

## PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE PONTES ROLANTES

## NA AÇOS FINOS PIRATINI S/A

Este trabalho visa apresentar o processo de manutenção de pontes rolantes na AFP. Devido a diversificação dos equipamentos, foi adotado um sistema de manutenção centralizado para atendimento a 37 pontes rolantes, distribuídas por 9 unidades de produção, Oficina de Manutenção e Almoxarifado.

Dentre as diversas ocorrências de manutenção resolvemos ainda focalizar no presente trabalho, a título de ilustração, os seguintes itens:

- Regulagem de relés de aceleração dos movimentos;
- Modificação no sistema de translação das pontes rolantes.

---

AUTORES: - ENGº PAULO EDISON CASTRO  
CHEFE DA DIVISÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E  
UTILIDADES

- ENGº BAYARD CRUXEN GONÇALVES  
ASSISTENTE DA DIVISÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E  
UTILIDADES

- ENGº JOSÉ ANTONIO ALLGAYER SILVA  
SUPERVISOR SETOR DE MANUTENÇÃO E APOIO

## 1. APRESENTAÇÃO

Na Aços Finos Piratini S/A, possuímos 37 pontes rolantes, distribuídas por 9 unidades de produção (Aciaria, Forjaria, Preparo de Tarugos, Laminação, Tratamento Térmico, Acabamento, Expedição, Armazenamento de Barras Leves e Armazenamento de Barras Pesadas), mais Oficina de Manutenção e Almoarifado. Apesar do nosso trabalho versar apenas sobre a manutenção das pontes rolantes, nossa Divisão executa ainda a manutenção de 3 pontes de pequena capacidade de acionamento manual, por corrente, paus de carga, talhas e um guindaste tipo Derrick, que opera no cais de recebimento de minério.

## 2. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Nossas pontes rolantes, cujas capacidades variam de 5 a 120t, são de fabricação nacional (Bardella, Villares e Munck), com exceção de 3 pontes importadas da Inglaterra (Craven), que operam nas alas de vazamento e lingotamento da Aciaria.

A seguir passaremos a efetuar um breve comentário sobre as principais características.

### Motores:

Os movimentos de nossas pontes rolantes nacionais, são acionados basicamente por motores de indução de rotor bobinado, e motores de indução com rotor curto-circuito cônico, com freio acoplado internamente, sendo este último utilizado apenas em pontes de pequenas capacidades ( máx. 7,5t ). Nos acionamentos das pontes importadas, diferem apenas os motores dos ganchos principais ( 30 e 75t ), que são do tipo corrente contínua, montados em grupos "WARDLEONARD".

### Controle de velocidade:

Nas pontes que utilizam motores de indução com rotor bobinado, o controle de velocidade se dá através de inserção de resistências rotoricas, exceto na ponte de 120t ( nave de fornos - Aciaria ), que a aceleração se dá por meio de reatores saturáveis ( comando transistorizado ).

### Comando:

Quase que a totalidade das pontes rolantes utilizam o comando magnético, que consiste na utilização de contactores para fechar ou interromper a alimentação do estator, bem como para curto-circuito, durante a aceleração os diversos trechos de resistências rotóricas. Todos os movimentos possuem pontos definitivos de velocidades, que variam de 3 a 5.

O comando transistorizado é utilizado apenas na ponte de 120t ( Villares ), que opera na ala de vazamento dos fornos da Aciaria. Neste sistema, a reversão é feita por meio de contactores ( única parte móvel ) e a aceleração por meio de reatores saturáveis, ao invés de resistências. O comando transistorizado permite uma faixa contínua de velocidade, ao invés de pontos pré-determinados.

### Freios:

Os tipos de freios utilizados são os seguintes:

- Freio hidráulico de sapata: são freios liberados por mola e aplicados hidraulicamente, pelo pedal do operador. Basicamente, este tipo de freio é utilizado na translação das pontes rolantes.
- Freio eletrohidráulico de sapata: aplicado por mola e liberado hidraulicamente. Basicamente é utilizado em todos os movimentos, bem como freio de estacionamento na translação das pontes.
- Freio magnético de sapata: acionado por mola e liberado eletricamente. Somente utilizado na ponte de 120t ( Aciaria ala de fornos ), em todos os movimentos.
- Freio magnético hidráulico de sapata: este freio é uma combinação de freio magnético e hidráulico. Possui duas funções que são: de serviço e de estacionamento. A parte de estacionamento é aplicada por mola e liberado eletricamente, a parte de serviço é liberado por mola e aplicada eletricamente.
- Freio magnético a disco: é liberado eletricamente e acionado por mola. Funciona como freio de serviço e estacionamento.

#### Eletroimã:

Cinco pontes são equipadas com eletroimã de 5KW, sendo um delas para carga quente e quatro para movimentação de barras frias.

Na ala de sucata da Aciaria, possuímos uma ponte equipada com eletroimã de 18KW e outra com eletroimã de 5KW, ambas para movimentação de sucata.

#### Balança eletrônica:

Os ganchos principais ( 75 e 120t ), da ala de fornos para pesagem do aço líquido vazado.

#### Carro giratório:

Dezesseis pontes são equipadas com carro giratório, para facilitar a movimentação de barras nas unidades de Preparo de Tarugos, Laminação e Acabamento.

#### Ar condicionado:

As cabines das pontes rolantes que operam com cargas quentes, são equipadas com aparelhos de ar condicionado CEBEC.

### 3. CRITÉRIO DE MANUTENÇÃO CENTRALIZADA

Foi adotado um critério de manutenção centralizada para atendimento a 37 pontes rolantes, distribuídas por 9 unidades de produção, Oficina de Manutenção e Almoxarifado.

Optou-se por este critério visando a especialização da equipe, bem como a utilização de peças de reposição, e documentos técnicos, que são de uso comum nas pontes rolantes das diversas unidades.

Executamos manutenção Preventiva e Corretiva em 3 níveis:

- Nível I - Manutenção que é feita sem parar o equipamento ( raramente feita em pontes rolantes ).
- Nível II - Manutenção executada com o equipamento parado, sem interrupção do fluxo produtivo. Necessita prévio acerto com a produção.
- Nível III - Manutenção executada com o equipamento parado, com o fluxo da produção interrompido. Necessita prévio acerto com a produção.

Visando o aproveitamento da mão-de-obra em relação as necessidades de produção, a manutenção preventiva é executada semanalmente seguindo uma programação de horários, previamente combinada entre produção e manutenção.

Durante o período que a ponte rolante permanece parada para manutenção preventiva, além da equipe de manutenção, atuam ainda as equipes de: lubrificação, inspeção de cabos de aço, ganchos, ar condicionado e eletrônica. Todos sob a coordenação direta do Contramestre do turno.

Dos serviços executados pelas equipes acima, comentaremos os seguintes:

#### Inspeção de cabos de aço:

Este serviço é executado paralelamente a manutenção preventiva programada semanal. Todos os cabos de aço são inspecionados, levando-se em conta os critérios estabelecidos na tabela anexa. Para tanto o cabo de aço é limpo parcialmente e são observados com mais cuidado as partes consideradas críticas, ou sejam: zonas de maior atrito com as polias e as fixações. Caso as condições de um determinado cabo de aço estejam fora dos limites estabelecidos na tabela, o cabo é imediatamente substituído, mesmo que isto venha a acarretar aumento do tempo da parada programada.

#### Ganchos:

Quanto aos ganchos, é utilizado um sistema de inspeção, semelhante ao dos cabos de aço. Os limites de desgaste e de deformação foram previamente fixados para todos os ganchos, e constam na própria ficha de manutenção preventiva. Caso um gancho apresente desgaste ou deformação, acima dos limites estabelecidos na ficha, são imediatamente substituídos, sendo que o gancho retirado, sempre que possível, é, no caso de desgaste, esmerilhado para eliminação do sulco e reaproveitamento para cargas menores.

Todos os ganchos que operam com cargas de aço líquido na Aciaria são submetidos mensalmente a um ensaio de líquidos penetrantes e ultrassom, cujos resultados são analisados e emitidos relatórios.

TABELA DE INSPECÇÃO DE CABOS DE AÇO

PONTE	Nº MÁXIMO DE FIOS POMPIDOS P/ PASSO		QUANTO AO DESGASTE B	QUANTO A AMASSAMENTOS C	QUANTO A CORROSÃO D	OBSERVAÇÕES
	1 PASSO A	5 PASSOS				
1 AB1	20/20	40	Até chegar o nº de fios rompidos	Trocar se apresentar perigo de ruptura de fios		Qualquer dos itens A,B,C e D, são suficientes p/ a troca de um cabo, mas se houver alguma outra situação que ofereça dúvida de perigo, a solução mais viável é a troca
2 AB2	20/20					
3 ab	20					
4 cd	20					
5 ef	20					
6 RS1	10	20				
7 RS2						
8 ST						
9 TU						
10 BC						
11 bc	15/15	30	Trocar caso o desgaste comece a provocar o rompimento de fios	Se o cabo foi amassado ao ponto de deformá-lo, então troque-o		
12 PQ1	8	16				
13 RQ2						
14 PQ1						
15 PQ2						
16 OP1						
17 OP2						
18 MN1						
19 MN2						
20 LM1						
21 LM2						
22 LM3						
23 FG1	( em 5 passos )					
24 FG2						
25 GH1						
26 GH2						
27 IJ						
28 JK	2/3/6					
29 CD1						
30 CD2						
31 DE1						
32 DE2	8	16				
33 vw1						
34 vw2						
35 vw3	de 20 a	30	Até chegar o nº de fios rompidos	Trocar se apresentar perigo de quebra de fios		
36 Monovias e talhas em geral						

### Ar condicionado:

A manutenção dos aparelhos de ar condicionado das pontes rolantes, é executada pela equipe especializada em refrigeração, lotada na Oficina Central.

### Serviços eletrônicos:

Os serviços eletrônicos que realizados basicamente no comando transistorizado da ponte 120t ( nave de fornos da Aciaria ), mais balanças eletrônicas das pontes rolantes, são efetuadas pelos técnicos da Divisão de Eletrônica e Instrumentação.

### Lubrificação:

Possuimos instalados, em todas as pontes, sistema de lubrificação centralizada marca EXIMPORT, os quais permitem a lubrificação de uma ponte rolante, com exceção dos cabos de aço, com apenas um homem. Quanto aos cabos de aço, nas pontes que operam com carga fria, é utilizada a graxa Special 4KF - ESSO, de base asfáltica. Nas pontes da Aciaria, que operam com carga quente, utilizamos a graxa Rocol RD-105.

Cabe ainda mencionar neste capítulo alguns itens de peças de reposição de maior importância, devido ao elevado custo, prazos de entrega e tempos de paradas.

### Rodas de pontes rolantes:

Devido a disponibilidade de material, e a possibilidade, da própria Forjaria AFP, executar o forjamento, estabelecemos uma escala de prioridades, e forjamos diversas peças para confecção de rodas de pontes rolantes. Posteriormente estas rodas foram usinadas na Oficina Central AFP, e o tratamento térmico efetuado também, pela própria AFP.

- Material utilizado: SAE 1070
- Ø máx. das rodas: 812mm
- Tratamento térmico final: Têmpera em óleo e revenimento para 285 a 321 Brinell

Foram confeccionados 8 pares de rodas na AFP, todas já em uso em nossas pontes rolantes.

### Moitões:

Devido aos elevados tempos de parada para conserto dos moitões de maior capacidade das pontes rolantes da Aciaria, possuímos hoje moitões reservas para substituição nos seguintes ganchos:

PONTE	CAPACIDADE MOITÃO	TEMPO P/SUBSTITUIÇÃO POSSUINDO MOITÃO RESERVA ( min )	TEMPOS MÉDIOS P/CONSERTOS ( min )
CD1	5t	20	360
	30t	90	4320
	75t	180	5760
DE1	5t	20	360
	30t	90	4320
DE2	5t	20	360
	30t	90	4320
	75t	180	5760
CD2	5t	20	360
	40t	120	4320
	120t	300	5760

### Sapatas coletoras p/barramento de eletrificação longitudinal:

Devido ao elevado desgaste, e o grande número destes componentes instalados nas pontes rolantes, confeccionamos todos os tipos de sapatas existentes, valendo-nos da seção de fundição de não ferrosos da própria manutenção. Após a fundição as sapatas são usinadas na Oficina Central, e estocadas no Almojarifado.

#### 4. PROCESSO DE MANUTENÇÃO EM PONTES ROLANTES

A contínua evolução dos conceitos, práticas e métodos de manutenção, assim como controles, estatísticas e análises, nos levam a um sistema que abrange todas as fases de um processo de manutenção.

#### 4.1 - Dimensionamento das equipes e sua estrutura:

A manutenção de pontes rolantes, pertence a Divisão de Serviços de Manutenção e Utilidades, e está lotada no Setor de Apoio.

A estrutura da equipe foi dimensionada de acordo com as necessidades geradas pelo volume de manutenção preventiva e corretiva. As equipes são divididas em 4 grupos ( A, B, C e D ), que cumprem os 3 turnos de 8 horas cada um, mais um grupo no horário administrativo, assim disposto num total de 32 homens.

Grupos A, B, C e D: ( um por grupo )

- Contramestre Manutenção
- Eletricista Manutenção III
- Eletricista Manutenção II
- Eletricista Manutenção I
- Mecânico Manutenção III
- Mecânico Manutenção II
- Mecânico Manutenção I

Grupo em Horário Administrativo:

- Mestre Manutenção Mecânica ..... 1
- Mestre Manutenção Elétrica ..... 1
- Eletricista Manutenção III ..... 1
- Mecânico Manutenção III ..... 1

Para atendimento dos diversos tipos e níveis de manutenção, trabalhamos com 56 homens X hora, por cada turno de 8 horas.

Com esta disponibilidade de mão-de-obra alcançamos um atendimento aceitável com resultados de disponibilidades de pontes rolantes, em torno de 97%.

#### 4.2 - Tabela de disponibilidade de horários de manutenção:

Visando o melhor aproveitamento da mão-de-obra de manutenção disponível durante as 24 horas do dia, conforme exposto no item 4.1, e visando principalmente atender as necessidades da produção, nos valemos da Tabela de Liberação de Equipamentos.

Frequentemente por problemas de produção, ou por alguma manutenção corretiva que ocupa a mão-de-obra de manutenção disponível, a ponte não é liberada no horário programado. Neste caso a parada da ponte é reprogramada para outro horário, normalmente em fim de semana. Neste caso a manutenção é feita quase sempre em horas extras, devido ao novo horário frequentemente coincidir com outro horário programado.

#### 4.3 - Registro de ocorrências:

As equipes de manutenção possuem um Livro de Registro de Ocorrências, onde são registradas pelo Contramestre de turno, detalhadamente, todos os serviços executados.

Este registro nos indica:

- Horário da ocorrência e tempo de duração do serviço;
- Equipamento;
- Natureza do dano e sua extensão;
- Correção efetuada e providências tomadas e/ou a serem tomadas;
- Pessoal executante.

Este Livro de Registro, diariamente, é analisado pelos Mestres e pelo Supervisor.

Semanalmente, deste Livro, são extraídos os dados para preenchimento do Formulário "Estatística de Interrupções", que são compilados pela Divisão de Planejamento da Manutenção, e nos fornecem os seguintes dados:

- Ocorrências individualizadas;
- Número de paradas (frequência mensal de cada ocorrência);
- Tempo total de cada parada;
- Percentual do tempo de cada parada, calculado em função do somatório dos tempos totais;
- Percentuais dos tempos de manutenção Preventiva e Corretiva;
- Taxa de disponibilidade.

Este Formulário é enviado aos Gerentes de cada unidade para que os mesmos tomem conhecimento da situação. Através dele são também, analisados juntamente com os Gerentes de produção, eventuais ocorrências que possam ter sido causadas por procedimentos de operação inadequados, corrigindo-os.

#### 4.4 - Análise de manutenção de cada 12 meses:

Ao intervalo de 12 meses é efetuado um levantamento, baseado nos dados extraídos do Formulário "Estatísticas de Interrupções", de cada ponte rolante. São destacados os itens de maior incidência e os de maior tempo de parada, com isto caracterizando os "problemas principais" de cada ponte rolante no citado período. Tal análise nos fornece igualmente a taxa de disponibilidade média por equipamentos no período.

Esta análise nos permite atacar criteriosamente os problemas destacados na análise de 12 meses, através de aprimoramentos de manutenção (modificações do projeto, intensificação da manutenção, substituição de componentes, adaptações, etc). São ainda observados problemas cujas soluções possam ser encontradas através de entendimentos com o pessoal de produção, através de alterações parciais ou totais nos critérios operacionais.

#### Eliminação do giro do carro das pontes da nave sucata

O elevado número de componentes destes carros giratórios, eram objeto de um elevado índice de manutenção. Após estudos realizados pelo pessoal de produção, por nossa solicitação, concluiu-se pelas viabilidades da eliminação deste movimento nestas pontes rolantes. Após 12 meses, quando da realização de nossa análise periódica ficou evidenciado o acerto do procedimento adotado, notando-se uma elevação sensível de taxa de disponibilidade do equipamento.

#### 4.5 - Principais problemas:

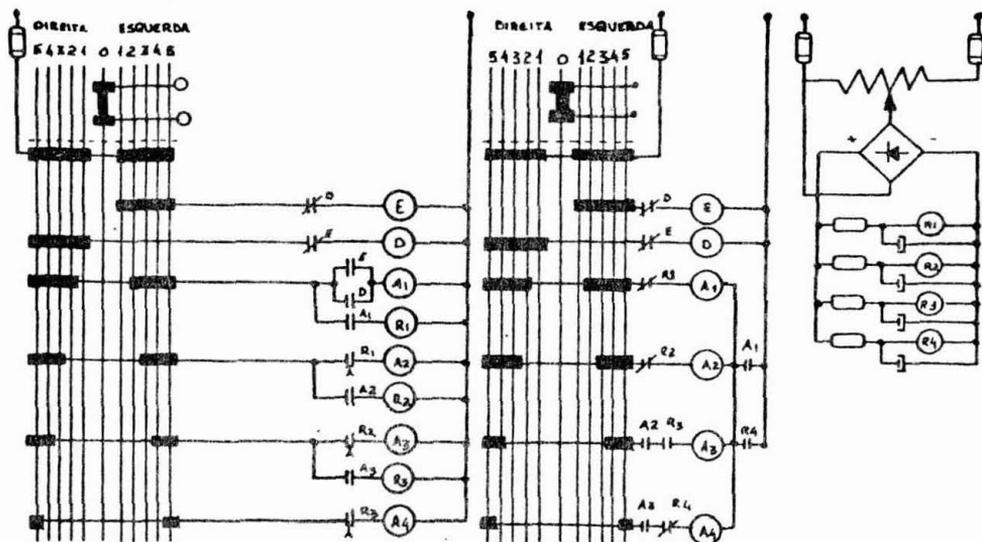
Dentre os diversos problemas de manutenção que fogem a rotina, selecionamos para apresentarmos, dois, que foram para nós motivo de amplo estudo, e cujas soluções adotadas nos conduziram a eliminação de uma série de problemas críticos e repetitivos, que eram causadores de elevado onus, além dos transtornos causados à empresa.

#### Regulagem de relés de aceleração:

A maioria de nossas pontes rolantes, utilizam como acionamento dos movimentos, motores de indução de rotor bobinado. O controle de velocidade ( 5 pontos ) é obtido através da variação da corrente de excitação do magnetorque ( somente para elevação ) e da alteração do valor ohmico do circuito rotórico.

Durante o período de aceleração, a redução da resistência deve ser gradativa, pois uma redução brusca , causaria danos ao motor e ao mecanismo, devido aos impactos ocasionados pelos elevados impulsos da corrente.

Mediante a utilização de um sistema de relés de tempo, ou de tensão, obtem-se o retardamento automático da atuação dos contactores consecutivos independentes da rapidez das manobras que o operador imprime na alavanca do combinador.



Sistema de aceleração através de relés de tempo

Sistema de aceleração através de relés de tensão

#### LEGENDA

E-D	Contatores reversão
A1-A2-A3-A4	Contatores aceleração
R1-R2-R3-R4	Relés aceleração, tensão ou tempo
	Contato normalmente aberto
/	contato normalmente fechado

Vamos nos deter especificamente no controle através de relés de tensão, pois foi com este tipo de relé que encontramos dificuldade para sua regulagem.

O controle automático da aceleração, com relés de tensão, baseia-se na variação da tensão rotórica do motor em função da sua velocidade. A tensão rotórica decresce linearmente com o aumento da velocidade do motor.

Devido ao fato destes relés serem governados pela velocidade do motor este sistema oferece uma aceleração mais acentuada com pequenas cargas e proporciona uma aceleração mais lenta no caso de cargas maiores, com

isto diminuindo os tempos mortos, que é a grande vantagem deste sistema.

O valor da tensão em que os relés permitem a entrada dos contadores de aceleração depende do ajuste dos mesmos, e este ajuste é fixado num valor tal que permita uma aceleração uniforme, evitando elevados impulsos da corrente durante a partida.

Os relés do sistema de aceleração são fornecidos ajustados de fabrica de maneira a permitir o funcionamento adequado do equipamento.

Após efetuar estudos, e testes para determinar a razão da queima de diversos motores em pontes rolantes, constatamos que o mau funcionamento dos relés de aceleração ( sistema relés de tensão ) influiu com grande parcela nestes defeitos.

O mau funcionamento dos relés era ocasionado devido estarem alteradas as regulagens originais, obrigando o motor a partidas com elevado valor de corrente, facto este agravado pelo elevado número de partidas que estes motores sofrem.

Como os relés são alimentados através da tensão gerada no rotor do motor, seu funcionamento é afetado por qualquer irregularidade que ocorra com o motor ( queda tensão rede, problemas em anéis, escovas, resistências de partida ).

Feita esta constatação, nosso problema estava na realização de uma nova aferição dos relés. Pesquisando em documentos, catálogos e manuais, encontramos a maneira de proceder a regulagem, porém nada que nos indicasse os valores de tensão de acionamento e retorno dos relés para cada ponto de velocidade.

Como não existia a disponibilidade de equipamento para se efetuar maiores testes, como levantamento de características, determinação de torques, etc., a saída por nós adotada, foi de determinar estes valores de maneira inversa, ou seja, colocamos em funcionamen

to, ponto por ponto, todo o componente que influiu na velocidade do motor ( resistência de partida, excitação do magnetorque ), auxiliados pela tabela 1 abaixo.

	SUBIDA						DESCIDA				
1º PONTO	75P 100P	2A1 3R1					75P 100P				
2º PONTO	75P	2A1 3R1	3A1 1R1				75P 100P	1A1 3R1			
3º PONTO		2A1 3R1	3A1 1R1				75P 100P	1A1 3R1	3A1 1R1		
4º PONTO		2A1 3R1	3A1 1R1	4A1 2R1			75P	1A1 3R1	3A1 1R1	4A1 2R1	
5º PONTO		2A1 3R1	3A1 1R1	4A1 2R1	5A1 3R1	6A1 4R1		1A1 3R1	3A1 1R1	4A1 2R1	5A1 3R1

Com este procedimento o motor começava a acelerar e a tensão rotórica proporcionalmente baixava. Quando a tensão rotórica estabilizava significava que o motor deixou de acelerar ( torque motor igual ao torque resistência ), este valor de tensão era anotado. Procedimento análogo era efetuado para os demais pontos em ambos os sentidos de marcha, levantando-se uma tabela como a apresentada a seguir:

PONTOS	TENSÃO ROTÓRICA ( volts )	
	SUBIDA	DESCIDA
1º	210	220
2º	200	185
3º	125	130
4º	60	35
5º	5	0

De posse destes dados e com o auxílio da Tabela nº 1, escolhiamos uma gama de valores para o acionamento e o retorno de cada relé, conforme Tabela a seguir.

RELÉ	TENSÃO EM VOLTS DE:	
	ACIONAMENTO	RETORNO
1R1	220	210
2R1	155	125
3R1	80	60
4R1	65	35

Após, através de variador de tensão, simulávamos as tensões rotóricas de ponto por ponto, regulando o relé da maneira indicada pelo fabricante do relé.

Este fato, somado a outras providências adotadas como aferição mais frequente do valor de excitação do magnetorque, substituição de contatores de composição variável de circuito do magnetorque que permaneciam ligados por defeitos mecânicos, conseguimos bons resultados, como em 1980, mesmo atravessando meses quentes de verão, não ocorreu nenhuma queima de motores, fato que em anos anteriores ocorria frequentemente.

Modificação do acionamento do movimento da translação das pontes rolantes.

- Em discordância com a especificação APP que mencionava: "Os eixos de transmissão com acoplamentos rígidos ao redutor, transmitem o movimento as rodas mediante engrenagens", o fornecedor forneceu o equipamento com acionamento direto, do redutor central as rodas, com eixos suportados por mancais de rolamento e unidos por acoplamentos semi-flexíveis, tipo Falk, às rodas. Com o uso começaram a ocorrer com frequência os seguintes problemas:

- Rompimento dos eixos ( redutor central - rodas );
- Danificação de engrenagens e pinhões do redutor central;
- Danificação de acoplamentos, flanges, parafusos e etc.

Para tanto foi efetuada revisão do projeto original que nos conduziu a proceder as seguintes alterações:

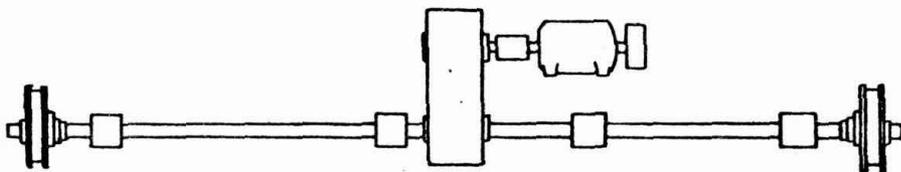
a) Redimensionamento do veio de transmissão

No projeto original foi constatado que para dimensionamento do veio de transmissão, havia sido tomado como base o menor torque, o do motor, e não o torque no freio e no próprio eixo, que eram maiores. Este fato conduziu a um subdimensionamento do veio de transmissão.

b) Adaptação dos redutores laterais.

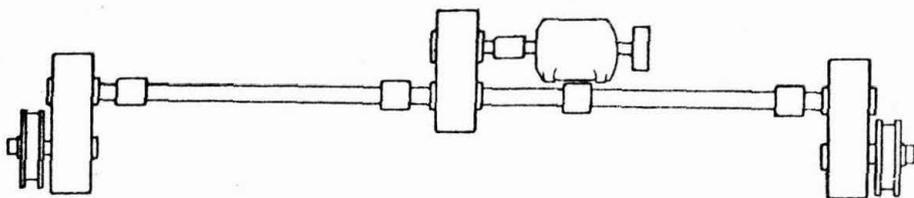
c) Substituição do pinhão e engrenagem do segundo par do redutor central. Esta substituição foi efetuada, para que a relação de transmissão total da ponte não ficasse alterada com a adaptação dos redutores laterais.

Sistema de translação original das pontes:



A especificação AFP que previa, como já foi mencionado: "Os eixos de transmissão, com acoplamentos rígidos aos redutores, transmitem os movimentos às rodas mediante engrenagens", não foi obedecida. Esta especificação foi feita em função da classe de serviços, baseada na Norma ( DIN-120 - Grupo IV ). Esta Norma possui somente quatro grupos, sendo o Grupo IV, o mais severo. Os Grupos III e IV preveem a utilização com eletroimã e garra.

A solução por nós adotada foi a de modificar a transmissão, conforme croquis abaixo, inclusive redimensionando os veios de transmissão e a relação de transmissão do redutor central para que a relação de transmissão total permanecesse a mesma.



#### SUMMARY

#### MAINTENANCE PRACTICE OF TRAVELING CRANES AT AÇOS FINOS PIRATINI S/A

This paper presents the maintenance process of traveling cranes at AFP. Due to the different equipments, a centralized maintenance system for 37 traveling cranes localized in 9 production units, Maintenance Shop and Storehouse has been adopted.

Under the various maintenance events, it has been decided, to focalize, in this work, as illustration, following items:

- Regulation of movement acceleration relays;
- Modification of traveling crane translation system.