

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ESTAGIÁRIO: EDSON FERNANDES DA SILVA

MATRÍCULA: 7511396-0



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

APRESENTAÇÃO

Este trabalho visa apresentar as atividades do aluno Edson Fernandes da Silva, desenvolvidas durante estágio supervisionado CCTUFPPB/Empresa, durante o período de 15 de julho a 15 de dezembro de 1979.

O referido estágio foi desenvolvido na Indústria & Comércio José Carlos S/A, em sua divisão técnica

Campina Grande, 15 de dezembro/79.

A EMPRESA

A década de 1930 constitui-se como marco inicial de uma empresa dedicada ao beneficiamento e comercialização do milho (Fubá Águia de Ouro) e do café (café especial) 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 a própria razão social o diz, por José Carlos da Silva e José Carlos da Silva Junior. Já em 1959 transformava-se em Indústria & Comércio José Carlos Ltda. , e finalmente em 11 de setembro de 1964, em Indústria e Comércio José Carlos S/A.

Hoje, a empresa é considerada a segunda maior do estado da Paraíba, atendendo milhões de nordestinos com os seus produtos:

CAFÉ SÃO BRAZ, VITAMILHO, FUBÁ ÁGUIA DE OURO, FAMILHO, SEMILHO, GRAMILHO e CORANTES PRIMOR.

Com uma taxa de crescimento de 55% em média anual , a empresa proporciona atualmente 632 empregos diretos e 1.500 indiretos.

DADOS SOCIAIS

Razão Social - Indústria & Comércio José Carlos S/A

Sede - Simeão Leal nº 56

Telefone - 321 - 2052 e 321 - 2044

C.G.C. - 08.811.226/0001 - 84

Estadual - 16.012.011 - 0

Patrimônio livre

Capital social - Cr\$ 35.000.000,00

Faturamento mensal - aproximado - Cr\$ 55.000.000,00

Faturamento anual - " - Cr\$ 660.000.000,00

FILIAIS

NATAL

SOUSA

RECIFE

CABEDELO

SURUBIM

CAICÓ

POSTOS DE VENDA

CAMPINA GRANDE - CARDOSO VIEIRA

JOÃO PESSOA - VIDAL DE NEGREIROS

PATOS

PRODUÇÃO
(mensal)

Vitamilho.....	2.317.530,00 Kg
Farelo.....	281.720,00 "
Fubá Águia de Ouro.....	195.000,00 "
Xerém padaria.....	20.500,00 "
Primor (100 gr).....	27.990,00 "
Primor (200 gr).....	11.630,00 "
Gramilho.....	16.920,00 "
Familho.....	34.440,00 "

DESENHOS

Esta fase do estágio, foi muito proveitosa, visto que, tivemos a oportunidade de melhor visualizar os projetos existentes na indústria como também as plantas baixas, sistemas hidráulicos, sistemas de saneamento e esgoto, diagrama de alimentação, diagrama unifilar e lay - outs; fazendo parte direta ou indiretamente dos citados acima para sua confecção ou atualização, empregando os conhecimentos adquiridos durante o decorrer do curso.

Durante o decorrer do estágio foi elaborado por nós, componentes da divisão técnica, um ante-projeto de um Lay - Out para as oficinas Mecânica e Elétrica. O conteúdo deste trabalho consta de:

- Localização

- Planta baixa

Divisão dos setores

- Especificação dos equipamentos a serem utilizados

- Relação dos equipamentos a serem comprados

- Preço das máquinas

- Orçamento

- Área para construção

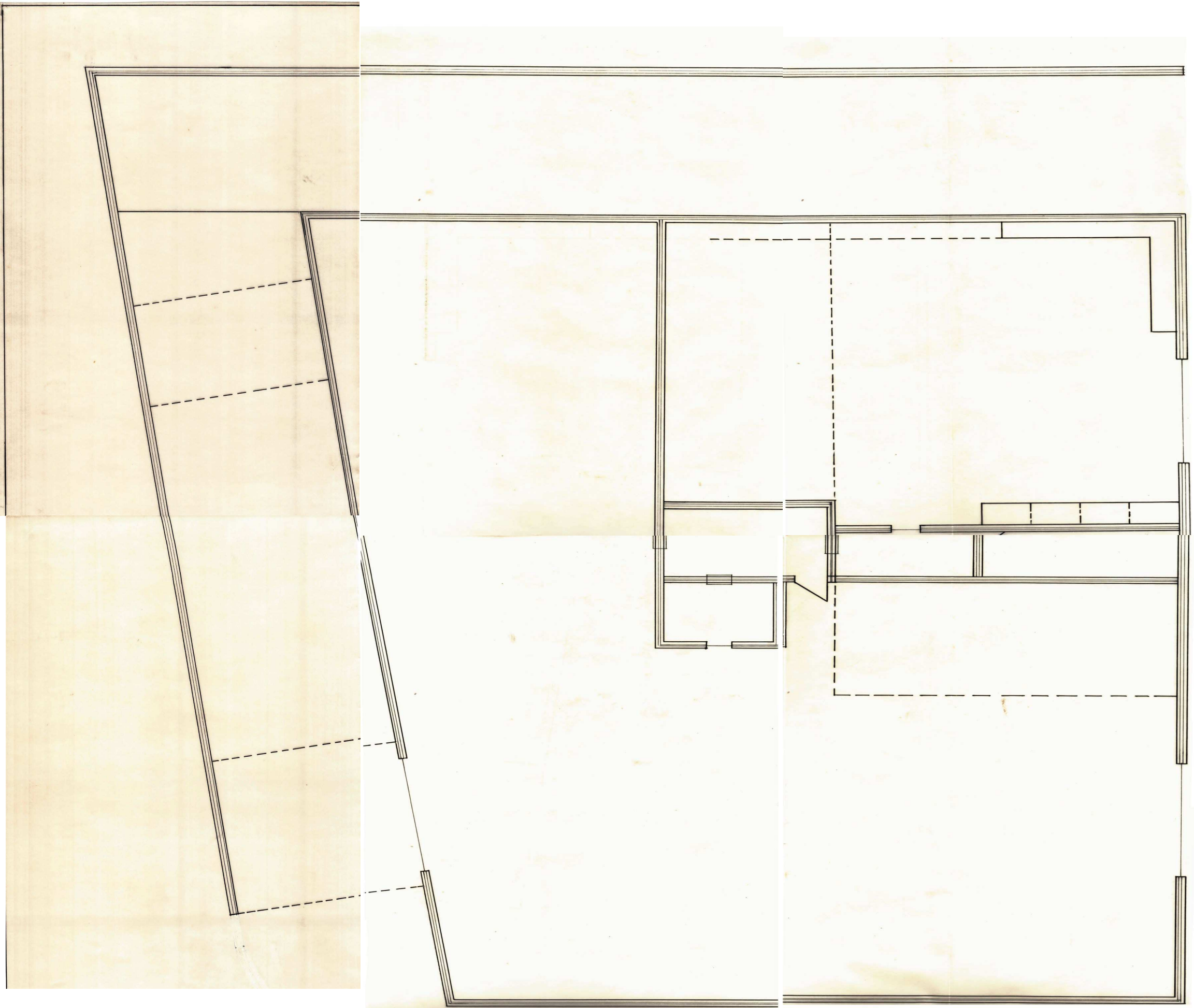
- e Área coberta

Pena que não podemos ilustrar este trabalho ' com todos os desenhos e projetos realizados durante o pe ríodo de estágio, visto que, não é praxe das empresas, ' deixar se retirar de seus arquivos desenhos, projetos ou documentos, que possam vir a ser utilizados por outros ' concorrentes do ramo, sendo obviamente prejudicado os ' seus interesses se isto chegasse a acontecer realmente.

Mas o que realmente importa nisto tudo, foi ' que tivemos a oportunidade e porque não dizer a felicida de de empregar nossos conhecimentos e também adquirir ' conhecimentos de pessoas mais entendidas no assunto, va lendo com isso as horas utilizadas nesta fase.

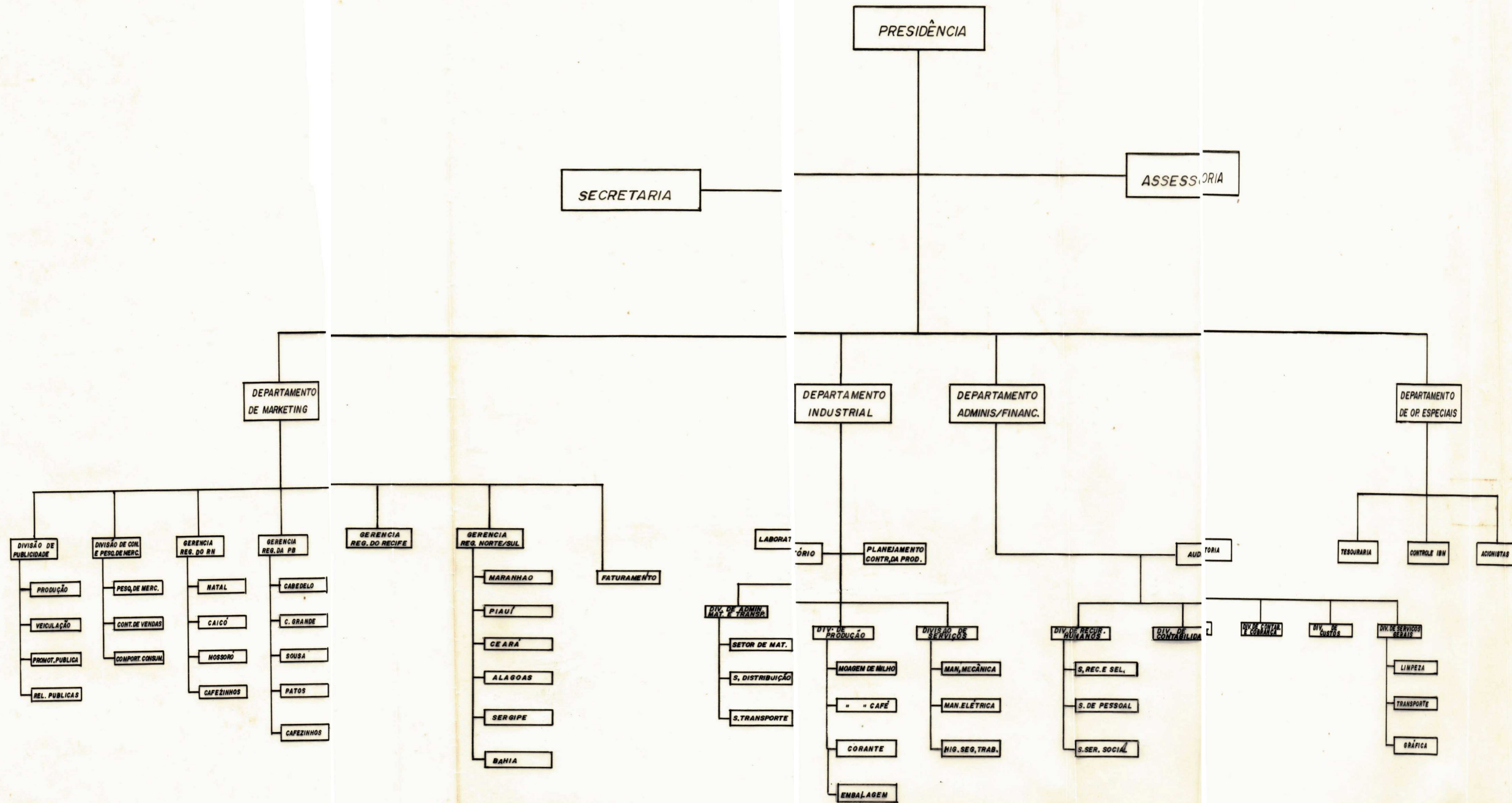
Mas para esta fase não ficar só com palavras, ' e para melhor ilustrar, foi anexado, a planta baixa das futuras instalações das oficinas Mecânica e Elétrica, sem constar, como já foi explicado anteriormente dos equipa mentos, orçamento, máquinas e tudo mais que faça parte ' deste projeto.

ORGANOGRAMA



Indústria & Comércio
 JOSÉ CARLOS S/A.

Organograma
 - 1979 -



INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por finalidade, mostrar, analizar e dar continuidade bem como implantar, uma organização da Manutenção Mecânica Preventiva que se enquadre' com exatidão às necessidades de manutenção, levando-se ' em consideração o tipo e o esquema de produção existente na empresa.

Tal sistema que pretendemos implantar e dar ' continuidade ao já existente, será em caráter geral, ou' seja, abrangerá todos os setores da indústria, mesmo que estes tenham diferentes finalidades e equipamentos produtivos.

Daremos ênfase particularmente a LUBRIFICAÇÃO' visto que, constitui uma das partes mais importantes para o bom desempenho das máquinas.

MANUTENÇÃO

A conservação em condições operacionais satisfatórias dos elementos do ativo fixo da empresa, tais como máquinas, instalações, equipamentos e edifícios, constitui a tarefa específica dos serviços de manutenção.

Assim, a manutenção em uma fábrica consiste da conservação de máquinas, equipamentos e edifícios através de trabalhos de reparos, substituição de partes e reformas.

Freqüentemente, a instalação e manutenção de máquinas ficam também a cargo dos serviços de manutenção, quando se trata de tarefas rotineiras. Serviços auxiliares, tais como abastecimento de água e vapor, geradores elétricos e compressores de ar, em nossas empresas são normalmente atribuições da manutenção interna. Este conjunto de serviços técnicos também é denominado de Engenharia de Manutenção e, em instalações de maior porte, encontra-se em posição paralela à produção. Chefiados por um engenheiro. Os serviços de manutenção, além da versatilidade e profundidade de conhecimentos técnicos, exigem desse profissional boa capacidade administrativa em termos de chefia de pessoal, planejamento de serviços e critérios econômicos.

O DESEMPENHO DAS INSTALAÇÕES
INDUSTRIAIS

O maior ou melhor grau de eficiência no aproveitamento das instalações produtivas dependerá da qualidade, tanto do próprio equipamento, como dos serviços de manutenção. Quanto ao julgamento a respeito do funcionamento satisfatório de máquinas, das mais diversas procedências, a manutenção deverá fornecer elementos conclusivos. Tratando-se de uma instalação nova, a engenharia de produção tem a seu cargo a seleção das máquinas dos equipamentos a serem adquiridos, dentro dos critérios técnicos da seleção econômica. É sumamente difícil, porém, prever em todos os casos o comportamento das máquinas em serviço no futuro, pois, mesmo com especificações idênticas, algumas máquinas de determinadas procedências terão vida útil mais longa do que outras, ou então, algumas máquinas exigirão reparos e reformas mais frequentes do que outras. Isto significa que eventuais vantagens iniciais de preços podem ser anuladas, em virtude de custos mais elevados de manutenção durante a vida útil do equipamento. Assim, em alguns casos pode surgir uma completa inversão, isto é, o equipamento de custo inicial mais reduzido terá o seu custo operacional bastante mais elevado em virtude das altas despesas com sua manutenção.

O entrosamento da manutenção com os responsáveis pela compra de máquinas e equipamento é, portanto,

necessário, e a manutenção deve possuir registro a respeito dos custos de manutenção, inclusive reformas para cada tipo de equipamento. Desta maneira, poderão ser projetados os custos de manutenção para o futuro, na base da própria experiência. Tratando-se de compras adicionais de máquinas, na decisão em relação ao preço inicial, entrarão como fatores contribuintes os custos previstos de manutenção e a vida útil provável, tudo de acordo com os registros permanentes do setor de manutenção. Em determinados contratos de compra, principalmente de equipamento pesado, devem ser especificados e cobertos por garantia do fornecedor os intervalos e as tarefas normais de manutenção. Também na operação de frotas de veículos de transporte, a análise dos custos de manutenção para cada tipo de equipamento, durante o período de sua utilização, fornecerá os elementos de custo que servirão de base para as futuras decisões de renovação, quanto à marca, características e outras especificações.

MANUTENÇÃO ECONÔMICA

Após certo número de anos, o custo de manutenção de uma máquina pode atingir cifras, que, somadas com o custo de tempo passivo, tornam seu serviço antieconômico. Este fato é devido ao incremento dos custos de manutenção no decorrer da vida útil do equipamento. A decisão de continuar operando este equipamento dependerá dos custos de manutenção previstos, do seu custo de reposição total e do valor de revenda da máquina velha no mercado. Podendo computar-se estatisticamente o incremento anual do custo de manutenção de determinada máquina, a Lei de Kelvin determina a vida econômica útil da máquina

São os seguintes os elementos que integram a Lei de Kelvin:

- I ... Investimento total;
- N ... Número de anos de vida econômica útil;
- C ... Custo constante anual de operação, na base da utilização normal;
- R ... Incremento anual dos custos de manutenção, sendo o custo anual de manutenção para o 1º ano igual a R, para o 2º igual a 2R, para o 3º igual a 3R, e assim por diante. O custo anual de manutenção será igual a NR, no n-ésimo ano;
- T ... Custo total anual da máquina

Assim, o custo total anual para a operação da máquina será:

$$T = I/N + C + NR$$

Na condição de dT/dN , este custo será mínimo e, portanto

$$dT = - I/N^2 \cdot dN + 0 + R dN$$

$$dT/dN = - I/N^2 + R = 0$$

donde,

$$N = \sqrt{I/R}$$

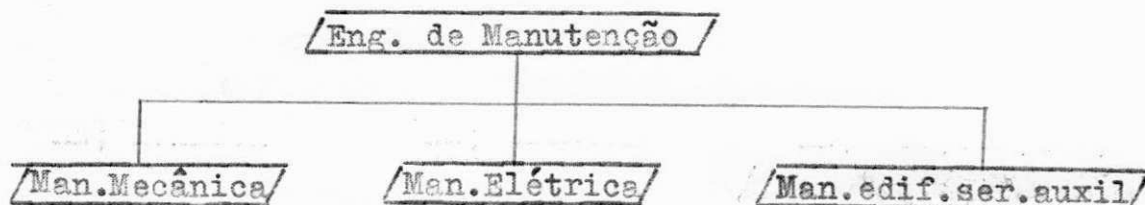
A ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

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

- 1 - Manutenção Mecânica
- 2 - " Elétrica
- 3 - " de edificios e serviços auxiliares

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
- Limpeza geral
- Ajardinamento
- Vapor e Ar comprimido

Subdivisão 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 afim de evitar a falta de pessoal em casos de emergência e, 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 às 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 à 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.

Em conclusão, 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.

TIPOS DE MANUTENÇÃO

Dependendo de sua execução, existem, na prática, três tipos de manutenção.

- 1 - Manutenção de Emergência
- 2 - Manutenção Preventiva
- 3 - Manutenção Sistemática

O mais conhecido tipo de manutenção limita-se a esperar que a máquina entre em falha, para então repará-la. É a manutenção que apenas corrige o defeito já declarado inesperadamente e, por isso, denomina-se exatamente de MANUTENÇÃO DE EMERGÊNCIA. Não há indústria que possa dispensar este tipo de manutenção, mas a experiência, além da lógica, tem demonstrado amplamente que é também o tipo de manutenção mais dispendiosa.

A manutenção preventiva surge após a inspeção periódica do equipamento, que é feita em função de um plano de inspeção. É programada para evitar interrupções de emergência e coloca novamente o equipamento em condições adequadas de operação. Na prática, a manutenção preventiva pode ser feita de inúmeras maneiras: por meio de inspeção periódica, lubrificação programada, substituição periódica de peças críticas, reposição de conjuntos etc. Trata-se em conclusão, da técnica de manutenção que

mantém um controle contínuo sobre os equipamentos e efetua as operações julgadas convenientes, tanto com relação ao menor índice de falhas, como a intervalos regulares.

Com o controle por fichas da manutenção preventiva, logo será possível determinar o ciclo de frequências para a substituição sistemática de peças ou execução sistemática de reparos. Também, em certos casos, como de lâmpadas, fusíveis e outras partes críticas, as características da produção ou do equipamento não se prestam à manutenção preventiva. Emprega-se, então, o terceiro tipo de manutenção: um meio termo entre o primeiro e o segundo, que consiste na inspeção periódica do equipamento e sua substituição. É a chama da manutenção sistemática, feita a intervalos regulares.

AS FUNÇÕES DAS INSPEÇÕES PRÉVIA E PERIÓDICA

A partir da inspeção é que começa o planejamento dos serviços de manutenção. Serão suas funções a verificação da execução dos trabalhos na época planejada, o exame das peças desmontadas para determinar sua substituição ou reparo, o exame das peças adquiridas de terceiros e o controle de qualidade dos serviços de manutenção. Para dar cobertura a esta última função serão conduzidos testes, e será experimentado o funcionamento dentro das especificações existentes para o equipamento.

A TENDÊNCIA A FAVOR DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

À medida que nossa indústria passa a operar com equipamento altamente mecanizado, está sendo adotada a manutenção preventiva. Aliás sob esta denominação, compreendem-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 de 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 manutenção é simples, tornando-se fácil estabelecer um programa de manutenção preventiva. O problema no entanto, torna-se mais complexo nas indústrias a maioria das linhas de produção trabalham em regime de três turnos. 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 quando a parada ocorrer.

Para que as paradas sejam de pequena duração, é necessário que os técnicos encarregados da manutenção conheçam bem o equipamento e estejam familiarizados com

os manuais para interpreta-los corretamente. Por outro lado é necessário que haja sempre em estoque material sobressalente e pessoal bem treinado. Com isto, pode obter-se melhores resultados de uma máquina, parando-a o menos possível. Grande auxílio obtém-se também com o controle estatístico das paradas e suas causas.

FATORES DE PESSOAL E ÓRGÃOS DE ASSESSORAMENTO

De grande importância na manutenção é servir-se sempre de elementos que estejam bem familiarizados com as máquinas. O atual desenvolvimento industrial traz como consequência acentuado giro de pessoal nos setores de manutenção. Além disso, para premiarem um bom electricista ou mecânico de manutenção, deslocam-nos de seu antigo serviço de manutenção para atribuições diferentes e julgadas de nível superior.

A obtenção de pessoal competente, por esses motivos, é uma questão que aflige os dirigentes, tanto no setor de produção como no da manutenção. O problema poderia ser simplificado, se a manutenção de cada área fosse subordinada ao elemento responsável pela produção, em nível hierárquico imediatamente superior, pois dessa forma caberia a ele também zelar pela conservação do equipamento. Sua ação seria, então, complementada apenas por um assessoramento geral e algumas manutenções auxiliares independentes.

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTO
DE TRANSPORTE

A manutenção de veículos constitui geralmente tarefa de uma oficina especializada no setor de manutenção. Possuindo a empresa uma frota de veículos em número tal que justifique a instalação de um grupo de manutenção em separado, este deverá estar centralizado.

A manutenção de veículos, em princípio, deve ser executada de modo preventivo e sistemático, para minimizar os prejuízos decorrentes de reparos de emergência. Para as empresas cujos veículos percorrem longas distâncias por todo país, o problema de manutenção de frota oferece dificuldades, em virtude de ser necessário realizar serviços de manutenção em pontos afastados de sua sede. Assim, bases de manutenção devem ser instaladas nos principais pontos dos trajetos, o que contribui para a descentralização dos serviços. De qualquer modo os serviços mais importantes de manutenção sistemática devem ser planejados de maneira que o veículo esteja de volta à sua base principal quando houver esta ocorrência. Esse tipo de manutenção exige um controle rigoroso através de registro de custo, programação e análise dos custos totais de manutenção por tipo de veículo e tonelada-quilômetro transportada. No planejamento dos trabalhos de manutenção mecânica deve ser previsto o total de horas-homem a serem empregados para efeito de controle de

mão-de-obra.

Existem manuais elaborados pelos principais fabricantes a respeito do tempo total necessário à execução de operações de manutenção nos veículos de sua marca. A indicação desses tempo-padrão é feita em base de operações unitárias, isto é, indica-se o tempo necessário à execução de cada tipo de ajustagem, retirada e montagem de peça e de todas as demais operações que possam existir.

IMPLANTAÇÃO

A adoção do método de manutenção preventiva, pela maioria das grandes organizações industriais, é a prova concreta da pouca eficiência do método corretivo.

À medida que o tempo passa, os dirigentes industriais conscientizaram-se de que a máquina que funcionava ininterruptamente, até a hora de sua quebra, acarretava um sem número de problemas, os quais poderiam ser sanados com simples paradas preventivas para lubrificações, troca de peças e ajustagens.

Com um perfeito esquema de manutenção preventiva, são suprimidas as inconveniências das quebras inesperadas, a difícil tarefa de trocas rápidas das máquinas e improvisações a que estavam sujeitas os órgãos de manutenção corretiva. Sendo esse método aprovado e adotado em todos os setores industriais, podemos focalizar diversas maneiras pelas quais é utilizado. Tal método vai, desde uma simples revisão, com paradas que não obedecem a uma rotina, até à utilização onde são empregados sistemas de alto índice técnico, havendo casos nos quais, através de cronogramas, são traçados planos e revisões periódicas completas para todos os tipos de material usado nas oficinas e levantamentos, que visam a facilitar o trabalho de manutenção preventiva em futuras ampliações no corpo de fábrica.

A ampliação do sistema de manutenção preventiva não se deve restringir a seteres, máquinas ou equipamentos, mas sim, abranger todas essas partes, para que haja um **perfeito entrosamento** e a fim de que a procura e as soluções de problemas tenham a organização necessária e um encadeamento ideal, isto é, com a constatação de uma anomalia, as providências a serem tomadas independem de qualquer outra regra a que porventura esteja condicionada uma oficina. Essa liberdade dentro da indústria é fundamental para o bom funcionamento do sistema preventivo.

O aparecimento de focos que ocasionam descontinuidade no programa deve ser encarado de maneira séria, organizando-se estudos que devem tomar por base os relatórios preenchidos por técnicos da manutenção, que deverão relatar, em linguagem clara, todos os detalhes do problema em questão.

É importante ressaltar que, embora a manutenção preventiva dite algumas regras de conduta a serem seguidas pelo pessoal da fábrica, nunca deverá ser confundida com o órgão de comando, cabendo-lhe apenas o lugar de apoiadora do sistema.

Devemos por isso admitir que, em caso de ser constatada uma maior economia no funcionamento ininter-

rupte de certa máquina, aconselhamos, nesse caso, o sistema corretivo, mesmo que isso implique em paralizações temporárias.

PROGRAMAÇÃO E CONTROLE

Para que os serviços de manutenção preventiva sejam programados e controlados, após a inspeção, serão necessárias as aplicações de impressos a fim de que os trabalhos sejam executados, e arquivados para uma necessidade posterior que possa vir a ocorrer.

FICHA PARA PROGRAMAÇÃO
DE MANUTENÇÃO

Para controlar as inspeções e execuções de preventiva, apresentamos a fig. seguinte, denominada FICHA PARA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO.

O preenchimento da mesma se dá da seguinte maneira: a primeira coluna da esquerda para à direita é a data da inspeção ou execução programada, estas datas são fornecidas pelo encarregado da produção; a segunda coluna é a seção 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 de 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; "auterizado" é quem deu a ordem para a execução de trabalho, digo, é o nome de quem recebeu a ordem para a execução do trabalho; "visto" é a rubrica do eng. encarregado pela manutenção.

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 fig. 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 coluna temos a descrição da máquina; em seguida vem a secção onde será realizada a operação, ou seja, a localização da máquina dentro de cada secção; 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.

FICHA MÁQUINA

Uma máquina deverá ter, como documento, a ficha com os dados gerais da mesma, que a identificará entre as demais (veja fig. seguinte).

Conterá também nesta ficha máquina a identificação do fabricante, do fornecedor, centro de custo, bem como as especificações técnicas com relação a lubrificação do motor, rolamentos, corréias etc.

Deverá ser notado também todos os reparos, reformas e modificações feitas na máquina.

Acompanhará a ficha máquina, uma outra ficha de serviços executados, que identificará a data de todo e qualquer serviço feito na máquina, bem como o número da solicitação de serviço de manutenção, horas consumidas e finalmente o custo total do trabalho.

FICHA MÁQUINA Nº

FICHÁRIO:		Nº DO INVENTÁRIO				DATA DE LEVANTAMENTO 1 / 19					
DENOMINAÇÃO					ANO DE CONSTRUÇÃO			SETOR DE CUSTO			
CONSTRUTOR				GRUPO DE MÁQUINA			GARANTIA ATÉ				
ENDEREÇO Nº				PABX		CEP		EST.			
FORNECEDOR				DATA FORNECED.			Nº DA ORDEM				
ENDEREÇO Nº				PABX		CEP		EST.			
DESCRIÇÃO					MODIFICAÇÕES E REFORMAS						
MODELO			Nº DE FABRICAÇÃO			DESCRIÇÃO					
PESO		KG	ÁREA OCUPADA		m²	RENDIMENTO		DATA	OS. Nº	ESPÉCIE	CUSTO
MOTÓR QUANT.	HP	VOLT.	FASE	LIS.	CORREIA QUANT.	TIPO	COMPR.	REFERENC.			
ROLAM.	TIPO	QUANT.	REFERENCIA OU ESPECIFICAÇÃO		CORREN. QUANT.	TIPO	COMPR.	REFERENC.			
LUBRIF.					VISCOSIDADE		ORGÃO A LUBR.		PRANCHA DE DESENHO Nº		
									OBSERVAÇÃO		

FICHA REGISTRO DE
OCORRÊNCIAS

Temos como fonte de informações principais na elaboração do 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 ou encarregado, consciente da responsabilidade atribuída, uma vez que essas informações devem possuir absoluta precisão. As informações que devem constar nesta ficha são: Data em que houve a ocorrência; 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 parado).

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

OBSERVAÇÃO DOS DADOS

O estabelecimento de que cada máquina deve ser inspecionado caberá à direção do setor de manutenção preventiva. Esse trabalho deve ser elaborado cuidadosamente para que a seleção das máquinas e os equipamentos a serem inspecionados sigam uma hierarquia, onde se dá prioridade a determinados equipamentos ou máquinas.

A hierarquia que deve ser 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 feita.
- 2 - Equipamento ligado a fatores alheios a produção, mais 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 ou 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 enquadrados na exposição acima, devem ter a inspeção preventiva necessária feita com a ajuda dos arquivos, que precisam ser consultados e estudados.

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

Apesar de todas essas implicações para a determinação da frequência de inspeção das máquinas, a última palavra poderá caber à direção do setor de manutenção preventiva.

A direção do setor de manutenção preventiva, ao decidir a frequência com que determinada máquina, equipamento ou item devam ser inspecionados precisa levar em conta os fatores agravantes ligados ao problema e, só então, opinar sobre a frequência a ser adotada para a inspeção.

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 por descrédito ao setor.

O setor de manutenção segue a idéia de que as inspeções devem ser feitas em quantidade tal que assegure a produção normal da fábrica. O esforço aplicado na manutenção preventiva deve ser mínimo e o número de falhas das máquinas deve, também, ser o menor possível, assegurando uma produção, 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 falharem, será 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.

LUBRIFICAÇÃO

Da maior responsabilidade é a tarefa da 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 de lubrificação adequados para a máquina ou parte desta;
- 3 - Estabelecimento das rotinas de lubrificação através de um plano, especificando tipos, quantidades e frequência.

Os lubrificantes comumente utilizados são derivados do petróleo, sob a forma de óleos e graxas. Possuem aditivos como detergentes, antioxidantes e dispersadores, que melhoram suas qualidades. Há também os lubrificantes sólidos, como grafite e sulfeto de molibdênio, sendo que este último é geralmente usado como aditivo dos lubrificantes de origem mineral, dando excelentes propriedades de resistência ao atrito.

Há inúmeros sistemas de lubrificação, desde os mais simples até os inteiramente automáticos. A lubrifi-

cação manual, ainda é imprescindível e depende de um lubrificador que percorre continuamente a fábrica, de acordo com um roteiro. Para cada máquina há uma ficha que especifica o tipo e a frequência da lubrificação para cada um dos seus pontos específicos. 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 de óleo, com os motores de explosão, nos quais o fluxo de óleo é acionado por uma bomba.

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 esfôrço. A folga neutraliza possíveis erros mínimos de alinhamento, permitindo a livre rotação do eixo, e é aproveitada para a introdução e distribuição

ção de lubrificante, facilitando a formação da película protetora de óleo. Ampliando-se com microscópio as superfícies metálicas que aparecem pelidas a olho nu, notam-se muitas irregularidades. As imperfeições das superfícies móveis oferecem resistência à rotação do eixo de mancal, assim como ao deslizamento em qualquer sentido. Essa resistência causa o aquecimento, que é a transformação de energia cinética em energia térmica. Os lubrificantes mantêm separadas estas irregularidades, evitando assim o desgaste das superfícies e o desperdício de força motriz.

O óleo introduzido na folga adere às superfícies de eixo e de 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 lubrificadas com óleo ou graxa. Quando se emprega óleo, o suprimento é feito à mão ou por meio de vários dispositivos, que contribuem 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 de eixo e de mancal, medi-

ante a formação de película de óleo. Dentre desta classificação entram os mancais lubrificados por anéis, circulação, salpico, banho e celar. 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 almetolia, cope conta-gota mecha, vareta, 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 do 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 acidificação. 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 fa-

bricante 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, viscosidade, 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 me-

ter 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 motriz 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 do 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. As modifi

cações de viscosidade devidas à temperatura diferem, dependendo dos vários tipos de óleo.

De acordo com métodos de ensaio normalizados, a viscosidade pode ser expressa em números, e os métodos de medição de viscosidade mais conhecidas são os de SAYBOLT, REDWOOD, ENGLER, e o método da viscosidade cinemática.

Se bem que a viscosidade não tenha, em absoluto, qualquer relação com a qualidade e o valor intrínseco do óleo, é a característica que maior influência exerce sobre a eficiência do lubrificante em serviço, a perda de potência por atrite e o consumo de óleo.

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 esta poder apreciar o que foi feito e o que não foi feito.

Em seguida são arquivados, para um possível aproveitamento de dados no futuro.

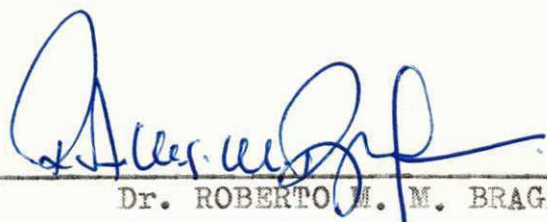
Equipamentos	REDUTOR	MANCAIS DE ROLAMENTO						MANCAIS DE ROLAMENTO C/ PINO GRAXEIROS	MANCAIS DE ROL. C/ COPO STAUFER	MANCAIS DE BUCHA C/ PINO GRAXEIRO	TRANSMISSÃO POR CORRENTE	ENGRENAGEM PROTEGIDA	DATA
		1	2	3	4	5	6						
LEVADOR DE FUBÁ		1	2	3	4	5	6						
OSCA DO FUBÁ		1		2									
ELADEIRA - 1	1							1	2	3	4	5	
								6	7	8	9	10	
ELADEIRA - 2	1							1	2	3	4	5	6
								7	8	9	10	11	12
RAÇADOR - 1		1		2						1	2		
RAÇADOR - 2		1		2						1	2		
OSCA DOS TRACADORES		1	2		3					1			
DINHO MARTELO								1	2	3	4	1	
OSCA DO M. MARTELO		1		2									
LEVADOR DO M. MARTELO		1	2	3	4	5	6						
DISCO DE DISCO - 1								1	2				
DISCO DE DISCO - 2								1	2				
OSCA DO M. DE DISCO		1		2									
LEVADOR DO M. DE DISCO		1	2	3	4	5	6						
OSCA DOSADEIRA								1	2		3		
OSCA DE RETORNO								1	2				

CONCLUSÃO e AGRADECIMENTOS

O estágio supervisionado é altamente valioso para o aluno, pois lhe dá uma boa formação pré-profissional, possibilitando sedimentar os conhecimentos recebidos na universidade.

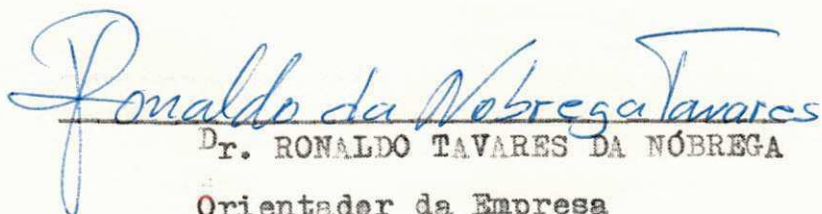
O estagiário Edson Fernandes da Silva, acumulou grande conhecimento técnico, tendo oportunidade de conhecer muitos equipamentos básicos dos muitos existentes na indústria, onde até então, só conhecia através de figuras de livros didáticos.

O pessoal encarregado de supervisionar e orientar o estágio na empresa, **especialmente** o eng. Ronaldo Tavares da Nóbrega, prestou valiosa colaboração, orientando sempre de modo a se obter o máximo do estágio. Por outro lado o diretor industrial, Roberto Magno Meira Braga, supervisor do estágio, foi uma pessoa fora do comum para este estagiário, tanto no tocante a relações de amizade como também, relações formais dentro da indústria, além de ser um grande incentivador para o encaminhamento à vida profissional, sem se esquecer de falar do sr. Heliton Sebral, gerente industrial, pessoa de mais alto nível intelectual, moral e culturalmente. E aqui deixo meus agradecimentos a todas estas pessoas e outras mais, que me ajudaram a galgar mais um degrau em busca da realização profissional.



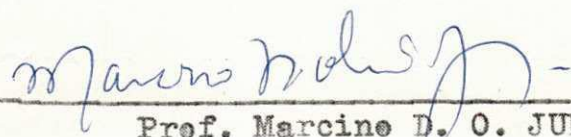
Dr. ROBERTO M. M. BRAGA

Supervisor da Empresa



Dr. RONALDO TAVARES DA NÓBREGA

Orientador da Empresa



Prof. Marcino D. O. JUNIOR

Supervisor pelo C.C.T.



EDSON FERNANDES DA SILVA

Estagiário