



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

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

ALUNO: PAULO AFONSO DE OLIVEIRA FILHO  
Mat. 29411041

Relatório apresentado à Coordenação de estágios em Engenharia Elétrica da UFPB  
como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro Eletricista

Período 05/05/00 a 03/11/00

Campina Grande, 06 de novembro de 2000



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Pai Celestial por ter me dado saúde suficiente para prosseguir em meus objetivos e por nunca ter me abandonado, mostrando o seu amor por mim. Agradeço a meus pais por não terem medido esforços para me dar a melhor educação possível, sempre me ensinando a aumentar os meus conhecimentos. Agradeço ao Eng. Sérgio Fernandes por ter me dado a oportunidade de ingressar nessa empresa para aprender durante esse meu Estágio Integrado. Agradeço ao Eng. Marcelo Agra, assim como todo a equipe de técnicos e eletricitas, principalmente os da Embratex, onde atuei mais tempo. Agradeço a todos aqueles professores, desde o jardim de infância até a Universidade, que sempre tiveram paciência em me ensinar os conhecimentos seculares para que um dia eu me tornasse um grande profissional. Enfim, agradeço a todos os meus amigos e familiares que sempre me deram a auto estima suficiente para vencer as batalhas da vida.

# SUMÁRIO

OBJETIVO.....	01
CAPÍTULO 1 – A empresa Coteminas.....	03
1.1 História.....	03
1.2 Memorial descritivo das atividades da Coteminas-CG.....	04
CAPÍTULO 2 – Sala de informática.....	05
2.1 Introdução.....	05
2.2 Procedimentos.....	05
2.2.1 Divisão das fichas de controle.....	06
2.2.2 Tipos de equipamentos cadastrados.....	07
2.3 Conclusão.....	08
CAPÍTULO 3 – Medição do consumo da empresa.....	09
3.1 Introdução.....	09
3.1.1 Transformadores da Embratex.....	09
3.1.2 Transformadores da Wentex.....	09
3.1.3 Transformadores do setor de Utilidades.....	10
3.2 Procedimentos.....	10
3.2.1 Medição dos painéis da Embratex.....	12
3.2.2 Medição dos painéis da Wentex.....	13
3.2.3 Medição do setor de Utilidades.....	14
3.3 Conclusão.....	15

**CAPÍTULO 4 – Manutenção preventiva dos filatórios da Embratex.....16**

4.1	Introdução.....	16
4.2	Procedimentos.....	17
	4.2.1 Acompanhamento dos tempos.....	17
	4.2.2 Criação das missões.....	19
	4.2.3 Ordens de serviço.....	19
	4.2.4 Planilha Excel.....	20
4.3	Conclusão.....	21

**CAPÍTULO 5–Coleta de amostras de óleo isolante...22**

5.1	Introdução.....	22
5.2	Procedimentos.....	22
	5.2.1 Instruções para retirada de amostras de óleo isolante em equipamentos e tambores.....	22
	5.2.2 Instruções para retirada de amostras de óleo isolante para análise de gases dissolvidos.....	23

**CAPÍTULO 6 – Outras atividades.....25**

6.1	Introdução.....	25
6.2	Cubículos.....	25
6.3	Iluminação da tecelagem.....	25
6.4	Termografia.....	26

**CONCLUSÃO.....29**

**BIBLIOGRAFIA.....30**

## OBJETIVO

Realização de estágio obrigatório para conclusão do curso de graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus II no setor da manutenção elétrica da Coteminas-CG com início em 05 de maio de 2000 e término em 03 de novembro de 2000, na modalidade estágio integrado, com carga horária de 44 horas semanais.

A primeira atividade realizada pelo aluno foi na sala de informática, acompanhando os trabalhos desenvolvidos. A segunda atividade foi a medição e o cálculo das potências ativas de todos os quadros de energia da Embratex e da Wentex. A terceira atividade foi o acompanhamento da manutenção preventiva dos filatórios da Embratex, e criando meios de torná-la mais eficiente. A quarta atividade foi a medição e os cálculos das potências ativas por máquina tanto da Embratex e da Wentex, como do setor de Utilidades. Outras atividades foi a retirada de amostras de óleo e troca da sílica gel de transformadores do setor de Utilidades, assim como a ajuda na instalação elétrica da tecelagem, e o acompanhamento da inspeção termográfica em todas as subestações e painéis das duas fábricas, visando detectar pontos quentes para que se pudesse realizar uma manutenção preditiva.

Esse estágio por nós realizado teve como objetivos principais: nos introduzir no mercado profissional fazendo a transição de estudante universitário para Engenheiro Eletricista. Tivemos oportunidade de verificar o dia-a-dia de um Engenheiro em uma grande empresa. Verificamos a variação de problemas que ocorrem, sejam eles de equipamentos, instalações ou grupo de funcionários, e a necessidade de resolução que às vezes pode até ser urgente ou em outros casos requer um pouco mais de estudo para se determinar a solução mais adequada. Pudemos nos familiarizar com máquinas de alta tecnologia, verificando as instalações elétricas necessárias a dar a alimentação correta para o seu uso contínuo e seguro. Enfim, nesse relatório iremos mostrar algumas das atividades que exercemos aplicando os conhecimentos adquiridos na vida acadêmica.

# CAPÍTULO 1

## A EMPRESA COTEMINAS

### 1.1 História

Aos 18 anos de idade, o empresário José de Alencar abriu sua primeira loja de tecidos em Caratinga, no estado de Minas Gerais. Como no passado, foram mais de 18 anos de aprendizagem e muito trabalho: vendas no atacado de cereais e fábrica de massa em Caratinga, vendas no atacado de tecidos em Ubá.

Em 1964 foi inaugurado, também em Ubá, a Wembly roupas.

Em 1966, Luiz de Paula Ferreira chegou na cidade e visitou a fábrica recém inaugurada, a qual foi o princípio de uma grande amizade.

Em 1967, José de Alencar visitou o seu amigo Luiz de Paula Ferreira em Montes Claros, onde ele fez o seu primeiro contato com A SUDENE (Superintendência do desenvolvimento no Nordeste). As relações estabelecidas foram tão boas que surgiu um convite para a implantação de uma filial, aproveitando as vantagens de incentivo de impostos por parte da SUDENE. A idéia foi muito boa, mas naquele tempo José de Alencar estava pensando em uma planta de fiação e tecimento. Os anos de 1967 e 1968 foram dedicados a pesquisas e visitas a fábricas dentro e fora do Brasil. E em 1969 surgiu um projeto não igual ao de Ubá, já aprovado pela SUDENE, mas uma das mais modernas plantas de fiação e tecimento de todo o mundo: a COTEMINAS.

Hoje, 30 anos depois, o grupo COTEMINAS, além da produção de tecidos a um preço imbatível, é também uma companhia que faz parte do grupo que controla e participa de várias companhias da indústria têxtil (Cotenor, Cotene, Cebractex, Embratex e Wentex-Coteminas/CG, Toália, Cedro e Cachoeira de São José, fazendas (Cantagalo, Vale Verde, Boiadeiro) em Januária e Itacarambi e reflorestamento (fazenda das ALMAS) EM Ubá, além de várias propriedades em São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Norte e Minas Gerais).

## 1.2 Memorial descritivo das atividades da Coteminas/CG

O complexo industrial Coteminas/CG (composto das unidades Wentex e Embratex) , cujas diversificações estão limitadas na fabricação de fios e malhas, destina-se a um processamento industrial de matérias-primas e produtos auxiliares tais como algodão e poliéster.

Esses fardos são descarregados com o auxílio de empilhadeiras e pesados em uma balança de plataforma.

Em seguida, os fardos de algodão e poliéster são transportados através de empilhadeiras à sala de abertura, para serem transformados em pequenos flocos e deles serem retirados as impurezas.

Após essa etapa os fardos são alimentados em formas de flocos diretamente nos abridores/batedores, extraindo-se impurezas maiores e mais pesadas, sendo estes flocos transportados pneumaticamente em duas linhas distintas para as cardas de algodão e poliéster. Neste período inicia-se o processo de paralelização das fibras, nas quais as fitas são armazenadas em latas com rodízio e manualmente são transportadas para os passadores de primeira e Segunda passagem, sendo o último com regulagem automática de peso/metro.

Nesse procedimento as fitas de algodão e poliéster são misturadas na primeira e Segunda passagem e compreendendo dentro de algumas razões: 57% de poliéster e 43% de algodão; 57% de algodão e 43% de poliéster; 50% de cada; 100% de algodão, até a obtenção do título necessário, no qual as fitas passam por um processo de filatório a rotor, Open-End, que por estiramento e retorção são transformados em fios têxteis e esses são acondicionados em tubetes no próprio filatório e conduzidos à embalagem a fim de serem amarrados em pilhas de 5 a 6 andares, com o intuito de formar pallets. No entanto, estes são conduzidos para a comercialização a terceiros, ou transferidos até os teares circulares, destinados à produção de malhas do tipo jersey, piqué, moletom e meia-malha. As larguras variam de 13 a 34 polegadas, a partir de fios de algodão e poliéster, produzidos em filatórios Open-End.

O processo de produção de malha é finalizado com a inspeção de malhas. Dispersos em rolos, são acondicionados em sacos plásticos, pesados em balança e expedidos aos clientes. Uma parte da produção de malha é dirigida para as outras unidades do grupo como Cotene (RN) e Cotenor (MG).



# CAPÍTULO 2

## SALA DE INFORMÁTICA

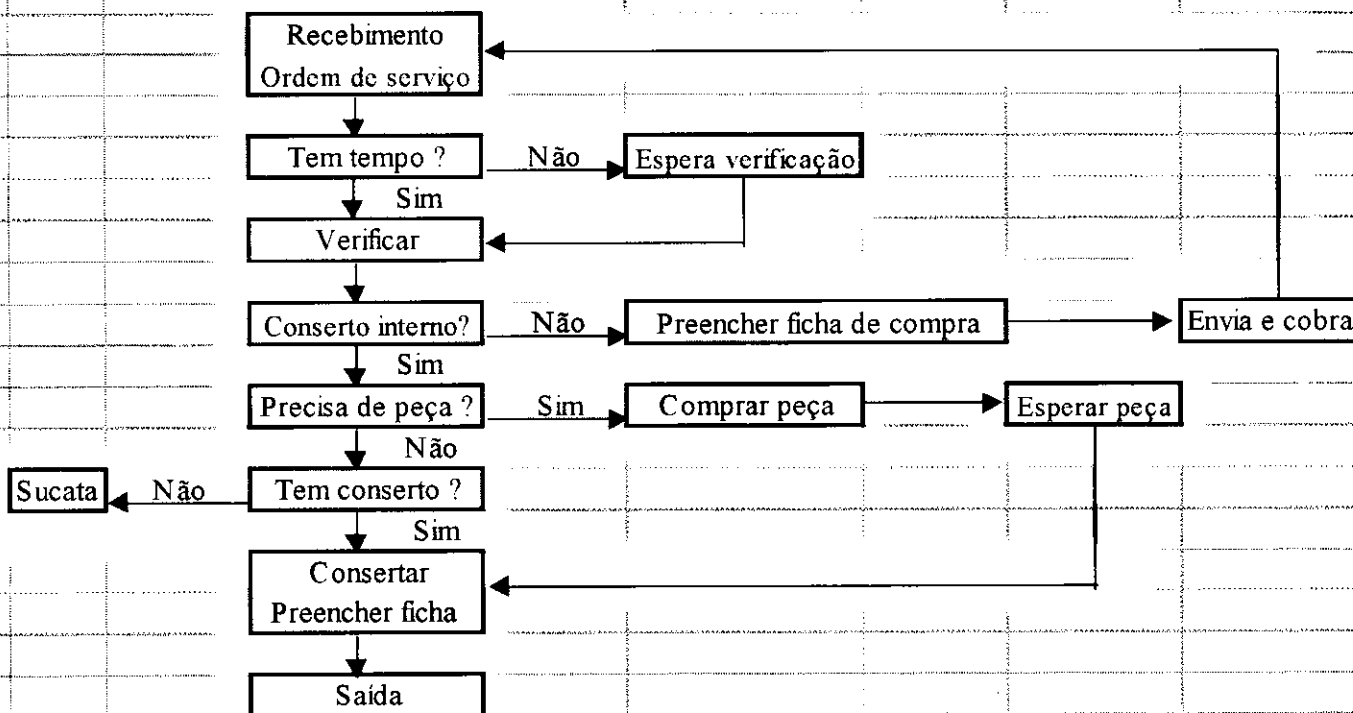
### 2.1 Introdução

A COTEMINAS-CG possui uma sala de informática localizada na unidade Embratex para dar apoio à manutenção e controle dos materiais de informática e outros equipamentos eletrônicos da empresa. Havendo problema com um equipamento ou mesmo a necessidade de sua substituição em qualquer um dos setores da empresa, o fato é comunicado ao responsável pela sala, um técnico da área de informática, e o mesmo se dirige ao setor ou envia alguém para trazer o equipamento para a sua manutenção ou substituição.

### 2.2 Procedimentos

Como a quantidade de equipamentos e materiais é relativamente extensa, nos foi pedido que programássemos uma maneira de facilitar o controle desses equipamentos, fato que precisava ser observado. Primeiramente foi elaborado um algoritmo para conserto.

**Algoritmo para controle dos equipamentos consertados no laboratório de informática**



Esse algoritmo foi construído após ser realizada uma vistoria no dia-a-dia dos trabalhos desenvolvidos na sala (entrada e saída de equipamentos, necessidade de reposição de peças, preenchimento de fichas, envio de materiais à sucata, tempo de conserto, etc.), e o que precisava ser melhorado, e através de conhecimentos adquiridos em disciplinas acadêmicas onde se precisava construir algoritmos para se obter um programa computacional adequado.

## 2.2.1 Divisão das fichas de controle

Objetivo: Tornar de maneira eficiente o controle dos equipamentos de informática ou eletrônicos da empresa, facilitando a sua procura e análise das condições atuais em termos de utilidade. Foram criadas fichas para tornar isso uma realidade.

- 1 – Ficha de cadastro do equipamento
- 2 – Ficha vitae do equipamento
- 3 – Ficha de ordem de serviço
- 4 – Ficha de compra de equipamento ou peça (já usada pelo almoxarifado da empresa).

Na ficha de cadastro do equipamento, foram levados em conta alguns itens, tais como:

- Nome do produto, diferenciando-o dos demais e facilitando a sua identificação.
- Código, ou seja, com o cadastro do equipamento, ele passa a ter um código para fins de localização
- Fabricante, para se obter uma possível assistência técnica autorizada, análise de preços, ou até mesmo envio de reclamações ou sugestões via e-mail.
- Fornecedor, para se facilitar um possível pedido de compra.
- Data de fabricação e garantia, para se saber a vida útil média do equipamento e enviar ao fabricante um possível equipamento necessário estando ele ainda dentro da garantia.
- Tensão de entrada/saída, tensão nominal, corrente nominal, frequência nominal, potência nominal. Esses dados elétricos podem ser úteis, pois para se evitar um mau uso do equipamento, e mesmo estando contidos na placa do aparelho, eles podem ser apagados ou retirados, causando até a queima do aparelho, por exemplo, um ferro de solda de 110 V, sendo ligado diretamente em uma tomada de 220 V.
- Localização, um dos dados mais importantes, pois define de maneira clara em qual setor o equipamento está e conseqüentemente quem é o responsável por ele.

Na ficha vitae do equipamento, foram levados em conta alguns itens, tais como:

- Código, já criado no ato do seu cadastro.
- Data, ou seja, o dia em que o equipamento chegou na sala de informática para ser analisado, ou até mesmo para ser substituído.
- Hora inicial e hora final, ou seja, a hora em que o equipamento começou a ser analisado e a hora em que ele o trabalho foi finalizado, e se no caso em que a análise leve mais do que um dia, este deve também ser indicado.
- Providências, a decisão que o técnico tomou para dar destino ao equipamento. Com isso, constata-se também se naquele equipamento uma determinada parte ou peça vem dando defeito constante, facilitando ao técnico tomar a providência necessária.
- Peças trocadas
- Responsável, o técnico ou a pessoa que fez a análise do equipamento.
- Localização atual, um dado que não pode ser omitido.
- Data da ida e responsável, ou seja, a data em que equipamento saiu da sala de informática e quem foi a pessoa que fez esse envio.

Na ficha de ordem de serviço foram levados em conta alguns itens, tais como:

- Data de recebimento e recebedor, ou seja, data em que o equipamento chegou na sala e a pessoa que o recebeu.
- Requisitante, a assinatura da pessoa que autorizou o envio do equipamento à sala de informática.
- Nome do equipamento
- Código
- Data de início e data término do conserto, se for necessário.
- Descrição, ou seja, o técnico vai analisar o equipamento e descrever de maneira sucinta quais foram os problemas encontrados.
- Providência, quais foram de fato as medidas tomadas e a resposta, positiva ou não, do equipamento para lhe dar um destino satisfatório.

## **2.2.2 Tipos de equipamentos cadastrados**

- 1- Teclado
- 2- Monitor
- 3- Impressora
- 4- Mouse
- 5- Gabinete
- 6- Estabilizador
- 7- Cooler
- 8- Fonte de alimentação
- 9- Chaveador de periféricos
- 10- Adaptador AC
- 11- Aparelho para telefonista
- 12- Ferro de solda

- 13- Balança eletrônica
- 14- Placa de vídeo
- 15- Placa de rede
- 16- Placa de modem
- 17- Chave comutadora de impressoras

## **2.3 Conclusão**

Esse primeiro trabalho por nós desenvolvido teve como um dos objetivos principais promover uma melhor organização das atividades desenvolvidas na sala de informática, e conseqüentemente garantir confiança aos demais setores da empresa, visto que todos eles dependem desses serviços realizados.

Pudemos verificar a diversidade de equipamentos utilizados nos dia-a-dia e verificar fatos interessantes, como quais são os que mais apresentam defeitos, os quais são acarretados em sua maioria por uso incorreto, a diferença de tempo de conserto de um equipamento para outro, a necessidade de uma resolução mais rápida de acordo com o tipo de setor, pois há setores em que o trabalho precisa ser o mais contínuo possível para se evitar danos de ordem financeira.

## **CAPÍTULO 3**

### **MEDIÇÃO DO CONSUMO DA EMPRESA**

#### **3.1 Introdução**

A empresa tem um grande número de máquinas e equipamentos funcionando em suas duas fábricas, a Embratex e a Wentex, e ainda o setor de Utilidades, que faz o tratamento da água. Dentro das fábricas, as máquinas são alimentadas por uma tensão trifásica de 380 V., ou seja, há dois transformadores de 69 kV / 13,8 kV e dois reservas na subestação principal alimentando subestações secundárias na Embratex, Wentex e na Utilidades, cada uma com um certo número de transformadores, como mostrado abaixo:

##### **3.1.1 Transformadores da Embratex**

Subestação 1

TRE 1.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRE 1.2, com potência aparente de 1500 kVA

Subestação 2

TRE 2.1, com potência aparente de 2000 kVA

Subestação 3

TRE 3.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRE 3.2, com potência aparente de 1500 kVA  
TRE 3.3, com potência aparente de 2000 kVA

Subestação 4

TRE 4.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRE 4.2, com potência aparente de 1500 kVA  
TRE 4.3, com potência aparente de 2000 kVA

##### **3.1.2 Transformadores da Wentex**

Subestação 1

TRW 1.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRW 1.2, com potência aparente de 1500 kVA  
TRW 1.3, com potência aparente de 1500 kVA

#### Subestação 2

TRW 2.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRW 2.2, com potência aparente de 1500 kVA  
TRW 2.3, com potência aparente de 1500 kVA

#### Subestação 3

TRW 3.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRW 3.2, com potência aparente de 2000 kVA  
TRW 3.3, com potência aparente de 2000 kVA

#### Subestação 4

TRW 4.1, com potência aparente de 1500 kVA  
TRW 4.2, com potência aparente de 2000 kVA  
TRW 4.3, com potência aparente de 2000 kVA

#### Subestação 5

TRW 5.1, com potência aparente de 2000 kVA

#### Subestação 6

TRW 6.1, com potência aparente de 2000 kVA

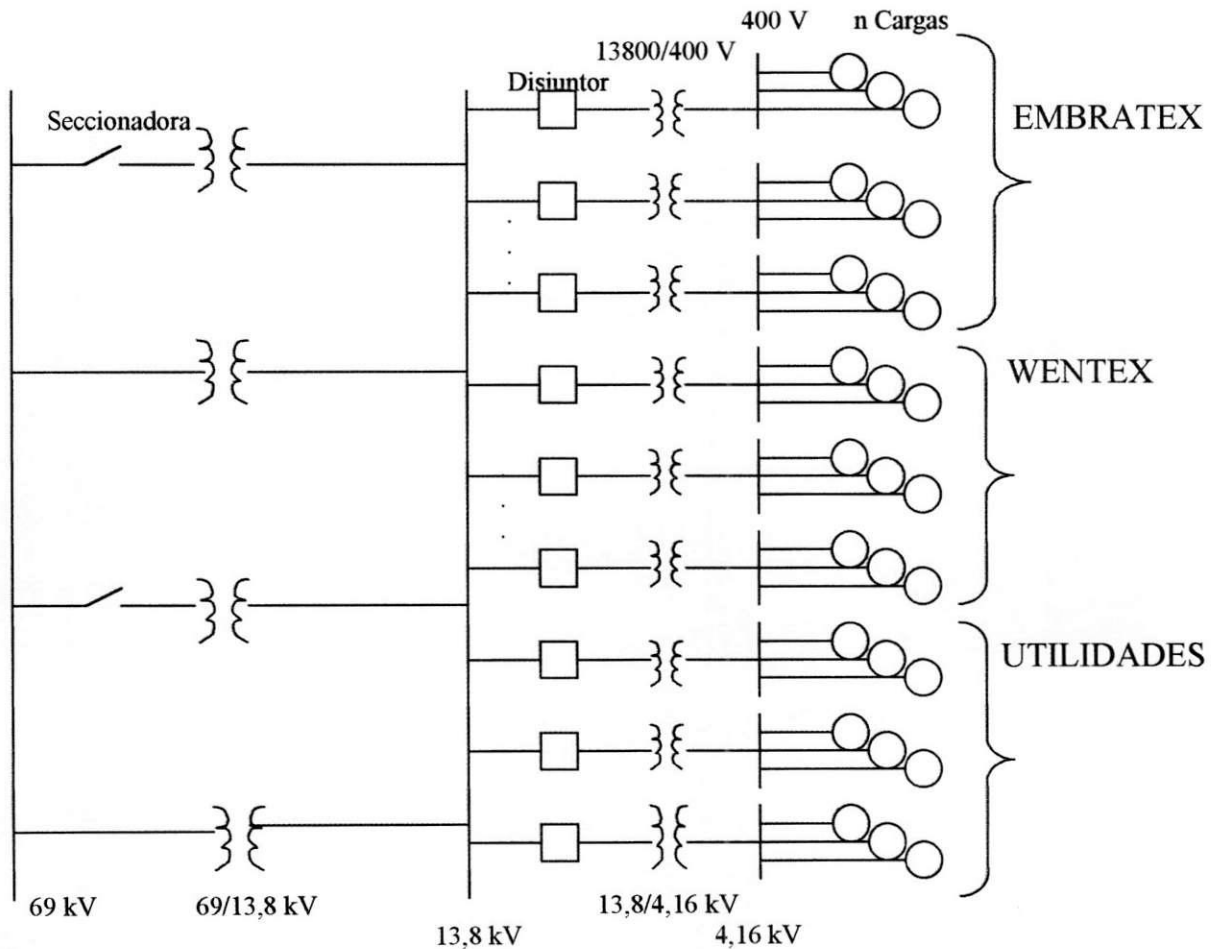
### **3.1.3 Transformadores do setor de Utilidades**

TCH 01, com potência aparente de 2000 kVA  
TCH 02, com potência aparente de 2000 kVA  
TCH 03, com potência aparente de 2000 kVA  
TCH 04, com potência aparente de 1500 kVA  
TRU 01, com potência aparente de 2000 kVA  
TRU 02, com potência aparente de 2000 kVA  
TRU 03, com potência aparente de 1500 kVA

### **3.2 Procedimentos**

No caso da Embratex e da Wentex, cada transformador (13800 / 400 V) alimenta quadros de força de um conjunto de máquinas, quadros de comando para iluminação das fábricas através de lâmpadas de vapor metálico, ou diretamente as máquinas filatórias, chamadas de OPEN END's, e as centrais de tratamento de ar (CTA's), devido à grande potência consumida por esses equipamentos. Já no setor Utilidades, há transformadores (13800 / 400 V) alimentando motores de diversas potências nominais e outros quatro transformadores (13800 / 4,16 kV) alimentando os Chiller's e os compressores. Diante

desse fato, nos foi pedido para medir a potência ativa em todos os quadros, painéis das CTA's, e também OPEN END's da Embratex e da Wentex, para fins de se obter o consumo por painel. A medição foi feita da seguinte forma: Com um alicate amperímetro foram medidas as correntes e as tensões de cada fase. O fator de potência foi verificado na sala de controle de acordo com cada transformador. Abaixo mostramos um esboço do diagrama unifilar da empresa para melhor entendimento.



Cada circunferência representa um banco de cargas, as quais são medidas por quadros de força, de comando painéis próprios ou são alimentadas diretamente dos barramentos dos transformadores de baixa tensão.

Diante disso foi feita uma estimativa da potência ativa para cada quadro, como citado no exemplo a seguir:

Quadros de força

Painel	Ia(A)	Ib(A)	Ic(A)	Va(V)	Vb(V)	Vc(V)	QGBT	fp	Potência(kW)
QDF 1101	78	83	84	234	235	234	1.1	0,79	45,36
QDF 1102	153	156	153	234	235	233	1.1	0,79	85,41
QDC 1202	50	50	48	230	230	231	1.2	0.84	28,63
QDC 1203	41	41	43	229	229	229	1.2	0.84	24,04
Máquina	Ia(A)	Ib(A)	Ic(A)	Va(V)	Vb(V)	Vc(V)	QGBT	fp	Potência(kW)
01-12	119,2	123,2	119,2	224	224	223	3.3	0.73	59,04
CTA 04	141,2	145,7	139,2	230	231	231	2.1	0.83	81,58

### 3.2.1 Medição dos painéis da Embratex

#### Abertura

Esse setor é composto por máquinas que transformam os fardos de algodão e poliéster em pequenos flocos e deles são retirados suas impurezas. Essas máquinas são divididas em dois conjuntos cada um medido por um painel chamado ABC control, cada um inclusive com dois micros para controle das máquinas. Esse setor é responsável por 2% do consumo da Embratex.

#### CRR

Esse setor é responsável pela reciclagem da matéria-prima, cujas impurezas são armazenadas por prensas para serem posteriormente vendidas. A CRR é composta por 5 prensas e duas bombas, sendo que há duas prensas e uma bomba ligada normalmente. Esse setor é responsável por 2% do consumo da Embratex.

#### Preparação

Nesse setor existem as cardas e os passadores de 1ª e 2ª passagem alimentados por quadros de força (QDF). Também existem os quadros de comando (QDC) para iluminação. Esse setor é responsável por 8% do consumo da Embratex.

#### Fiação

Nesse setor existem as máquinas filatórias denominadas Open Ends, sendo alimentadas diretamente dos transformadores nos QGBT's, devido a essas máquinas possuírem vários motores, elevando a corrente em mais de 100 A, o que aumenta o tamanho do cabo, impossibilitando a instalação de disjuntores e cabos desse porte em um quadro de força fixado na parede. Também existem os quadros de comando (QDC) para iluminação. Esse setor é responsável por 67% do consumo da Embratex.



## CTA's

Esses sistemas têm a função de gerar ar tratado, limpo, com temperatura e umidade relativa controladas para as áreas de produção da fiação. O ar tratado é produzido pelas centrais de tratamento de ar (CTA's) e é circulado pelas áreas de produção por meio de moto-ventiladores e conduzidos por dutos e canais. Cada CTA é composta por quadros elétrico, os quais contêm os dispositivos elétricos de segurança e partida de motores elétricos. São do tipo armário modular em chapa de aço com acesso frontal por porta com fecho. Na porta frontal situam-se o acionamento da chave seletora principal, das chaves seletoras da partida dos motores e as lâmpadas sinalizadoras. Esse conjunto de ventiladores é responsável por 21% do consumo da Embratex.

### 3.2.2 Medição dos painéis da Wentex

#### Abertura

Esse setor tem basicamente a mesma finalidade do que o da Embratex, sendo diferenciado no número de máquinas e nos seus tipos, visto que elas são de diferentes fabricantes. Esse setor é responsável por 4% do consumo da Wentex.

#### CRR

Esse setor tem basicamente a mesma finalidade do que o da Embratex, sendo diferenciado no número de máquinas. Esse setor é responsável por apenas 1% do consumo da Wentex.

#### Preparação

Nesses setores existem as cardas e os passadores de 1ª e 2ª passagem, sendo as primeiras alimentados por painéis próprios do fabricante e os últimos alimentados por quadros de força (QDF). Também existem os quadros de comando (QDC) para iluminação. Esse setor é responsável por 15% do consumo da Wentex.

#### Fiação e malharia

Nesses setores existem as os teares e as Open Ends, sendo os primeiros alimentados por quadros de força (QDF) e as últimas diretamente dos transformadores nos QGBT's. Também existem os quadros de comando (QDC) para iluminação. Esses setores são responsáveis por 59% do consumo da Wentex.

## CTA's

As CTA's têm a mesma finalidade das da Embratex. Esse conjunto de ventiladores é responsável por 21% do consumo da Wentex, um consumo igual à Embratex.

### 3.2.3 Utilidades

O setor de utilidades é composto por vários motores medidos em painéis CAG (Central de água gelada), quadros de força, cubículos próprios dos Chiller's e dos compressores, e o reservatório de água (Castelo). Esse setor tem a seguinte divisão, como mostrado abaixo:

#### CAG Q16, CAG Q17, CAG Q18, CAG Q20

- Bombas de água da torre
- Bomba de água gelada secundária
- Ventiladores da torre
- Bombas de água de condensação
- Bombas de água gelada

#### QDF U206

Bomba de água do compressor 2,1

#### QDF U102

Secadores

#### Compressores

3 Compressores

#### Chiller's

Existem 6 Chiller's, porém apenas três são ligados

#### Castelo

- Bomba de água abrandada M5
- Bomba de retrolavagem
- Bomba de osmose reversa
- Bomba de pressurização
- Bomba de alimentação
- Bombas de água potável
- Bomba dosadora de hipoclorito
- Bomba de água abrandada
- Bomba de emergência
- Bomba submersa

- Hidrante
- Bomba jóquei
- Bomba dosadora de flocon

### 3.3 Conclusão

Pudemos aplicar os conhecimentos adquiridos na área de medição, instalação e distribuição de energia elétrica, além do que verificamos algumas curiosidades tais como: cuidado ao realizar a medição, pois se tratava de 400 V, cuidado na hora de localizar todos os quadros e verificar se nos QGBT's a indicação estava correta com os quadros por ele alimentados.

Um detalhe importante a ser comentado é que no cálculo da potência ativa utilizamos o fator de potência indicado por cada um dos transformadores que alimentam um conjunto de quadros, filatórios ou CTA's, ou seja, mesmo sabendo que cada carga tem um fator de potência diferenciado, esse fator de potência verificado no transformador dá uma média que para a nossa finalidade foi aceitável.

De posse desses dados, pôde-se então estimar a potência ativa consumida nas duas fábricas e no setor de Utilidades em relação aos diversos tipos de máquinas, e então pode-se ter uma noção aproximada de perda de potência consumida no caso de um desligamento de uma máquina por exemplo, ou até mesmo quanto de consumo a empresa iria gastar no caso de instalação de mais máquinas, o que ocorre atualmente, onde diversas máquinas novas estão sendo instaladas. Pudemos aprimorar os conhecimentos que obtivemos quando realizamos a 1ª tarefa em relação à distribuição da energia elétrica através dos diversos setores da fábrica.

# CAPÍTULO 4

## MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS FILATÓRIOS DA EMBRATEx

### 4.1 Introdução

Em qualquer atividade que envolva equipamentos, existe um meio de proporcionar um melhor rendimento das atividades por eles realizadas, chamada manutenção. Existem três tipos de manutenção: Preventiva, corretiva e preditiva.

A manutenção preventiva é aquela que é feita periodicamente para diminuir as chances de ocorrer futuros problemas. É aquela em que os responsáveis não sabem ao certo qual o próximo equipamento ou seu componente que vai apresentar falha. E é nesse tipo que iremos nos ater mais adiante.

A manutenção corretiva é aquela onde o responsável ao tomar conhecimento da falha vai diretamente ao equipamento para corrigir o problema. Essa manutenção depende muito da preventiva, pois quanto melhor for esta última, menor será a probabilidade de ocorrer uma manutenção corretiva.

Por fim, a manutenção preditiva é aquela onde é feito um determinado trabalho no equipamento já se sabendo de antemão que ele vai apresentar uma falha, evitando assim o uso da manutenção corretiva, que no caso de uma indústria que tem a produção constante acarreta em prejuízos financeiros até de valores consideráveis.

As unidades Embratex e Wentex possuem atualmente 64 máquinas filatórias Open End funcionando cada. Os filatórios Open End são destinados à produção de fios têxteis, nos quais as fitas vindo dos passadores passam por um processo de filatórios a rotor que por estiramento e torção são transformadas em fios armazenados em tubetes no próprio filatório e conduzidos às embalagens. De Segunda-feira à Sexta-feira, uma máquina Open End é escolhida por dia para ser feita a sua manutenção preventiva de acordo com a chefia da mecânica. A manutenção é feita por dois eletricitistas e uma geralmente nove mecânicos, sendo que dos eletricitistas, um realiza todos os dias o trabalho e o outro é convocado através de um rodízio envolvendo seis eletricitistas. A máquina possui 14 motores, 2 transformadores e um gerador, como descrito abaixo:

- M1 – Motor principal, acionamento do rotor lado direito, estante final (40 CV)
- M2 – Motor principal, acionamento do rotor lado esquerdo, estante de acionamento (40 CV)
- M3 – Aspiração (30 CV)
- M4 – Cilindro abridor, lado esquerdo, estante final (10 CV)
- M5 – Cilindro abridor, lado direito, estante de acionamento (10 CV)
- M6 – Acionamento para o gerador (7,5 CV)

- M30 e M31 – Cinta transportadora esquerda / direita
- M32 e M33 – Transportador de impurezas esquerda / direita
- M59 – Aspiração complementar (2,9 kW)
- M60 – Estirar (5,5 / 9,5 kW)
- M61 – Motor alimentação (1,1 kW)
- M400 – Cinta de transporte dos tubos vazios
- T1 – Transformador de comando 220 V
- T2 – Transformador 42 / 380 V para WA 1 e WA 2

Devido ao uso de 24 horas dessas máquinas e a empresa já estar funcionando a mais de 4 anos, alguns desses motores (os indicados com as suas potências nominais) começaram a apresentar problemas com os seus rolamentos principalmente, sendo necessária a substituição desses motores da máquina. O problema é que o peso de alguns desses motores torna essa substituição um pouco demorada, e esse trabalho é feito na preventiva por causa da produção, e como são dois eletricitas para a manutenção e além disso precisam fazer o itinerário completo dessa manutenção, eles precisam ganhar o máximo de tempo para não atrasarem o trabalho. Logo, nos foi pedido para organizar os trabalhos feitos nessa manutenção.

## **4.2 Procedimentos**

### **4.2.1 Acompanhamento dos tempos dos trabalhos executados**

Fizemos um acompanhamento dos tempos que os dois eletricitas levam para fazer cada atividade, para depois projetarmos um plano de trabalho mais adequado que facilite a manutenção para os dois.

#### **Uso do estetoscópio**

Com o estetoscópio os eletricitas escutam os rolamentos (traseiro e dianteiro) de cada motor com a máquina ainda em funcionamento para se saber se há motor para ser substituído durante a manutenção. É necessária bastante cautela pois às vezes há rolamentos que fazem barulhos característicos não sendo necessária a sua troca imediata.

#### **Bandejas**

Nas Open end's existem bandejas que protegem os bornes e os cabos que alimentam a máquina em corrente contínua. Essas bandejas precisam ser limpas por causa do algodão que se estabelece no seu interior, o que com a sua umidade podem danificar as placas eletrônicas protegidas por essas bandejas. Um eletricista abre a bandeja, enquanto que o outro vai em seguida limpando com ar comprimido. Depois, o eletricista que abriu vai limpando a bandeja enquanto o outro vai fechando.

## **Ida e volta à sala de manutenção de motores**

Após a escuta dos motores com o estetoscópio, os eletricitas logo de manhã vão até a sala de manutenção de motores para indicar quais são os tipos dos que serão trocados e verificar se desses, já existem outros prontos. Não havendo, é feita imediatamente a substituição dos rolamentos, para que no início da tarde, os eletricitas peguem os motores já prontos para serem levados às máquinas.

## **Limpeza da parte elétrica da estante de acionamento**

Há um painel nessa estante onde se localizam dois inversores de frequência, que também precisam ser limpos para se evitar a umidade do algodão.

## **Limpeza e verificação das conexões dos autômatos móveis (WA's)**

Os autômatos móveis são robôs que verificam cada bobina de fio da algodão e faz a emenda dos fios que se partem na hora em que estão sendo encaminhados para serem enrolados na bobina. Esses equipamentos possuem vários contactores e disjuntores, que precisam ser limpos e também terem sido verificados se há algum cabo precisando ser apertado.

## **Verificação dos motores da estante de acionamento**

São verificadas as conexões dos cabos de alimentação para se saber se estão bem fixadas, pois uma falta de fase pode acarretar na queima do motor.

## **Verificação dos motores da estante final**

Mesmo processo citado acima.

## **Verificação dos transformadores T2 e T5**

É feita uma limpeza no painel onde esses transformadores estão localizados e verificados se há algum possível vazamento de óleo.

## **Limpeza dos painéis da estante final**

É feita uma limpeza em cada uma das placas eletrônicas da CPU da máquina e nos painéis dos disjuntores.

## Sinalizador de raios infravermelhos

Esse sensor detecta se há incêndio na máquina e também precisa ser limpo.

## Verificação dos bornes de conexão

Nas Open end's existem bandejas que protegem os bornes e os cabos que alimentam a máquina em corrente contínua. Nessas bandejas existem borrachas usadas para a conexão dos cabos e no ato da manutenção essas borrachas podem sair do lugar, tendo assim que serem postas no lugar.

## Limpeza dos Uster's e guarda-fios

Esses equipamentos verificam a situação atual de cada bobina de fio e mandam a informação para o display da máquina, facilitando o trabalho dos operadores. Logo, esses equipamentos precisam ser limpos na manutenção, pois dependendo da sujeira o sensor pode não atuar e a máquina ficar sem uma posição de fiação.

### 4.2.2 Criação das missões

De posse desses dados, pudemos então construir um cronograma para uma melhor realização dessas atividades. Foram criadas duas missões, ou seja, duas folhas contendo os horários propostos para o término de cada tarefa. Um dia um electricista realiza a missão 1, e outro a missão 2, e no outro dia, eles invertem essas missões.

### 4.2.3 Ordens de serviço

Para facilitar o controle da sala de manutenção de motores, pois o número de motores levando-se em conta todos os setores das duas fábricas, foram criadas ordens de serviços contendo informações como as mostrada abaixo:

Parte do solicitante, que é preenchida por um dos responsáveis que fez a troca do motor

- Potência e fabricante, indicados na placa
- Número de série, que vai diferenciar dois motores semelhantes
- Local de origem, ou seja, o nome e o número da máquina
- Problema apresentado, em um caso mais frequente os rolamentos estragados, e em casos mais difíceis, o motor muito esquentado.
- Responsável e data

Parte da oficina, que visa garantir um controle do pessoal responsável pela sala de manutenção de motores

- Serviço executado
- Observação
- Data

Ao final de cada manutenção, um dos eletricitas escreve os principais serviços realizados na folha mostrada abaixo, e põe no painel da respectiva máquina para que na próxima manutenção os eletricitas tenham uma noção do que foi feito na máquina pela última vez. Eles anotam dados como:

- Número do filatório, para evitar que por engano essa ficha venha a ficar no painel de outra máquina
- Data
- Responsáveis pela manutenção, para no caso de houver qualquer esclarecimento
- Horários inicial e final
- Principais serviços realizados, ou seja, os motores que foram trocados, com os números de série de entrada e de saída, os contactores dos autômatos móveis que foram trocados, e qualquer observação que o es eletricitas achem necessário escrever.

#### 4.2.4 Planilha Excel

Como o número de Open End's é alto (64) e cada máquina possui 10 motores que podem ser trocados a qualquer momento, é preciso se ter um controle rígido para se saber a localização atual do motor e a sua vida útil. Pegamos todos os livros de ocorrência, nos quais são anotados a data, o número da máquina, o número de série dos motores de entrada e saída e a causa da troca e com isso, trabalhamos em uma planilha Excel, como mostrada abaixo:

Data	Descrição	Nº série	Antiga localização	Problema	Localização atual
04/06/98	Motor trifásico, 30CV, 2 pólos, AEG M3	20611576	Almoxarifado		OE 07 Embratex
04/06/98	Motor trifásico, 30CV, 2 pólos, AEG M3	20611579	OE 07 Embratex	Rolamentos	Almoxarifado
25/06/98	Motor trifásico, 30CV, 2 pólos, AEG M3	20611576	OE 07 Embratex	Rolamentos	Almoxarifado
25/06/98	Motor trifásico, 30CV, 2 pólos, AEG M3	496A062510	Almoxarifado		OE 07 Embratex



Com isso, utilizando-se o autofiltro, pode-se conseguir acesso a dados importantes, como a localização atual de um determinado motor, a data da última troca em uma máquina, mostrando se há um possível defeito mecânico prejudicando o funcionamento do motor M3, por exemplo, ou dados como a ficha vitae de um determinado motor para se detectar se há algum outro problema nele que não seja o seu rolamento.

Essa foi uma boa ferramenta, pois no dia da manutenção preventiva ou até mesmo em uma corretiva, toma-se o número de série do motor com problema e verifica-se facilmente na planilha a sua vida útil, podendo-se até comprovar que o problema de fato não é só no rolamento.

### **4.3 Conclusão**

Essa trabalho na manutenção preventiva das Open End's foi de grande utilidade, pois pudemos fazer um levantamento do que realmente estava sendo feito pela equipe da parte Elétrica. Com a folha da missão a ser desempenhada em mãos, o eletricista pode acompanhar o seu desempenho durante o dia e verificar se este está de acordo com tempo sugerido para que tenha tempo suficiente para a troca de algum possível motor. Caso ele não consiga acompanhar, pode-se aumentar a faixa de tempo da tarefa específica.

Pudemos constatar a importância de uma manutenção preventiva adequada, pois nesse caso ela é feita na mesma máquina de quatro em quatro meses em média, e se não for bem feita um contactor de um autômato móvel não permite o seu funcionamento, ou qualquer motor parando faz com que toda a máquina pare, e uma máquina desse porte ficando parada por talvez três horas resulta em prejuízo à produção da empresa.

## CAPÍTULO 5

### COLETA DE AMOSTRAS DE ÓLEO ISOLANTE

#### 5.1 Introdução

A empresa uma vez por ano faz a coleta de amostras de óleo isolante de todos os seus transformadores de alta tensão para serem enviados a uma determinada prestadora de serviços para a inspeção e o diagnóstico a fim de garantir um melhor funcionamento dos transformadores e realizar uma troca dependendo do resultado, o que não é comum. São dois tipos de coletas, um para a análise físico-química e outro para medição do teor de gases dissolvidos.

#### 5.2 Procedimentos

Sabendo-se isso ajudamos a fazer essa coleta em alguns dos transformadores que ainda não tinham sido verificados nesse ano, fazendo inclusive, a troca da sílica-gel, nas que estavam apresentando cor lilás (umidade), ou preta (óleo).

##### 5.2.1 Instruções para retirada de amostras de óleo isolante em equipamentos e tambores

Tivemos como objetivo estabelecer procedimentos para execução da retirada de amostras de óleo isolante de equipamentos, tambores ou outros depósitos para análise físico-química.

##### Material necessário para a retirada de amostras

Em geral os seguintes materiais deverão ser utilizados na coleta de amostras de óleo isolante

- Pano limpo e seco, isento de fiapos, para a limpeza da torneira de amostragem
- Depósito de plástico para o óleo não utilizado como amostra
- Termômetro e higrômetro para medir a temperatura ambiente e umidade relativa do ar
- Etiqueta de identificação das amostras
- Frasco para colocação do óleo a ser utilizado
- Caixa para acondicionamento e transporte dos frascos
- Amostrador para retirada de amostras em equipamentos (Fig 1 em anexo)
- Tubo amostrador para retirada de amostras em tambores
- Solvente isento de água e de fácil evaporação para limpeza dos amostradores.

Não deverão ser coletadas amostras para análise físico-química quando se apresentarem as seguintes condições:

- Em dia de chuva, muita poeira, ventos fortes durante a noite e quando o tempo estiver nublado.
- Quando houver umidade relativa do ar muito elevada. Procurar sempre que possível coletar a amostra quando a umidade do ar estiver abaixo de 75 %
- Antes das 09:00 e depois das 17:00 horas

#### Retiradas de amostras de equipamentos

Os seguintes passos devem ser seguidos para a retirada de amostras de óleo isolante em equipamentos

- Limpar a válvula de amostragem do equipamento com pano limpo e seco
- Abrir a válvula do equipamento e deixar escoar para depósito o volume de óleo necessário para eliminar as impurezas existentes junto a válvula de amostragem. O volume drenado deve ser tal que o óleo amostrado seja representativo do que está em contato com a parte ativa do equipamento. De um modo geral, o volume de cerca de dois litros de óleo é suficiente, dependendo do volume do tanque.
- Após certificar-se que o amostrador (fig 1 em anexo) está isento de qualquer sujeira, invertê-lo e derramar um pouco de solvente sobre os tubos e parte superior do dispositivo. Após esta operação não mais tocar nas partes que entrarão em contato com o óleo. Esperar alguns minutos para que o solvente se evapore
- Adaptar o amostrador ao equipamento providenciando a união conveniente.
- Lavar o amostrador com o óleo a ser analisado abrindo a válvula de amostragem e drenando mais um pouco do óleo suficiente para eliminar eventuais impurezas remanescentes na mangueira de plástico e tubulação de cobre enchendo-as com o óleo.
- Somente depois da lavagem completa do amostrador deve ser coletada a amostra
- Encher o frasco até o óleo começar a sair pela tubulação de dreno.
- Fechar a válvula de amostragem, retirar o frasco e colocar imediatamente a tampa cuidando que a vedação fique perfeita e deixando apenas um pequeno espaço vazio para a expansão do óleo caso o mesmo venha a sofrer elevação de temperatura durante o transporte.
- Limpar externamente o frasco e colar a etiqueta de identificação de amostra, devidamente preenchida
- Colocar o frasco na caixa de transporte, tendo o cuidado de não expor amostra à luz solar.

### 5.2.2 Instruções para retirada de amostras de óleo isolante para análise de gases dissolvidos

Tivemos como objetivo estabelecer procedimentos para a retirada de amostras de óleo isolante em equipamentos energizados ou não, visando a medição do teor de gases dissolvidos

Não há restrições às condições ambientais podendo a retirada das amostras ser efetuada quando se fizer necessário vez que, pelo processo apresentado não há contato da amostra com o ar atmosférico, sendo as perdas de componentes gasosos do óleo consideradas mínimas

### Material utilizado

- Amostrador constituído de tubo plástico munido de adaptador a torneira de amostragem do equipamento
- Seringa de vidro borossilicato de 50 ml com graduações de 5ml munida de válvula metálica de três vias
- Pano para a limpeza da torneira de amostragem do equipamento
- Depósito para o óleo não utilizado como amostra
- Etiqueta de identificação da amostra

### Procedimentos para a retirada da amostra

- Limpar a torneira de amostragem do equipamento usando pano limpo e seco
- Abrir a torneira e deixar escoar para um depósito o volume necessário para eliminar as impurezas da linha. A amostra deve representar o óleo que está em contato com a parte ativa do transformador.
- Adaptar o amostrador à linha de saída do óleo
- Abrir a torneira do equipamento deixando o óleo fluir um pouco através do tubo amostrador. Fechar a torneira
- Adaptar a seringa à extremidade do tubo amostrador. Posicionar a torneira de três vias de modo que haja fluxo do líquido entre o equipamento e a abertura lateral dessa torneira
- Girar vagarosamente o braço da torneira de três vias dirigindo o fluxo de óleo para a seringa e controlando a abertura da torneira do equipamento de modo que o êmbolo seja empurrado pela pressão do óleo até a marca de 50 ml
- interromper o fluxo do óleo para a seringa posicionando o braço da torneira de três vias. Separar a seringa do tubo, continuando aberta a torneira do equipamento e o óleo escoando para o depósito de líquido usado
- Com a seringa na posição vertical posicionar a torneira de três vias e empurrar o êmbolo de modo a deixar sair todo o óleo pela lateral assim lubrificando a seringa com o próprio óleo a ser amostrado e eliminando quaisquer bolhas de ar
- Fechar a torneira e conectar a seringa ao tubo amostrador
- Mudar a posição da torneira de modo a dirigir o fluxo de óleo para dentro da seringa
- Fechar a torneira e separar a seringa do tubo, colocando-a na posição vertical
- Fechar a torneira de amostragem do equipamento
- Limpar a seringa externamente
- Colocar a seringa e etiqueta da mostra na caixa de transporte
- Encaminhar a amostra para a análise

## **CAPÍTULO 6**

### **OUTRAS ATIVIDADES**

#### **6.1 Introdução**

Até este ponto, citamos algumas das atividades por nós desenvolvidas durante esse estágio integrado, porém foram realizadas mais atividades, as quais merecem destaque mais três, sendo citadas a seguir.

#### **6.2 Cubículos**

Como já foi dito, a Coteminas –CG tem uma alimentação de duas linhas de 69 kV, sendo energizada apenas uma com dois dos 4 transformadores energizados de 69/ 13,8 kV. Esses cabos vão para outra subestação situada na sala Elétrica. Nessa subestação, há vários cubículos onde estão situados todos os disjuntores que protegem cada transformador de 13800/400 V.

Sempre que se faz necessário desligar algum transformador desses, seja por instalação de uma nova máquina ou por manutenção preditiva no cubículo, o pessoal da Elétrica se dirige ao determinado cubículo para fazer o desligamento.

Com isso, sempre aproveitamos para fazer uma manutenção preventiva nos disjuntores de alta tensão localizados nesse cubículo. Após a abertura dos contatos do disjuntor, este é retirado com o auxílio de um suporte devido ao seu peso. Em seguida, limpamos com ar comprimido e logo depois passamos um pano com benzina para retirar as impurezas. Limpamos os seus contatos, e em seguida colocamos vaselina para deixá-los mais lisos facilitando uma melhor abertura, garantindo assim uma melhor confiabilidade do equipamento.

#### **6.3 Iluminação da tecelagem**

A Embratex possui um setor coberto onde se armazena uma parte do algodão, no qual futuramente será instada a tecelagem. Como é um setor coberto, logo torna-se um pouco escuro, dificultando o trabalho dos operadores de empilhadeira e das pessoas que trabalham nesse setor.

A iluminação desse setor era constituída de vários refletores pequenos, porém com o aumento da produção, houve o problema desses refletores não poderem ficar muito próximos do algodão, uma distância menor que 2 metros., pois poderia causar um eventual aquecimento no algodão provocando até um incêndio. Se foi necessário que instalássemos 2 refletores de 2000 W em lugares estratégicos e desligássemos todos os outros, pois esses refletores têm uma capacidade bem maior de iluminação. Isso também facilitaria o controle em termos de iluminação naquele setor.

Ajudamos a lançar os cabos com os eletricitas para a alimentação desses novos refletores com ajuda de um elevador móvel, tendo-se o cuidado de escolher 2 pontos que iluminassem bem o setor, pois já havia 2 instalados de 2000 W.

Esses quatro refletores ficaram sendo alimentados por um só disjuntor de 20 A , o qual também foi instalado juntamente com um pequeno quadro de força para alojá-lo, para que no final do expediente, o responsável pelo setor não tivesse que desligar mais de um disjuntor em lugares distintos, fato que ocorria antes.

### 6.3 Termografia

Hoje em dia, não existe vida civilizada sem eletricidade. No nossa sociedade industrial contemporânea, a dependência da eletricidade é vital. Um século ou dois atrás ainda havia processos industriais artesanais, como as moendas de cana movidas a mulas e a fabricação de tijolos por mão de obra escrava.

Mas, nos dias de hoje, sem eletricidade não há indústria na concepção moderna do termo. E nesses casos, falta de eletricidade é sinônimo de lucro cessante, prejuízos e por aí em diante. Um simples parafuso pode parar uma fábrica gigantesca, se quebrar em um conector na entrada de alta tensão. O prejuízo é sempre muito grande. E sem a TERMOGRAFIA muitas vezes é impossível detectar uma falha a tempo.

Todos os equipamentos elétricos sob carga devem apresentar algum tipo de aquecimento. A carga é um fator gerador de calor normal em qualquer instalação elétrica, tanto em Baixa Tensão (220, 380 e 440 V), Média Tensão (13,8 kV a 34,5 kV), Alta Tensão (69 kV a 230 kV) e Extra Alta Tensão( 500kV a 750 kV). Apenas os equipamentos tipo colunas de isoladores, pára-raios, buchas de transformadores e, ainda que mais raramente, as muflas, devem ter perfis térmicos "frios" como sinônimo de normalidade.

Qualquer equipamento elétrico em uso está sempre sujeito a vibrações, dilatações e contrações, aumentos e diminuições de carga, invernos rigorosos e verões escaldantes. É uma rotina normal do dia- a- dia da indústria. Mas a consequência fatal é, no mínimo, o desgaste e/ou afrouxamento de algumas conexões e.ou contatos em algum lugar dos milhares de pontos de uma instalação elétrica.

Todos os outros equipamentos devem aquecer, mais ou menos, de acordo com seu projeto, características construtivas e carga no instante da inspeção. Como deve ser o aquecimento em função desses parâmetros: carga, dimensionamento, qualidade de mão de obra, material empregado, montagem, é algo que o próprio inspetor deve avaliar no momento da inspeção. Alguns tipos de aquecimento serão normais outros não. Algumas vezes uma temperatura alta não significa um defeito e, em outros casos, apenas 1 (um) grau centígrado condena um equipamento

Itens que podem ser inspecionados pela Termografia:

### **SUBESTAÇÕES EXPOSTAS AO TEMPO**

Barramentos

Muflas

Transformadores: Primário e secundário

Disjuntores

TC's

TP's

Cadeias de Isoladores

Isoladores de pedestal

Cruzetas

Chaves fusíveis

Chaves a óleo

Auto-transformadores

Cabos Isolados

Conexões e Conectores prensados e de impacto

Cubículos de medição e proteção

Pára-raios

Seccionadoras

Etc...

### **SUBESTAÇÕES ABRIGADAS**

Barramentos

Muflas

Transformadores: Primário e secundário

Disjuntores

TC's

TP's

Isoladores de pedestal

Chaves fusíveis

Cabos Isolados

Conexões e Conectores prensados

Cubículos de medição e proteção

Pára-raios

Seccionadoras

Bases e fusíveis HH

Chapas isolantes separadoras entre cubículos

Etc...

### **PAINÉIS GERAIS DE BAIXA TENSÃO**

Entradas

Cablagem

Conexões

Disjuntores Gerais  
Chaves seccionadoras  
Chaves Fusíveis  
TC's de medição  
Barramentos  
Bases NH e Diazed  
Fusíveis NH e Diazed  
Réguas de bornes  
Pára-raios de BT  
Disjuntores de caixa moldada  
Etc...

### **MOTORES**

Caixas de ligação  
Conexões  
Cablagem  
Carcaças

### **RETIFICADORES**

Barramentos  
Tiristores e pontes  
Reguladores  
Bases e Fusíveis NH  
Bases e Fusíveis  
Diazed  
Etc...

Com isso, a empresa contratou uma prestadora de serviços que faz a inspeção termográfica, ou seja, um responsável possui o auxílio de uma câmara especial

Sabendo-se que a potência de uma determinada fase de um circuito trifásico é calculada por  $P = V \times I$ , pode-se determinar na prática essa potência, medindo-se a corrente  $I$  na fase onde foi detectado o ponto quente e a queda de tensão  $V$  no equipamento verificado.

### **Exemplo**

Local: Embratex. Preparação

Equipamento: QD. Elétrico -CTA-

Descrição: Terminal saída contactor Fase S

Cálculo:

$$I = 27,5 \text{ A}$$

$$V = 0,47 \text{ V}$$

$$\text{Potência} = 12,925 \text{ W}$$

$$\text{Total mensal (720 horas)} = 12,925 \text{ W} \times 720 \text{ h} = 9,306 \text{ kWh}$$

$$\text{Tarifa média com impostos} = \text{R\$ } 0,11 / \text{kWh}$$

$$\text{Perda mensal estimada} = \text{R\$ } 0,11 / \text{kWh} * 9,306 \text{ kWh} = \text{R\$ } 1,02$$



## **Conclusão**

O estágio integrado por nós realizado na empresa Coteminas-CG foi de grande importância, pois teve como objetivo principal nos iniciar diretamente vida profissional como Engenheiro eletricista. Pudemos presenciar o dia-a-dia de uma grande empresa durante alguns meses, e ver vários trabalhos desenvolvidos pela sua equipe da Elétrica, não só dos Engenheiros como também do grupo de técnicos e eletricitas. Observamos que durante os dias surgem várias oportunidades diferentes de se ajudar a tornar eficiente a parte de energia elétrica da empresa, tanto nas manutenções preventivas como nas corretivas.

Não só aprendemos coisas importantes da área de Engenharia Elétrica (máquinas, equipamentos de proteção, instalações, alimentação, painéis), como pudemos praticar maneiras melhores de relacionamentos interpessoais com outros engenheiros, visitantes na fábrica, eletricitas, ou outras pessoas ligadas à empresa.

Vimos que a Universidade ajuda muito nesse processo de inserção profissional, pois ela dá um embasamento teórico, fazendo com que no campo tenhamos oportunidade de aplicarmos os conhecimentos que obtivemos e aprendermos mais a cada dia, tanto nos erros quanto nos acertos .

Hoje em dia, um Engenheiro Eletricista não deve somente ter conhecimentos da área a qual se especializou, e sim ter um grande senso de administração tanto de pessoal quanto de equipamentos, sabendo tomar as atitudes corretas e nos momentos corretos, agindo de forma clara e digna, conquistando a confiança de fornecedores, prestadoras de serviços e demais empresas, para que com isso a empresa à qual ele pertence seja beneficiada

## Bibliografia

SENAI, Eletricista reparador e mantenedor de comandos elétricos

Creder,, H. Instalações elétricas, Rio de Janeiro, Livro técnico e científico. Editora S.A. 1995

Rieter, Manual de instruções da fiadeira de rotor

Coteminas, Plano de manutenção, operação e controle. Sistemas de climatização

Catálogos técnicos

Diversos manuais de máquinas da empresa

Na Internet

[www.thermotronics.com.br](http://www.thermotronics.com.br)

[www.itoil.com.br](http://www.itoil.com.br)

## **ANEXOS**

## ETIQUETA PARA IDENTIFICAÇÃO — INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

1. A Etiqueta de Identificação das Amostras de óleo isolante para análise físico-química possui o formato indicado na página 5 das Instruções para retirada de amostras.  
O conhecimento de todos os dados nela referidos é de fundamental importância para se definir qual condição da carga de óleo, se serviços efetuados sobre a mesma foram satisfatório e ainda para estabelecer o prazo ideal de reamostragem.
2. Com relação ao preenchimento da Etiqueta, são solicitadas as informações abaixo, referentes a cada um de seus campos:

EMPRESA	— Nome ou sigla da empresa.
DATA	— Anotar dia mês e ano.
SE	— Referência da subestação onde está situado o equipamento.
EQUIP.	— Indicar (Reator, Transformador, Regulador de Tensão, etc.).
Nº SÉRIE	— Anotar número de série indicado na placa do equipamento.
POT.	— Indicar a potência nominal do equipamento.
TENSÃO *	— Indicar tensão de entrada no equipamento.
FABRICANTE	— Anotar o nome do fabricante do equipamento.
VOLUME DO ÓLEO	— Anotar o indicado na placa do equipamento
Ano fabricação/início operação	— Indicar ambos.
REGIME DE OPERAÇÃO	— Informar a condição de carga.
T. EXPANSÃO?	— Indicar "SIM" ou "NÃO".
COBERTURA	— Indicar com um "X" o tipo de cobertura (N <sub>2</sub> ou Ar).
SELADO?	— Indicar "SIM" ou "NÃO".
COMUTADOR	— Informar se existe ou não o regime de operação
ÓLEO	— Informar o estado do óleo

RECONDICIONAMENTO: *	— Informar o processo utilizado, a Empresa prestadora do serviço e a data.
REGENERAÇÃO: *	— Informar se foi efetuada com equipamento energizado ou em oficina, a Empresa prestadora do serviço e a data.
SECADOR DE SÍLICA?	— Informar se existe.
Cor da sílica	— Indicar "AZUL" ou "ROSA".
CONDIÇÕES DO TEMPO	— Informar, sempre considerando a influência da condição atmosférica sobre a qualidade da amostra.
EQUIP <sup>TO</sup> . OPERANDO	— Informar "SIM" ou "NÃO".
TEMP.	— Informar a temperatura ambiente e a indicada no próprio equipamento.
EQUIPAMENTO SOFREU AVARIA	— Informar e caso positivo, resumir no verso da etiqueta.
PONTO DE AMOSTRAGEM	— Indicar o local: Tanque principal, Tanque de expansão, ou outro ponto se for o caso
RESPONSÁVEL	— Nome do técnico responsável pela amostragem

### **OBSERVAÇÃO**

Todas as informações contidas na Etiqueta devem ser verificadas pelo Supervisor responsável pela Manutenção, em especial aquelas destacadas com asterisco (\*)

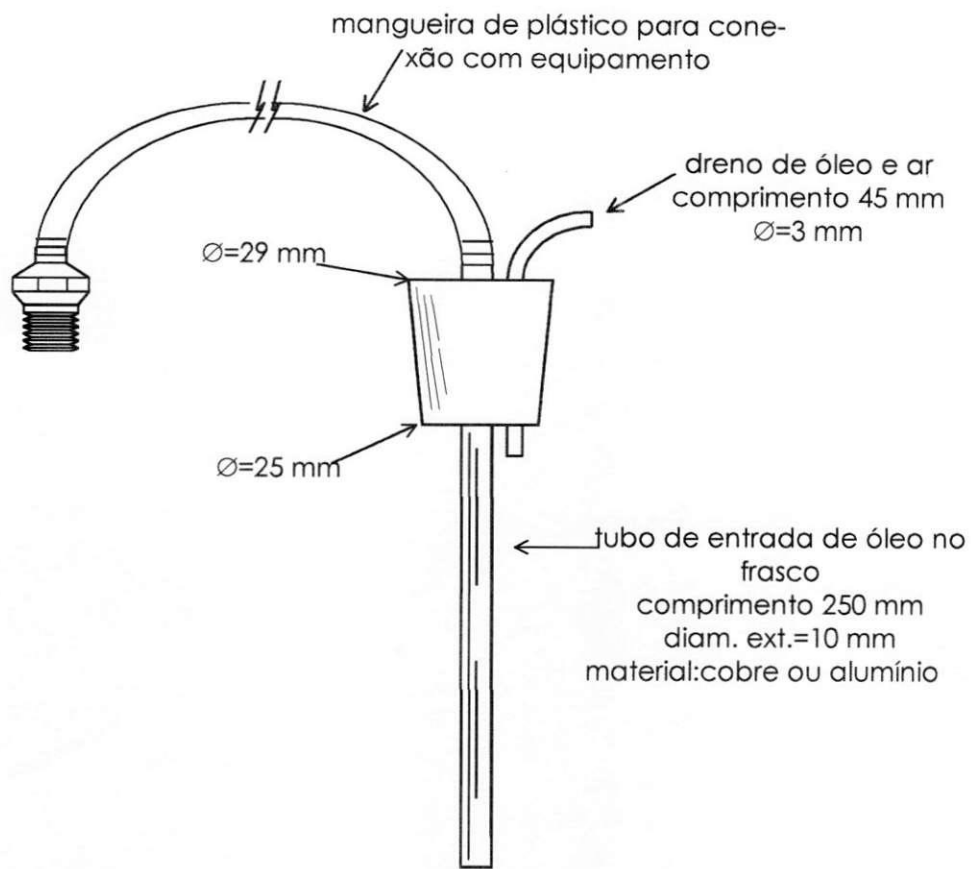


fig 1

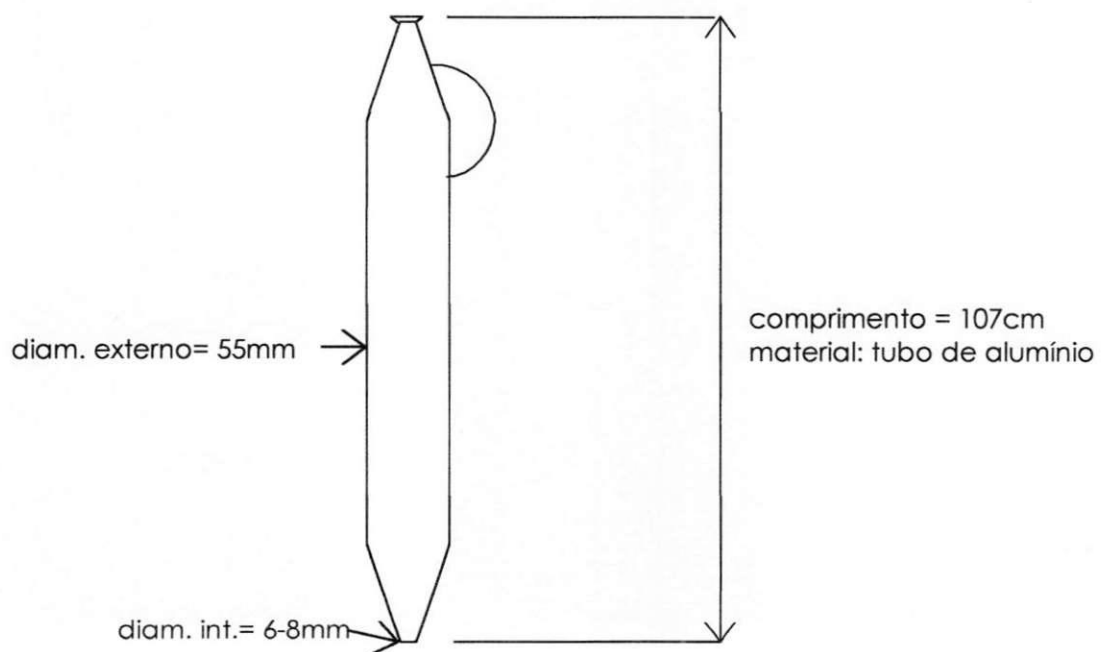


fig.2