

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIOS DO DEE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Trabalho Apresentado por: Tanuska Régia Moura Toscano

Empresa: COTEMINAS – CG

Orientadora: Moema Soares de Castro

Campina Grande – Paraíba
Fevereiro de 2004



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

Campina Grande – Paraíba

Mês/Ano

Aluna: Tanuska Régia Moura Toscano Matrícula: 29721518

ESTÁGIO INTEGRADO

Julgado em ____/____/____

Nota: _____ (_____)

BANCA EXAMINADORA:

Moema Soares de Castro

Leimar de Oliveira

CAMPINA GRANDE – PARAIBA

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Coordenação de Estágios do DEE

AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO

ALUNA: Tanuska Régia Moura Toscano, Mat.: 29721518
EMPRESA: COTEMINAS-CG
ÁREA DE ESTÁGIO: Eletrônica
PERÍODO DE ESTÁGIO: 15/10/03 à 16/02/2004

A Coordenação de Estágios do DEE, adotando os procedimentos de praxe para a avaliação da disciplina ESTÁGIO, apresenta seu parecer final:

COMISSÃO EXAMINADORA

RELATÓRIO

DEFESA

Moema Soares de Castro
PROF. ORIENTADORA

Leimar de Oliveira
PROF. CONVIDADO

NOTA FINAL:(_____) _____

Tendo em vista o conceito atribuído ao aluno pelo estágio realizado conforme autorização deste Departamento de Engenharia Elétrica e tendo em vista as normas que regulam o Estágio Integrado, o aluno tem direito a ____ créditos.

Campina Grande, fevereiro de 2004.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por ter me concedido força e perseverança suficientes para concluir o curso de graduação em Engenharia Elétrica.

Aos meus pais por me darem o alicerce necessário para enfrentar os desafios que a vida nos impõe.

Aos verdadeiros amigos que conquistei durante os longos anos de curso universitário, em especial a minha irmã Emanuela, a Renata e a Sissi.

Aos professores que souberam ser mestres e amigos, aos funcionários da coordenação de Engenharia Elétrica pelo carinho que nos ofereceram e as "pessoas especiais" com quem pude conviver nessa minha longa jornada.

Ao setor de manutenção elétrica da Coteminas – CG, ao engenheiro Sérgio Fernandes, técnicos, eletricitas e amigos, pela oportunidade de realização desse estágio.

Por fim, a todos que contribuíram para o meu crescimento profissional.

Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE ABREVIações E SIGLAS	
1.0 Motivação	1
2.0 Companhia de Tecidos do Norte de Minas - Coteminas	2
2.1 Introdução	2
2.2 Coteminas - CG	3
2.2.1 Setor Energético	5
3.0 Atividades Desenvolvidas	6
3.1 Manutenção	6
3.1.1 Conceitos e Objetivos	6
3.1.2 Tipos de Manutenção	7
3.1.3 Manutenção Corretiva	7
3.1.4 Principais falhas que ocasionam a manutenção corretiva	8
3.2 Termografia	10
3.2.1 Sistemas Termográficos	12
3.2.2 Inspeção Termográfica	13
3.2.3 Procedimento Operacional	13
3.2.4 Relatório da Inspeção Termográfica	14
3.2.5 Conclusões	14
3.3 Projeto TIP	15
3.3.1 Plano de Ação	15
3.3.2 Conclusões	30
3.4 Baterias	31
3.4.1 Baterias de Chumbo-Ácido	31
3.4.2 Baterias Tracionárias	35
3.4.3 Baterias Estacionárias Fulguris	37
4.0 Conclusões e Sugestões	39
5.0 Bibliografia Consultada	40
6.0 Anexos	41
6.1 Anexo A - Plano de Estágio	42
6.2 Anexo B - Fluxograma do Processo Produtivo da Embratex / Wentex	43
6.1 Anexo C - Fotos das Máquinas da Wentex	44
6.2 Anexo D - Relatório da Inspeção Termográfica	47
6.3 Anexo E - Planilha de Acompanhamento das paradas na Linha de Abertura	48
6.4 Anexo F - Fluxogramas de Causa e Efeito	49
6.5 Anexo G - Modelo de Ordem de Serviço	51

LISTA DE FIGURAS

Figura nº 01: Setor de Fiação	4
Figura nº 02: Espectro Eletromagnético	11
Figura nº 03: Verificação Termográfica com Termovisor	12
Figura nº 04: Fluxograma de Causa e Efeito	16
Figura nº 05: Paradas nas Linhas de Abertura em Setembro	17
Figura nº 06: Paradas nas Linhas de Abertura em Outubro	19
Figura nº 07: Fluxograma da Linha de Abertura da Wentex	21
Figura nº 08: BDT	22
Figura nº 09: BOA	23
Figura nº 10: Axi - Flo	24
Figura nº 11: MPM	25
Figura nº 12: Condensador	26
Figura nº 13: Carda	27
Figura nº 14: Partes que compõem uma bateria	33
Figura nº 15: Grade	34
Figura nº 16: Baterias Moura Log	36
Figura nº 17: Plano de Estágio	42
Figura nº 18: Fluxograma do Processo Produtivo da Embratex / Wentex	43
Figura nº 19: BDT	45
Figura nº 20: EMA	45
Figura nº 21: BOA	45
Figura nº 22: AFC	45
Figura nº 23: MPM	45
Figura nº 24: ASTA	45
Figura nº 25: CVT	46
Figura nº 26: DX	46
Figura nº 27: Passador	46
Figura nº 28: Relatório da Inspeção Termográfica	47
Figura nº 29: Planilha de Acompanhamento das Paradas na Linha de Abertura	48
Figura nº 30: Fluxogramas de Causa e Efeito	50
Figura nº 31: Modelo de Ordem de Serviço	52

LISTA DE TABELAS

Tabela nº 01: Análise das Ordens de Serviço do mês de Setembro	17
Tabela nº 02: Análise das Ordens de Serviço do mês de Outubro	18

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

EGS - Eletric General Sisten
BDT - Blendomat
BOA - Pre-Mixer
EMA - Separatronic
AFC - Axi-flo
MPM - Multi - Mixer
ASTA - Separomat
CVT - Cleanomat
DX - Dustex
QGBT - Quadro Geral de Baixa Tensão
CTA - Central de Tratamento de Ar
TIP - Treinamento Integrado Participativo
OS - Ordem de Serviço

Capítulo 1

Motivação

1.0 Motivação

O presente trabalho descreverá as atividades desenvolvidas na Coteminas – CG, na unidade Wentex, no setor de manutenção elétrica.

Juntamente com a professora Moema Soares e o supervisor de estágio, engenheiro Sérgio Fernandes, elaboramos um plano de estágio, onde foram sugeridas algumas atividades a serem cumpridas durante esse período. Segue no anexo A o plano de curso.

No decorrer do estágio desenvolvemos atividades gerenciais junto ao setor de manutenção corretiva, através dos manuais das máquinas conhecemos o funcionamento geral de cada uma delas, foram adquiridos conhecimentos referentes ao tipo de baterias utilizadas na empresa (tracionárias e estacionárias). Foi elaborado e ministrado um treinamento para toda a equipe da manutenção elétrica sobre as ocorrências mais freqüentes ocorridas na Linha de Abertura.

Capítulo 2

Companhia de Tecidos do Norte de Minas - Coteminas

2.0 Introdução

O grupo COTEMINAS atuando há mais de trinta anos no setor têxtil do Brasil, tem como seu Presidente e Fundador, o empresário José de Alencar Gomes da Silva. É uma das maiores empresas têxteis da América Latina, sendo detentora de um dos maiores parques de fiação do mundo instalados, num mesmo local. O grupo é composto pelas unidades fabris: **COTENOR e COTENE** (unidades de Natal - RN), **EMBRATEX e WENTEX** (unidades de Campina Grande - PB), **CEBRATEX e TOÁLIA** (unidades de João Pessoa - PB). Também fazem parte do grupo empresas que desempenham atividades extras, fora do ramo têxtil, como a pecuária nas fazendas Cantagalo, Vale Verde e Boia em Itacarambi e atividades de reflorestamento na fazenda das Almas.

Tudo se iniciou com uma pequena loja de tecidos com venda em atacado na cidade de Ubá - MG, onde José de Alencar aos 18 anos entrou para o ramo têxtil. No decorrer dos anos, as atividades foram crescendo e em 1964 foi inaugurada uma grande loja de tecidos e roupas, a Wembly Roupas em Ubá. Pouco tempo depois José de Alencar com seu amigo e sócio Luiz de Paula Ferreira estabeleceram contatos com a SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) para a implantação de uma fábrica de fiação e tecidos na cidade de Montes Claros - MG, com o aproveitamento das vantagens e dos incentivos fiscais do governo local.

Nos anos de 1967 e 1968, as pesquisas e visitas às fábricas têxteis nacionais e internacionais fizeram parte da rotina do empresário para a coleta de informações e novidades do setor. O ano de 1969 marca o surgimento da empresa COTEMINAS - Companhia de Tecidos do Norte de Minas.

2.1 COTEMINAS - CG

O complexo industrial COTEMINAS - CG é formado pelas unidades Embratex e Wentex, empenhadas na fabricação de fios de algodão, poliéster ou a mesclagem de ambos, que são destinados às outras unidades da COTEMINAS, responsáveis pela malharia (Cotene - RN e Cotenor - MG) e exportação. O Layout fabril de ambas unidades é composto setorialmente por: depósito de matéria prima, setor de abertura, setor de preparação, setor de paralelização das fibras, fiação e expedição.

O depósito de matéria prima recebe o algodão e o poliéster de seus fornecedores no formato de fardos, que depois seguem para a "abertura" onde é feita literalmente a abertura dos fardos, flocagem, limpeza e a mistura, sendo então destinados ao setor de preparação. No setor de preparação é feita uma nova limpeza do material e posteriormente o processo de formação das fitas de algodão. As fitas são transportadas para o processo de paralelização e titulação a fim de fornecerem o material na condição adequada à fiação.

A COTEMINAS – CG possui um quadro de 951 funcionários distribuídos nos diversos setores da empresa. Produz diariamente 200 toneladas de fio para exportação e uso em outras de suas unidades.

O presente trabalho foi realizado na unidade da Wentex, por isso iremos relatar experiências vividas na mesma.

O complexo de máquinas da unidade Wentex é composto por:

- Eletric General Sisten (EGS) – controla todo o processo da linha de abertura;
- Blendomat (BDT)– responsável por abrir e misturar os fardos de algodão e / ou poliéster;
- BOA – realiza a limpeza mais grosseira no material;
- EMA – separa, eletronicamente, os metais que por ventura estejam presentes no material;
- Axi- flo (AFC) – abri e limpa o material;
- Misturador – (MPM) – faz uma mistura homogenia do material;
- ASTA – Limpa o material pela ação da lei da gravidade;

- BEB – transporta o material do MPM para o CVT separando o mesmo da corrente de ar, extraíndo a poeira;
- CVT – Limpa de forma mais refinada o material;
- Cardas - responsáveis pela formação da fita de algodão ou de poliéster;
- Passadores - fazem a homogeneização, paralelização e titulação (relação metro/ peso) das fitas provenientes das cardas para serem destinadas aos filatórios;
- OPEN - END - tem a função da formação dos fios de algodão, poliéster ou a mistura de ambos pelo processo rotativo, estiramento e torção.



Figura nº 01 – Setor de Fiação

Segue no anexo B o fluxograma do processo produtivo da Embratex e Wentex.

2.1.1 Setor Energético

A Coteminas – CG possui uma subestação principal com quatro transformadores de 69kV/13,8kV, sendo dois reservas, que alimentam as subestações secundárias da Embratex, da Wentex e do setor de Utilidades, onde é feito o tratamento da água. Na Embratex existem quatro subestações secundárias e na Wentex temos seis subestações secundárias com transformadores abaixadores, cuja relação de transformação é 13,8kV/400V.

A energia que sai dos transformadores é distribuída através dos Q.G.B.T's (Quadro Geral de Baixa Tensão) para o maquinário da fábrica e o setor de iluminação.

Capítulo 3

Atividades Desenvolvidas

3.0 Atividades Desenvolvidas:

- Manutenção Corretiva;
- Termografia;
- Projeto TIP;
- Baterias.

3.1 Manutenção

A atividade de manutenção existiu desde as épocas mais remotas. Tornou-se conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência.

Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia e manutenção.

Nos últimos anos, com a intensificação da concorrência, a qualidade, confiabilidade e atendimento passaram a ser relevantes para todas as empresas. Assim surgiu nas empresas a motivação para se prevenir contra as falhas de máquinas e aparelhos.

3.1.1 Conceitos e Objetivos

Podemos entender "manutenção" como o conjunto de cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de máquinas, aparelhos e instalações. Esses cuidados envolvem a conservação, aferição, calibração, adequação, restauração, substituição e a prevenção.

A manutenção em uma empresa tem como objetivos:

- a. Manter aparelhos e máquinas em condições de pleno funcionamento;
- b. Prevenir prováveis falhas ou quebras dos elementos das máquinas;
- c. Evitar que um aparelho opere de forma inadequada por falta de ajustes ou com desajustes causados durante o uso.

Para alcançar esses objetivos faz-se necessária à manutenção diária em serviços de rotina e de reparos periódicos.

O trabalho que desenvolvemos durante o estágio foi pautado nos conceitos de manutenção aqui expostos.

3.1.2 Tipos de Manutenção

A maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações caracteriza os vários tipos de manutenção existentes.

Tipos principais de manutenção:

- Manutenção Corretiva Não Planejada;
- Manutenção Corretiva Planejada;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Defectiva;
- Engenharia de Manutenção.

3.1.3 Manutenção Corretiva

É a atuação para a correção da falha ou do desempenho aquém do esperado.

Convém observar que existem duas condições específicas que levam à manutenção corretiva:

- a. Desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais;
- b. Ocorrência da falha.

A manutenção corretiva não planejada é a correção de falhas de maneira aleatória, onde não há tempo para a preparação do serviço. Implica em altos custos, pois

a quebra inesperada provoca perdas de operação, perda da qualidade do produto e elevados custos indiretos de operação.

Quando uma empresa tem a maior parte de sua manutenção corretiva na classe não planejada, sua equipe de manutenção é comandada pelos equipamentos e o desempenho da organização não será adequado às necessidades de competitividades atuais, baixo custo e alto desempenho.

A manutenção corretiva planejada é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função do acompanhamento preditivo, ou pela decisão de operar até a quebra.

Um trabalho planejado é sempre mais barato, mais rápido e mais seguro do que um trabalho não planejado, e será sempre de melhor qualidade. Mesmo que ocorra a quebra, esta é planejada.

3.1.4 Principais falhas que ocasionam a manutenção corretiva:

- Devido a projeto inadequado: falta de robustez ou peças mal dimensionadas, locais de difícil acesso para manutenção e espaços de circulação difícil; painéis, componentes ou partes da unidade difíceis ou impossíveis de serem desmontados, induzindo a trocas indevidas, proteções deficientes promovendo a poluição de componentes, peças despadronizadas que forcem arranjos inadequados e até incoerência entre máquina e o produto, forçando-a ou sobrecarregando-a ao longo do período de vida útil;
- Má qualidade de fabricação: por deficiência ou inexistência do controle de qualidade durante a fabricação da máquina, equipamento ou unidade, ocorrem negligências em peças e ajustes de montagens de um modo geral. Mudanças não autorizadas de projetos formam os "arranjos" de montagem ou fabricação que inevitavelmente, produzirão sequelas futuras;
- Alinhamentos, soldas rebitagens e uma infinidade de pequenas operações de má qualidade, que passaram na fabricação, se manifestarão mais tarde na operação da máquina e que poderão passar despercebidas inclusive no período de garantia;
- Devido à má operação: o deslocamento e despreparo do operador de uma máquina poderão trazê-la rapidamente a freqüentes intervenções de manutenção corretiva, bem como improvisações e sobrecargas para atender à produção. Falta de supervisão, orientação e pressa para produzir, influências sobre o operador como:

poluição ambiental, fadiga e monotonia. Relações humanas precárias levando o operador a agir inadequadamente na máquina;

- Devido à manutenção insuficiente: desobediência a programas de manutenção, utilização de ferramentas indevidas, despreparo das equipes, falta de supervisão e chefia, má qualidade ou inexistência de informações de controle da manutenção, geram problemas graves de desemprego da própria manutenção, tendo como consequência serviços mal feitos e uma séria contribuição para falhas e quebras da máquina.

Para se enfrentar os problemas diários de manutenção corretiva, como acima relacionados, deverão ser formadas equipes dimensionadas para atenderem pronta e exclusivamente, qualquer problema.

Na COTEMINAS, no setor de manutenção elétrica, realizamos com maior ênfase dois tipos de manutenção. Sendo eles:

- Manutenção Corretiva Não Planejada;
- Manutenção Preventiva.

Juntamente com a equipe da manutenção corretiva elétrica reativamos o uso de ordem de serviço como meio de documentar a solicitação dos serviços realizados estabelecemos como ponto de apoio dos eletricitas à sala da manutenção elétrica o que possibilitou o aprimoramento técnico da equipe - através de revistas técnicas, manuais das máquinas e esquemas elétricos - e a facilitação da comunicação entre o setor de Produção e os eletricitas. Criamos também fichas de acompanhamento dos serviços realizados pela manutenção corretiva, aprimoramos a planilha de Ocorrência de Paradas das Linhas de Abertura utilizada pelo setor da Produção, onde o responsável pela solução do problema (eletricista ou mecânico) assinaria o campo correspondente se responsabilizando pelo serviço realizado.

Essas medidas resultaram num aumento de produtividade e eficiência no setor de Abertura como pode ser observado nos gráficos da figuras nº 5 e 6.

3.2 Termografia

Tudo ao nosso redor, inclusive nós mesmos, constantemente emitimos energia térmica para o meio ambiente na forma de energia radiante infravermelha, invisível ao olho humano. À medida que um objeto se aquece ele irradiará cada vez mais energia de sua superfície. Nós estamos aptos a sentir essa irradiação infravermelha, mas não podemos vê-la com os nossos olhos. A técnica de fazer a radiação infravermelha tornar-se radiação visível ao olho humano é chamada de imageamento térmico ou termografia infravermelha.

Quase todo sistema que utiliza ou transmite energia elétrica apresenta um aquecimento antes de uma avaria. O gerenciamento eficaz de energia é decisivo para manter a confiabilidade dos sistemas mecânicos e elétricos. Hoje em dia, é indiscutível e comprovada a superioridade da termografia infravermelha em programas de manutenção preditiva (MP) na localização rápida, precisa e segura de problemas potenciais em sua fase inicial. Detectar e consertar uma má conexão elétrica antes da falha do componente pode economizar aqueles custos adicionais associados a paradas de fabricação, perdas de produção, falta de energia elétrica e incêndios.

A termografia pode ser definida como uma técnica de sensoriamento remoto que possibilita a medição de temperaturas ou a avaliação das diferenças de distribuição térmica sobre os equipamentos, a partir do princípio da radiação infravermelha emitida pelos corpos. A radiação infravermelha é captada por sensores que são capazes de transformar estas informações tanto qualitativamente quanto quantitativamente necessárias à análise termográfica. A termografia permite:

- Realizar medições sem contato físico com o equipamento, garantindo segurança;
- Verificar os equipamentos em pleno funcionamento, não interferindo na produção;
- Inspeccionar grandes superfícies em pouco tempo, apresentando alto rendimento.

Instrumentos de termografia ou de imageamento térmico empregam um sistema óptico para captar e focalizar a energia infravermelha capturada pelo sistema da cena para o detector do aparelho. O detector é sensível à energia na porção infravermelha do espectro eletromagnético.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

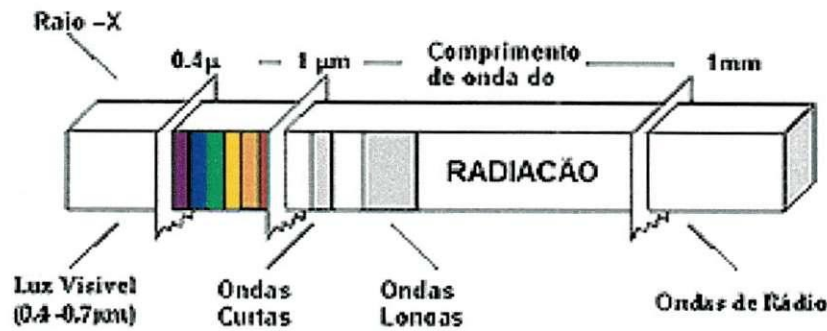


Figura nº 2: Espectro Eletromagnético

O detector converte essa energia em um sinal elétrico proporcional que é então amplificado. Esse sinal amplificado é enviado para um processador de vídeo em seguida para um *display* visual, similar a um tubo de raios catódicos ou um visor de cristal líquido chamado *viewfinder*. Onde a imagem pode ser manipulada de várias formas para propósitos de interpretação. A imagem mostrada no *viewfinder* é um mapa de temperatura no qual as suas variações num nível de cinzas até imagens coloridas correspondem às diferenças de energias radiantes. Esse mapeamento térmico é chamado de termograma.

Alguns instrumentos estão aptos a medir a intensidade de brilho, o mapeamento de imagem e fornecer uma medição de temperatura em qualquer ponto da imagem. A imagem térmica pode ser gravada em vídeo, fotografada ou armazenada num sistema de pós-processamento digital e posteriormente analisadas através dos softwares.

Na manutenção preditiva ou preventiva, a termografia apresenta-se como uma técnica de inspeção de grande importância na obtenção de informações e análises das condições operativas dos componentes elétricos ou mecânicos constituintes dos equipamentos. Com a finalidade de revelar o grau de desgaste e as condições de funcionamento e segurança.

Periodicamente o setor de manutenção da COTEMINAS realiza levantamentos termográficos dos equipamentos e instalações elétricas nas fábricas. São verificados os seguintes equipamentos: painéis elétricos, motores, subestações, mancais e rolamentos.

Medições de temperatura dos motores, próximo aos seus eixos, são realizadas usualmente com o auxílio do radiômetro de infravermelho, para verificar a evolução da temperatura que geralmente está associada às condições de operação do rolamento. Mas a cada três meses são realizadas análises termográficas, com o uso de um termovisor, que permite visualizar a distribuição dos pontos com temperatura elevada (pontos quentes) sobre o equipamento avaliado a fim de determinar um melhor diagnóstico do defeito existente. Esta avaliação possibilita ao setor realizar um planejamento de

manutenção corretiva que se enquadre no cronograma da produção a fim de reduzir os prejuízos causados por paradas inesperadas ou reduzir os impactos das paradas planejadas.

A termografia infravermelha é a única tecnologia de diagnóstico que permite visualização e verificação instantâneas do comportamento térmico. As câmeras infravermelhas (termovisores) visualizam problemas térmicos, medindo com precisão a temperatura com registro automático em segundos.

3.2.1 Sistemas Termográficos

Os principais sistemas termográficos utilizados atualmente são baseados em infravermelho, desenvolvidos para a detecção e varredura térmica em equipamentos. Os principais são: os radiômetros e os termovisores.

Os radiômetros são sistemas capazes de coletar a radiação infravermelha de uma pequena região aquecida, praticamente pontual, por meio de um detector do tipo termopilha, piroelétrico ou quântico, permitindo registrar a temperatura na região sob medição.

Os termovisores são sistemas dotados de recursos para a análise e medições de distribuição térmicas, geralmente formados por uma câmera de vídeo dotada de sensores infravermelhos. As imagens são apresentadas numa graduação de cinza do preto ao branco conforme a distribuição da temperatura, essas imagens captadas podem ser tratadas digitalmente e convertidas para imagens coloridas substituindo a graduação de cinza por uma colorida.



Figura nº3: Verificação termográfica c/ termovisor.

3.2.2 A Inspeção Termográfica

Para a realização desta tarefa contratou-se uma empresa especializada em inspeções termográficas, a Townsend Termo Arte Ltda. (TOTAL), que enviou dois técnicos em termografia para a execução da mesma.

A tarefa exigia que pessoas da própria COTEMINAS acompanhassem os técnicos da TOTAL durante a realização do trabalho nas dependências da empresa. Então a seguinte equipe de trabalho foi formada na Wentex:

- Emanuel Denizar Silva (eletricista) – setor da abertura, quadros de distribuição e subestações secundárias;
- Emerson Assis (eletricista) – setor de fiação e CTA's;
- Tanuska Toscano (estagiária de Engenharia Elétrica) - acompanhamento geral na unidade da Wentex.

O seguinte material foi utilizado durante a realização da tarefa:

- Termovisor THV 470 Sony (TOTAL);
- Câmera digital Mavica (TOTAL);
- Chaves e ferramentas para abertura das máquinas e quadros de distribuição.

3.2.3 Procedimento Operacional

Ao nos dirigirmos a um setor específico primeiramente solicitávamos o acompanhamento de um técnico ou eletricista responsável pela manutenção do mesmo, por ser a pessoa conhecedora dos procedimentos corretos e seguros de abertura das máquinas e quadros de distribuição.

Foi seguido o seguinte roteiro:

- Wentex – quadros de distribuição, subestações de 13.8 kV, setor de Abertura, Open - End's, CTA's.

Após o procedimento de abertura pelo técnico do setor, foi feita a inspeção com o termovisor. Quando detectávamos algum condutor ou equipamento elétrico com temperatura anormal este era devidamente relacionado e fotografado para registro. Posteriormente, o técnico realizava o procedimento de fechamento do quadro ou máquina.

Todo o procedimento foi realizado atendendo as normas de segurança para se evitar possíveis acidentes.

Além da verificação de algumas ocorrências em equipamentos elétricos, temperaturas elevadas também foram verificadas em partes mecânicas como polias e eixos de motores.

3.2.4 Relatório da Inspeção Termográfica

Após a realização da inspeção termográfica os técnicos da empresa contratada fizeram um relatório contendo fotos, imagens e dados dos equipamentos que apresentaram alguma irregularidade, sugerindo ações (apertos, trocas de equipamentos, etc) nos equipamentos para que os mesmos voltem ao seu funcionamento normal.

Segue no anexo B algumas ocorrências verificadas na inspeção realizada no período de 24 a 26 de novembro de 2003.

3.2.5 Conclusões

Verificamos que uma das formas mais eficazes de manutenção é realizada com a utilização de termografias devido as suas características de economia, rapidez, precisão, etc.

3.3 Projeto TIP

No mês de Agosto de 2003 houve uma queda na produção de fios na unidade da Wentex, onde o setor elétrico foi responsabilizado por 80% das paradas das máquinas do setor de Abertura.

Nos foi solicitado por parte dos setores da Engenharia e Produção um acompanhamento direto do setor de Abertura para que fosse solucionado ou minimizado esse problema.

A partir de então, reunimos toda a equipe da manutenção elétrica e criamos um plano de ação para detectar as causas da queda de produção, verificar e criar procedimentos para aumentar a eficiência do setor de abertura, mostrando a necessidade do trabalho em equipe por parte de todos os setores (Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, CTA e Produção).

3.3.1 Plano de Ação:

1º Passo: Análise dos dados das paradas referentes ao mês de Julho e Agosto.

2º Passo: Análise dos procedimentos tomados na operação das máquinas da abertura por parte dos operadores;

3º Passo: Acompanhamento diário das linhas de abertura;

4º Passo: Aprimoramento da planilha onde eram registradas as paradas por meio dos supervisores da produção;

5º Passo: Formulação de fluxograma de Causa e Efeito dos problemas elétricos que causavam paradas nas linhas de abertura.

6º Passo: Criação de uma Ordem de Serviço para solicitação dos serviços da manutenção elétrica;

7º Passo: Treinamento da equipe elétrica. – TIP - Foi um treinamento realizado para os eletricitas, das unidades da Embratex e Wentex dos problemas mais freqüentes nas Linhas de Abertura, o que proporcionou uma maior e mais ampla capacitação dos mesmos. Aumentando assim o número de eletricitas capacitados a resolver os problemas que ocorrem na Linha de Abertura.

1º Passo: Análise dos dados das paradas referentes ao mês de Julho e Agosto.

Observamos que o maior índice de problemas ocorreu nas linhas de abertura, o que prejudicou em muito o restante da fábrica, pois comprometeu a produção e o desempenho da fábrica em geral.

2º Passo: Análise dos procedimentos tomados na operação das máquinas da abertura pelos operadores

Tomamos conhecimento dos procedimentos que os operadores realizavam para um bom funcionamento das máquinas.

3º Passo: Acompanhamento diário das Linhas de Abertura

Observamos a existência de três planilhas onde eram registradas as ocorrências da linha de abertura. Notamos também que essas três planilhas causavam alguns problemas, pois haviam paradas registradas em uma delas e nas outras não, o que pode ter gerado informações conflitantes e errôneas sobre as paradas nas linhas de abertura. Deixando dúvidas no desempenho dos setores que prestam serviço na linha de abertura.

Conversando com os responsáveis pela Produção da fábrica sugeri a existência de uma única planilha onde seriam anotadas as ocorrências da linha de abertura, sendo que o responsável pela solução do problema assinaria se responsabilizando pelo serviço prestado.

4º Passo: Planilha de Ocorrência de Paradas das Linhas de Abertura

No anexo C apresentamos o modelo de planilha proposto e posteriormente adotado pelo setor da Produção.

5º Passo: Fluxograma de Causa e Efeito

Data: 07/09/03

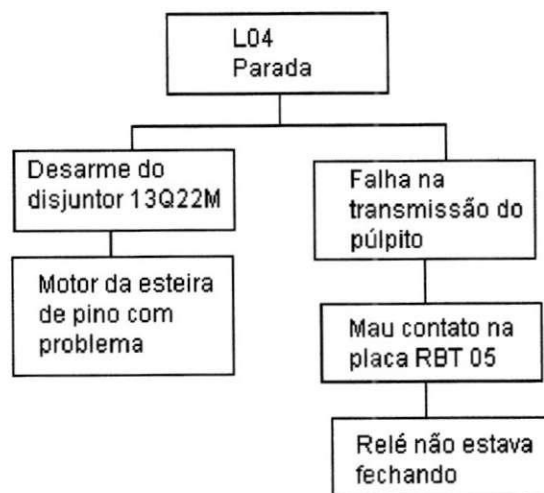


Figura nº 4: Fluxograma de causa e efeito

Com base nas descrições feitas nas ordens de serviços pelos eletricitistas criamos o fluxograma de alguns dos defeitos ocorridos no setor da Abertura, o que possibilitou uma melhor visualização dos problemas.

Segue no anexo D outros fluxogramas dos problemas ocorridos nas Linhas de Abertura da Wentex.

Análise das Ordens de Serviço do mês de Setembro

Data:	23/set	24/set	25/set	26/set	27/set	28/set	29/set	30/set	01/out	02/out	03/out	04/out	05/out	06/out	07/out	Total
Roldana	1				2									1		4
Cardas		2		1	3	2	2			1	6	2	1		1	21
Cotônia1										1						1
Cotônia2																0
Prensa1										1						1
Prensa2																0
Linha1			2		1				1			1	1		1	7
Linha2					1	1	1	1	1	2		1				8
Linha3						1			2		4	3			1	11
Linha4			1		2											3
Linha6									1							1
Linha7		1							1	2						4
Total	1	3	3	1	9	4	3	1	6	7	10	7	2	1	3	61

Data:	23/set	24/set	25/set	26/set	27/set	28/set	29/set	30/set	01/out	02/out	03/out	04/out	05/out	06/out	07/out	Total	Média
Nº de O.S.	22	32	34	30	36	28	27	25	33	32	31	35	18	15	23	421	28

Tabela nº 1

Do dia 23/09 ao dia 07/10 tivemos 421 ocorrências em 15 dias. Uma média de 28 ocorrências por dia.

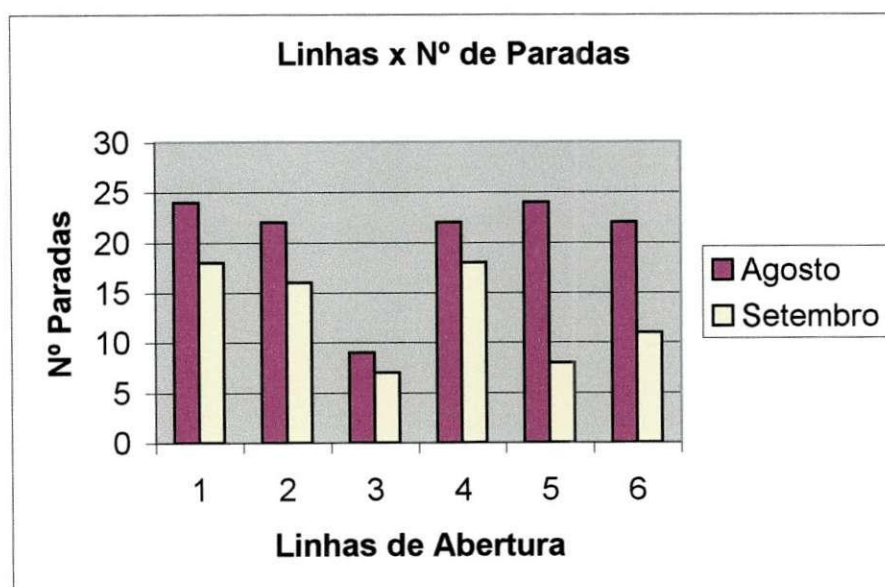


Figura nº5: Paradas nas Linhas de Abertura

Análise das Ordens de Serviço do mês de Outubro

Data:	08/out	09/out	10/out	11/out	12/out	13/out	14/out	15/out	16/out	17/out	18/out	19/out	20/out	Total	Horas
Roldana															
Cardas	4		1	1		1		1		1		2	3	14	
Cotônia1	2			1	1								1	5	
Cotônia2		1		1	2						1			5	
Cotônia4				1										1	
Linha1					1						1			5	3h58min
Linha2		1			1			2						6	5h55min
Linha3				1			2							5	4h35min
Linha4						1		1						4	3h37min
Linha6														3	39min
Linha7											1			1	30min
Total															

Data:	21/out	22/out	23/out	24/out	25/out	26/out	27/out	28/out	29/out	30/out	31/out	Total
Roldana	1								1			
Cardas	1	1				1	2	1			6	
Cotônia1					1							
Cotônia2								1		1		
Linha1	1				2							
Linha2	1						1					
Linha3			2									
Linha4	1					1						
Linha6						1		1	1			
Linha7												
Total												

Data:	08/out	09/out	10/out	11/out	12/out	13/out	14/out	15/out	16/out	17/out	18/out	19/out	20/out
Nº de O S.	22	23	23	18	21	22	27	25	23	21	10	26	22

Data:	21/out	22/out	23/out	24/out	25/out	26/out	27/out	28/out	29/out	30/out	31/out	Total	Média
Nº de O S.	32	18	15	14	14	11	20	15	24	22	16	474	19

Tabela nº2

Do dia 08/10 ao dia 31/10 tivemos 474 ocorrências em 24 dias. Uma média de 19 ocorrências por dia. Podemos notar pelo gráfico abaixo que com organização e acompanhamento conseguimos diminuir significativamente o número de paradas nas Linhas de Abertura por causa elétrica.

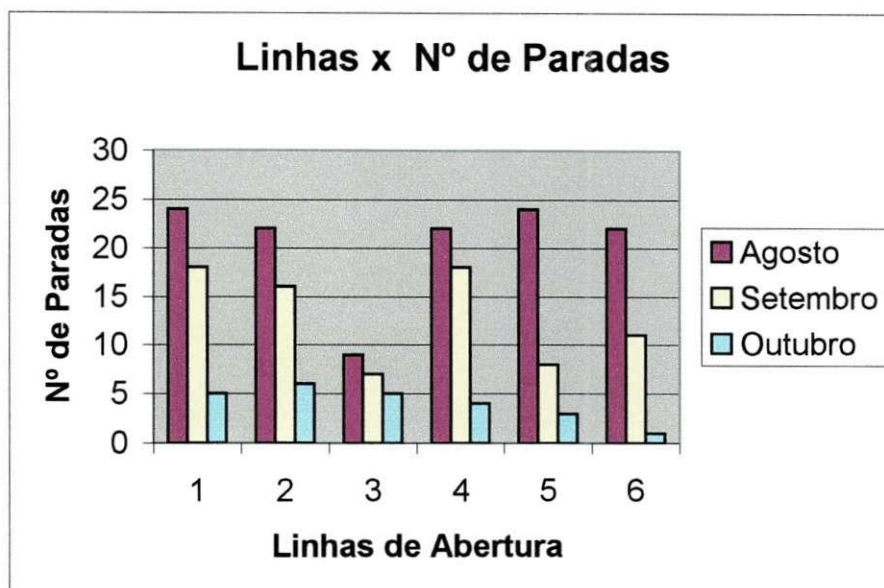


Figura nº6: Paradas nas Linhas de Abertura

6º Passo: Criação de um modelo de ordem de serviço

No anexo G apresentamos o modelo de ordem de serviço proposto e posteriormente adotado pela manutenção elétrica.

7º Passo: Treinamento Integrado Participativo - Projeto TIP

Preparamos e ministramos no mês de dezembro o seguinte treinamento para a equipe de manutenção elétrica.

Objetivo:

Esse projeto teve por objetivo aperfeiçoar, reciclar e integrar o conhecimento da nossa equipe técnica da Manutenção Elétrica da Coteminas, unidade WENTEX, possibilitando que todos possam atuar com rapidez e proficiência em todos os casos de defeitos citados a seguir.

Composição da Indústria Têxtil

A indústria têxtil compõe-se, normalmente, de três grandes áreas: Fiação, Tecelagem e Acabamento. Na unidade da Coteminas – CG, temos apenas a área de Fiação. A seguir, descreveremos com mais detalhes as principais fases desse processo fabril.

A FIAÇÃO

A fiação é o conjunto ordenado de operações, desde o tratamento dos diversos materiais fibrosos, sejam eles de origem natural ou manufaturados, até a sua transformação em fio. É a seção da Indústria Têxtil, onde a matéria prima é transformada em fio, através de uma série de beneficiamentos.

As operações realizadas na Fiação correspondem a:

1. Abertura e Limpeza;
2. Estiragem;
3. Torção.

□ **Abertura e Limpeza**

Abertura é a operação através da qual as fibras têxteis de origem natural são submetidas, por meio de máquinas, a uma separação. Conseqüência do processo de abertura, a limpeza visa a eliminação de corpos estranhos contidos na massa das fibras. No momento em que essa massa está passando pela operação de abertura, ele sofre, ao mesmo tempo, a operação de limpeza. Ambas as operações objetivam facilitar os processos subseqüentes.

□ **Estiragem**

Estiragem é o processo pelo qual uma determinada quantidade de fibras, colocada entre duas superfícies cilíndricas, é estendida no sentido longitudinal, com a finalidade de paralelizar e afinar a massa das fibras. Toda vez que uma massa fibrosa tem suas fibras puxadas, deslizando umas sobre as outras, num comprimento maior do que o de entrada, diz-se que houve estiragem.

Em conseqüência da estiragem, ocorre a paralelização das fibras e o alinhamento do produto composto por elas.

□ **Torção**

Torção é a operação que consiste em proporcionar ao fio um determinado número de voltas em torno do seu eixo, por uma unidade de comprimento. Comumente é expressa em polegada ou metro.

Sistemas de Fiação

Há na fiação, diversos setores que com seus respectivos equipamentos e produtos de entrada e saída, constituem o sistema de fiação de uma indústria têxtil.

Setor de Abertura e Limpeza

Embora a limpeza do algodão seja feita durante todo o processo de fabricação, há um conjunto de máquinas encarregadas desse trabalho no início do processo, quais sejam:

- Abridores de fardos;
- Misturadores;
- Carregadores;
- Limpadores batedores;
- Condensadores pneumáticos;
- Batedores.

Fluxograma da Linha de Abertura

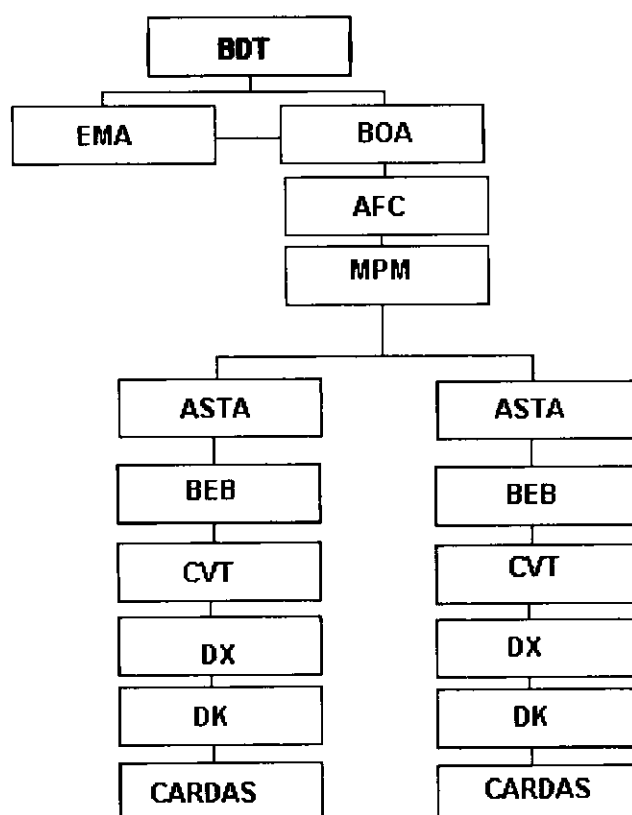


Figura nº 07: Fluxograma da Linha de Abertura da Wentex

Abridor de Fardos - BDT

Abre e mistura os fardos de algodão e / ou fibras químicas num ambiente livre de pó, sendo o processo de trabalho totalmente automático e controlado por computador. Dispõem de áreas de trabalho onde os fardos são dispostos, programa-se a posição dos fardos bem como a quantidade de algodão a ser retirada de cada fardo.

É composto por barreiras de luz, órgãos desprendedores, cilindros abridores, grelhas, cilindros de apoio, torre, carro móvel, enrolador de esteira, tampa de proteção e canal de aspiração.

O algodão é enviado para as máquinas seguintes através de um sistema pneumático.

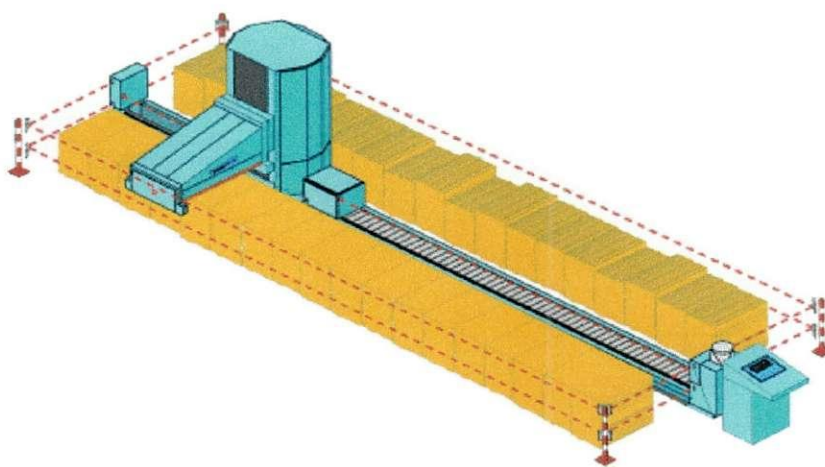


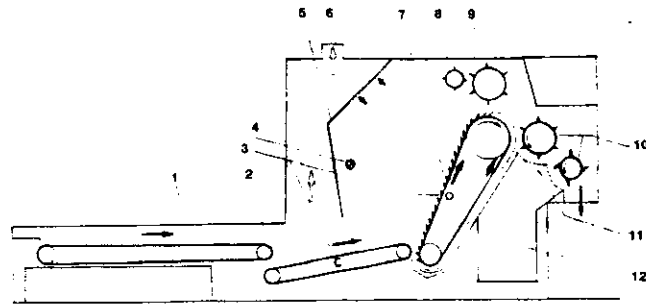
Figura nº 8: BDT

EMA

Separa, eletronicamente, os metais que por ventura estejam presentes no algodão. É constituída por dois identificadores de metais situados na entrada deste equipamento, caixas de desvio, grelhas, depósito, tampa descarregadora e carrinho de transporte.

BOA

Realiza a limpeza mais grosseira do algodão provido do BDT. Possui cilindros revestidos com guarnição rígida (dentes de serra), facas e grelhas.



Abridor de Fardos

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Esteira alimentadora | 7. Esteira aguçada |
| 2. Esteira interna | 8. Rolo limpador |
| 3. Rolos de escovas | 9. Rolo igualador |
| 4. Barreira de luz | 10. Rolos descarregadores ou extratores |
| 5. Chapa retentora | 11. Grelhas |
| 6. Aspiração de pó | 12. Compartimento de resíduos |

Figura nº 9: BOA

Abridor Tipo AXI-FLO

O "Axi-flo" é um dos modernos abridores de eixo horizontal, que, apesar de ser de uma construção simples, é extremamente eficaz.

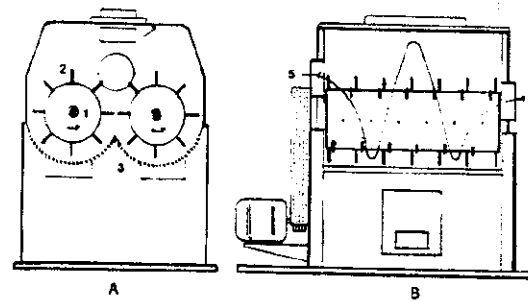
Esse abridor é constituído essencialmente por dois cilindros, munidos de puas (pontas metálicas) de concepção especial, que giram no mesmo sentido. As pontas redondas das puas estão dispostas de forma especial e o algodão, ao ser batido por elas, é aberto e limpo. Uma outra característica é que o algodão não é retido pelos cilindros alimentadores e, portanto, não está sujeito aos golpes fortes do dispositivo de batedura.

Arrastado por uma corrente de ar, o algodão penetra na máquina e o seu trajeto é controlado de tal forma, que entra imediatamente em contato com as puas dos cilindros. A sua ação permite uma abertura bastante eficaz, antes de chegar ao contato com a superfície das grelhas, situadas por baixo dos cilindros, permitindo uma libertação fácil das impurezas.

Depois do algodão ter passado sobre toda a superfície das grelhas, situadas por baixo dos cilindros, é lançado para a parte superior da máquina, onde uma placa ajustável vai desvia-lo para a zona de intersecção das puas de ambos os cilindros. A maior parte do algodão é, de novo, lançada para cima pela ação das puas do segundo cilindro, dá a volta em torno desta e é dirigido para a zona da intersecção das puas.

Os flocos de algodão maiores, portanto, menos desagregados, giram durante mais tempo em volta dos cilindros, recebendo golpes fortes e, sucessivamente, convertidos em flocos menores que saem da máquina por meio de uma corrente de ar.

As grelhas situadas por baixo dos cilindros são ajustáveis, de forma a se poder variar a quantidade de desperdício em função do tipo de algodão utilizado.



Abridoras Tipo "Axi-flo"

- 1 Eixo horizontal com discos
2. Lâminas
3. Grelhas
4. Entrada
5. Saída

Figura nº 10: Axi-flo

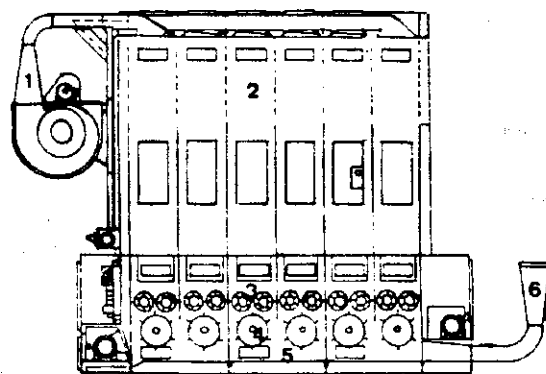
Misturadores - MPM

Para se obter uma boa mistura do algodão, era comum utilizarem-se câmaras de misturas na forma de pequenos compartimentos, nos quais a matéria-prima era depositada em camadas horizontais até ficarem cheios e, em seguida, retirada no sentido vertical. A função dessas câmaras era produzir uma mistura uniforme. Hoje, elas são substituídas por misturadores automáticos, que são máquinas que servem para misturar fibras já abertas, provenientes dos diferentes fardos.

A matéria fibrosa proveniente dos abridores é transportada, pneumaticamente, para as câmaras individuais do misturador, por meio de um canal alimentador situado por cima das câmaras. Essas câmaras estão fechadas por comportas acionadas pneumaticamente, e elas só permitem que o algodão caia nos compartimentos abertos. A altura do material na câmara é controlada por uma célula fotoelétrica. A deposição do algodão nas diferentes câmaras pode, assim, ser feita de uma forma escalonada e programada.

Cada compartimento se acha fechado na parte inferior, por meio de um par de cilindros descarregadores. Estes retiram as fibras lentamente e as entregam ao cilindro extrator. Esse cilindro abre o algodão em pequenos flocos e vai depositá-lo sobre uma esteira transportadora inferior. Esta acumula o algodão saído dos vários compartimentos e o conduz ao canal de aspiração, que o leva às máquinas seguintes.

Resumindo sua função é homogeneizar o algodão, mantendo um estoque regulador na linha. Pode ter de 4 a 12 câmaras e seu trabalho é dado em escalas controladas por uma balança.



Misturador Automático

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1. Canal alimentador | 4. Cilindros extractores |
| 2. Câmaras misturadoras | 5. Tapete transportador inferior |
| 3. Cilindros descarregadores | 6. Canal de aspiração (saída). |

Figura nº 11:MPM

ASTA

Limpa o material pela ação da gravidade, ou seja, o material mais pesado (sujeiras, cascas e outros) fica depositado no fundo, enquanto o material mais leve (algodão ou poliéster) é enviado para a BEB através de um condensador.

BEB

Constituída por um condensador de alta capacidade (LVSA), cilindro alimentador e fotocélula, fornece material ao CVT.

Condensador Pneumático - LVSA

Nas modernas instalações de fiação, torna-se indispensável o transporte pneumático das fibras. Uma das máquinas fundamentais necessárias a esse transporte é o condensador pneumático. Este é constituído por um motor-ventilador colocado lateralmente, gerador de uma corrente de ar que aspira as fibras para a superfície de um

tambor perfurado, o qual separa o material da corrente de ar, extraíndo, ao mesmo tempo, as poeiras. A corrente de ar carregada de poeira é encaminhada para um filtro, onde é depositada.

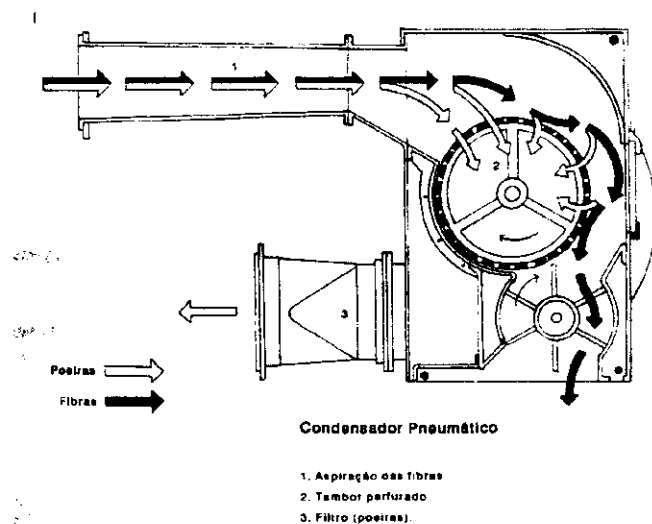


Figura nº 12: Condensador

CVT (Cleanomat)

Em conjunto com a BEB, forma o Cleanomat, considerado como limpador fino de impurezas. Seus cilindros limpadores são guarnecidos com dentes de serra grossos.

DX (Dustex)

Elimina o pó do algodão através de um ventilador que aspira os pequenos flocos da máquina anterior, soprando-os através do duto alimentar com alta velocidade contra a chapa perfurada. Possui um par de chapas distribuidoras que são comandadas pneumaticamente, movimentando-se de um lado para outro distribuindo os flocos sobre a chapa perfurada. A poeira é aspirada por um ventilador e um outro succiona o material livre da poeira para o DK.

DK

Transportam o material utilizando uma corrente de ar que conduz os flocos bem limpos e abertos procedentes da abertura até as cardas. É controlado eletronicamente garantindo uma corrente constante e contínua do material em direção às cardas sob seu comando. O depósito de flocos nos silos das cardas se efetua segundo os princípios aerodinâmicos e o conjunto funciona pneumaticamente, sem peças móveis, como por exemplo, as caixas de aspiração ou a esteira de transporte.

CARDAS

Age sobre os flocos do material para: abrir, misturar e limpar, complementando a etapa anterior, se conseguir retirar as impurezas e melhorar a uniformidade da mecha; retirar fibras curtas, *neps* e iniciar o endireitamento e a paralelização das fibras, aumentando a resistência à tração e melhorando a aparência do fio. Seus principais elementos são: alimentador direto de flocos, mesa alimentadora, cilindro alimentador, Briseur ou cilindro de aspiração, segmentos pré-cardantes, dispositivo de limpeza dos flatts, flatts circulantes, faca de limpeza com cobertura de aspiração, segmentos pós-cardantes, doffer, destacador do véu.

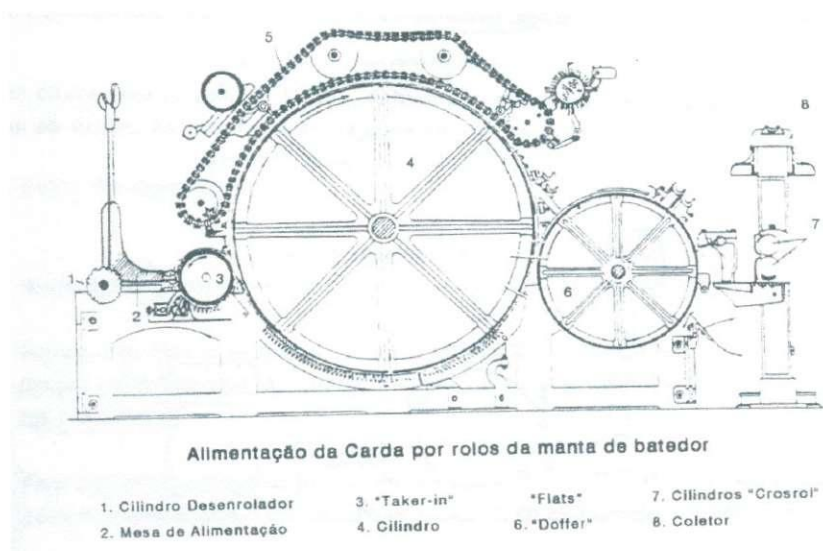


Figura nº 13: Carda

Nesse projeto abordamos procedimentos para se solucionar os problemas mais freqüentes que ocorrem nas linhas de abertura.

Procedimentos para solucionar os seguintes problemas:

1. **EGS** (Eletric General Sisten)

- ☐ Linha de segurança de emergência – verificar os seguintes contactores: 01K14, 01K15, 01K16. Esses contactores liberam o funcionamento do CVT.

2. **Painel de controle do BDT** (Painel BLENDCOMMANDER)

- ☐ Avanço: Inicialmente, o BDT nivela os fardos, o que faz com que a sua desbastagem varie até o nivelamento;
- ☐ Normalmente, o avanço deve ser ajustado da seguinte maneira:

Algodão (Co): 5

Poliéster (Pes): 3

3. BDT (Blendomat)

- **Problema de embuchamento nos cilindros abridores e batedores.**

Verificar:

Se o fusível de 25 A está aberto;

Se o disjuntor Q101 desarmou;

Se a placa RBT5 está OK.

- **Distúrbio do eixo Y. Verificar:**

Se a pastilha do freio está gasta;

Se o sensor S306 está com mau contato, pois ele é responsável por zerar a altura do fardo;

Se os contactores de baixa velocidade K113 e K114 estão com mau contato;

Se os contactores de alta velocidade K111 e K112 estão com mau contato;

Se os sensores responsáveis pela leitura da altura (eixo Y) B301 e B302 não estão ajustados corretamente;

- **Distúrbio no eixo X. Verificar:**

Se a roldana de atuação do B801 e B802 está embuchada, impedindo a atuação dos mesmos.

Se está havendo liberação do freio Y131 que recebe sinal da placa A034 (RBT5);

4. BOA. Verificar :

Se há embuchamento na saída para o AXI - FLO;

Se a correia do cilindro batedor está solta;

5. Condensador. Verificar:

Se a correia da eclusa está folgada;

Se a regulagem do by-pass está correta (fecha rápido e abre com velocidade intermediária);

Se há problema no sistema de segurança;

6. AXI-FLO. Verificar:

Se há sobrecarga Q161;

Se há embuchamento nos cilindros abridores que são acionados pelo motor M121;

7. MPM. Verificar:

Se há embuchamento no canal de saída de material para os BEB's;

Se as portas das câmaras estão fechando corretamente, pois caso não estejam ocorrerá problema de sobrepressão;

Se a mangueira do pressostato está suja ou entupida e limpá-la cuidadosamente para evitar que o diafragma do mesmo rasgue.

8. BEB. Verificar:

Se há problema de embuchamento. Caso afirmativo, verificar ajuste da fotocélula do BEB (A431);

Se o ajuste da velocidade de atuação da fotocélula está adequada;

9. CVT (Cleanomat)

Verificar a pressão:

Quando P1 for maior que 1000 – embuchamento na tubulação entre o CVT e o DX;

Quando P1 for menor que 300 - falta de material;

Quando P2 for maior que 1000 – embuchamento no CVT;

Quando P2 for menor que 300 – embuchamento na tubulação da CTA.

Verificar:

Flap's (regulam a qualidade da limpeza que queremos fazer no material).

Baixa rotação. Verificar:

Se a atuação dos sensores B311, B321 e B331 está correta;

Variação de estiragem. Verificar:

Se as escovas de carvão do M142 estão em bom estado;

10. DX (DUSTEX). Verificar:

Se há bucha entre o motor M112 e a hélice do ventilador (motor controlado pelo conversor de frequência LENZE);

3.3.2 Conclusões:

Esse treinamento foi muito importante, pois possibilitou uma troca de experiências entre os eletricitas, proporcionando maior nivelamento e a integração da equipe da manutenção elétrica.

3.4 Baterias

São fontes químicas de energia elétrica, empregadas em uma série de situações na indústria, em telecomunicações e em outros casos onde a energia normal de uma rede não alcança ou não está disponível num certo momento. No entanto, as baterias não são todas iguais e dependendo da forma como devam ser usadas (estacionárias ou móveis), da quantidade de energia que irão fornecer e por quanto tempo, existe um tipo específico a ser escolhido.

Desde sua invenção, passou por uma evolução constante, tanto para atender as exigências da tecnologia moderna quanto para torná-la mais eficiente e econômica.

A partir de reações químicas de redução e oxidação que ocorram simultaneamente, pode-se obter um fluxo de elétrons e, com isso, energia elétrica. Esse é o princípio básico de operação das baterias, onde uma substância é reduzida e outra oxidada e, no processo, a energia liberada pode ser aproveitada na forma de eletricidade.

As baterias podem ser classificadas em duas grandes categorias:

a) Primárias

São as que já contêm a energia a partir do momento em que são fabricadas, e não podem ser carregadas posteriormente. O processo químico de produção de energia ocorre a partir de uma reação irreversível.

b) Secundárias

São aquelas que ao serem fabricadas, não dispõem de energia. Elas precisam ser carregadas e o ciclo de carga e descarga pode ser repetido um número elevado de vezes. A reação que acontece nestas baterias é reversível. As baterias secundárias são também chamadas "acumuladores".

3.4.1 Bateria de Chumbo-Ácido

A metade da bateria correspondente ao anodo é feita de chumbo ou uma grade de uma liga de chumbo, enquanto que o eletrólito consiste em ácido sulfúrico diluído.

A metade correspondente ao catodo consiste de chumbo ou uma grade com uma liga de chumbo e dióxido de chumbo esponjoso sobre ela. O eletrólito também é formado com ácido sulfúrico diluído. As duas metades das baterias são separadas por uma barreira porosa.

O chumbo do anodo, nas aplicações comerciais, é obtido por métodos que permitem obter uma porcentagem de 40% desse elemento. Aditivos como água, ácido sulfúrico e outros são adicionados para evitar a densificação do carbono poroso usado no processo devidos aos ciclos de carga e descarga da bateria. Densificação significa perder a porosidade e encolher, o que pode causar deformação das placas.

A grade na qual as misturas do anodo e catodo são colocadas é constituída por uma liga de chumbo. Também são usadas ligas de antimônio e arsênio, além de outros metais. O uso de ligas visa aumentar a resistência à corrosão e ao esforço mecânico.

Nas baterias com ciclos rápidos de carga e descarga, 8% de antimônio é usado. Nas outras aplicações, proporções de 1 a 3% são empregadas.

O eletrólito colocado nessas baterias é uma solução de ácido sulfúrico que deve ser livre de impurezas. A concentração normalmente é de 6M, o que em termos comerciais significa uma densidade específica de 1,27 a 1,3.

As barreiras que separam as duas metades da bateria são feitas de celulose, polipropileno ou PVC. A porosidade é expressa em porcentagens, ficando tipicamente entre 45% e 90%, o que resulta em resistências específicas de 0,1 a 0,30 ohms/cm².

Capacidade

A capacidade, comumente dada em ampéres-horas (Ah), define a quantidade de eletricidade que o acumulador é capaz de ofertar durante a operação de trabalho. Ela é função da quantidade de materiais ativos, dos parâmetros construtivos (área e espessura das placas).

Gaseificação

Durante o processo de carga, ocorre a liberação de gases hidrogênio e oxigênio (mistura bastante explosiva), devido a eletrólise. Mas a gaseificação é importante para homogeneização do eletrólito.

Carregamento

O carregamento é um processo importante na manutenção da bateria e determinante no tempo de vida útil. Há vários tipos regimes de carga, veja alguns deles:

- Carga à corrente constante;
- Carga à tensão constante;
- Carga especial;

- Carga de equalização;
- Carga em dois estágios.

Demos maior ênfase para o tipo de carregamento com tensão constante, pois sendo o utilizado pelo carregador empregado. E também o do tipo equalização devido sua importância na preservação da vida útil da bateria.

O método de carga a tensão constante consiste em aplicar uma corrente inicial limitada em 15% a 20% da corrente nominal, mantendo a tensão aplicada sobre a bateria constante. Quando a bateria vai sendo carregada, a corrente diminui gradativamente até atingir valores entre 0 a 5 % da corrente nominal.

A carga de equalização é usada para ajustar os valores da densidade da solução ácida das células. E consiste permanecer a bateria por um estado de tempo maior de carga, deixando-a em regime de flutuação e fazendo acompanhamento da evolução da densidade.

Partes Componentes da Bateria

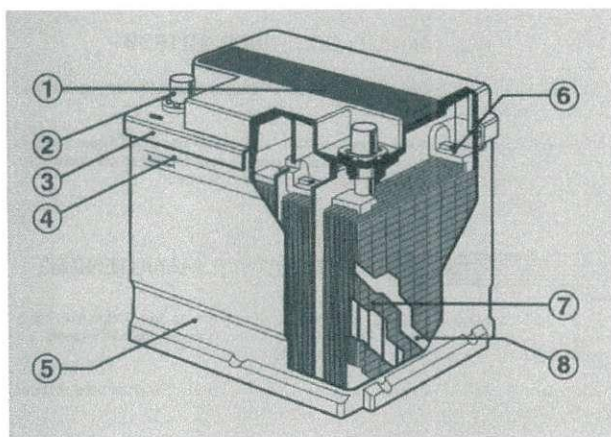


Figura nº14: Partes que compõe uma bateria

1. Cobertura Superior;
2. Pólo Terminal;
3. Tampa;
4. Indicador de Nível;
5. Caixa;
6. Terminal do elemento;
7. Placa Positiva e Negativa;
8. Separador.

Grades

A bateria é composta geralmente de placas positivas e negativas, na forma de grades ou telas no formato reticulado para possibilitar a sustentação do material ativo das devidas placas.

A grade é formada por uma rede de filetes, constituídas geralmente por liga de chumbo-antimônio, nos sentidos horizontais e verticais ou circular, para possibilitar uma melhor distribuição da corrente na massa ativa e de sua sustentação.



Figura nº 15: Grade

Placas

As placas são obtidas pela aplicação do material ativo às grades. Os materiais ativos que compõem as placas:

- Material ativo positivo, dióxido de chumbo (PbO_2);
- Material negativo, chumbo esponjoso (Pb).

O tamanho e a espessura da placa determina a aplicação que se destina à bateria, por exemplo: as baterias automotivas são constituídas de placas finas (1,8 a 2,5 mm), o que garantem portabilidade e alta capacidade por peso e volume. Para veículos de tração pesada ou baterias industriais, onde elas são submetidas a condições mais forçadas, requerem placas maiores e mais espessas, atingindo 6,4 mm.

Separadores

Os Separadores impedem que placas de polaridade opostas entrem em contato físico, evitando curto-circuito. O contato entre as placas deve ser somente através da solução ácida.

É essencial que os separadores apresentem:

- Alta porosidade, para permitir a livre difusão do ácido e tenha baixa resistência elétrica;
- Inerte, ou seja, não reagir com a solução ácida;
- Não susceptível à oxidação eletroquímica.
- Boa resistência mecânica. Furo no separador pode causar curto-circuito entre as placas positivas e negativas.

Pólos terminais

São geralmente de chumbo, mas algumas vezes revestidos de uma película de liga de prata para a finalidade de conexão dos cabos.

Eletrólito

O eletrólito é uma solução diluída de ácido sulfúrico (H_2SO_4). A concentração do ácido empregado depende da finalidade operativa destinada a bateria.

Fatores Determinantes na Vida Útil da Bateria

- Temperatura;
- Característica do equipamento de carregamento;
- Profundidade das descargas;
- Manutenção.

3.4.2 Baterias Tracionárias

A bateria tracionária Moura Tração oferece um elevado desempenho nas condições mais severas de uso, especialmente as resultantes da operação em pisos irregulares. Esta performance é assegurada pela utilização das mais modernas técnicas no desenvolvimento dos componentes e nos processos de fabricação, principalmente pela introdução da tecnologia HDP, que resulta em aumento de vida útil e incremento da resistência à vibração. Sua maior densidade de energia proporciona ótimo desempenho em uma larga faixa de temperatura de operação. Em regime normal de utilização, a bateria é submetida a ciclos constantes de carga e descarga, realizando normalmente um ciclo completo de carga e descarga diariamente.

Bateria sob medida para veículos elétricos



Figura nº 16: Baterias Moura Log

As baterias monobloco da linha Moura Log oferecem alto desempenho e durabilidade em aplicações tracionárias, mesmo sob as mais severas condições de utilização. Essa nova família de baterias é o resultado da extensa experiência e pioneirismo da Moura em desenvolvimento e tropicalização de tecnologia de baterias.

- Grades Fundidas
Maior resistência à ciclagem constante;
Grande profundidade de descarga

- Placas Espessas e Pesadas
Maior autonomia e desempenho;
Maio vida útil.

- Separadores com Lã de Vidro
Evita a queda de material ativo;
Maior resistência à vibração.

Características Monobloco:

- Tecnologia de baterias industriais;
- Resistência a condições severas de uso;
- Maior densidade energética;
- Resistência à vibração;
- Terminais universais;
- Conexões em aço inoxidável;
- Rede própria de assistência técnica cobrindo todo o território nacional;
- Conformidade com as resoluções do CONAMA n.º 257/99 e 263/99.

Na Wentex utilizamos baterias a gel e três conjuntos de baterias Moura Log, que estão em fase de teste, nos carros elétricos (TCI's) que transportam as fitas de algodão e ou poliéster.

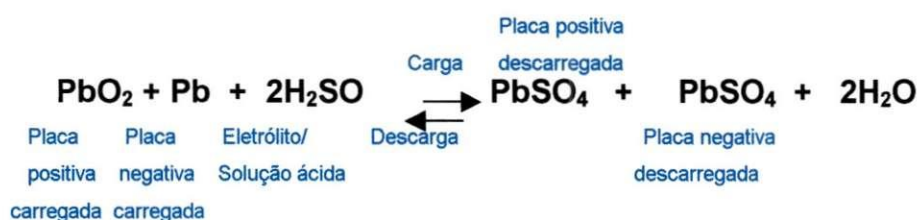
Seu procedimento de utilização consiste em:

- Colocar o conjunto de baterias A que estava em operação para carregar por 8 horas;
- Colocar o conjunto B que estava carregando para descansar por 8 horas;
- Colocar o conjunto C que estava se carregando em operação durante 8 horas;
- Quando o conjunto de baterias que está carregando atingir a tensão de 12V, desligar o carregador e verificar o nível do eletrólito. Caso esteja baixo, completá-lo com água da osmose reversa e colocar esse conjunto de baterias para carregar por mais 30 minutos.

3.4.3 Baterias Estacionárias Fulguris

Reação Química Básica

A reação química básica mostra quais são os materiais ativos que participam das reações de transformação de energia elétrica em química e vice-versa.



O fluxo de elétrons se estabelece quando o Pb (chumbo metálico) cede elétrons para o seu condutor elétrico (grelha negativa) e simultaneamente o PbO₂ (dióxido de chumbo) absorve elétrons do seu condutor elétrico (a grelha positiva). Quando a reação ocorre da esquerda para a direita, a energia química é convertida em energia elétrica, que é liberada para o consumo.

A energia elétrica é convertida em energia química, e é armazenada quando a reação ocorre no sentido inverso.

Materiais Ativos

O dióxido de chumbo é o material ativo da placa positiva. O dióxido de chumbo tende a formar cristais pequenos. Os cristais que se formam na superfície da massa ativa durante a carga têm uma aderência frágil ao resto da massa e podem ser arrancados pela ação mecânica das bolhas de oxigênio, que se desprendem da placa no fim da carga. Para diminuir o desprendimento da massa ativa, esta é colocada dentro de bolsas cilíndricas tecidas com fios de poliéster de alta tenacidade.

Os regimes de carga recomendados para as baterias representam um compromisso, em termos de gaseio, no fim de cada carga. O gaseio é necessário para

movimentar o eletrólito e minimizar a estratificação do ácido, e é prejudicial porque desprende massa positiva. A carga de flutuação é a que garante mais vida para a bateria, pois é a que menor gaseio provoca.

O chumbo metálico é o material ativo da placa negativa. Para poder sustentar altas correntes de descarga, o chumbo metálico deve apresentar uma grande superfície de contato com o eletrólito. O chumbo deve, portanto, estar formado de cristais pequenos. O chumbo tende, porém, a cristalizar formando cristais grandes. Aditivos na massa negativa como o expansor orgânico e o sulfato de bário tem como objetivo o de inibir a formação de cristais grandes de chumbo metálico e de sulfato de chumbo.

A solução de ácido sulfúrico é um material ativo necessário tanto na sua placa positiva quanto na placa negativa. A densidade da solução tem influência direta na tensão do elemento. A tensão de um elemento em repouso (sem passagem de corrente) é igual à densidade da solução mais um valor constante de 0,84.

Inspeções Mensais de Rotina

- Medir e registrar a temperatura do eletrólito em cada elemento, durante o processo de carregamento. A temperatura não deve ultrapassar 45°.
- Medir e registrar a densidade do eletrólito de cada elemento. Não deixar o nível de solução abaixo do indicador, pois placas em contato com o ar se deterioram, reduzindo o rendimento e vida útil. Complete com água destilada ou deionizada.
- Medir e registrar a tensão total de cada bateria de conjunto. Sempre garantir as tensões aproximadamente iguais. Caso a diferença das tensões entre as baterias seja acentuada, mantê-las um tempo maior em regime de flutuação até atingir o equilíbrio desejado.
- Verificar a tensão de flutuação do retificador. Altas variações podem danificar a bateria.
- Verificar o estado dos recipientes quanto a trincas e vazamento.

Utilizamos esse tipo de baterias num banco de baterias, que se encontra na Sala Elétrica, para suprir a tensão de algumas máquinas em caso de falta de energia.

4.0 Conclusões e Sugestões

A principal contribuição desse trabalho foi o desenvolvimento da qualidade dos serviços prestados pela equipe da manutenção corretiva. Conseguimos obter maior comprometimento de toda a equipe, maior agilidade no atendimento das ocorrências, melhoramos a comunicação entre os setores da produção e manutenção elétrica, etc.

Através do material examinado e da experiência adquirida no estágio, não se poderia deixar de sugerir a continuação dos trabalhos desenvolvidos junto à equipe da manutenção corretiva, a aplicação de novas técnicas que possam auxiliar o planejamento dos serviços a serem realizados, possibilitando maior abrangência da manutenção corretiva planejada, utilização de treinamentos como técnica de aprimoramento e incentivo a equipe técnica.

As tarefas sugeridas no plano de estágio foram seguidas e outras atividades foram acrescentadas no decorrer do estágio.

Por fim o estágio realizado na empresa Coteminas-CG foi de grande importância profissional e pessoal. Proporcionou-me um aprimoramento técnico e humano, pois no dia a dia tive que me relacionar com pessoas de diferentes comportamentos, personalidade e grau de instrução.

A união entre a teoria, adquirida na universidade, e a experiência, adquirida no dia a dia de trabalho, é o que nos garante uma formação sólida como profissionais.

Chamo a atenção para a importância da realização de estágio de conclusão de curso em um ambiente externo a universidade, pois nos possibilita uma vivência real do mercado de trabalho.

5.0 Bibliografia Consultada

Rosa Tânia de Menezes Vaz. **Modelo de manual de processos** – diretrizes básicas para normalização. Apostila do curso Planejamento, Gerenciamento e Controle da Produção.

SENAI. DR/PE; **Tecnologia Especial da Abertura e Limpeza**, Recife, DITEC/DAX/CERTTEX, 1991.

BLENDOMAT BDT 019; **Instruções de Serviço**, TRUTZSCHLER – 1º edição, 1996.

Manual de Instalação e Operação, **Baterias Tracionárias – Moura Tração**, versão2, 2002.

Manual Técnico, **Baterias Estacionárias Fulguris Tubular**, 1992.

ANEXOS

ANEXO A:
PLANO DE ESTÁGIO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Relatório Final

O Relatório Final deverá enfatizar:

- Identificação e descrição da empresa;
- Descrição do contexto;
- Detalhamento do trabalho desenvolvido;
- Análise sobre o cumprimento do Plano de Estágio;
- Recomendações e Conclusões.

Cronograma de execução:

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	meses						
	1	2	3	4	5	6	7
1 - Reconhecimento do processo produtivo (visita as instalações)							
2.- Identificar as principais máquinas e equipamentos							
2 - Leitura de manuais e rotinas							
3 - Estabelecimento de um plano de priorização e agilização das ações							
4 -							
5 -							
6 -							
7 - Elaboração do Relatório Final							

Campina Grande, 29 de julho de 2003.

Dra. Moema Soares de Castro
Professora Orientadora



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Plano de Estágio

Empresa: Companhia de Tecidos do Norte de Minas - COTEMINAS

Aluna: Tanuska Régia Moura Toscano

Supervisor na Empresa: Engo. Eletricista Sérgio Fernandes Torres Pereira

Orientadora na Universidade: Dra. Moema Soares de Castro

Contextualização: O referido estágio será executado na unidade da Wentex, na área de manutenção industrial.

Objetivo: Capacitar o aluno, desenvolvendo habilidades para atuação na área de manutenção corretiva das máquinas e equipamentos elétricos/eletrônicos. Desenvolver capacidade de supervisão e coordenação da equipe de manutenção.

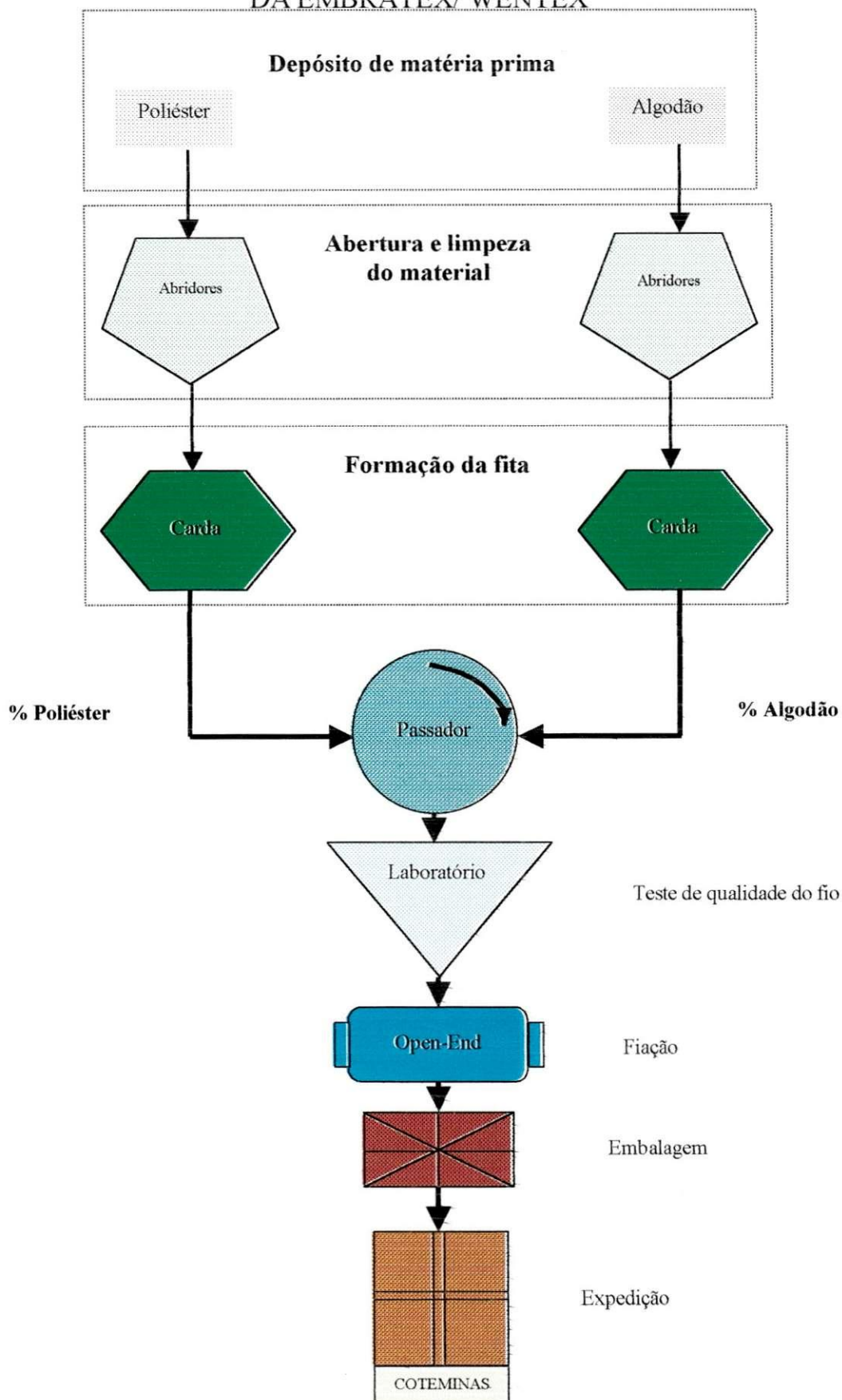
Objetivo geral do trabalho: A aluna deverá proceder inicialmente uma análise do processo produtivo para conhecimento do sistema, uma vez que deverá trabalhar com equipamentos e máquinas utilizados em todas as etapas de produção. É de fundamental importância a familiarização do estagiário com as máquinas e equipamentos de maior utilização no processo produtivo, a leitura dos manuais e rotinas de operação deverá ser uma ação contínua.

Objetivos específicos:

- Visitar os principais ambientes,
- Providenciar plantas físicas da empresa;
- Identificar as principais máquinas e equipamentos a serem analisados;
- Verificar as condições básicas de segurança do trabalho;
- Estabelecer um plano de priorização e agilização das ações;

ANEXO B:
FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO
DA EMBRATEX / WENTEX

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA EMBRATEx/ WENTEX



ANEXO C:
FOTOS DAS MÁQUINAS DA WENTEX



Figura nº19: BDT



Figura nº20: EMA



Figura nº21: BOA



Figura nº22: AFC



Figura nº 23: MPM



Figura nº 24: ASTA



Figura nº25: CVT



Figura nº26: DX



Figura nº27: PASSADOR

ANEXO D:
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TERMOGRÁFICA



TOWNSEND TERMO ARTE LTDA
 R. ALM. BARROSO, 50 OLINDA/ PE
 CEP 53040-120
 TEL/FAX 0-21 ou 31-81-3431.1642
 E-MAIL: TOWNSEND@HOTLINK.COM.BR

TOTAL - TOWNSEND TERMO ARTE LTDA

Relatorio de Inspecao Termografica

Cliente : COTEMINAS - CIA TECIDOS NORTE DE MINAS Codigo : 2757
 Setor : MANUTENCAO Perodo : 24/11a26/11/03
 Local : CAMPINA GRANDE
 Contacto : DR. SERGIO FERNANDES
 Termovisor : AGEMA 470 Inspetor Termografico : ADAIRTON CALDAS

 No Item do Roteiro : 118 Data : 26/11/03
 Local : WANTEX. SE-01
 Equipamento : QGBT-1.3/TRW-1.3
 Descricao : BARRA SAIDA DISJUNTOR AR COND.CTA-1
 Observacoes : FASES RST ACAA: LIMPEZA E REAPERTO

Dados de Campo :

Horario :13:58

Termograma No : 41

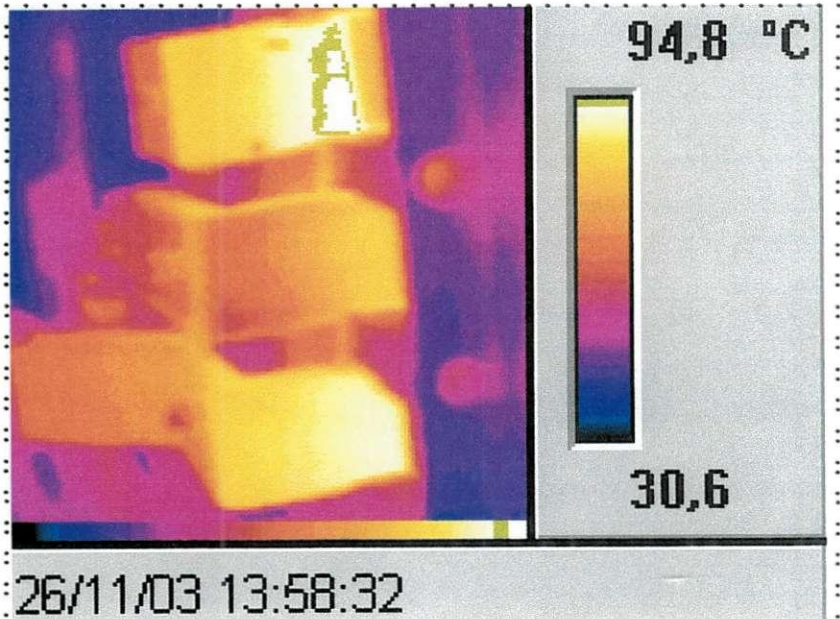
Temp. Obj.(oC) : 94.7

Temp. Amb.(oC) :30

Aquec. Max.(oC) :100

Carga (%) :100

Vel. Vento (m/s) :1.0



Temp.Corrigida (oC) : 95
 (Carga: 100% , Vento: 1 M/s)

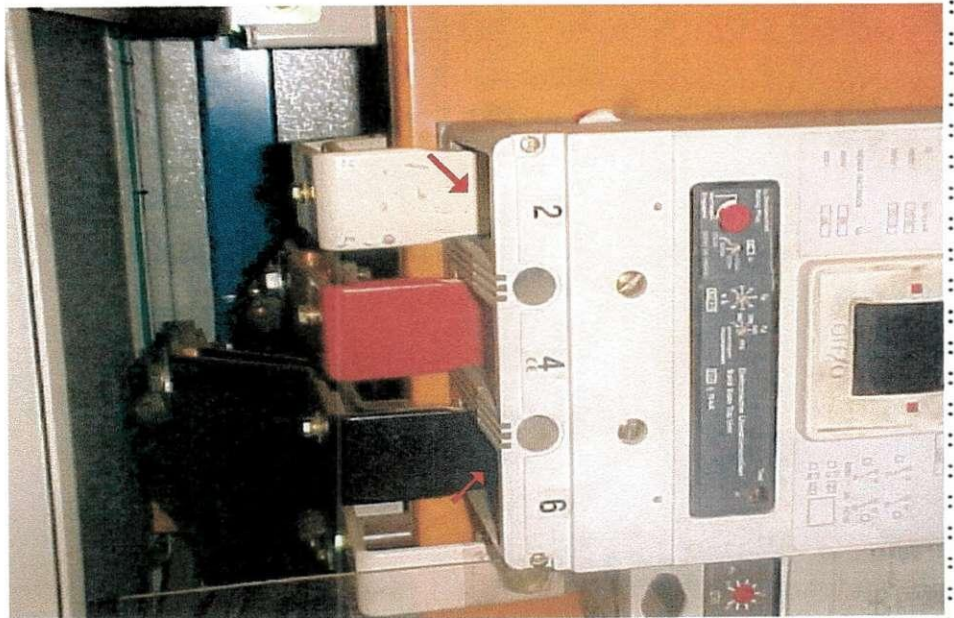
26/11/03 13:58:32

Classificacao :

MUITO
 AQUECIDO

Acao a ser tomada :

MANUTENCAO
 PRIORITARIA





TOWNSEND TERMO ARTE LTDA
 R. ALM. BARROSO, 50 OLINDA/ PE
 CEP 53040-120
 TEL/FAX 0-21 ou 31-81-3431.1642
 E-MAIL: TOWNSEND@HOTLINK.COM.BR

TOTAL - TOWNSEND TERMO ARTE LTDA

Relatorio de Inspecao Termografica

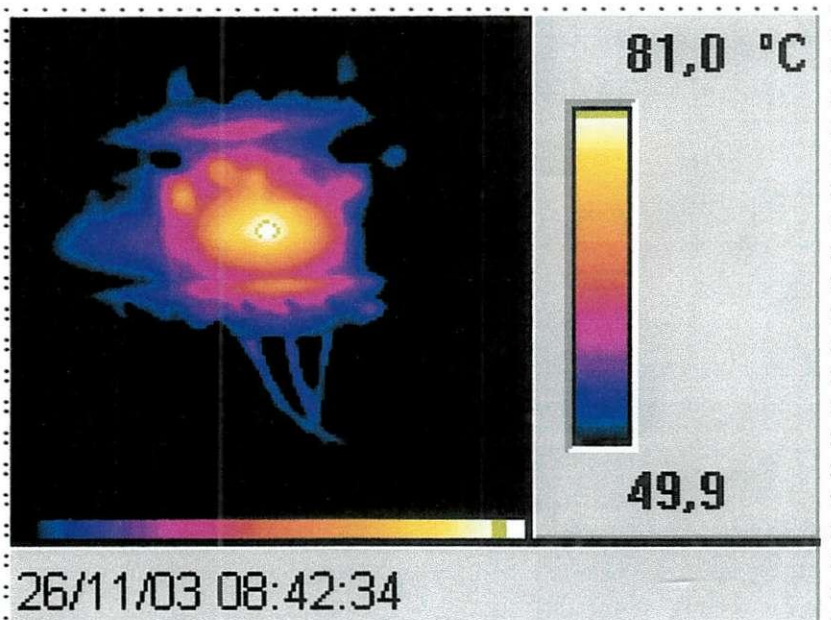
Cliente : COTEMINAS - CIA TECIDOS NORTE DE MINAS Codigo : 2757
 Setor : MANUTENCAO Periodo : 24/11a26/11/03
 Local : CAMPINA GRANDE
 Contacto : DR. SERGIO FERNANDES
 Termovisor : AGEMA 470 Inspetor Termografico : ADAIRTON CALDAS

=====

No Item do Roteiro : 189 Data : 25/11/03
 Local : WANTEX. ABERTURA
 Equipamento : QD MAQUINA 1 A 56 CARDAS
 Descricao : AQUECIMENTO INTERNO DISJUNTOR Q142
 Observacoes : TROCA DO DISJUNTOR (PN.CARDA 43)

Dados de Campo :

Horario :08:42
 Termograma No : 40
 Temp. Obj.(oC) : 81.0
 Temp. Amb.(oC) :30
 Aquec. Max.(oC) :100
 Carga (%) :100
 Vel. Vento (m/s) :1.0



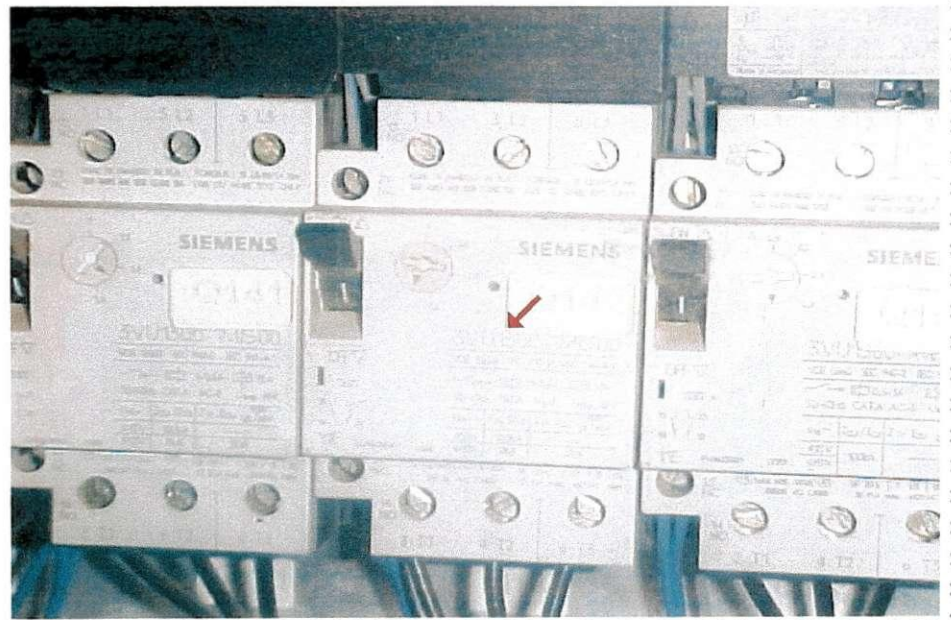
Temp.Corrigida (oC) : 81
 (Carga: 100% , Vento: 1 M/s)

Classificacao :

AQUECIDO

Acao a ser tomada :

MANUTENCAO
 PROGRAMADA



ANEXO E:

PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO DAS PARADAS DA LINHA DE ABERTURA

ANEXO F:
FLUXOGRAMAS DE CAUSA E EFEITO

Data: 15/09/03

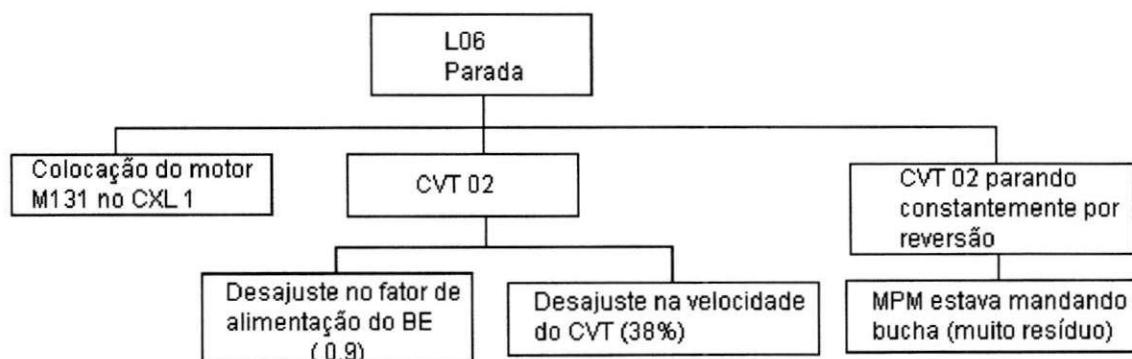


Figura nº30

Data: 16/09/03

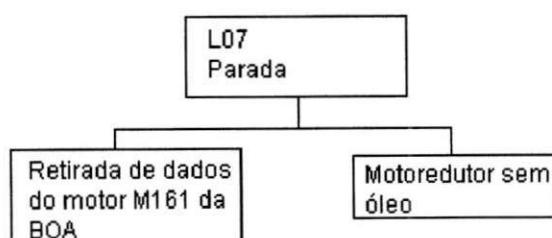


Figura nº31

ANEXO G:
MODELO DE ORDEM DE SERVIÇO

MODELO DE ORDEM DE SERVIÇO

	ORDEM DE SERVIÇO	1700	P	E
Data:		Hora Inicial:		
Máquina:		Solicitante:		
Descrição:				
MANUTENÇÃO				
Hora Recebimento:		Recebido por:		
Solução:				
Hora Final:		Supervisor:		
Observação:				

FIGURA Nº: 32