

XV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – SENDI 2002

RAIO – DC

**O. Cia, – CPFL, C. R. Libório, – CPFL, A. L. Macedo, – CPFL
I. C. Barceloni, – CPFL, D. I. Silva, – CPFL, C. V. Souza, – CPFL**

E-mail: elianas@cpfl.com.br

Palavra-chave

Carregamento
Monitoramento
Sinalizador
Transformador

Resumo

O objetivo deste projeto, denominado RAI0-DC, é ampliar o conhecimento com relação à operação de redes de distribuição secundária e primária, bem como, promover a melhoria nas condições de operação dessas mesmas redes de energia, pautando-se nos itens de confiabilidade e conformidade.

Evidenciamos que, através dos atuais procedimentos, não se consegue obter informações precisas sobre o carregamento e balanceamento dos transformadores instalados em redes de baixa tensão.

Sob esse aspecto, os transformadores, poderiam trabalhar com maior eficiência, causando muito menos ocorrências de queima do elo fusível, queda de condutores, queima de aparelhos, reclamações de clientes, em virtude de oscilação de tensão e outras ocorrências ligadas ao fato de um transformador não estar devidamente balanceado e com seu carregamento no limite.

O RAI0-DC é um sinalizador de carregamento por fase de transformadores para redes de distribuição de baixa tensão.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste projeto, denominado por nós de RAI0-DC, é ampliar o conhecimento com relação à operação de nossas redes de distribuição secundária e primária, bem como, promover a melhoria nas condições de operação dessas mesmas redes de energia, pautando-se nos itens de confiabilidade e conformidade.

Evidenciamos que, através dos atuais procedimentos, não se consegue obter informações precisas sobre o carregamento e balanceamento dos transformadores instalados em nossas redes, como podemos verificar nas figura 05 e 06.

A partir deste referencial, propomos algumas modificações no aspecto de inovações tecnológicas, sobretudo, por já possuímos à nossa disposição essas inovações, e ao mesmo tempo promover o aumento do conhecimento nessas áreas.

Sob esse aspecto, nossos equipamentos, como transformadores, poderiam trabalhar com maior eficiência, causando muito menos ocorrências de queima do elo fusível, queda de condutores, queima de aparelhos, reclamações de clientes, em virtude de oscilação de tensão e outras ocorrências ligadas ao fato de um transformador não estar devidamente balanceado e com seu carregamento no limite.

Apresentamos uma proposta de melhoria condizente e de baixo custo para implantação, promovendo um atendimento de alto padrão e competitivo, favorecendo tanto a empresa com relação ao retorno financeiro como a credibilidade da mesma junto aos clientes.

2. DESCRIÇÃO DO RAI0-DC

O RAI0-DC é um sinalizador de carregamento por fase de transformadores para redes de distribuição de baixa tensão.

O RAI0-DC é um equipamento de pequeno porte e leve. Possui medidas aproximadamente de 150mm x 100mm x 100mm.

Ele consiste em um equipamento eletroeletrônico constituído por Transformadores de Corrente, os quais terá a função de coletar as informações elétricas do transformador, a unidade de processamento, onde os dados serão inseridos e processados e pelo display de led's, que terá a função de demonstrar visualmente a situação do transformador.

A indicação do carregamento do transformador será feita individualmente em cada fase.

Sua instalação é simples e a tensão para a alimentação dos circuitos internos do RAI0-DC é obtida do mesmo transformador que servirá como fonte de medição.

Os led's sinalizadores estão alojados de maneira estratégica em seu gabinete, possibilitando a visualização

da indicação do carregamento do transformador a longa distância, não sendo necessário uso de escadas para realização da leitura.

Sua configuração versátil permite utilizar em transformadores de 30 KVA, 45 KVA, 75 KVA e 112,5 KVA.

3. PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

A informação de corrente obtida através dos Transformadores de Corrente (instalados um para cada fase) é convertida para forma digital por meio de comparadores de tensão com referência fixa.

As apresentações dessas informações serão feitas em um display como mostrada na figura 01 abaixo:

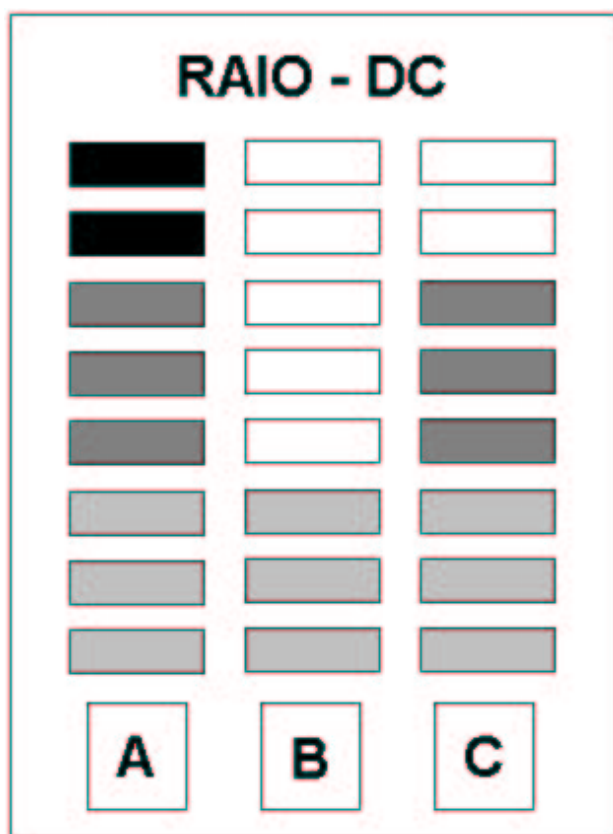


FIGURA 01

Observamos que cada fase será representada por uma coluna de 8 led's, o qual, cada led terá uma representatividade de 12,5% do carregamento térmico do transformador.

O carregamento térmico refere-se a 150% da potência nominal do transformador.

Este tipo de conversão permite obter-se oito níveis diferenciados de carregamento por fase.

Essa informação é aplicada ao microcontrolador 8051 que a processa e gera a indicação do carregamento do transformador por meio de indicadores luminosos.

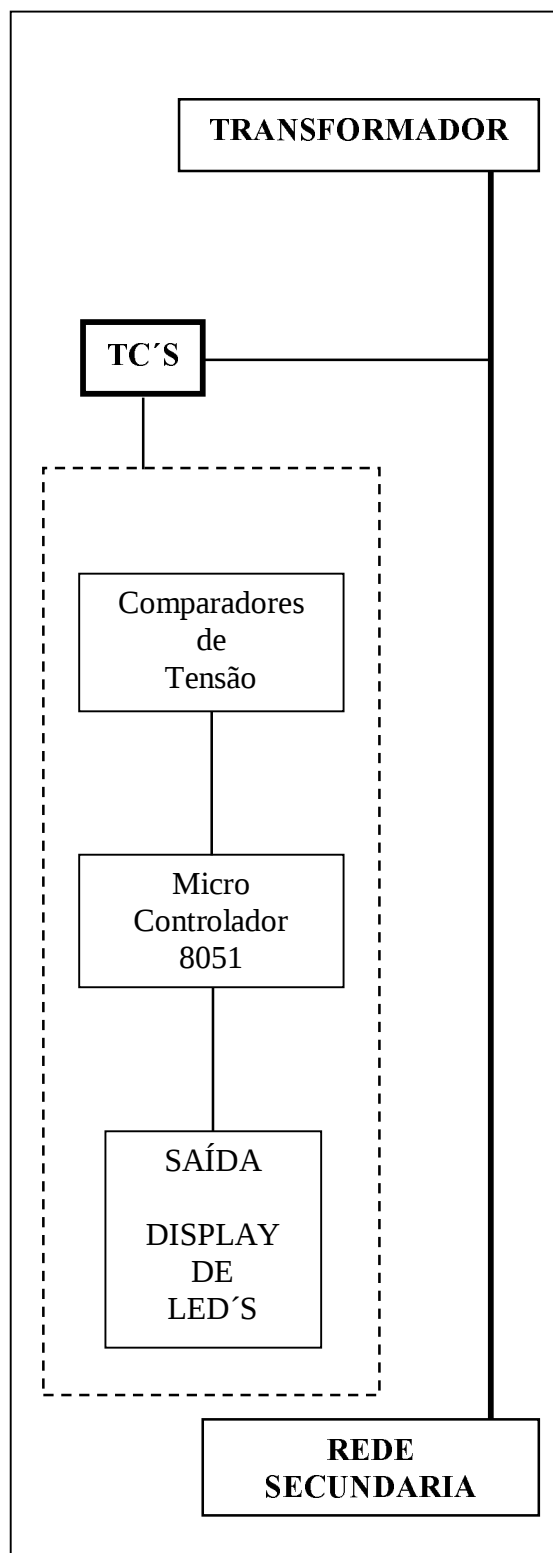


FIGURA 02
DIAGRAMA DE BLOCO DO EQUIPAMENTO

O RAIO-DC estará programado para registrar uma leitura do sinal elétrico coletado do transformador a cada 15 segundos, totalizando ao final de 600 segundos, 1 registro de 40 medições.

O microcontrolador considerará 36 das 40 medições, descartando as duas maiores e as duas menores medições de cada fase (figura 04).

As 36 medições serão processadas e convertidas em uma medição média. Esta medição será comparada com a medição anterior que estará armazenada na memória do RAIO-DC.

Após a comparação o RAIO-DC efetuará a atualização do display luminoso.

Quando a medição que está sendo processada for menor que a medição registrada na memória do RAIO-DC teremos como resultado apresentado no display, o registro anterior. Quando a medição for maior que o registro de memória esta será armazenada na memória do RAIO-DC e seu valor será representado no display de led's, conforme podemos observar na figura 03.

Podemos observar que o RAIO-DC estará sempre indicando as maiores correntes que o transformador fornecer. É importante ressaltar o fato de que cada fase será monitorada independente das demais.

O RAIO-DC estará programado para que no momento em que o transformador atingir o carregamento de 150% de sua capacidade nominal, ou seja, atingir o seu carregamento térmico a coluna de led's passará a piscar sinalizando que este transformador atingiu a sua capacidade máxima de trabalho exigindo assim providências para a sua substituição por um equipamento de maior capacidade.

Após o período de 10 dias o RAIO-DC estará executando uma rotina em seu programa a qual estará resetando os dados de memória a fim de se evitar que o RAIO-DC sinalize cargas transitórias como exemplo, locais onde há obras de construção civil e foi necessário efetuar uma ligação provisória para a utilização de equipamentos como betoneiras e máquinas de solda.

O RAIO-DC será dotado de uma chave seletora que permitirá ao técnico, indicar no momento da instalação qual a potência de trabalho do equipamento de acordo com o transformador a ser monitorado.

Assim podemos observar que, apesar do equipamento utilizar um microcontrolador 8051 como principal componente, ele será extremamente fácil de se operar.

4. MODIFICAÇÕES NO PADRÃO DE INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADORES

As modificações no padrão de instalação de transformadores com a implantação do RAIO-DC serão bem simples e não trará despesas significativas para a empresa.

Basicamente o padrão não sofrerá nenhuma mudança, apenas haverá a instalação do equipamento através de uma cinta metálica junto ao poste e a instalação dos Transformadores de Corrente junto aos cabos de saída do transformador.

Esta adaptação proporcionará um espaço adequado e seguro para a instalação e manutenção do equipamento como podemos verificar na figura 07.

Uma situação que devemos destacar é a modificação do procedimento do técnico para ligações novas, que será tratada no item a seguir.

5 - PROCESSO PROPOSTO PARA LIGAÇÃO DE CONSUMIDORES

Com a implantação do RAIO-DC, serão implementadas basicamente duas funcionalidades no gerenciamento de transformadores:

5.1. Funcionará como um banco de dados das condições elétricas do transformador, assim ele estará direcionando o técnico eletricista para efetuar as ligações de novos consumidores na rede elétrica, de uma forma que as cargas instaladas no transformador sejam distribuídas de modo mais uniformemente possível.

5.2. Direcionar de forma mais precisa as ações de manutenção e reforma dos circuitos elétricos secundários, pois estaremos trabalhando com dados reais do transformador.

O processo sugerido ao técnico que efetuará a ligação de novas unidades de consumo é:

Após realizar a inspeção no padrão de entrada de energia do cliente a ser ligado e verificado que a instalação está apta para ser ligada à rede secundária, o técnico deve dirigir-se ao transformador do circuito em que vai ser efetuada a ligação e observar as informações que estarão representadas no display de led's do RAIO-DC conforme figura 3.

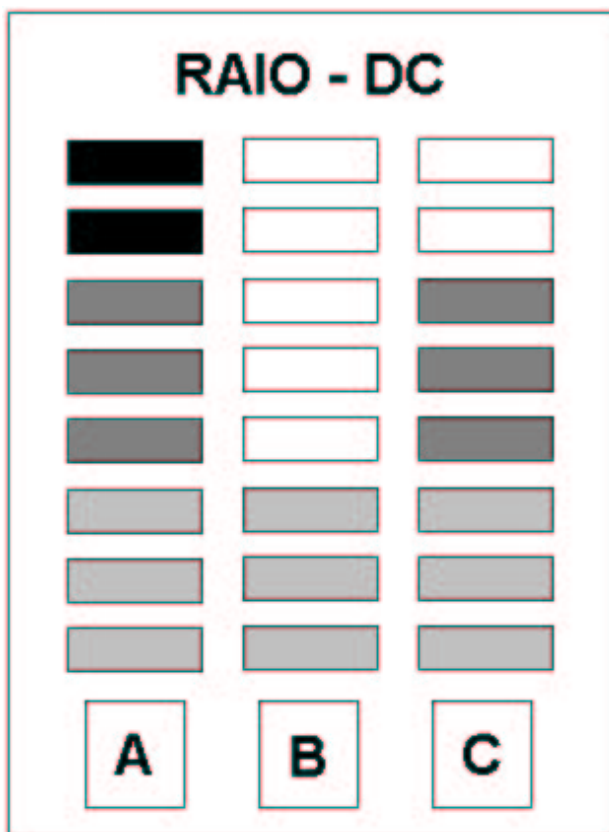


FIGURA 03
Veja a simulação da sinalização do display de led's do RAIO-DC:

Com base nos dados obtidos no RAIO-DC, o técnico terá informações para realizar a ligação da unidade consumidora nas fases de menor carregamento otimizando assim o desempenho da unidade transformadora.

Após o técnico efetuar a ligação, deverá preencher os dados na ordem de serviço (OS) da ligação, com todos os dados que atualmente são informados, mais os dados sinalizados no RAIO-DC.

Para o processo de verificação do estado da rede, o setor de gestão de ativo (GA) deverá consultar periodicamente os dados anotados para o transformador, obtidos pelo técnico no momento da ligação no RAIO-DC.

6. VANTAGENS

Com a implantação do RAIO-DC obteremos dados precisos sobre o carregamento de transformadores.

Desta maneira evita-se trabalhos em cima de dados estatísticos e passaremos a trabalhar com dados reais e confiáveis.

A princípio a grande vantagem da utilização do RAIO-DC, é que o profissional técnico eletricista no momento da realização da ligação terá o carregamento exato de cada fase, estando assim contribuindo para que o transformador esteja o mais próximo de uma situação ideal e possível de trabalho.

Este tipo de procedimento tende a minimizar problemas constantes na rede secundária oriundos do desbalanceamento das fases.

Esses problemas impactam em indicadores técnicos e financeiros na empresa, que estão evidenciados abaixo:

O desbalanceamento de cargas entre as fases provoca oscilações de tensão nas unidades consumidoras, desta forma a empresa é obrigada a deslocar uma equipe de técnicos eletricistas até o local para a verificação do problema.

Queima de aparelhos (devido aumento de tensão e corrente no neutro).

Queima de Elo-fusíveis no transformador (gerando grande número de reclamações e perda de faturamento).

Rompimento de condutores (devido ao aquecimento provocado por sobrecarga, o condutor dilata, vindo a tocar outro condutor, podendo provocar o seu rompimento ou a queima do elo fusível).

Queima de transformadores.

Comprometimento nos indicadores de qualidade DEC (Duração de Interrupção) e FEC (Frequência de Desligamento).

7. CONCLUSÃO

Concluimos que, com a implantação do equipamento RAIO-DC, a empresa alcançará um grande número de benefícios.

Melhorias nos indicadores de qualidade para a mesma, que são representados pelos índices de queima de transformadores (IQT), Duração de Interrupção (DEC) e Frequência de Desligamento (FEC), redução na demanda de ocorrências de emergências, atendidas pelos nossos plantonistas, bem como atender a demanda de todos os clientes.

Além do prazo para amortização do projeto não ser extenso, o custo é viável.

Não obstante os benefícios econômicos que a empresa terá, esse mesmo projeto têm condições de proporcionar.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] OTD 257 – VERSÃO 1.1 – 12/03/2001.
[2] OTD 520 – MANUTENÇÃO DE REDES DE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO ENERGIZADAS CLASSE 15 KV.
[3] OTD 580 – VERSÃO 1.0 – 09/01/2001.
[4] PT 122 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO.

¹ Normas e padrões da CPFL

9. ANEXOS

9.1. Simulação de um periodo de medição

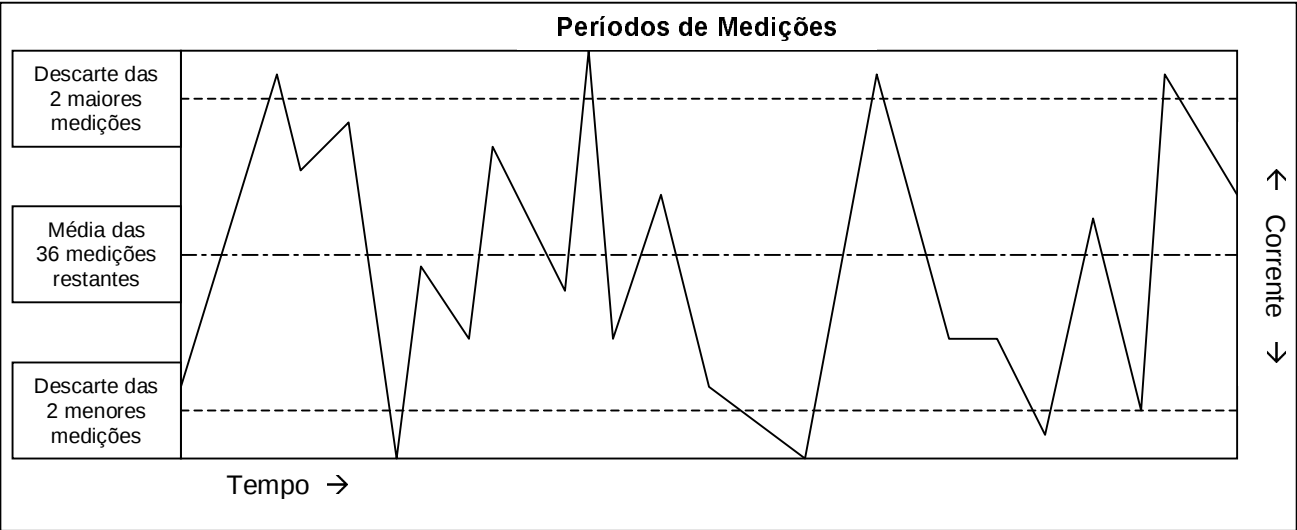


FIGURA 04

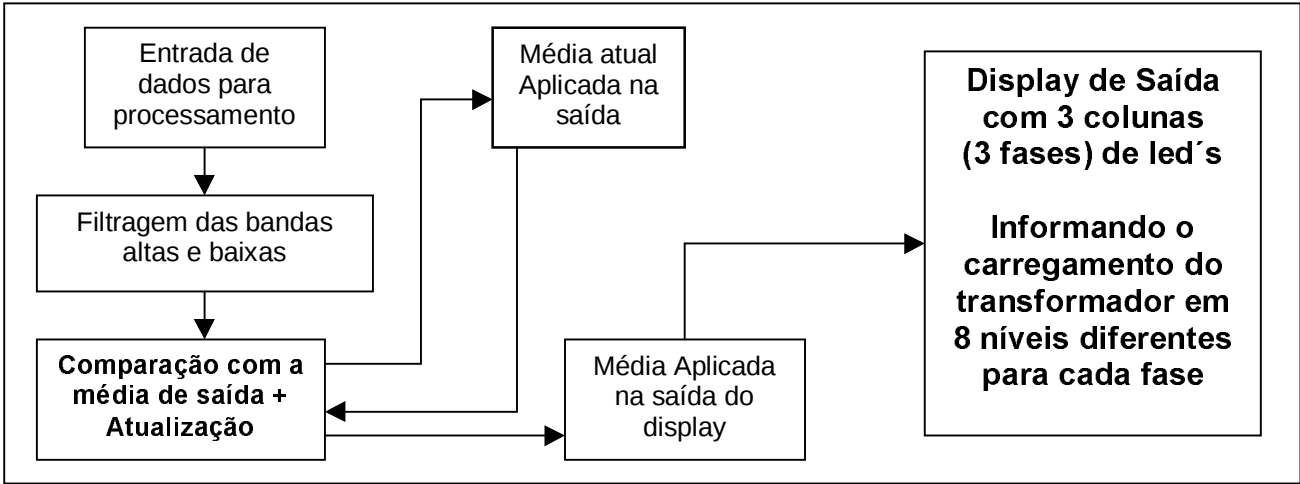
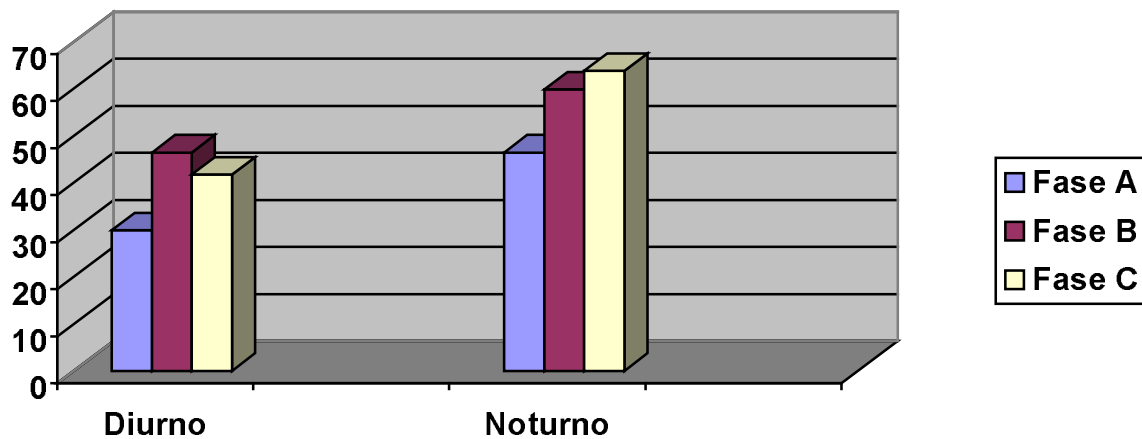


FIGURA 04.1.

Comparações de medições reais e estatísticas do TR 15709

DADOS ESTATISTICOS



DADOS REAIS

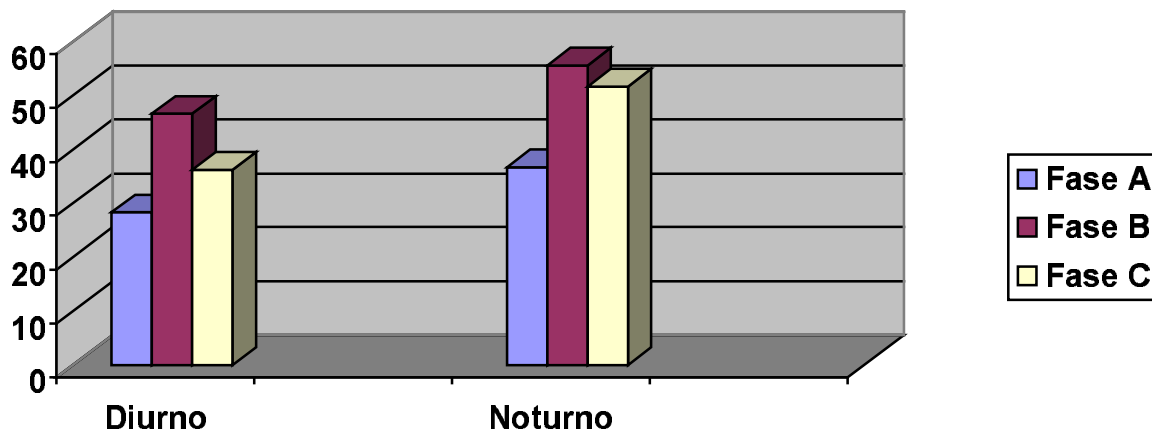
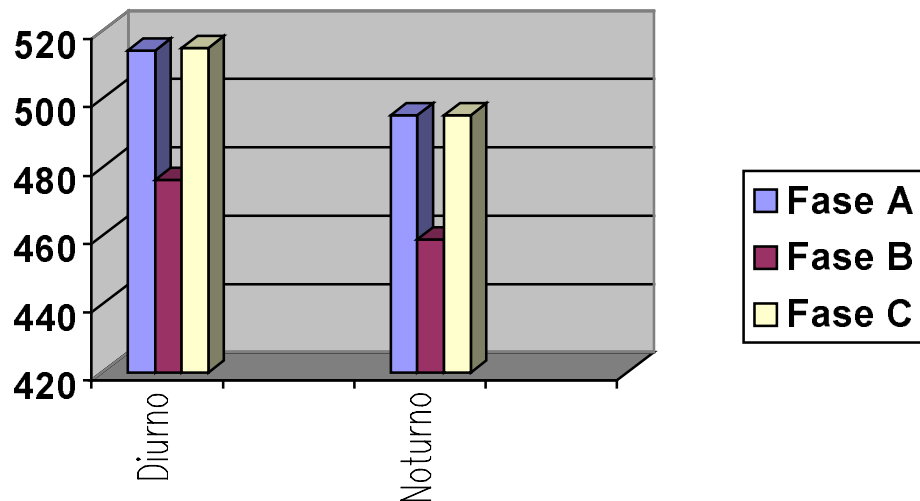


FIGURA 05

Comparações de medições reais e estatísticas do TR 58845

DADOS ESTATÍSTICOS



DADOS REAIS

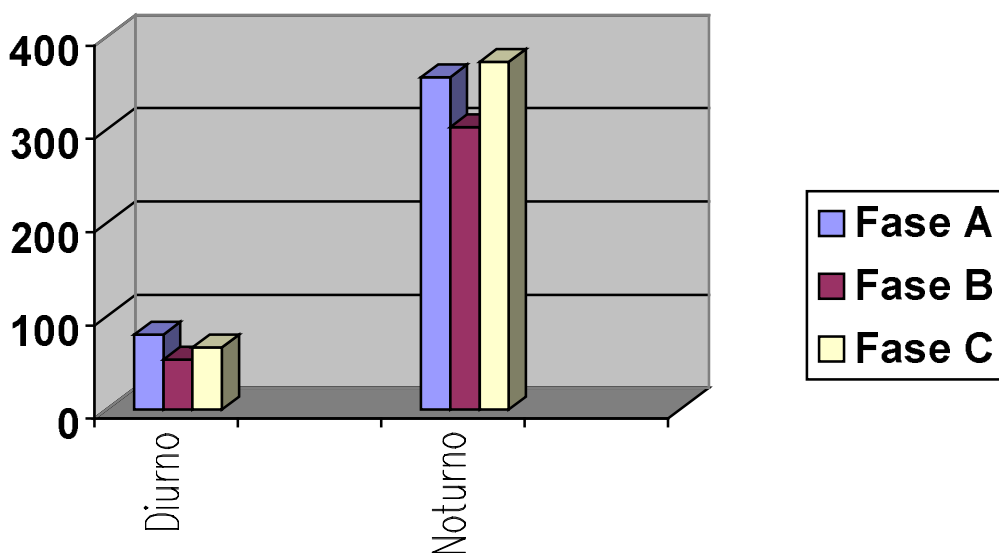


FIGURA 06

9.3. Padrão proposto para instalação

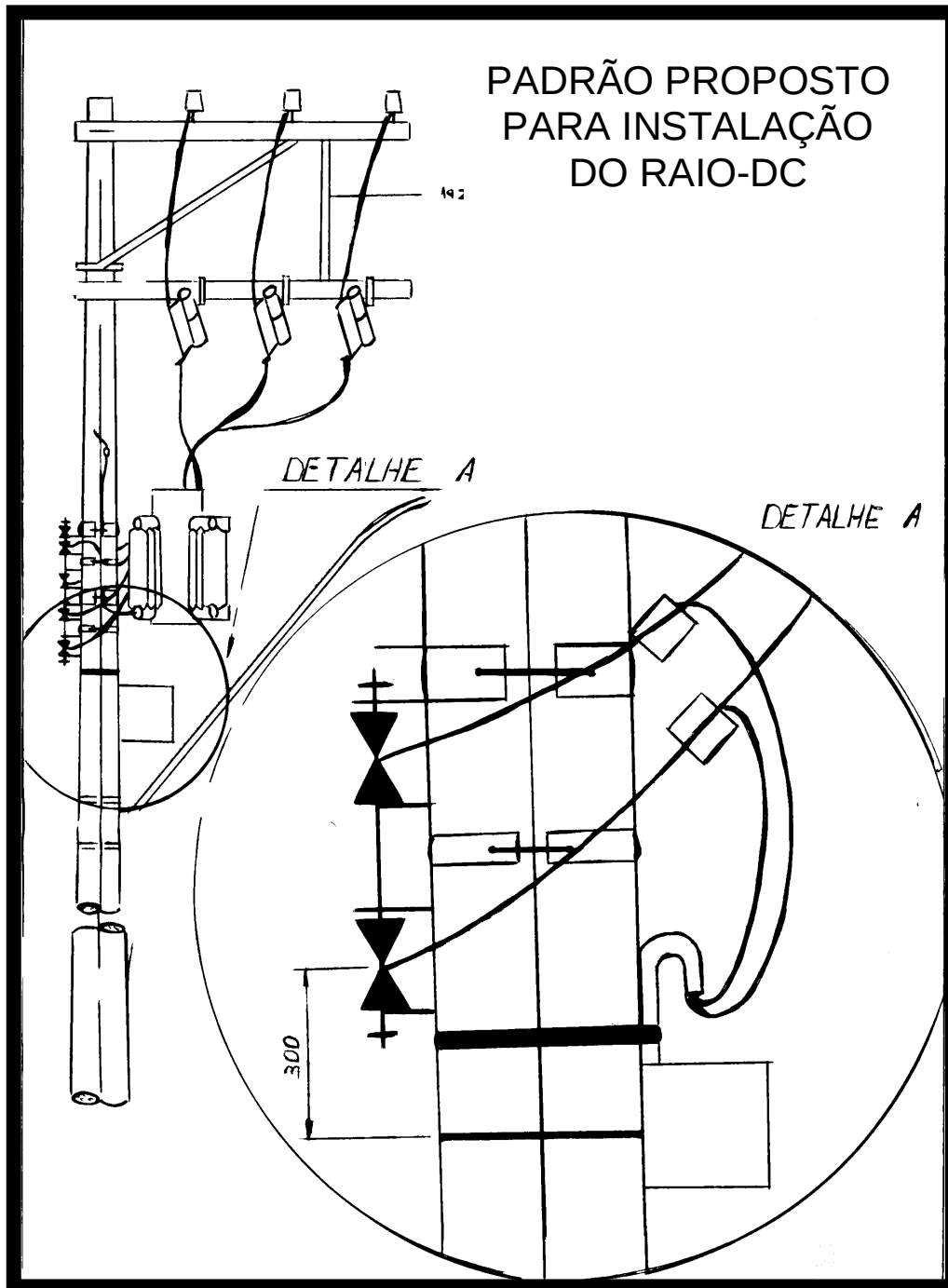


FIGURA 07