

SENDI 2004

**XVI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA**

**Monitoramento das Perdas Comerciais por Área de Transformador –
Experiência da Celpe**

J. C. Medeiros Leite

Companhia Energética de Pernambuco – Celpe

jcmedeiros@celpe.com.br

Palavras-Chave:

Balanco de Energia; Combate às Perdas de Energia Elétrica; Gestão de Rede; Monitoramento das Perdas.

Resumo:

Este trabalho demonstra as vantagens operacionais com a realização de monitoramento permanente das perdas comerciais, apuradas por área de transformador de distribuição, através do balanço mensal de energia elétrica.

Um dos maiores problemas para dar maior efetividade às ações de redução de perdas comerciais de energia é avaliar, com razoável precisão, onde estão localizados os maiores focos de fraude/desvios de energia e de ligações clandestinas, especialmente em trechos com rede elétrica de baixa tensão já existente.

A experiência já consolidada na Celpe, com bons resultados práticos está suportada por investimentos em gestão de rede através da integração entre a plataforma técnica (cadastro geo-referenciado) e o sistema comercial (faturamento).

INTRODUÇÃO

Baseado na nossa experiência de 3 anos, este trabalho está focado no desafio de determinar com clareza quais os volumes de energia elétrica computados como perdas comerciais, em áreas de rede de distribuição, tomando como referência o transformador.

Um dos mais importantes passos para se combater às perdas de energia elétrica, mais especificamente no que diz respeito às perdas comerciais, é poder quantificar de forma segmentada geograficamente, onde ela é maior, e conseqüentemente envidar esforços concentrados naquela região, com ações específicas de inspeção e bloqueio da mesma.

Constatamos que a grande maioria das concessionárias distribuidoras de energia elétrica, estatais ou privadas, por não dispor de uma gestão de rede adequada, tem dificuldades para otimizar a aplicação de recursos em inspeção e regularização de ligações clandestinas, que busca reduzir e controlar as perdas de energia.

Diante do cenário de restrições de recursos que o setor elétrico vive neste momento, com os altos índices de perdas comerciais existentes (cerca de 9% na Celpe, em 2004) que vem causando enormes prejuízos à empresa. Obviamente, determinar onde estão os maiores focos de perdas comerciais, ganha cada vez mais relevância e servem para direcionar os Planos de Ações anuais, que estão sempre focados nos aspectos do combate às fraudes nos medidores e aos desvios de energia elétrica, mas que também contém um considerável esforço na atividade de construção de rede elétrica para regularização de ligações clandestinas, principalmente em áreas de comunidades especiais (mercado de baixa renda que em geral não tem uma ocupação urbana planejada).

Dessa necessidade surgiu a proposta de realizar o monitoramento permanente das perdas por área de transformador de distribuição, com a execução de um projeto piloto em junho/2002, abrangendo 34 áreas, através de ações integradas chamada de Operação Varredura. A experiência foi desde então ampliada para mais de 400 transformadores monitorados o que nos deu conhecimento suficiente para executar mais 26 Operações Varreduras em 2003 e 2004, podendo chegar a 1000 transformadores.

1. AMBIENTE DE CULTURA DA IMPUNIDADE

Em Pernambuco, observado do ponto de vista cultural, temos constatado que a prática do furto de energia, que é chamado popularmente de “macaco”, configura-se como um grave problema a ser resolvido conjuntamente também com a sociedade, autoridades policiais e judiciais.

O crescente sentimento de impunidade, considerado pela degradação dos valores morais e até mesmo da própria crise econômica pela qual passamos, e com todas as suas implicações decorrentes, envolvendo queda da renda, desemprego, criminalidade e altas taxas de violência, ultrapassando os aspectos culturais do indivíduo e passando por uma influência antropofológica mais complexa, envolvendo a própria consciência coletiva,

Como certamente, pelo menos nos últimos 20 anos, a prática do furto de energia elétrica se generalizou, por não haver ameaça real de nenhuma sanção por parte das autoridades policiais constituídas, e muito menos por parte da mais prejudicada (a concessionária), que na verdade não tendo o domínio da rede elétrica permitiu de forma passiva a existência das perdas comerciais elevadas.

2. CENÁRIO DE FORTES RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS

A experiência na Celpe vem se desenvolvendo dentro de uma lógica empresarial que visa constantemente otimizar a aplicação dos recursos em custeio e investimentos, e de estruturar força-tarefa capaz de realizar ações eficazes de combate às perdas.

Na Celpe, como na maioria das empresas distribuidoras de energia elétrica, estamos realizando um vigoroso plano de ação envolvendo recursos que orçamentário específicos para inspecionar unidades consumidoras e “regularizar” as ligações clandestinas, além de realizar outras ações complementares como campanha de mídia, substituição de rede nua por isolada (multiplexada), instalação de medição em circuitos exclusivos de iluminação pública, uso de selos de policarbonato numerado, instalação de medidores eletrônicos em todas as unidades consumidoras do grupo A, etc.

Todo esse esforço se repete ano a ano, mas ainda se mostra insuficiente para reduzir os valores dos índices de perdas, que ainda estão elevados.

A grande questão é: **COMO SE DETERMINAR ONDE SE CONCENTRAM AS MAIORES PERDAS COMERCIAIS?**

3. MONITORAMENTO DAS PERDAS POR ÁREA DE TRANSFORMADOR

O Monitoramento se dá basicamente através da apuração da diferença entre a energia elétrica que é medida em cada transformador de distribuição instalado na rede elétrica (13.8 kV / 380-220 V), e a soma dos consumos faturados nas contas de energia das unidades consumidoras e na iluminação pública, todas supridas pelo respectivo transformador.

Relacionamos a seguir as principais providências tomadas para viabilizar o monitoramento proposto:

3.1. Seleção do circuito elétrico

O trecho de circuito elétrico selecionado é definido levando-se em conta: dados do mercado e cálculos de perdas regionalizadas (por ponto de suprimento CHESF), incidência de inspeções com indicativos de perdas; perfil da inadimplência e auto-religação; incidência de clandestinos com rede existente; anomalias do faturamento (medidor parado, suspeita de fraude, faturado pelo mínimo) , etc.

Como referência, em cada operação varredura escolhemos trechos contendo em média 25 a 30 transformadores e cerca de 3000 unidades consumidoras cadastradas.

3.2. Instalação de medição no secundário do transformador

Em cada transformador é instalado um conjunto de medição totalizadora para coleta mensal de leitura, e conseqüente determinação do consumo de energia associado ao período monitorado.

Abaixo vemos fotos de medição no secundário do transformador (direita) e detalhe da caixa com conjunto de TCs instalado (esquerda) .



Mais detalhes de instalação e lista de materiais, observar os Anexo 01 e 02

3.3. Inspeções

Todos as unidades consumidoras supridas pelos transformadores são inspecionadas, identificando fraudes/desvio de energia, regularizando as medições, selando com selos de policarbonato numerados controlados, e outras providências visando assegurar o bloqueio das perdas comerciais.

3.4. Regularização de ligações clandestinas

É realizada uma verdadeira varredura para garantir que todos os consumidores ligados “clandestinamente” tenham sua situação regularizada, inclusive com construção dos circuitos de rede elétrica necessários e respectiva instalação de kit padrão de fornecimento nas instalações elétricas do imóvel, com o custo financiado em módicas parcelas mensais a serem cobradas na faturas de energia posteriores.

É nesta situação que mais inovamos com o oferecimento da prestação do serviço de regularização das instalações, através de empresas parceiras (em geral a mesma empreiteira contratada para executar serviços de ligação nova), com intermediação total da Celpe.

Muito importante: o cliente não deve pagar nada na hora, pois fica explícito que qualquer pagamento só poderá ser feito através da conta de energia futura. Este procedimento visa evitar margens para prática de negociação espúrias, que poderiam trazer algum tipo de problema envolvendo pagamentos.

3.5. Cadastro comercial e técnico

É muito importante que ao final da operação, que dura em média 3 semanas, tenhamos o cadastro comercial totalmente atualizado, associando o contrato da unidade consumidora ao respectivo poste (com barramento geo-referenciado), condição fundamental para o cálculo do consumo mensal da energia suprida por cada um dos transformadores ao conjunto de unidades consumidoras associadas ao mesmo, validando a integração entre a base de dados geo-referenciada eletricamente e o sistema comercial.

Mensalmente todas as eventuais inconsistências de cálculo são rigorosamente analisadas, tomando caso a caso, avaliando anomalias no faturamento, e ao final temos uma lista de

perdas globais na baixa tensão, por transformador, que quando descontadas as perdas técnicas estimadas para o trecho, determina-se o nível das perdas comerciais, com um bom grau de precisão.

4. UNIDADES CONSUMIDORAS INADIMPLENTES AUTO-RELIGADAS

Um fator importante no método de monitoramento das perdas é o acompanhamento minucioso das unidades consumidoras cortadas por inadimplência, e auto-religadas, que podem distorcer a apuração das perdas, visto que quando não faturadas contribuem para elevar as perdas comerciais. Desta forma é imprescindível que haja um planejamento específico que desenvolva ações de cobrança adequada para assegurar o bloqueio das perdas por auto-religação.

Observamos que durante a execução de cada operação varredura o combate à inadimplência também se beneficia da estratégia, pois a atividade de suspensão de fornecimento é apoiada no campo por toda a estrutura de equipes presentes (inspeção, ligação, construção, manutenção de iluminação pública, etc.), dando maior segurança e efetivamente contribuindo para o sucesso da cobrança.

5. AÇÕES POLICIAIS

A nossa experiência de combate às perdas também é sustentada por um convênio de cooperação com a Secretaria Estadual de Defesa Social, que disponibiliza permanentemente a estrutura da Delegacia de Polícia Especializada, de forma que as ações de campo sejam acompanhadas por policiais e peritos criminais, devidamente habilitados para detectar fraudes/desvio de energia elétrica, o que dá maior segurança às equipes e cria condições reais de autuar o cliente em flagrante, por furto de energia, devidamente enquadrado no Artigo 155 do Código Penal.

O permanente monitoramento das perdas nos permite realizar estudos que direcionam as ações de inspeção de campo para áreas com maior probabilidade de existência de furto de energia elétrica, facilitando as autuações policiais e dando maior eficácia ao processo criminal daí decorrente.

6. RESULTADOS

À medida que o tempo passa e a nossa experiência se consolida, acreditamos cada vez mais que a solução adequada para direcionar ações de combate às perdas comerciais é a gerência da rede, mais especificamente a realização do balanço de energia, que possibilite o necessário monitoramento das perdas por área de transformador de distribuição.

Se a concessionária dispõe de informações sobre perda segmentada geograficamente, e permanentemente desenvolve estudos de controle e acompanhando da sua evolução, pode direcionar esforços de forma mais eficaz, evitando realizações de inspeções em trechos de rede elétrica com baixa incidência de fraude/desvio de energia, aperfeiçoando metodologias de detecção de fraude/desvio de energia e/ou existência de consumidores ligados de forma clandestina na rede elétrica, na maioria das vezes decorrentes da ação de combate a inadimplência em unidades que tem o seu fornecimento de energia suspenso e se auto-religam a revelia da Celpe, causando óbvios prejuízos e perdas comerciais expressivas..

A experiência Celpe já envolve mais de 400 áreas de transformadores e como exemplo registramos a seguir um caso típico de monitoramento, onde realizamos a Operação Varredura, na região metropolitana do grande Recife, mais precisamente na de praia de Pau Amarelo, do município de Paulista. (Ver gráfico 01 e Figura 01)

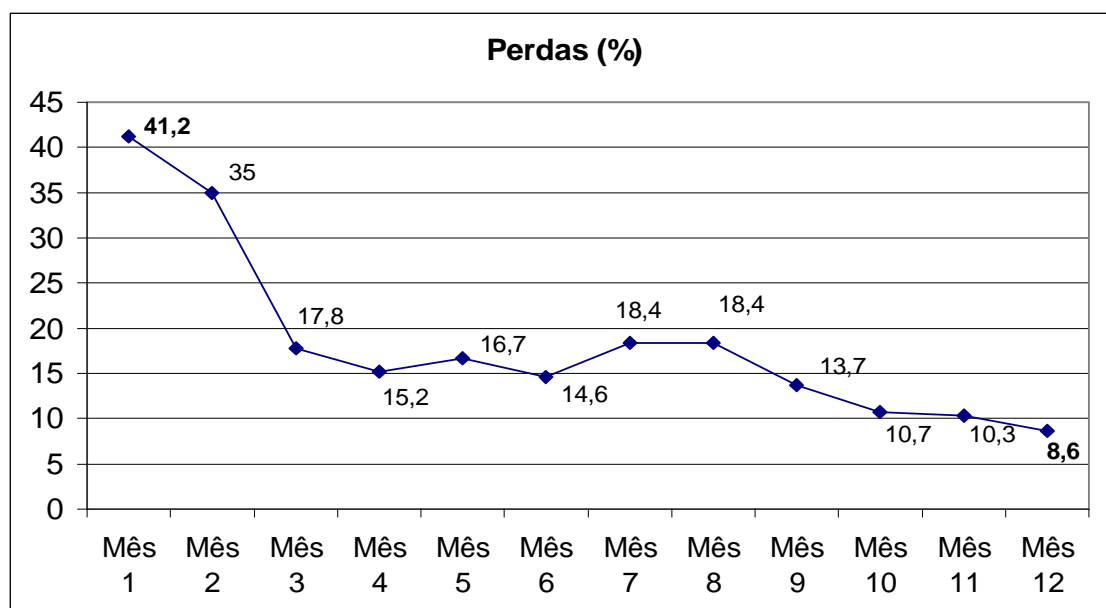


Gráfico 01 – Monitoramento das Perdas (%) com evolução apurada durante 12 períodos, para todo o conjunto de transformadores da área da Operação Varredura Pau Amarelo.

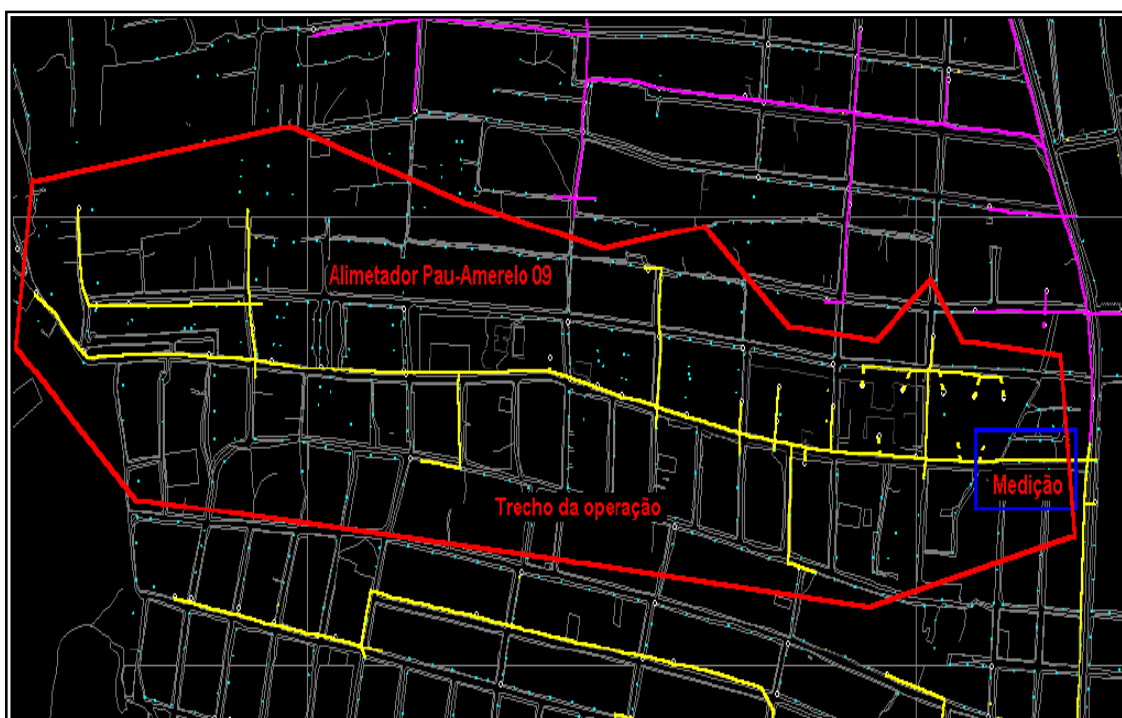


Figura 01 – Área com perdas monitoradas no alimentador Pau-Amarelo 09, contendo 32 transformadores de distribuição e 3500 unidades consumidoras

Visando ampliar a quantidade de áreas de transformadores monitorados, temos um rigoroso planejamento mensal de realização desses eventos que muito tem nos ajudado no combate às perdas de energia, tanto pelos resultados financeiros que geram (cobrança da energia dos casos autuados agregado à cobrança da inadimplência), quanto pela mensagem positiva que se transmite à opinião pública em geral, de que: furtar energia é crime e de fato dá cadeia!

No âmbito da justiça criminal, furto de energia é crime previsto no artigo 155 do Código Penal Brasileiro, com pena estimada de um a quatro anos de prisão, mais multa, e não cabe ao delegado arbitrar fiança.

O monitoramento também nos auxilia na identificação de clientes em áreas com grande incidência de auto-religados que serve de insumo para ações com apoio policial e pericial, constatando situações de furto de energia elétrica, daí gerando casos de inquérito criminal, alguns inclusive com autuações em flagrante do responsável pelo consumo, (Ver gráfico 03), com importante cobertura da mídia.

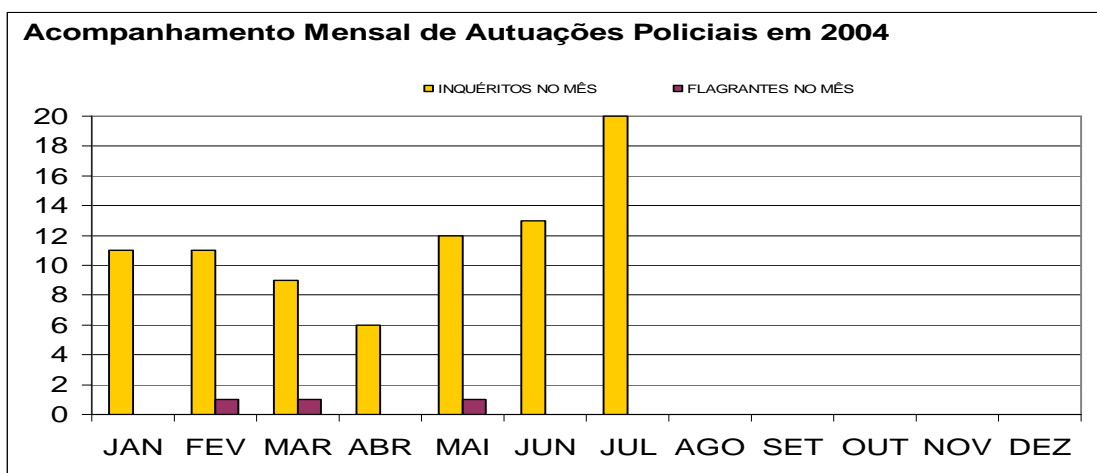


Gráfico 03 – Ações policiais em apoio às inspeções de unidades consumidoras totalizando 77 inquéritos criminais e 03 prisões em flagrante, em 2004.

Vale registrar que ações bem planejadas tendem a ter uma grande repercussão na comunidade, tanto pela ocupação das ruas devido a concentração de inúmeras viaturas da Celpe (sempre em número superior a 20), tanto pela cobertura da mídia local com reportagens na TV, rádios e jornais, de forma espontânea e sem custos para Celpe, contribuindo para trazer resultados sustentáveis no combate as perdas comerciais de energia elétrica na área monitorada, já que o tema tem certamente um componente cultural importante.

Fruto dessa experiência positiva, este ano estamos ampliando a instalação de medidores totalizadores em condomínios residenciais e comerciais em todo o estado, onde vamos monitorar as perdas, de forma permanente, focando inicialmente naqueles que vem apresentando os maiores índices de indicativo de perdas comerciais constatadas nas últimas inspeções realizadas, e que tenham os maiores percentuais de unidades cortadas por inadimplência, mas que certamente insistem em se auto-religar a revelia da Celpe.

Com o auxílio do monitoramento das perdas descrito, constatamos na prática que elevamos em muito os índices de acerto das inspeções, o que representa uma efficientização dos procedimentos de seleção de unidades consumidoras com potencial de apresentar perdas comerciais decorrentes de furto de energia, na maioria através de fraude no medidor ou desvio de energia.

Realizamos diversos estudos e chegamos a conclusão clara de que todo o investimento envolvido na realização das operações varreduras, com instalação de medidores totalizadores nos respectivos transformadores, vêm se mostrando altamente rentável e apresenta um excelente pay-back, além produzir de ganhos intangíveis importantes no que diz respeito à

cobertura jornalística espontânea da mídia, contribuindo para influenciar positivamente na cultura do combate à fraude/desvio (respeito a rede elétrica), à adimplência (respeito ao corte), à auto-religação (punibilidade), e dando enorme visibilidade da AÇÃO POLICIAL (moralização) com reflexos extraordinários na motivação da organização (mobilização das equipes), agregando valor à realização do conjunto de ações do combate as perdas.

7. CONCLUSÕES

Podemos afirmar com segurança que este trabalho vem apresentando vantagens operacionais com a realização de constante monitoramento das perdas por área de transformados de distribuição, através do balanço mensal de energia elétrica, e que essa atividade deve ser perene para dar sustentabilidade ao bloqueio das perdas comerciais.

Um dos gargalos da implantação dessa metodologia é a atualização do cadastro técnico e comercial, que deve merecer atenção permanente e investimentos na sua atualização, viabilizando a gestão de rede através da integração entre a plataforma técnica (cadastro de rede geo-referenciado) e o sistema comercial (faturamento), o que dá credibilidade ao cálculo da energia atribuída às perdas, obtida matematicamente pela diferença entre aquela que o medidor totalizador registra no secundário do transformador, frente à soma dos consumos individuais dos faturamentos das unidades consumidoras associadas ao mesmo, incluindo ainda o consumo da iluminação pública, no mesmo período.

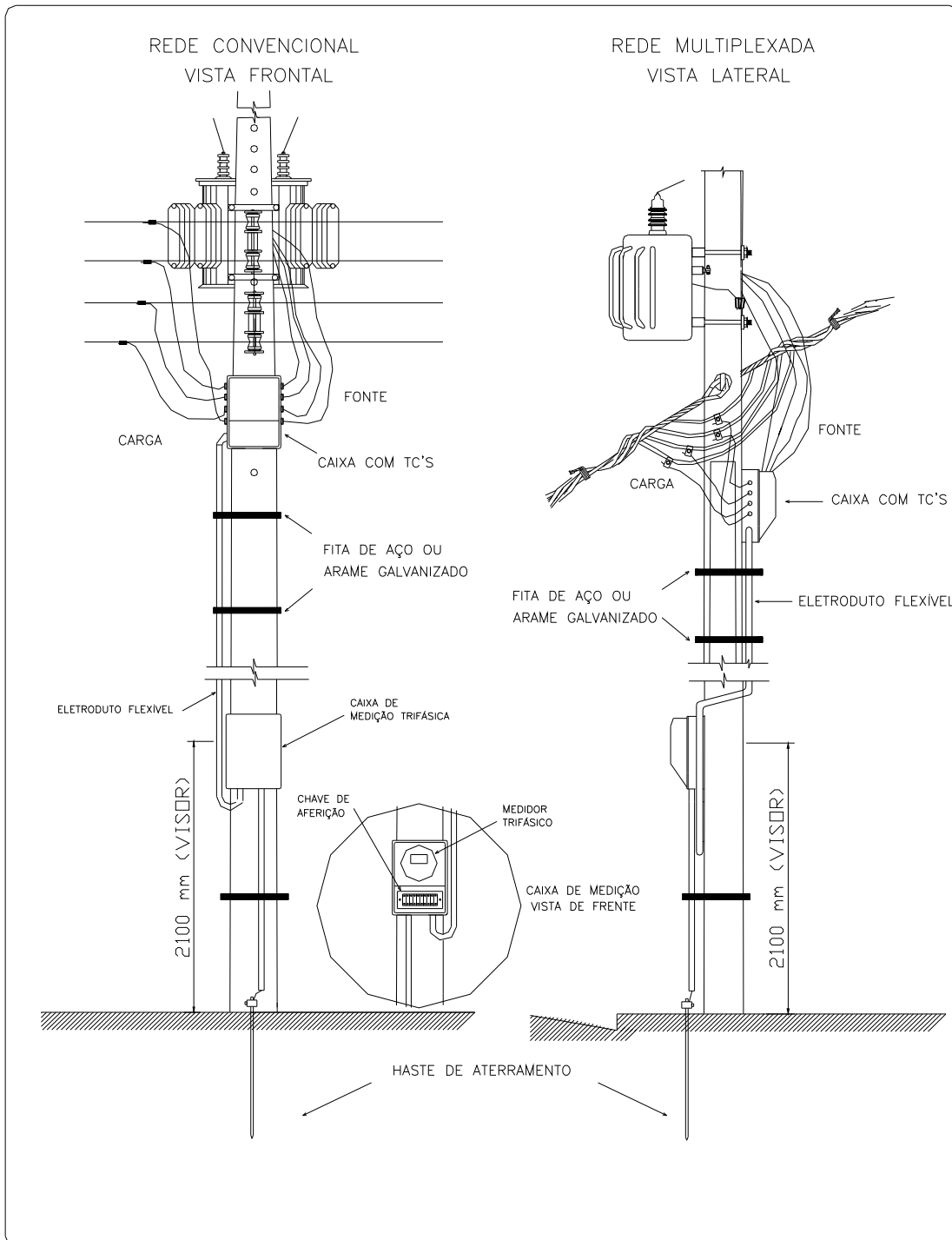
Percebemos que nesse atual cenário de dificuldades financeiras que o setor elétrico brasileiro atravessa, principalmente as distribuidoras, esta estratégia se mostra uma valiosa ferramenta de gestão, visto que serve para otimizar o processo decisório de execução do Plano de Redução de Perdas, contribuindo para monitorar de forma permanentemente as áreas onde devem ser desenvolvidos os maiores esforços, com maior retorno do investimento e crescente eficácia operacional, minimizando as atuais avaliações subjetivas de identificação e segmentação das perdas comerciais.

Desta forma recomendamos este tipo de experiência para outras empresas que tenham o mesmo cenário da Celpe, ou seja, perdas globais relevantes e um elevado número de ligações clandestinas, além de dificuldades operacionais em se identificar quais os trechos de rede de distribuição com maior potencial de retorno nas ações de combate às perdas comerciais.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Celpe – Companhia Energética de Pernambuco; Planos de Ação de Combate às Perdas de Energia Elétrica dos anos 2000 a 2004.
2. Código Penal Brasileiro
3. Medeiros Leite, J. C. “Qualidade na fiscalização, inspeção e aferição dos equipamentos: Estratégia de aumento do índice de acertos nas inspeções de fraude e desvio de energia elétrica”. IIR – Conferences (Institute for International Research), São Paulo/SP, 2002.
4. Resolução 456 ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, de 29.11.2000.
5. Medeiros Leite, J. C. “Parceria entre Concessionária e a Delegacia de Polícia - Experiência da CELPE no Combate as Perdas”. XV SENDI – Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica – Salvador/Ba, 2002.
6. Medeiros Leite, J. C. “Terceirização de Regularização de Ligações Clandestinas - Experiência da Celpe”. XV SENDI – Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica – Salvador/Ba, 2002.
7. Campos, Cléber M. “Introdução ao Direito de Energia Elétrica”. Ícone Editora, São Paulo/SP, 2001
8. Medeiros Leite, J. C. “Como minimizar as perdas de receita causadas por inadimplência, e recuperar a capacidade operacional e financeira da empresa”. Gestão Máster da IIR – Conferences (Institute for International Research), São Paulo/SP, Abril/2004.

Anexo 01



VERSÃO: 1		DETALHES DE INSTALAÇÃO - MED. ELETROMECAÂNICO MEDIÇÃO FISCAL EM TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO
APROVADO: SEB	DATA: JAN/2003	
ESCALA: S/ESCALA	FOLHA: 1/1	

Anexo 02

LISTA DE MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO DE MEDIÇÃO EM TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO

ITEM	9. DESCRIÇÃO	UD.	QTDE
1.	Arruela de alumínio ¾"	Cda	2
2.	Conec curvo p/ Box 90° ¾"	Cda	2
3.	Bucha de alumínio ¾"	Cda	2
4.	Cabo isolado flexível # 2,5mm ² , preto	M	40
5.	Cabo isolado flexível # 2,5mm ² , cinza	M	10
6.	Cabo isolado tipo pirastic classe 2, #6mm ²	M	5
7.	Caixa de medição monof. Policab/noryl	Cda	1
8.	Caixa de medição polif. Policab/noryl	Cda	1
9.	Eletroduto preto flex. Ø3/4"	M	5,50
10.	Chave aferição 600V, 30 A, 2kV	Cda	1
11.	Conector deriv. tipo VI emb. Branca/azul	Cda	4
12.	Conector haste de terra 13mm	Cda	1
13.	Conector perfurante 10-35/1,5-6mm ²	Cda	3
14.	Conector perfurante 16-95/4-35mm ²	Cda	5
15.	Selo fita aço 0,5 x 19mm	Cda	4
16.	Fio tipo pirastic 750V 2,5mm ²	M	1
17.	Fita crepe	Rolo	1
18.	Fita de aço inoxidável tipo bandit #19mm	M	4
19.	Fita ident. Azul claro 19mm x 20m	M	4
20.	Fita ident. Amarela 19mm x 20m	M	4
21.	Fita ident. Marrom 19mm x 20m	M	4
22.	Fita ident. Vermelha 19mm x 20m	M	4
23.	Fita ident. Preta comum 19mm x 5m	Rolo	1
24.	Fita ident. Auto fusão 19mm x 10m	Rolo	1
25.	Haste de aterramento cobr. #13 x 1.000mm	Cda	1
26.	Medidor eletromecânico trifásico 200 A	Cda	1
27.	Parafuso latão # 1/2" x 3/16" c/ porca	Cda	6
28.	Parafuso segurança aço cab. Esp. 16 x 6mm	Cda	2
29.	Selo segurança policarb. verde	Cda	2
30.	Term elet. Isol. 10,6 a 16,7mm ² anel Ø6mm	Cda	1
31.	Transf Corrente int. isol. 250-5A SIEMENS	Cda	3
32.	Arruela borracha nitrílica 25 x 18 x 4mm	Cda	6