

Man. Eletrônica

- . Manutenção de balanças eletrônicas
- . Manutenção de máquinas eletrônicas
- . Manutenção de ar-condicionado.

5.3 - Sub-Divisão de Serviços de Manutenção

1. A manutenção de instalações com elevado grau de mecanização exige uma proporção relativamente maior entre a mão-de-obra diretamente empregada na produção e a mão-de-obra da manutenção, pois a primeira parcela tende a diminuir nestas circunstâncias.

2. A quantidade de mão-de-obra da manutenção deve ser planejada a fim de evitar a falta de pessoal em casos de emergência, por outro lado, o seu excesso durante os períodos normais. A prática da inspeção e manutenção sistemáticas deve permitir evitar o aparecimento de sobrecargas de serviço devido as paradas de emergência.

3. As interrupções do processo produtivo apresentam custos crescentes, devido ao elevado custo horário de depreciação de equipamento altamente mecanizado, ao custo de mão-de-obra passiva e a parcela de lucro cessante que deve ser imputada à conta da interrupção. Ademais, atrasos na produção resultam frequentemente em demora na entrega ao cliente podendo resultar em perda de mercado.

Concluindo, a manutenção planejada e antecipada com a finalidade de prevenir interrupções do processo produtivo, será um dos objetivos a atingir garantindo-se boas condições mecânicas para o equipamento, e elevada produtividade no conjunto dos fatores da produção.

6.1.1 - ÓLEOS

Lubrificantes para engrenagens industriais, mineral puro de extrema pressão para serviço pesado.

Lubrificantes residuais de base asfáltica para engrenagens expostas.

6.1.2 - GRAXAS

Graxas industriais a base de lítio.

a) Sem aditivo EP - para trabalho normal

b) Com aditivo EP - para trabalho de extrema pressão

6. PROGRAMA DE LUBRIFICAÇÃO

Tem a finalidade de fornecer dados necessá-
rios para o perfeito entendimento de implantação deste progra-
ma. Neste programa constam informações sobre: qual o tipo de
lubrificantes, local onde deve ser aplicado, frequência em que
deve ser efetuadas estas aplicações, instrumentos adequados
para perfeita lubrificação.

6.2 - Tipos de Lubrificantes Indicados

Os lubrificantes tem por objetivo o controle
de atrito do desgaste e das perdas nas superfícies dos órgãos
de máquinas, protegendo-as do calor excessivo, tendo como prin-
cipal fator ou seja, principal fatores: **viscosidade e aditiva-
ção.**

Com o elevado desempenho das máquinas moder-
nas, a lubrificação exerce um trabalho de grande influência
na redução do desgaste mecânico e em virtude disso, o aumento
sistemático do rendimento mecânico. Os tipos de lubrificantes
por nós usados são de marca Texaco entre os quais, óleos e gra-
xas.

6.1.1 - Óleos

- . ~~Texaco Meropa~~ + lubrificantes para engrena-
gens industriais, de extrema ^{pressão} para pesado. ^{serviço}
- . ~~Texaco Crater~~ - lubrificantes ^{residuais} superiores ^{de base}
para engrenagens expostas. ^{asfáltica}

6.1.2 - Graxas

~~Texaco~~ Graxas Industriais - ~~Série Multifak~~

*nomes internacionais
de lubrificantes
* analiso as
res. =
6550*

A base de litio

SAE-D-5-101 2

TRIÂNGULO é usado para indicar que o lubrificante é óleo.

Nas cores

Verde - AGMA 5 EP
Amarela - AGMA 6 EP
Azul - AGMA 8 EP
Preto - CST/50° C - 221

CÍRCULO é usado para indicar que o lubrificante é graxa.

Nas cores

Amarela - Graxa a base de lítio , consistência NLG 1-2
Verde - Graxa a base de lítio , consistência NLG 1-2
com aditivação EP .

- a) Multifak 2 - para trabalho normal
- b) Multifak EP 2 - Graxa para solicitação de trabalho de extrema pressão.

6.2 - Identificação aos Lubrificantes

Usamos figuras geométricas para a indicação de graxas e óleos. Além das figuras geométricas para indicar se o lubrificante é graxa ou óleo, usamos cores variadas para indicar o tipo de óleo ou tipo de graxa.

6.2.1 - Figuras Geométricas

São usados as seguintes figuras com as respectivas cores:

- . Triângulo é usado para indicar que o lubrificante é **óleo**.

Nas cores:

- . Verde - para óleo Meropa - 220
- . Amarela - para óleo Meropa - 320
- . Azul - para óleo Meropa - 680
- . Preto - para Texaco Crater 2x fluíd.

- . Círculo é usado para indicar que o lubrificante é **graxa**.

Nas cores:

- . Amarela - para graxa Multifak 2
- . Verde - para graxa Multifak EP 2

6.3 - Instrumentos e Ferramentas

São utilizados diversos tipos de bombas manuais, tanto para graxa, como para óleo.

As bombas são pintadas de vermelho e contém os símbolos com as respectivas cores de acordo com as especificações citadas no ítem anterior.

Essas bombas, juntamente com as ferramentas e vasilhames necessários, são transportadas num carrinho industrial, usado exclusivamente para esse fim.

6.3.1 - Ferramentas Usadas

São usadas as seguintes ferramentas:

- . um jogo completo de chave de boca
- . um jogo completo de chave fresada
- . um jogo completo de chave de fenda
- . trinchas, uma de 1" e uma de 2"
- . vasilhame para colocar óleo usado, com cap. de 20 l.
- . bandeja para recolhimento de óleo com cap. de 6l l.
- . uma vassourinha de piaçaba pequena
- . uma pá de lixo pequena.

6.4 - Pessoal Necessário

- . Um lubrificador com experiência na área de lubrificação;
- . Um inspetor para fiscalizar este trabalho que muitas vezes fica a cargo do estagiário.

6.5 - Instrução para o Preenchimento dos Formulários

O programa de lubrificação está estruturado da seguinte maneira; constando de dois formulários que passaremos a descrevê-lo e explicar como funciona:

- . Ficha plano de lubrificação
- . Ficha roteiro de lubrificação.

. FICHA PLANO DE LUBRIFICAÇÃO

Estes são alguns formulários que indicam como e qual lubrificante deve ser aplicado num determinado equipamento, e a frequência de lubrificação, isto é, quantas vezes devem ser repetidas estas aplicações. O plano de lubrificação está dividido em três partes principais que são:

- a) Equipamentos - Denomina a máquina e discrimina os órgãos que devem ser lubrificados constantemente;
- b) Lubrificantes - Identifica o tipo de lubrificante com as devidas especificações, o qual será aplicado no órgão que se deseja lubrificar;
- c) Frequência de Lubrificação - Determina a frequência em que deve ser aplicada ou repetida as aplicações, indicando também, qual tipo de instrumento necessário e a maneira como se deve proceder.



EQUIPAMENTOS	Quantid.	LUBRIFICANTES		FREQUÊNCIA DE LUBRIFICAÇÃO			
		ÓLEO	GRAXA	SEMANALMENTE	MENSALMENTE	SEMESTRALMENTE	ANUALMENTE
VIBRADOR							
MANCAIS COM PINOS GRÁXEIROS	2		Multifak -2-	Aplicar 2 ou 3 Bombeadas			Desmontar Limpar Relubricar
TRANSPORTADEIRA							
REDUTOR	1	Meropa -320-			Manter o nível do Óleo	Trocar o Óleo	
MANCAIS DE ROLAMENTO COM PINO GRÁXEIRO	6		Multifak -2-		Aplicar 2 a 3 Bombeadas		Desmontar Limpar Relubricar
ENGRENAGES PROTEGIDAS		Crater 2x- Fluid		Aplicar com Pincel			
SELADEIRA							
REDUTOR	1	Meropa -320-			Manter o Nível	Trocar o Óleo	
MANCAIS DE ROLAMENTO COM PINO GRÁXEIRO	17		Multifak -2-	Aplicar 2 a 3 Bombeadas			Desmontar Limpar Relubricar
MANCAIS DE ROLAMENTO	12		Multifak -2-			Desmontar Limpar Relubricar	
TRANSMISSÃO P/CORRENTE		Crater 2x- Fluid		Aplicar com Pincel			
ENGRENAGEM PROTEGIDA		Crater 2x- Fluid		Aplicar com Pincel			
CAIXA DE ENGRENAGEM (RESERVATORIO DE ÓLEO)		Meropa -680-			Manter o Nível	Trocar o Óleo	
ESTEIRAS ROLANTE							
REDUTOR TIPO HSI/17	2	Meropa -220-			Manter o Nível	Trocar o Óleo	
MANCAIS DE ROLAMENTO COM PINO GRÁXEIRO	8		Multifak -2-				Desmontar Limpar Relubricar
ROLAMENTOS DE ROLETE			Multifak -2-		Aplicar 2 a 3 Bombeadas		
TRANSMISSÃO P/CORRENTE	3	Crater 2x- Fluid			Aplicar com Pincel		
VENTILADOR CENTRÍFUGO							
MANCAIS DE ROLAMENTO COM COPO STAUFER	1		Multifak EP-2	Dar 2 Voltas no Copo			Desmontar Limpar Relubricar
RÓSÇA DE RETORNO BALANÇA = SILOS							
REDUTOR	2	Meropa -320-			Manter o Nível	Trocar o Óleo	
MANCAIS DE ROLAMENTO	4		Multifak -2-				Desmontar Limpar Relubricar
ROSCA DAS EXCLUSAS							
REDUTOR DE FABRIC. PRÓPRIA	1	Meropa -320-			Manter o Nível	Trocar o Óleo	
			Multifak				

6.5.1 - Estas fichas englobam todas as máquinas de uma seção fabril (mesmo que estas não participem do mesmo processo produtivo). Para efeito de controle, esta ficha deve conter a seção fabril a qual a ficha se destina, bem como o número de fichas e a classificação ou codificação específica desta ficha. Como exemplo teremos algumas fichas para melhor visualização.

. FICHA ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO

Estes são alguns roteiros que fazem parte da manutenção preventiva implantada na indústria, foram elaborados pela divisão técnica, de acordo com os seus respectivos Planos de Lubrificação.

As programações das tarefas a serem cumpridas nos roteiros de lubrificação, foram também elaboradas pela divisão técnica.

A execução destes roteiros são feitas pelo mecânico encarregado. Após o seu término, o encarregado por este serviço devolve-os a divisão técnica, para a mesma poder apreciar o que foi e o que não foi feito.

Em seguida, são arquivados para um possível aproveitamento de dados futuros.



INDÚSTRIA E COMÉRCIO
JOSÉ CARLOS S/A
 MATRIZ: CAMPINA GRANDE - PB.

FICHA ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO

Seção: Embalagem Vitamilho (01500) Ficha Nº 01

EQUIPAMENTO	REDUTOR	MANCAIS DE ROLAM. FECHADO	MANCAIS DE ROLAMENTO COM PINO GRAXEIRO.								TRANSMISSÃO POR CORRENTE	EGRENAGEM PROTEGIDA	OBSERVAÇÃO			
			1	2	3	4	5	6	7	8						
VIBRADOR L1			1						2							
VIBRADOR L2			1						2							
VIBRADOR L3			1						2							
VIBRADOR L4			1						2							
VIBRADOR L5			1						2							
VIBRADOR L6			1						2							
VIBRADOR L7			1						2							
VIBRADOR L8			1						2							
VIBRADOR L9			1						2							
VIBRADOR L10			1						2							
TRANSPORTADOR L1	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L2	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L3	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L4	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L5	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L6	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L7	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L8	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L9	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
TRANSPORTADOR L10	1		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4		
SELADEIRA L1	1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
SELADEIRA L2	1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4

SECCAO LUBRIFICACAO VITAMILHO (01500)

PLANO ANUAL DE LUBRIFICACAO

EQUIPAMENTO	REDUTOR	MANCAIS DE ROLAM. FECHADO				MANCAIS DE ROLAMENTO COM PINO GRAXEIRO										TRANSMISSAO POR CORRENTE					ENGRENAGEM PROTEGIDA				OBSERVAÇÃO
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L3	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L4	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L5	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L6	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L7	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L8	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L9	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SELADEIRA L10	1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
SILO 1	1	1	2	3	4													1							
SILO 2	1	1	2	3	4													2							
SILO 3	1	1	2	3	4													3							
SILO 4	1	1	2	3	4													4							
VENTILADOR CENTRIFUGO											1														
ELEV. DE ALIMENT. DA ROSCA DAS BALANCA		1	2	3	4	5	6																		
ROSCA DE ALIMENT. SILO = ELEVADOR	1		1		2																				
ROSCA DE ALIMENT. DAS BALANÇAS	1		1		2																				
ROSCA DE RETORNO BALANCA = SILO	1		1	2	3	4																			
ELEV. DE RETORNO		1	2	3	4	5	6																		
ROSCA DAS EXCLUSAS	1		1	2	3	4																			
EXCLUSAS	1																								

DATA PROGRAMADA

DATA DA EXEÇUÇAO

6.6 - Funcionalidade

A funcionalidade deste plano baseia-se excepcionalmente no relacionamento existente entre estas fichas. Apresentamos a seguir o programa de lubrificação.

6.6.1 - Funcionamento

O lubrificador deverá ter sempre em mãos todas as fichas necessárias para a lubrificação de uma seção. Usaremos na apresentação do funcionamento, a seção que foi mostrada como exemplo nas fichas anteriores ou seja, a ficha plano e roteiro de lubrificação. Daí o lubrificador com todos os seus equipamentos iniciará a lubrificação.

. **Exemplo** - Suponhamos que o lubrificador encontre-se pronto para lubrificar a máquina transportadeira da linha 03. Ele procura na ficha roteiro de lubrificação, que especifica todos os órgãos que devem ser lubrificados. O lubrificador encontra:

Transportadeira L ₃	Redutor	Mancais de rol. c/ pino Graxeiro					
	1	1	2	3	4	5	6

Com a ficha plano de lubrificação, o lubrificador encontra as ordens necessárias para proceder a lubrificação. Óleo indicado é o Meropa 320; a frequência de lubrificação é mensalmente verificar o nível do óleo e trocá-lo semestralmente.

Seguindo este procedimento, o lubrificador permanece seguindo as instruções da ficha até o seu total preenchimento quando terá feito toda a lubrificação da seladeira e conseqüentemente dos seus órgãos, todos estes compondo a embalagem Vitamilho.

. FICHA PARA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO

Para controlar as inspeções e execução de preventiva, apresentamos a fig. seguinte, denominada **Ficha de Pro**gramação de Manutenção.

O preenchimento da mesma se dá da seguinte maneira: a primeira coluna da esquerda para a direita é a data da inspeção ou execução programada, estas datas são fornecidas pelo encarregado da produção; a segunda coluna é a secção onde deverão ocorrer as inspeções ou a manutenção propriamente dita; a terceira coluna especifica quais as máquinas ou equipamentos que deverão ser inspecionados ou feita sua manutenção; a quarta coluna deverá ser preenchida pela pessoa que executará o trabalho, especificando o total de horas utilizadas para realização do trabalho; a quinta coluna dita o trabalho que deverá ocorrer para tal máquina que pode ser de inspeção, lubrificação ou outro; e a última coluna é preenchida pelo próprio mecânico, colocando seu respectivo número de matrícula; "autorizado" é quem recebeu a ordem para a execução do trabalho; "visto" é a rubrica do engenheiro encarregado pela manutenção.

7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

À medida que a indústria passou a operar com equipamento altamente mecanizado, foi necessário a implantação de uma manutenção preventiva. Aliás, sob esta denominação, compreende-se procedimentos que podem variar bastante de caso para caso. Assim do ponto de vista mais elementar, temos a manutenção preventiva que é executada após a inspeção do equipamento e de acordo com o resultado dessa inspeção. Já numa etapa mais avançada, a manutenção preventiva pode significar a simples revisão, ajuste, substituição de peças, após limites predeterminados de operação. Portanto, não são uniformes ainda as definições e práticas da manutenção preventiva. Quando a indústria não trabalha 24 horas por dia, o problema de parar a máquina para a manutenção é simples, tornando-se fácil estabelecer um programa de manutenção preventiva. O problema no entanto, torna-se mais complexo nas indústria onde a maioria das linhas de produção trabalham em regime de 24 horas. A indústria depende, pois, da manutenção preventiva para o seu próprio bem. Esta deve ser executada dentro da mais perfeita técnica e organização. Assim, tudo deve estar previsto para quando for ocorrer a parada.

Para que as paradas sejam de pequena duração, é necessário que os técnicos encarregados da manutenção conheça bem o equipamento e estejam familiarizados com os mesmos para que executem sua tarefa com precisão e segurança. Por outro lado é necessário que haja sempre no almoxarifado estoque de materiais sobressalentes e uma equipe bem treinada. Com isto, pode-se obter melhores resultados parando menos a máquina. Isto conseguimos através de controle estatístico de paradas e suas causas, que irão constar na ficha seguinte (ficha de registro

de ocorrências).

. FICHA REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

Temos como fonte de informações principais na elaboração de ^{11/2}esquema de manutenção preventiva, as fichas denominadas REGISTRO DE OCORRÊNCIAS (veja fig. seguinte).

A ficha registro de ocorrências, funciona como um histórico, que retrata com detalhes e precisão todos os acontecimentos ocorridos no setor ou departamento. Esta ficha deve ser preenchida pelo chefe do setor encarregado, consciente da responsabilidade atribuída, uma vez que essas informações devem possuir absoluta precisão. As informações devem constar nesta ficha são: data em que houve a ocorrência; (descrição detalhada do ocorrido); máquinas afetadas (máquinas ou equipamentos que foram obrigados a parar devido a ocorrência); providências (quais as medidas tomadas para solucionar o problema); hora (momento exato da ocorrência apresentada); situação normalizada (hora em que o problema foi resolvido; e total de horas perdidas (tempo que a máquina ou equipamento permaneceu para do).

Através destas informações, podemos obter dados necessários para calcular o tempo perdido de produção (mensal) ou sejam, análise de Produtividade do maquinário; tempo perdido padronizado para ocorrências mais frequentes, observação dos defeitos mais frequentes, etc.

De posse dos dados da ficha registro de ocorrên

cias, fazemos um relatório mensal de cada seção, isto é feito na ficha relatório de ocorrências também em anexo.

7.1 - Obtenção de Dados para Preventiva

De posse da ficha citada anteriormente, temos uma idéia geral de como anda cada equipamento em qualquer seção e daí estabelecemos quando e como ele pode ser inspecionado.

O estabelecimento de que cada máquina deve ser inspecionada cabe ao setor de manutenção preventiva. Esse trabalho é elaborado cuidadosamente para que a seleção de máquinas e os equipamentos a serem inspecionados sigam uma hierarquia onde se dá prioridade a determinados equipamentos ou máquinas.

A hierarquia seguida quando se planeja o modo pelo qual a inspeção deve ser feita é a que se segue:

1. Equipamento valioso para a produção da fábrica, onde uma falha ou defeito poderia alterar a programação de produção do mês.

2. Equipamento ligado a fatores alheios a produção que dele dependa de um modo ou de outro, a segurança do pessoal que trabalha na fábrica ou nas instalações da mesma.

3. Equipamentos ou máquinas que, se sofressem algum dano, exigiriam muito tempo para conserto e reposição.

A inspeção preventiva dos itens citados acima pela importância que tem para a produção e para a segurança, tanto do pessoal como das próprias instalações da fábrica, toma

um caráter de obrigatoriedade da qual não se pode fugir.

Os itens que não foram citados e não estão en quadrados na exposição acima, devem ter a inspeção preventiva necessária feita com a ajuda dos arquivos que precisam ser es tudados e consultados.

Tanto no caso das máquinas que exigem obrigatoriedade de inspeção ou no caso em que há necessidade de consul tas e arquivos, as determinações da frequência de inspeção das máquinas devem ser exatas, evitando-se assim possíveis perdas para a fábrica.

Apesar de todas essas implicações para a deter minação da frequência de inspeção das máquinas, a última pala vra ao setor de manutenção preventiva.

A direção do setor de manutenção preventiva ao decidir a frequência com que determinada máquina, equipamento ou item devem ser inspecionados precisa levar em conta os fato res agravantes ligados ao problema e, só então, opinar sobre a frequência a ser adotada para a inspeção. Isto nos é informado em grande parte pela ficha registro de ocorrência mostrada na figura anterior.

Para que o setor de manutenção preventiva seja eficiente, é necessário que tudo seja planejado e organizado de forma que se possa trabalhar, evitando falhas que venham tra zar descrédito ao mesmo.

O setor de manutenção segue a idéia de que as inspeções devem ser feitas em quantidade tal que assegure a pro

dução normal da fábrica. O esforço aplicado na manutenção preventiva não deve nunca ser relaxado para que o número de falhas das máquinas sejam o menor possível, assegurando uma produção sem anormalidades e ao mesmo tempo, com tendência a aumentar a segurança para a fábrica e para o pessoal que trabalha na mesma.

Com essa idéia, o setor de manutenção preventiva não dá importância a pequenos itens de baixo custo, pois estes não necessitam de inspeções preventivas porque no momento que falamos ser necessário apenas substituí-los. Se o setor de manutenção fosse dar importância a todos os itens das máquinas e equipamentos, acabaria por tornar-se inútil e ineficiente, face ao volume de trabalho que teria em suas mãos.

De posse do que já foi dito e de dados que temos em mãos, podemos agora programar a parada da máquina que é feita da maneira como vou descrever na ficha para solicitação de parada.

. FICHA PARA SOLICITAÇÃO DE PARADA

Para máquinas que necessitam de parada para inspeção ou manutenção preventiva, é necessário um pedido formal para poder se realizar esta parada, este pedido formal nós denominamos de FICHA PARA SOLICITAÇÃO DE PARADA, e que está ilustrada na figura seguinte.

No impresso ilustrado, a programação, com um período de no mínimo cinco dias em relação ao dia programado. O seu preenchimento é feito da seguinte maneira: na primeira coluna da esquerda temos a prioridade do serviço, na segunda co

luna temos a descrição da máquina; em seguida vem a seção onde será realizada a operação, ou seja, a localização da máquina dentro de cada seção; na quarta coluna temos a data programada, início e término previstos dos trabalhos, por penúltimo e último respectivamente, temos o total de horas consumidas e a aprovação do serviço.

Quando da aprovação do mesmo, procede-se o seu preenchimento e envia-se o impresso para operação, tomando o cuidado de ficar com a segunda via para ativação.

7.2 - Lubrificação como Prevenção

Da maior responsabilidade é a tarefa de lubrificação sistemática dos equipamentos, cujo bom funcionamento depende diretamente desse serviço. A organização dos serviços de lubrificação compreende essencialmente três pontos:

1. Seleção e especificação do lubrificante adequado a cada tipo de serviço e controle rotineiro de seu consumo por máquina;

2. Escolha dos mecanismos das rotinas de lubrificação através de um plano, especificando tipos, quantidade e frequências.

Obs: Como já foram descritos no ítem 6 (programação de lubrificação).

Os lubrificantes comumente utilizados são derivados de petróleo, sob a forma de óleos e graxas. Possuem adi

tivos como detergentes antioxidantes dispumadores que melhoram sua qualidade. Há também os lubrificantes sólidos, como grafites e sulfeto de meliboenio, sendo que este último é geralmente usado como aditivos dos lubrificantes de origem natural (Mineral), dando excelentes propriedades de resistência ao atrito. Os nossos produtos são todos lubrificantes da Texaco e foram determinados por estudo feito no departamento técnico, junto com a Texaco e as indicações dos fabricantes e até hoje tem aprovado.

Há inúmeros sistemas de lubrificação, desde os mais simples até os inteiramente automáticos. A lubrificação manual ainda é imprescindível e depende de um lubrificador que percorra continuamente a fábrica, de acordo com o roteiro já citado anteriormente. O risco de falhas humanas nesse particular leva os fabricantes de equipamentos mais modernos a introduzir em seus projetos, mecanismos automáticos de lubrificação que precisam ser abastecidos periodicamente e cuja verificação é simples. Outros equipamentos possuem sistemas de lubrificação por circulação contínua do óleo com os motores de explosão nos quais o fluxo de óleo é acionado por uma bomba.

7.2.1 - Lubrificação de Engrenagem

As engrenagens são de vários tipos, tais como: Engrenagem Cilíndrica - são usadas para transmitir movimentos sempre paralelos aos eixos de entrada e saída de torque, elas podem ser de dentes retos, helicoidais ou sem-fim-coroa, sendo que para esta a transmissão do movimento é sempre perpendicular aos eixos, só que a entrada do movimento nesse sistema

é sempre feita através do sem-fim. Como exemplos dessas engrenagens podemos citar redutores, caixas de transmissão, comandos finais dentre outros. **Engrenagens Cônicas** - são usadas para transmitir movimentos sempre inclinados com relação aos eixos de entrada e saída de torque, estas engrenagens podem ser de dentes retos, helicoidais ou hipoidais. Como exemplo dessas engrenagens temos os diferenciais, redutores, planetárias dos diferenciais que tem dupla inclinação dentre outros. **Engrenagem Plana** - são usadas para transformar movimento de rotação em movimento retilíneo ou vice-versa, estas engrenagens podem ser de dentes retos ou inclinados, elas são também chamadas de cremalheiras.

A lubrificação dessas engrenagens é feita de acordo com a forma dos dentes, do material que a mesma é feita e com o seu acabamento superficial. É em função destes fatores que escolhemos qual o óleo deve ser usado, se é do tipo mineral puro, EP (extrema Pressão) suave, médio ou forte.

Na lubrificação destas engrenagens leva-se em conta alguns pontos tais como:

. Nas engrenagens de dentes com perfil helicoidal e hipoidal há combinação de movimentos - rolamento e deslizamento. Na sem-fim-coroa somente há deslizamento. Como nos diferenciais são utilizados os perfis helicoidais e hipoidais (com o intuito de evitar choque de diminuir o nível de ruído, em virtude do choque de engrenamento) a formação da película lubrificante se torna difícil e há necessidade do uso de óleos

com aditivos EP, a fim de evitar a soldagem dos dentes. Evidentemente que estes tipos de engrenagens possuem excelente acabamento superficial (retificado) e são feitas em aço duro com tratamento superficial. A viscosidade é determinada em função da pressão nos dentes das engrenagens (relação de transmissão e rpm na saída e diâmetro da engrenagem de saída).

. Duas das mais famosas sociedades - SAE e AGMA, provêm níveis de viscosidades para conjuntos de engrenagens e alguns fabricantes (GM-Allison Division - TWIN-DISC) especificam lubrificantes que em conjunto de conversores de torque e caixa de transmissões.

. Alguns fabricantes de caixas de transmissão e redutores recomendam o uso de óleos com aditivos EP suaves ou mesmo óleos minerais puros em virtude do material das engrenagens que sendo do metal não ferroso como bronze, elas poderiam algumas vezes serem atacadas pelos aditivos dos lubrificantes.

. O uso de óleos minerais puros em redutores tipo sem-fim-coroa é comum visto que as coroas normalmente são feitas de bronze e sem-fim em aço de modo a haver facilidade de manutenção tende-se que substitua somente a coroa.

. Para atenuar o atrito das juntas universais mais modernas, os fabricantes estão usando rolamentos de agulha para o apoio das cruzetas com lubrificação a óleo em conjuntos blindados. Ainda são usadas buchas com lubrificação à graxa.

Os lubrificantes devem ter as seguintes propriedades:

- . Boa característica de formação da película;
- . Boa característica anti-ferrugem;
- . Resistência a oxidação;
- . Resistência a formação de espuma.

. LUBRIFICAÇÃO DE MANCAIS

Os mancais são suportes ou guias de partes móveis de máquinas, e sua lubrificação adequada é básica. Para facilitar a distribuição de óleo possuem canaletas ou ranhuras internas devidamente projetadas. Os mancais são sempre ajustados a um diâmetro pouco maior do que o eixo, havendo uma folga entre este e a parte interna do mancal. Esta folga será proporcional ao diâmetro e representa a tolerância prevista para a dilatação e a distorção de cada uma das peças, quando ambas estão sujeitas ao calor e ao esforço. A folga neutraliza possíveis erros mínimos de alinhamento, permitindo a livre rotação do eixo, e é aproveitada para a introdução e distribuição do lubrificante, facilitando a formação da película protetora de óleo. Ampliando-se com microscópio as superfícies metálicas que aparecem polidas a olho nú, notam-se muitas irregularidades. As imperfeições das superfícies móveis oferecem resistência à rotação do eixo do mancal, assim como ao deslizamento em qualquer sentido. Essa resis

tência causa o aquecimento, que é a transformação de energia cinética em energia térmica. Os lubrificantes mantêm separadas as irregularidades, evitando assim o desgaste das superfícies e o desperdício de força motriz.

O óleo introduzido na folga adere às superfícies do eixo e do mancal, cobrindo-se com uma camada ou película lubrificante. A adesão facilita a distribuição uniforme do óleo que, ao girar o eixo, forma uma película contínua sobre sua superfície.

Os mancais são normalmente lubrificados com óleo ou graxa. Quando se emprega óleo, o suprimento é feito à mão ou por meio de vários dispositivos, que atribuem para que a lubrificação seja a mais econômica e eficaz possível.

Os mancais com lubrificação contínua são todos aqueles cujo sistema de lubrificação permite a separação completa entre as superfícies do eixo e do mancal, mediante a formação de película de óleo. Dentro desta classificação entram os mancais lubrificados por anéis, circulação, salpico, banho e colar. Desde que as superfícies móveis fiquem completamente separadas pela película ou cunha de óleo, a única fricção existente será a fricção fluida, originada no interior do próprio óleo. Em tais sistemas de lubrificação, o óleo volta a ser usado continuamente, e a mesma carga permanece em serviço durante determinados períodos.

As características essenciais dos óleos para sistemas de lubrificação contínua são as seguintes:

1. Grande estabilidade química para resistir à oxidação;
2. Separação fácil das impurezas;
3. Viscosidade adequada às temperaturas de serviço;
4. Tenacidade de película para resistir a sobrecargas momentâneas.

Os mancais com lubrificação intermitente são abastecidos em intervalos mais ou menos longos e em quantidades pequenas, por meio de almotolia, copo conta-gota, mecha, varreta, etc. A reduzida quantidade de lubrificante aplicado não permite a formação da cunha de óleo, com pressão hidráulica. Portanto, a separação das superfícies em movimento é obtida em forma precária e unicamente graças à aderência do lubrificante ao metal. Nessas condições, a tenacidade da película desempenha papel muito importante na proteção contra o desgaste e na redução de atrito. Dada a curta permanência do óleo em serviço, sua resistência à oxidação não é muito importante, mas deve ser suficiente para impedir sua rápida adidificação. A capacidade de separação das impurezas também não é importante. Portanto, as características essenciais de um óleo para os sistemas de lubrificação intermitente são a viscosidade adequada e a alta tenacidade da película.

. GRAXAS LUBRIFICANTES

As graxas lubrificantes são, basicamente, uma mistura de óleo mineral e sabão. A qualidade e a viscosidade do óleo empregado têm grande influência sobre o produto elaborado. O tipo de sabão, especialmente a classe de álcali empregado em sua fabricação, influi também nas características da graxa, ao passo que a quantidade de sabão determina a consistência. A seleção da graxa para um mancal deve ser feita de acordo com as condições de trabalho e os métodos de aplicação.

. SELEÇÃO DE LUBRIFICANTES

As companhias que fabricam e distribuem lubrificantes mantêm um serviço técnico à disposição dos consumidores, a fim de aconselhar na especificação dos tipos de lubrificantes adequados à cada condição. Cada fabricante possui e utiliza diversas marcas e denominações para os seus produtos e, por isso, nem sempre é possível ao consumidor determinar os tipos de lubrificantes equivalentes. As especificações para lubrificantes são de três tipos:

1. Especificação de composição, que representam a composição química do produto, inclusive os aditivos empregados;

2. Especificações físicas, que são dadas em função dos resultados de ensaios normalizados de laboratório, tais como peso específico, ponto de inflamação e congelamento, visco

sidade, cor, resíduo de carvão, número de acidez, número de emulsão, prova de oxidação e detergência;

3. Especificações de comportamento em serviço, que são resultados de experiências feitas sob condições iguais ou semelhantes àquelas nas quais será empregado o lubrificante.

Os consumidores de lubrificantes geralmente não têm condições de especificar e interpretar os elementos dos itens 1 e 2, acima citados, a não ser para alguns poucos ensaios como os de viscosidade, por exemplo. Assim, a decisão de compra é feita com base em uma marca que já foi comprovada através das observações do comportamento em serviço. A consideração deste desempenho é feita em função do menor desgaste que uma máquina ou um motor apresentam após longo período de uso. Esse desgaste é constatado nos pontos nos quais o atrito deve ser reduzido por uma lubrificação eficiente. Em motores de combustão interna, o desgaste pode ser medido após diversas etapas de funcionamento, em pontos tais como folga dos anéis, pinos e mancais.

. VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

Considera-se a viscosidade a propriedade principal de um óleo lubrificante. A viscosidade é a consequência do atrito interno de um fluido, isto é, da resistência que um fluido oferece ao movimento. No caso dos óleos, relaciona-se também com sua capacidade de suportar carga. A viscosidade tem grande influência na perda de potência, isto é, na força mo

triz absorvida pelo atrito interno fluido e na intensidade do calor produzido nos mancais por esse atrito. Regula ainda o efeito de vedação da película de óleo entre as paredes do cilindro e os anéis de segmento do pistão, influenciando no consumo de óleo.

Em qualquer serviço, é importante conhecer-se a temperatura normal de trabalho, o lugar de aplicação do lubrificante e os regimes máximos de velocidade das máquinas. Destes fatores depende a escolha do grau de viscosidade que convém a cada caso particular.

7.3 - Manutenção da Caldeira

Na nossa indústria usamos uma caldeira "ATA 4", com capacidade para geração de 650 Kg/h (quilos de vapor por hora) e nela fazemos uma manutenção periódica para conseguirmos uma boa economia de combustível e conseqüentemente uma redução nos custos. Passamos agora a descrever alguns pontos que fazemos como manutenção.

. É feito durante o dia pelo menos uma vez, uma descarga na caldeira. Esta descarga é feito pelo operador da caldeira de acordo como manda o manual;

. A água usada é sempre observada e antes de entrar na caldeira recebe um tratamento a base de sal iodado, sendo que este sal é colocado no tanque de tratamento de 14 em 14 dias, a quantidade de 12 kg, este sal é usado para diminuir a dureza da água. Segue anexo ficha;

. Toda semana, sempre aos sábados, fazemos uma lubrificação e uma inspeção nos seguintes itens: Lubrifica-se todos os mancais com graxa Multifak 2. Lubrifica-se a caixa reductora da bomba de óleo combustível pesado, com graxa Mobil Grease nº 2. Examina-se e limpa os combustores e filtros de óleo. Retira-se e limpa os eletrodos de nível. Retira-se os vidros dos visores para limpeza. Examina-se as chaves eletromagnéticas pois os reles de proteção de sobrecarga podem estar desarmado. É verificado também todos os fusíveis;

. Mensalmente é feito uma limpeza no ventilador e na caixa de distribuição do ar secundário;

. Semestralmente é feita uma lavagem na caldeira e também uma limpeza na tubulação. Esse trabalho é feito por um técnico da Tecorel, oficina autorizada para manutenção dos geradores ATA.

. Trimestralmente é feita uma inspeção completa nos refratários. Este trabalho também é feito por técnico especializado pois uma grande parte da garantia da geração de vapor está nos refratários.

. Durante o dia no seu funcionamento normal é sempre verificado a fumaça que sai pela chaminé e a temperatura dos gases de escape.

TRATAMENTO D'AGUA
CALDEIRA

SAL

TROCADO

DATA ____/____/____

QUANTIDADE _____ kg

PROXIMA TROCA

DATA ____/____/____

QUANTIDADE _____ kg

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE PROJETO, CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE REDUTORES.

Neste estágio foi dado muito ênfase a redutes, roscas sem-fim, uma vez que estas satisfazem plenamente as necessidades desta indústria, e foi feito um trabalho de dimensionamento e um levantamento geral de todos os redutores e suas locações. Segue anexo ficha de redutores.

. GEOMETRIA DE ENGRENAMENTO

A geometria das roscas sem-fim de envolvente é matematicamente definida e rigorosamente controlada. As coroas de forma gobiodal são definidas como superfícies conjugadas as roscas e usinadas a fim de se obter a formação perfeita da área de contato dos flancos. A definição exata da geometria e a execução com absoluta fidelidade, num sistema ferramental patenteado, garantem a precisão do engrenamento com peças intercambiáveis.

. ROSCAS SEM-FIM

As roscas de aço cromo-níquel são comentadas e temperadas com dureza de aproximadamente 60 Rc em média. Os assentos dos rolamentos são retificados concêntricos à circunferência de funcionamento e os flancos são polidos. Roscas de até quatro entradas proporcionam um rendimento superior nas reduções menores.

. COROAS

As coroas são fundidas por processo centrífugo, de liga de bronze apropriada que proporciona a dureza e ductilidade necessárias para transmissões de alta potência.

. EIXOS E MANCAIS

Os eixos são amplamente dimensionados para manter o flexionamento dentro dos limites estabelecidos. Todos os eixos são suportados em mancais de rolamentos cônicos ou esféricos, dimensionados para as cargas radiais externas estabelecidas nas tabelas. As pontas de eixo são retificados e obedecem as tolerâncias 150.

. LUBRIFICAÇÃO

Todos os redutores incluem um sistema de lubrificação que garante o acesso do lubrificante ao engrenamento e aos mancais. O sistema de lubrificação também proporciona a remoção de calor e constitui uma parte integrante do sistema de resfriamento do redutor.

Dois sistemas de lubrificação são previstos para redutores:

. Sistema convencional de lubrificação a óleo

A capacidade do carter deve ser amplo a fim de garantir o resfriamento efetivo e minimizar a deterioração no lubrificante. Rolamentos lubrificados e graxas são aplicados

para certas posições de serviço.

. Sistema de lubrificação a base de graxa sintética ou (blindado)

É uma graxa líquida desenvolvida especialmente para a lubrificação permanente de redutores e proporciona uma redução nos custos de manutenção. É eliminada a necessidade de inspeção de nível, preenchimento e troca periódica de óleo. O lubrificante proporciona alto rendimento em larga faixa de temperaturas, tendo uma excelente resistência ao envelhecimento. Redutores com este sistema de lubrificação, são ótimos para solucionar problemas como: difícil acesso; carência de manutenção, etc.

. SELEÇÃO DE REDUTORES

O procedimento correto para a seleção de redutores estabelece a capacidade do redutor em função da potência da carga e de um fator de serviço. O método de seleção é simples e é válido para as condições descritas abaixo.

. PROCEDIMENTO PARA A SELEÇÃO DOS REDUTORES A ROSCA SEM-FIM

1. Estabeleça a classificação da carga de acordo com a Tabela (anexo 6), como sendo de serviço uniforme, de choques fortes ou de choques moderados.

2. Determine o fator de serviço (F_s) indicado na Tabela (anexo 7).

3. Determine a potência efetiva necessária para o acionamento da carga.

$$P_c = \frac{M_{tc} \text{ (rpm) }_c}{716,2}$$

onde: P_c é a potência efetiva da carga em (CV) no eixo da saída;

M_{tc} é o momento de torção da carga em (mkgf) no eixo de saída.

$(\text{rpm})_c = \text{rpm no eixo de saída.}$

4. Determine a capacidade equivalente a carga:

$$P_e = P_c \quad F_s$$

5. Selecione nas tabelas de capacidade um redutor com capacidade de saída igual ou superior à capacidade equivalente.

Para rotações na entrada entre as rotações tabeladas, as capacidades podem ser determinadas por interpolação. Note que o tamanho do redutor é determinado em função da carga a ser acionada e não pela potência do motor.

6. Determine a potência (P_m) que o motor transmite ao eixo de entrada do redutor em função da potência efetiva da carga e do rendimento (η) do redutor.

$$\eta = \frac{\text{Capacidade na Saída}}{\text{Capacidade na Entrada}}$$

$$P_m = \frac{P_c}{\eta}$$

$$P_m = \frac{M_{tc} \text{ (rpm)}}{\eta \times 716,2}$$

. AMACIAMENTO

O amaciamento correto proporciona um aprimoramento de qualidade da superfície dos dentes e aumenta a área de contato nos flancos dos mesmos, prolongando assim a vida útil do redutor. O redutor deve trabalhar durante aproximadamente 30 horas a um terço da carga normal.

Em seguida a carga deverá ser aumentada gradativamente durante as próximas 50 horas de serviço, evitando-se assim um aquecimento.

Se não for possível um amaciamento sob carga parcial, deve-se fazer funcionar o redutor durante dez horas sem carga. Em seguida inicia-se o funcionamento sob carga normal, em regime de serfiço intermitente, de meia hora parado ou funcionando sem carga.

O aquecimento do redutor varia em função da carga, podendo atingir até 65° C, acima da temperatura ambiente. Com lubrificantes adequados, temperaturas até 95° C são inofensivas e não afetam o perfeito funcionamento do redutor.

. TROCA DE ÓLEO PARA REDUTORES

Após o término do amaciamento deverá ser efetuada a primeira troca de óleo. Deve-se esvaziar o redutor enquanto o óleo ainda estiver quente.

A segunda troca de óleo deve ser efetuada após quinhentas horas de serviço. Daí em diante troca-se de óleo somente a cada três mil horas de serviço.

Os intervalos de troca de óleo não devem exceder a um período de dozes meses. Segue anexo, ficha de troca de óleo de redutores.

. CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO

Para controlar a nossa manutenção elaboramos um cronograma de manutenção. Este cronograma fica situado na oficina mecânica em um quadro de fácil acesso e em local bem visível para o chefe da oficina mecânica possa olhar se está sendo cumprida as datas elaboradas para nossa manutenção.

. Nós usamos da seguinte maneira este cronograma:

- a) Colocamos o número de ordem da seção;
- b) O nome da seção;
- c) O número do setor de custo da seção e em seguida colocamos a seção em que vai ser feita a manutenção, se esta não for feita na data programada colocamos a data real em que foi feita a manutenção. E assim controlamos nosso trabalho de manutenção.

• RELATÓRIO DE INSPEÇÃO SEMANAL

Esta ficha tem a finalidade de indicar semanalmente todas as ocorrências existentes na nossa indústria. Ela se desenvolve da seguinte maneira:

Nosso inspetor verifica as condições mecânicas, elétricas e outras das nossas seções se estas estão em condições satisfatórias ou insatisfatórias, daí ele marca uma das duas. Em seguida se existir alguma anormalidade, coloca uma observação dizendo o que ele observou de anormal para que seja tomadas as devidas providências.



INDÚSTRIA COMÉRCIO
JOSÉ CARLOS S/A
MATRIZ: CAMPINA GRANDE - PB.

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO
SEMANAL

SEÇÕES	CONDIÇÕES			OBSERVAÇÃO	DATA	INSPECTOR
	MECÂNICAS	ELÉTRICAS	OUTROS			
TECMOLIN						
OCRIM						
VITAMILHO						
EXTRUSORA						
CANJQUINHA						
EMBALAGEM						
CORANTE						
FARELO						
CANJICAMENTO						
FARROZ						
TORRE EXTRUSADO						
SILO GRANEL						
CALDEIRA						
GARAGEM						
OFICINAS						

INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

COVENÇÕES: SATISFATORIA OK — INSATISFATORIA X

9. TRABALHOS REALIZADOS

Durante o período de realização deste estágio foram realizados diversos trabalhos referentes aos itens seguintes:

- . Ficha registro numeração de equipamentos;
- . Ficha para consumo da caldeira;
- . Codificação Industrial;
- . Gráfico para controle de manutenção
- . Cadastramento do veículo;
- . Cadastro de Redutores;
- . Relatório de inspeção semanal.

10. AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus colegas de trabalho, pelos conhecimentos transmitidos por vocês, no engrandecimento e progresso profissional. Devo dizer também com satisfação que além de amigos encontrei profissionais brilhantes que não mediram esforços para me ajudarem como estudante que se profissionaliza. A este critério devo a condição de estar a vontade, tranquilo e descontraído, embora me acorde a consciência para a responsabilidade que todo profissional tem a enfrentar, mas convicto de minhas responsabilidades, de meus conhecimentos não somente teórico, passo a guardá-los com convicção.

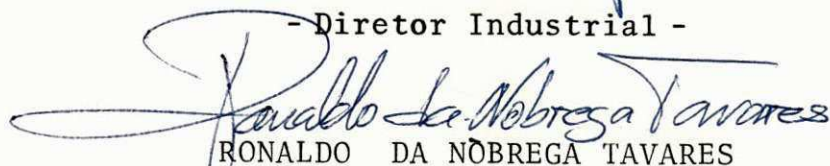
Quero lhes dizer que dentro do período que passei estagiando junto desta comissão de amigos, permitam que os trate assim, fui homenageado com conhecimento prático, que muito irá contribuir na minha vida profissional. Encerrando quero agradecer, não somente ao Diretor Industrial, Engenheiro Roberto Magno M. Braga; Engenheiro de Manutenção, Dr. Ronaldo da Nóbrega Tavares; Projetista, Onaci Vieira Vaz; Engenheiro de Produção, Hêlvio Carlos Ribeiro da Silva; Gerente Industrial, Heliton Sobral Machado; Chefes da Oficina Mecânica, Israel Alves de Oliveira e Joaquim Barbosa, bem como todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para meu êxito profissional.

Meus sinceros agradecimentos.



ROBERTO MAGNO MEIRA BRAGA

- Diretor Industrial -



RONALDO DA NOBREGA TAVARES

- Engenheiro de Manutenção -



HELITON SOBRAL MACHADO

- Gerente Industrial -



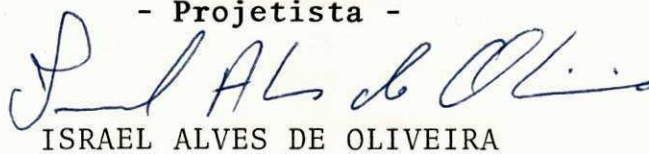
HÉLVIO CARLOS RIBEIRO DA SILVA

- Engenheiro de Produção -



ONACI VIEIRA VAZ

- Projetista -



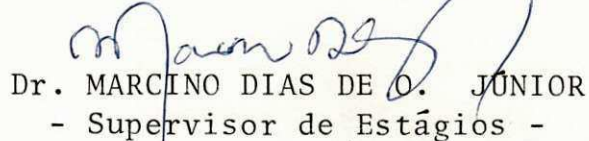
ISRAEL ALVES DE OLIVEIRA

- Chefe da Oficina Mecânica -



JOAQUIM BARBOSA

- Chefe da Oficina Mecânica -



Dr. MARCINO DIAS DE O. JÚNIOR

- Supervisor de Estágios -



EWERSON DE ALMEIDA

- Estagiário -



INDÚSTRIA E COMÉRCIO
JOSÉ CARLOS S.A.

Matriz: CAMPINA GRANDE - PB.

08 JULHO 82

Declaramos para fins e direitos que ÉVERSON ALMEIDA, estudante de engenharia mecânica, foi nosso ESTAGIÁRIO cumprindo diariamente, o horário de 13:00 às 17:00 hs, no período de 01 julho/81 a 31 maio/82, totalizando em 1.224 o número de horas.

Atenciosamente



IND. E COM. JOSÉ CARLOS S/A
Eng^o. Roberto M. M. Braga
dir. dept. industria