



XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica
SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

ROBERTO DE VASCONCELOS DIAS	Light Serviços de Eletricidade S/A	roberto.dias@light.com.br
Jorge Antonio dutra de Souza	Light Serviços de Eletricidade S/A	jorge.dutra@oi.com.br
Clayton Guimaraes do Vabo	Light Serviços de Eletricidade S/A	clayton.vabo@light.com.br
Juliana Vieira da Silva	Light Serviços de Eletricidade S/A	juliana.silva@light.com.br
Luiz Augusto Amaral dos Santos	Light Serviços de Eletricidade S/A	luiz.amaral@light.com.br
Leandro Pires Espindola	Light Serviços de Eletricidade S/A	leandro.espindola@light.com.br
Luiz Eduardo Pereira Vaz	Light Serviços de Eletricidade S/A	luiz.vaz@light.com.br
Pedro Henrique Nobrega de Queiroz	Light Serviços de Eletricidade S/A	pedro.queiroz@light.com.br
Rogério Santos de Castro Menezes	Light Serviços de Eletricidade S/A	rogerio.menezes@light.com.br
Sebastiao Pinto de Oliveira	Light Serviços de Eletricidade S/A	sebastiao.pinto@light.com.br
Roberto Luis Silva	Light Serviços de Eletricidade S/A	robeto.silva@light.com.br

PADRÃO DE REDE SECUNDÁRIA BLINDADA COM TELEMEDIÇÃO - BT ZERO

Palavras-chave

telemedição

BT zero

Rede secundária blindada

Resumo

Este trabalho visa apresentar o padrão de rede secundária blindada com telemedição, trifásica com tensão nominal 220/127 V, também denominada pela LIGHT de **BT Zero**.

O desenvolvimento deste tipo de rede deve-se a necessidade de se ter um padrão de construção para locais com alto índice de perdas comerciais e de difícil acesso, seja por fraude no sistema de medição convencional ou por ligações clandestinas a partir de conexões diretas na rede da Light ou seja por dificuldade física, crescimento de forma desordenada ou violência, muito presentes nas comunidades de baixa renda, principalmente em morros e terrenos invadidos.

Utiliza equipamentos e materiais cuja finalidade é inibir tal tipo de perda.

Todavia vale ressaltar que a escolha para a utilização deste padrão construtivo, deve passar por prévia indicação e aprovação do pessoal envolvido com o tema “Recuperação de Energia”, tendo em vista o maior custo para a sua construção e operação em relação aos demais padrões de distribuição existentes.

1. Introdução

A sua concepção básica é de uma rede em que não disponhamos de rede de distribuição secundária, daí o nome BT zero, dessa forma os ramais de ligação devem ser derivados junto do ponto de transformação com a medição instalada neste mesmo local. Caso os critérios elétricos e/ou a distribuição das cargas necessitem de extensão de rede secundária, a premissa de blindagem da mesma deve ser mantida.

Conforme já citado no resumo, a rede BT zero é empregada basicamente nas comunidades de baixa renda, caracterizadas principalmente pelo atendimento a cargas monofásicas sendo que unidades consumidoras bifásicas ou trifásicas constituem-se uma exceção sendo as mesmas caracterizadas, normalmente, por pequenos comércios na localidade.

No tocante às redes primárias, foram adotados os padrões construtivos para redes compactas ou isoladas multiplexadas, sendo a primeira o padrão básico construtivo. Em casos excepcionais, admite-se o uso de redes primárias subterrâneas caso as condições de acesso e/ou segurança não sejam propiciadas pelas redes aéreas.

Como exemplo de aplicação e resultado, iremos citar a Comunidade Santa Marta, no bairro de Botafogo, zona sul do município do Rio de Janeiro, onde antes da construção desse tipo de rede, a perda comercial era da ordem de 90% e após a conclusão da rede passou a ser de 4%.



FIGURA 1 – Localização da Comunidade Santa Marta no município do Rio de Janeiro e no bairro de Botafogo



FIGURA 2 – Passagem da rede aérea pela Comunidade

2. Desenvolvimento

I- Arquitetura da rede

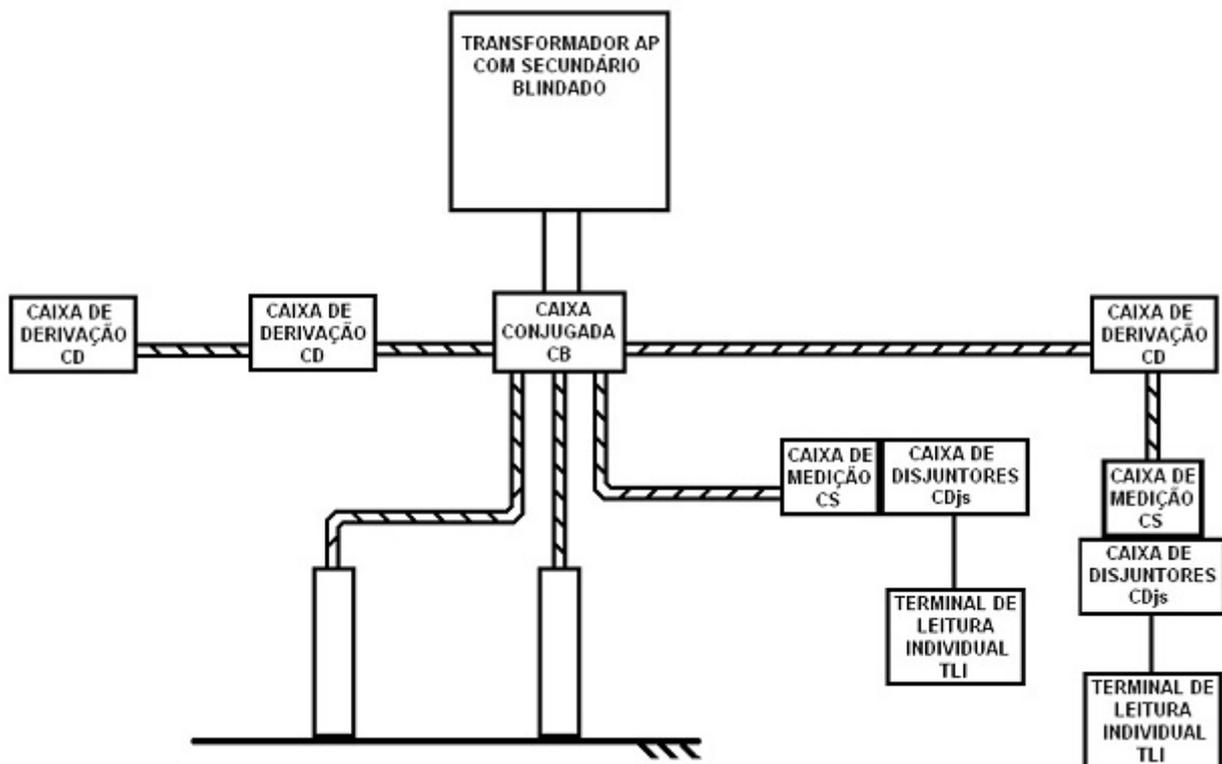


FIGURA 3 – Arquitetura básica da rede

II- Equipamentos e materiais utilizados

Nota: Partimos da premissa que iríamos utilizar equipamentos e materiais já existentes com as devidas adaptações e modificações a fim de atender a idéia principal da rede.

- Transformador blindado

Transformador de distribuição auto-protegido com os terminais secundários contidos em caixa de aço incorporada ao equipamento, de forma a inibir o risco de furto de energia nesse ponto. Os transformadores padronizados para a Rede BT zero são os de potências de 45, 75 e 112,5kVA.



FIGURA 4 – Transformador com secundário blindado

- Caixa Conjugada (CB)

Caixa de medição direta (transformação até 45 kVA) ou indireta, destinada ao controle do balanço energético entre um posto de transformação e as unidades consumidoras a ele associadas e Telemedição. Possui um conjunto de barramentos com a finalidade de derivação a caixas de medição (CS), a ramais subterrâneos e/ou rede aérea em cabo armado.



FIGURA 5 – Caixa conjugada

- Caixa de Medição (CS)

Caixa destinada para abrigar até 12 equipamentos de medição monofásicos tipo shunt de onde derivam os ramais de ligação dos consumidores sendo os mesmos em cabo concêntrico.

Pode ser também do tipo armário para abrigar medidores monofásicos.



FIGURA 6 – Tipos de Caixa de Medição

- Caixa de derivação (CD)

Caixa composta de um conjunto de barramentos com a finalidade de derivar até 5 circuitos seja para outra CD, uma CS, a um ramal subterrâneo ou dar continuidade a rede aérea em cabo armado.



FIGURA 7 - Caixa de derivação

- Caixa de Disjuntores (CDjs)

Caixa destinada a abrigar no máximo doze disjuntores monofásicos termo-magnéticos de 40A, localizada a uma distância máxima de três metros da Caixa de Medição (CS).



FIGURA 8 - Caixa de Disjuntores

- Cabo armado

Cabo isolado tetrapolar com armação de aço sobre a reunião dos condutores utilizado na interligação entre caixas e na rede secundária de distribuição. Os condutores padronizados são o de 95mm² e o de 240mm², podendo ser empregados no Tronco ou no ramal.

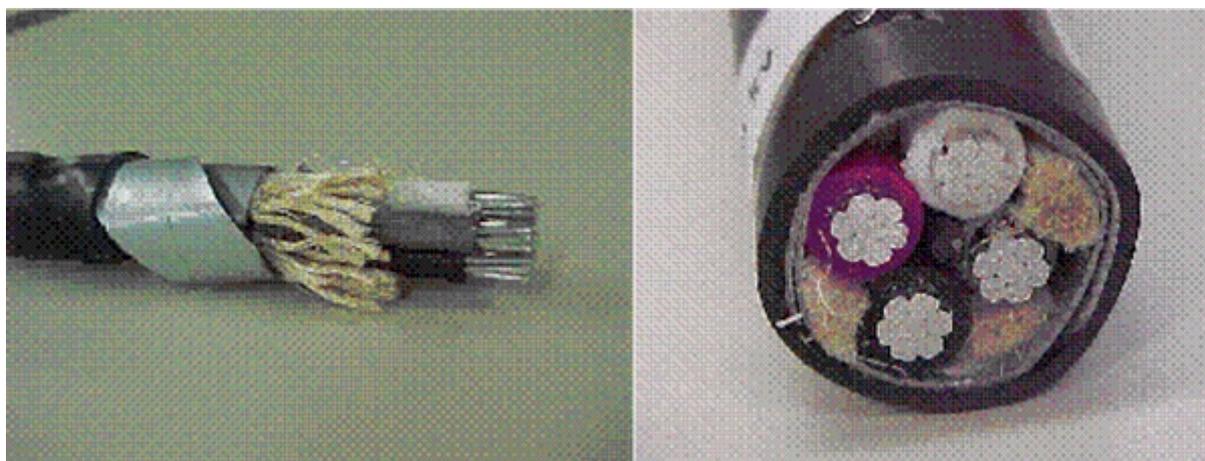


FIGURA 9 – Cabo armado

- Condutor concêntrico

Cabo no qual o condutor neutro forma uma malha aplicada helicoidalmente sobre a fase no caso de um cabo bipolar ou sobre as três fases no caso de um cabo tetrapolar, destinado a inibir o furto de energia. Os condutores padronizados são o Bipolar 10mm² (1 fase + neutro) para demandas avaliadas até 8 kVA e o tetrapolar 10 mm² (3 fases + neutro) para demandas avaliadas até 13,3 kVA nos ramais.

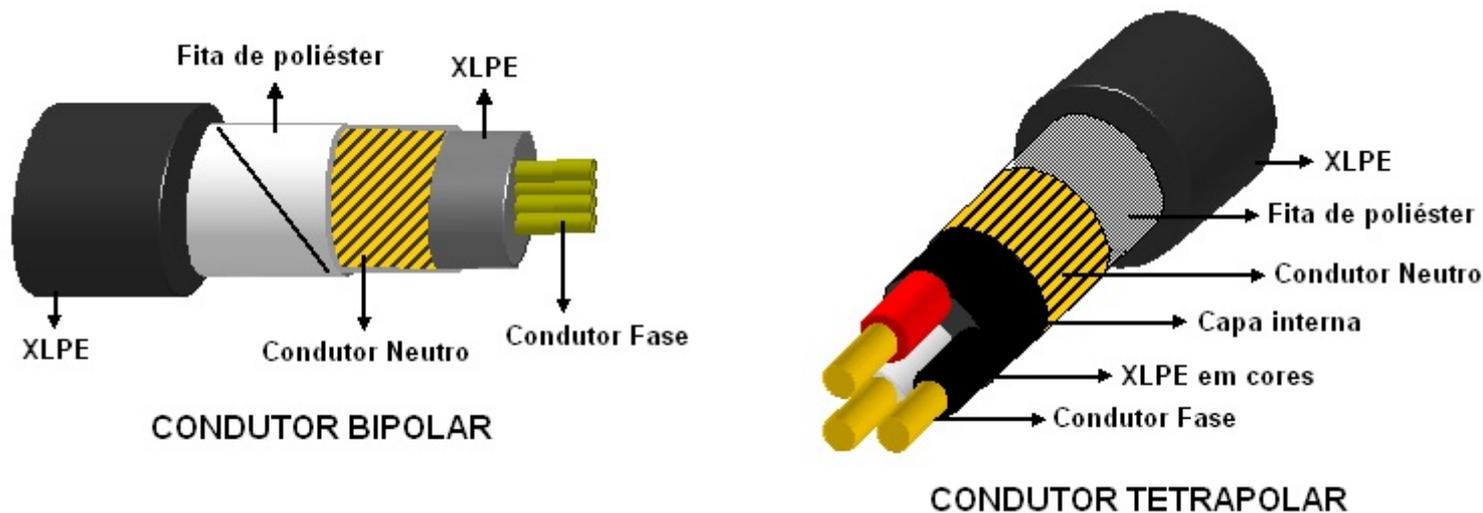


FIGURA 10 – Condutor Concêntrico

- Postes em fibra de vidro

Em função do transporte de difícil acesso ou inacessível aos caminhões, como nas comunidades citadas com ruas estreitas, subidas íngremes, bloqueio de passagem devido as construções etc. fazendo-se necessário o transporte e instalação realizado por pessoas, o que onera em muito a construção e manutenção devido a mão de obra e o tempo gasto dos postes de madeira, o poste em fibra de vidro em duas partes, foi a opção adotada apesar do custo ser em torno de três vezes maior. Foram padronizados os postes de 11m de 300 daN e 600 daN e 12m de 600 daN.

III- Padrão Construtivo

Para os locais onde não é possível a utilização dos ramais de ligação já medidos a partir do ponto de transformação, podem-se utilizar cabos armados de 95 ou 240mm² de alumínio, instalados preferencialmente em condições aéreas, suportados em cordoalha de aço de 9,5 mm e fixados na mesma com abraçadeiras plásticas ou de aço cobertas com polímero. A cordoalha deve ser aterrada com uma haste.

Para trechos, em que exista restrição física ao uso do cabo em condição aérea ou se supere as condições mecânicas da posteação, a infra-estrutura dos circuitos da rede secundária deverá ser em dutos de 5” envelopados em concreto devidamente sinalizados. Os vãos máximos entre os postes foram padronizados em 30m.



FIGURA 11– Ponto de transformação



FIGURA 12 – Ponto de transformação



FIGURA 13 – Instalação de CD



FIGURA 14 – Instalação de cabo armado na parte inferior da calçada

3. Conclusões

Números balizadores apresentados na Comunidade Santa Marta antes e após a instalação da rede blindada

DADOS	ATÉ MAR/2009	DEPOIS DO PROJETO	RESULTADO
CONSUMIDORES	73	1.604	2097%
FATURAMENTO	R\$ 1.585,64	R\$ 103.277,60	6413%
ARRECADAÇÃO	R\$ 242,17	R\$ 96.794,68	39870%
ICMS	R\$ 285,42	R\$ 17.892,16	6169%
CONSUMO MEDIDO	3.878 kWh	314.682 kWh	8015%
CONSUMO FATURADO	3.811 kWh	232.420 kWh	5999%
ADIMPLÊNCIA	15%	94%	+ 6.267 vezes
FATURAMENTO DIFERENCIADO	NÃO TEM	220 kWh	NÃO TEM
PERDAS	90%	3,97%	- 22,67 vezes

O projeto foi finalizado na Comunidade Dona Marta em março de 2009 e teve o valor total de R\$ 1.122.684,78; o Custo da Eficiência Energética foi de R\$ 1.023.941,69 (Educativo, geladeira, lâmpada e outros); o custo da Medição foi de R\$ 882.200,00.

Para o total de 1.604 clientes, o custo/cliente foi de R\$ 1.294,93.

Conforme já adiantado no início deste trabalho, a escolha para a utilização deste padrão construtivo deve passar por prévia indicação e aprovação do pessoal envolvido com o tema “Recuperação de Energia”, tendo em vista o maior custo para a sua construção e operação em relação aos demais padrões de distribuição existentes.

Importante salientar também uma atuação conjunta entre a Light e o Poder Público ainda numa etapa de planejamento de ações urbanísticas no que consiste a realização de obras civis de construção de rede de dutos junto com outras infra estruturas, o que permitiria viabilizar soluções otimizadas do ponto de vista elétrico e reduções substanciais de custos.

4. Referências bibliográficas

Documentos da LIGHT utilizados

- Avaliação da carga conforme Recomendação para ligação de consumidores em baixa tensão.
 - Norma de projeto para redes aéreas de distribuição.
 - Norma de projeto para redes subterrâneas de distribuição.
-