



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

ANDERSON HEITOR VERÍSSIMO	IDALMO CESAR DE FREITAS PINTO
Companhia Energética do Rio Grande do Norte	Companhia Energética do Rio Grande do Norte
anderson.heitor@cosern.com.br	idalmo.pinto@cosern.com.br

Solução Inovadora em Manutenções Programadas em Linhas de Distribuição em 69kV Utilizando Estruturas de Emergência

Palavras-chave

Estrutura de Emergência
Linha Viva
Linhas de Transmissão
Manutenção

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma solução inovadora adotada pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN em Manutenções Programadas em Linhas de Distribuição em 69kV, utilizando estruturas de emergência em conjunto com técnicas de linha viva. Onde estas estruturas foram utilizadas para evitar desligamentos programados.

O diferencial dessa metodologia em relação às práticas usualmente utilizadas por empresas distribuidoras de energia. É a utilização das estruturas de emergência, normalmente adquiridas e adotadas em situações de emergenciais em substituição de alguma estrutura convencional, em manutenção programada. Onde seguindo as técnicas e procedimentos anteriores, seriam realizadas com o desligamento programado das linhas.

Não iremos considerar para esse trabalho, desligamentos não programados, causados por falhas de isolamento, acidentes que atinjam as linhas de transmissão ou fenômenos da natureza.

1. Introdução

Um dos grandes problemas enfrentados por geradoras, transmissoras e distribuidoras de energia elétrica é a necessidade de desenergizar linhas de transmissão para realizar manutenções, reformas, desvios e etc, quando não é possível o trabalho com linha viva. Desligamentos de linhas de transmissão geralmente causam grandes transtornos a todas as partes envolvidas: as concessionárias deixam de faturar a energia que não foi consumida e principalmente ficam submetidas a severas multas aplicadas pelo órgão regulador,

devido a elevação dos Indicadores Operacionais (DIC, FIC e DMIC) e os consumidores, por sua vez, ficam impossibilitados de gozar do conforto que a energia elétrica propicia, já que atualmente a energia elétrica vem sendo cada vez mais considerada um bem essencial para a nossa vida.

Pensando em evitar esses transtornos a Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN adquiriu duas Estruturas de Emergência para Linhas de Transmissão e capacitou suas equipes de manutenção da transmissão para a utilização das mesmas. As estruturas de emergência são utilizadas em substituição às estruturas convencionais, em caso de contingência, quando as mesmas encontram-se parcial ou totalmente destruídas. Logicamente o uso dessas estruturas só se faz justificável quando não se pode desenergizar a linha na qual será realizada a intervenção, por não haver outra linha de transmissão que alimente as cargas ou mesmo que exista outra linha, a mesma não seja capaz de suprir toda a carga sozinha. No entanto, o que torna esse trabalho **inovador** é a utilização das estruturas de emergência em manutenções programadas onde essas estruturas foram a solução técnica que permitiu a realização das atividades e ao mesmo tempo manter a alimentação das cargas, evitando-se os desligamentos e os prejuízos deles decorrentes.

As vantagens da utilização das estruturas de emergência frente às estruturas convencionais de concreto são inúmeras, tais como: maior velocidade de montagem, menor peso ao manusear seus módulos, facilidade no transporte, dentre outras.

Ao longo deste trabalho, serão descritos dois estudos de caso em que esse tipo de estrutura foi utilizada, destacando suas vantagens técnicas e econômicas.

2. Desenvolvimento

2.1. Aplicações das Estruturas de Emergência

Dentre as formas de aplicações das estruturas de emergência em manutenções preventivas destacam-se as seguintes configurações: Disposição em Zig-Zag fora do Eixo da LT, Disposição em Zig-Zag no Eixo da LT, Disposição em Lateral com Duas Torres no Eixo da LT e Disposição Horizontal dos Condutores.

2.2. Disposição em Zig-Zag Fora do Eixo da LT

O desvio locado fora do eixo da LT se dará quando o terreno e vegetação permitirem tal possibilidade sem maiores gastos de mão-de-obra e tempo de implantação do desvio, posicionando o desvio na forma de zig-zag, de maneira que se forme ângulos e de modo que a inclinação das cadeias de isoladores mantenham uma distância suficiente de isolamento entre as fases e alguma parte aterrada.

A vantagem desse tipo de configuração é manter livres os pontos das estruturas danificadas, de modo que não haja necessidade de desligamento do sistema por ocasião da implantação definitiva (ver Figura 01).

2.3. Disposição em Zig-Zag no Eixo da LT

Quando o desvio não puder ser locado fora do eixo da LT, em virtude do terreno e/ou da vegetação não permitirem tal possibilidade, pode-se utilizar a configuração Zig-Zag no Eixo da LT, de maneira que se mantenham as distâncias de segurança e tomando os devidos cuidados para que os pontos das estruturas danificadas fiquem livres para que na ocasião da implantação definitiva, não haja a necessidade de desligar o sistema (ver Figura 02).

2.4. Disposição Lateral com Duas Torres no Eixo da LT

Quando o terreno e/ou a vegetação não permitir a instalação do desvio em zig-zag, o mesmo deverá ser com duas torres laterais no eixo da LT existente, tomando o cuidado para que os pontos das estruturas danificadas

fiquem livres de modo que na ocasião da implantação definitiva, não haja necessidade de desligamento do sistema (ver Figura 03).

2.5. Disposição Horizontal dos Condutores.

É utilizada em travessias de rios e outras de grande porte, quando necessário vencer grandes vãos, não permitindo o uso de estrutura de 01 (um) mastro em zig-zag. Neste caso deverá ser usada estrutura tipo “H” com 02 (dois) mastros, (ver Figura 04).

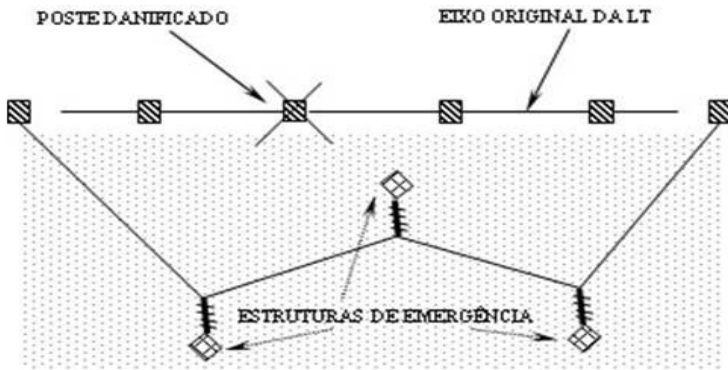


Figura 01 - Configuração em Zig-Zag fora do Eixo da LT

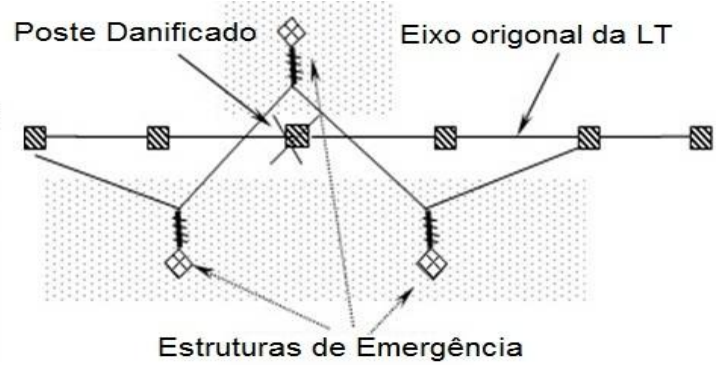


Figura 02 - Configuração em Zig-Zag no Eixo da LT

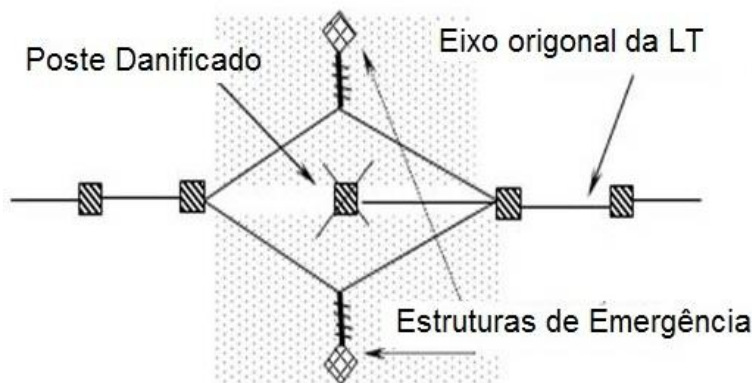


Figura 03 - Configuração com duas Estruturas no Eixo da LT

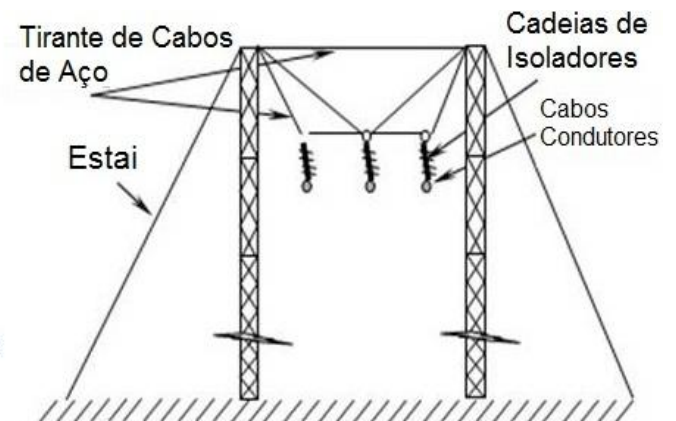


Figura 04 - Configuração Horizontal dos Condutores

2.6 Características Técnicas das Estruturas de Emergência

As estruturas de emergência são compostas por 03 (três) módulos: Módulo Inferior – Módulo Intermediário – Módulo Superior.

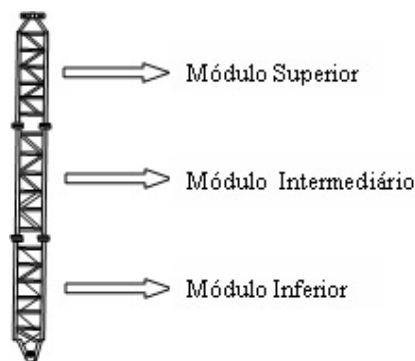


Figura 05 – Silhueta Estrutura de Emergência

O **Módulo Inferior** fica apoiado na superfície permitindo o acoplamento com o módulo intermediário. Pode-se dizer que este módulo é a base da estrutura de emergência, ele se divide em várias partes, sendo elas: Parte Inferior, Furação da parte inferior e a Parte Superior.

O **Módulo Intermediário** possibilita o acoplamento com os módulos inferior e o superior. É responsável pela interligação dos módulos da estrutura de emergência.

O **Módulo Superior** permite o acoplamento das cadeias de isoladores e estais. Ele é acoplado ao módulo intermediário da estrutura de emergência.

3. Estudo de Caso

3.1. Utilização da Estrutura da Emergência na Linha de Distribuição 69kV NATAL II – NATAL I.

A COSERN recebeu da Supridora, a Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF a solicitação para desligar a Linha de Distribuição 69kV Natal II-Natal I (LD NTD-NTU), durante o período de 08 (oito) horas, para que a mesma pudesse realizar manutenções corretivas nos TC's 92J1-1 e 92J1-2, que apresentavam vazamento de óleo. Para que essa manutenção fosse realizada se fazia necessário desenergizar os TC's, uma vez que eles são instalados em série na LD e não existe uma forma de "By-pass". Além disso, os procedimentos da CHESF só permite desenergização ou energização de equipamentos como Transformadores para Instrumentos - TI's através de dispositivos que possam extinguir arcos elétricos e de rápida abertura ou fechamento, devido os efeitos danosos que os transitórios podem causar aos TC's.

O desligamento da LD NTD-NTU provocaria a desenergização da Subestação Natal I (SE NTU - 79,8 MVA de potência instalada) culminando no não fornecimento de energia a **69.662 clientes**, sendo:

Tabela 01 – Consumidores SE NTU

Tipos de Consumidores	Quantidade
Residencial	61848
Comercial	6742
Industrial	389
Adm. Pública	349
Iluminação Pública	298
Serviços Públicos	31
Rural	5

Dentre as 58 subestações do sistema elétrico da COSERN, a SE NTU é responsável pelo fornecimento de energia à 5,7% dos clientes da COSERN e representa 7,09% da demanda do estado. O desligamento dessa linha por 08 horas, mesmo em um **DOMINGO**, acarretaria na perda de faturamento¹ de aproximadamente **R\$ 74.000** pela energia não consumida e em multa² da ANEEL de **R\$ 182.920,00** por ultrapassar os limites de DIC e FIC.

O Acordo Operacional CHESF/COSERN que é baseado nos Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema – ONS prevê que a supridora pode solicitar a concessionária o desligamento da linha de transmissão para manutenções em geral, desde que seja previamente acordado entre as partes.

No entanto, nos últimos anos as unidades responsáveis pela operação, planejamento e manutenção do

sistema elétrico decidiram se esforçar ao máximo para evitar desligamentos programados, investindo em novas linhas de distribuição em 69kV para dar outras opções de fornecimento de energia as subestações e interligando algumas subestações formando um “anel” em algumas regionais, bem como planejando as manutenções preventivas de forma que sejam evitados esses desligamentos.

Os resultados obtidos nas iniciativas descritas nesse trabalho que vêm se incorporando à política da manutenção e operação da empresa tem contribuído para manter a quantidade de desligamentos programados em LD's 69kV em zero nos últimos 4 anos, conforme tabelas 02 e 03.

Tabela 02 – DEC dos últimos 5 anos

INTERRUPÇÕES	2007		2008		2009		2010		2011	
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Hora	%
PROG DISTRIB	0,98	7,5%	1,00	7,3%	1,03	7,2%	0,51	4,0%	0,77	5,0%
PROG TRANSM/COSERN	0,05	0,4%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%
PROG TRANSM/CHESF	0,21	1,6%	0,11	0,8%	0,00	0,0%	0,15	1,2%	0,00	0,0%
IMPREVISTA DISTRIB	10,22	78,3%	11,88	86,5%	11,90	83,8%	11,59	91,2%	13,29	87,3%
IMPREV TRANSM/COSERN	0,88	6,8%	0,34	2,5%	0,79	5,6%	0,19	1,5%	0,48	3,2%
IMPREV TRANSM/CHESF	0,70	5,4%	0,40	2,9%	0,48	3,4%	0,26	2,0%	0,68	4,5%
TOTAL	13,04	100,0%	13,73	100,0%	14,20	100,0%	12,71	100,0%	15,22	100,0%

Tabela 02 – DEC dos últimos 5 anos

INTERRUPÇÕES	2007		2008		2009		2010		2011	
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Hora	%
PROG DISTRIB	0,98	7,5%	1,00	7,3%	1,03	7,2%	0,51	4,0%	0,77	5,0%
PROG TRANSM/COSERN	0,05	0,4%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%
PROG TRANSM/CHESF	0,21	1,6%	0,11	0,8%	0,00	0,0%	0,15	1,2%	0,00	0,0%
IMPREVISTA DISTRIB	10,22	78,3%	11,88	86,5%	11,90	83,8%	11,59	91,2%	13,29	87,3%
IMPREV TRANSM/COSERN	0,88	6,8%	0,34	2,5%	0,79	5,6%	0,19	1,5%	0,48	3,2%
IMPREV TRANSM/CHESF	0,70	5,4%	0,40	2,9%	0,48	3,4%	0,26	2,0%	0,68	4,5%
TOTAL	13,04	100,0%	13,73	100,0%	14,20	100,0%	12,71	100,0%	15,22	100,0%

a) Planejamento

Partindo dessas premissas as unidades de operação e manutenção elaboraram um planejamento completo das atividades. Que se iniciou por decidir o que seria feito para liberar os TC's para a equipe de manutenção da CHESF sem desligar a linha, já que isso seria o mais normal. Em seguida análise da viabilidade das sugestões. Verificação *in-locu* se o que foi planejado no papel poderia ser executado na prática. Também foram realizados a análise preliminar de riscos e o planejamento para retornar a configuração inicial o mais

rápido possível, se algo ocorrer fora do programado.

Dentre as possibilidades de atender à solicitação da CHESF sem o desligamento, destacam-se:

- Transferência das cargas pela distribuição
- Utilização da Subestação Móvel de 10MVA da COSERN

Nenhuma das duas opções demonstrou-se tecnicamente viável, pois transferir as cargas não seria possível, pois mesmo as duas subestações sendo próximas, aproximadamente 200m, a SE NTD não possui alimentadores de 13,8kV, e os alimentadores das outras subestações não suportariam essa nova carga por completo.

Já a instalação da SE Móvel acarretaria em uma série de dificuldades e contratempos, por exemplo: Primeiramente a SE NTU tem potência instalada de 79,8MVA e a SE Móvel 10MVA. Supondo que as atividades fossem realizadas em um domingo onde o "carregamento" é menor e transferindo parte das cargas para alimentadores de outras subestações. Ela não poderia ficar dentro da SE NTD pois ficaria muito longe dos alimentadores e os cabos isolados de média tensão não alcançariam as estruturas dos alimentadores, também não poderia ficar dentro da SE NTU pois não há acesso para a SE Móvel entrar, a mesma teria que ficar em via pública, a rua teria que ser interditada causando transtornos para a população, além de ficar mais vulnerável a atos de vandalismo.

Durante um "brainstorm" entre os responsáveis pelas unidades de planejamento, manutenção e operação do sistema elétrico, ventilou-se a hipótese de se construir um trecho de linha de distribuição, utilizando as estruturas de emergência, com isso os problemas mencionados seriam eliminados.

b) Execução

Foi decidido que a Linha de Distribuição 69kV Natal II – Centro (LD NTD-CNT), que interliga as subestações Natal II à subestação Centro (SE CNT) (ver Figura 06), seria responsável por energizar o novo trecho da LD NTD-NTU e as cargas da SE CNT ficariam transferidas pelo "anel", por isso os trabalhos foram realizados em um domingo, pois as cargas são menores nesse dia da semana. A estrutura de emergência foi montada na área interna do pátio da SE NTD (Chesf). O desvio foi construído montando a estrutura de emergência do tipo suspensão, derivando da "saída" Est. 01 da LD NTD-CNT (ver Figura 08) e se conectando a estrutura "Est. 03" da LD NTD-NTU, localizada no pátio da SE NTD.

As cargas da SE CNT foram supridas pelas linhas de transmissão que formam o "anel" de Natal (ver Figura 07). Com as cargas transferidas, foi aberto o disjuntor 12J2 e a chave 32J2-5 na SE NTD e os disjuntores 12J2 e 12C1 e as chaves 32J2-5, 32C1-9 e 32C1-8 da SE CNT, com isso as LT NTD-CNT estava exclusivamente disponível para atender a SE NTU. Foi montada a estrutura de emergência (ver Figura 10), lançados os cabos (ver Figura 11) e encabeçado um lado na "Est. 01" da LD NTD-CNT e o outro lado na "Est. 03" LD NTD-NTU (ver Figura 09). As conexões com as LD's foram realizadas com linha viva modalidade ao potencial, realizando-se os bloqueios das proteções de neutro, para evitar que os relés atuassem por desequilíbrio quando fosse realizado o paralelismo entre as duas linhas. A primeira conexão foi entre o trecho novo e a LD NTD-CNT que se encontrava desenergizada, posteriormente foi realizada a conexão entre novo trecho e a LT NTD-NTU (ver Figura 12), essa atividade foi realizada com a linha energizada, após ser concluída as conexões, foram fechados a chave 32J2-5 e o disjuntor 12J2 da SE NTD, paralelando as LD's NTD-NTU e NTD-CNT, permitindo assim a desenergização da LD NTD-NTU, porém não bastaria simplesmente abrir o disjuntor 12J1 e a chave 32J1-5, pois com o paralelismo das duas LD's os TC's 92J1-1 e 92J1-2 ainda ficariam energizados com tensão de retorno. Portanto para sanar esse problema antes de abrir o disjuntor e a chave, foram abertos os pulos (jumps) da Est. 03, que era uma estrutura de amarração, essa manobra também foi realizada utilizando técnicas de linha viva ao potencial. Depois dos

pulos abertos e isolado o trecho, foi possível abrir o disjuntor 12J1 e a chave 32J1-5 da SE NTD, e os TC's foram desenergizados e isolados.

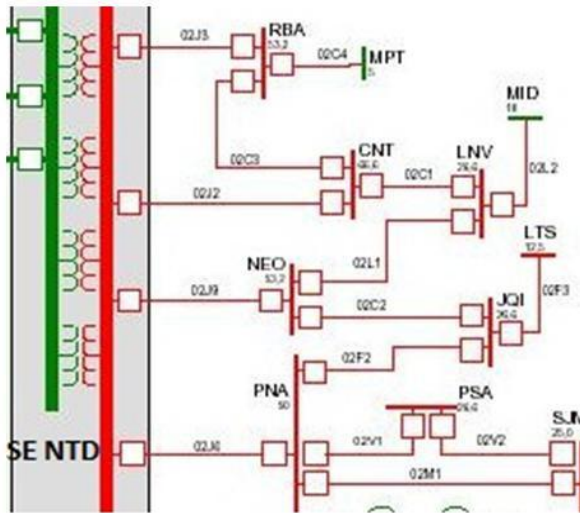


Figura 06 – Configuração Original das LT's do Sistema COSERN

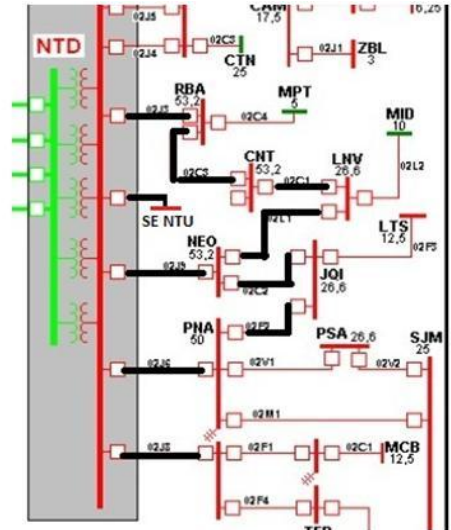


Figura 07 – Configuração sem a LT NTD-CNT e cargas da SE CNT atendidas pelo anel

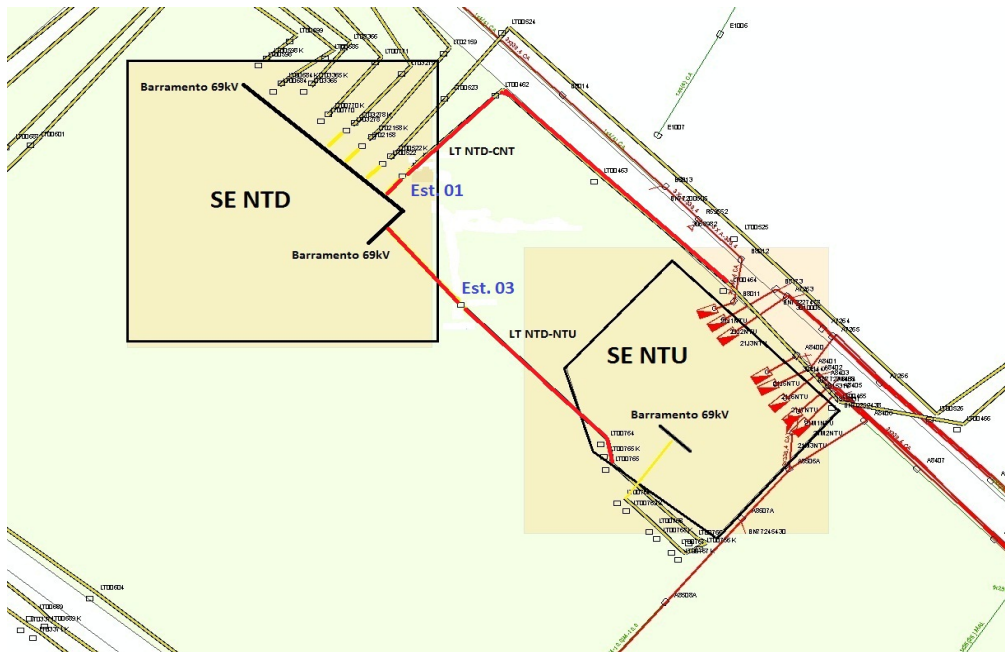


Figura 08 – Configuração Original das LT's

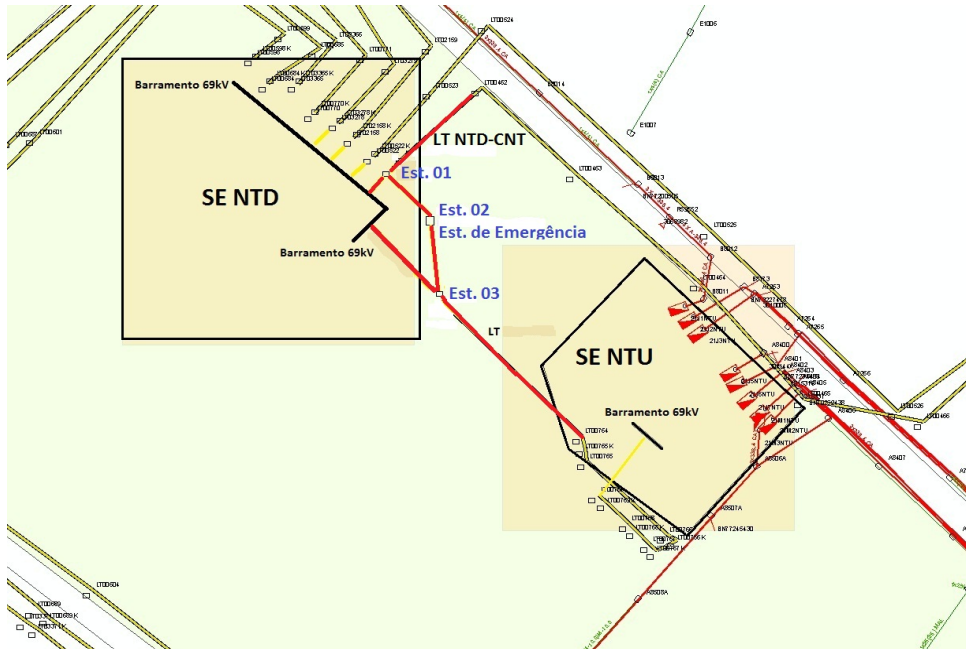


Figura 09 – Configuração com o desvio



Figura 10 – Montagem da Estrutura de Emergência



Figura 11 – Lançamento dos Condutores



Figura 12 – Conexões com as LT's existentes

c) Verificação

Constantemente foram verificados os níveis das correntes nas linhas do anel que assumiram as cargas da SE CNT. Observando as grandezas e a possível aproximação dessas correntes com os ajustes das proteções.

d) Despesas com a manobra

Para a realização da manobra houve as seguintes despesas:

Tabela 04 – Despesas da Manobra

Descrição	Quantidade	Valor (R\$)
Mão de Obra	12	6.492,34
Materiais	-	120,00
Transporte	04	32,64
Depreciação de Equipamentos	04	476,72
Alimentação	12	203,40
TOTAL	-	7.325,10

3.2. Utilização da Estrutura da Emergência na Linha de Distribuição 69kV Santa Cruz II – Tangará

Novamente a COSERN recebeu da supridora (CHESF) a solicitação de desligamento de uma LD 69kV, dessa vez seria a LD 69kV Santa Cruz II – Tangará (LD STD-TGA). Para substituir o conjunto de transformadores de corrente 91J1 da Subestação Santa Cruz II (SE STD), que encontravam-se sobrecarregados. A LD STD-TGA encontra-se na configuração radial (ver Figura 12) e alimenta 3 subestações, as SE's Tangará (SE TGA – 12,5MVA de potência instalada), São Paulo do Potengi (SE SPG – 12,5MVA potência instalada) e Lagoa D'anta (SE LGD – 12,5MVA).

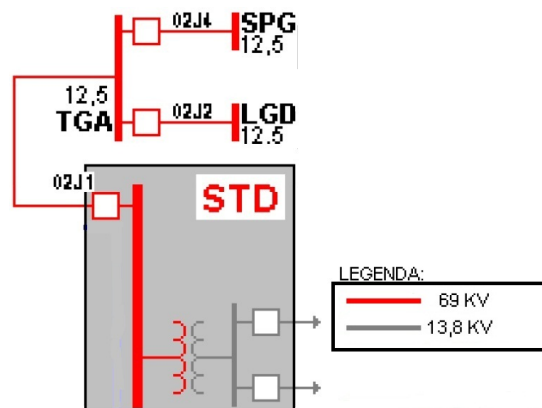


Figura 12 – Diagrama Unifilar LD 69kV STD-TGA

Chegou-se ao mesmo impasse do caso anterior. Desligando a LD STD-TGA aproximadamente **69.662 clientes** ficariam sem energia, já que não existem outras opções de LD's para suprir as cargas das subestações envolvidas.

Tabela 05 - Consumidores da SE TGA

Tipos de Consumidores	Quantidade
Residencial	11.931
Comercial	586
Industrial	12.517
Adm. Pública	272
Iluminação Pública	71
Serviços Públicos	31
Rural	1.983
Total	14.918

Tabela 06 - Consumidores da SE SPG

Tipos de Consumidores	Quantidade
Residencial	22.884
Comercial	1.445
Industrial	81
Adm. Pública	491
Iluminação Pública	154
Serviços Públicos	44
Rural	2.892
Total	27.991

Tabela 05 - Consumidores da SE LGD

Tipos de Consumidores	Quantidade
Residencial	65.884
Comercial	1.445
Industrial	81
Adm. Pública	491
Iluminação Pública	154
Serviços Públicos	44
Rural	2.892
Total	9.280

O desligamento teria duração de 8 horas. Esse desligamento acarretaria na perda de faturamento¹ de aproximadamente **R\$ 162.820,00** pela energia não consumida e em multa² da ANEEL de **R\$ 30.523,00** por ultrapassar os limites de DIC e FIC.

a) Planejamento

Novamente as unidades relacionadas com o planejamento, operação e manutenção do sistema elétrico se reunirão para planejar a melhor solução para o problema. Em linhas gerais como a manobra anteriormente citada tinha sido um sucesso, tornando-se um piloto para a **padronização de procedimentos** de manutenção com linha viva. Logo foi sugerida novamente a utilização da estrutura de emergência. Portanto foi seguido o mesmo padrão do planejamento da manobra anterior.

b) Execução

Para evitar o desligamento da LD 69kV STD-TGA foi planejado a construção de um novo trecho de linha, partindo de um Bay que estava sendo construído e que seria dedicado a nova LD STD-TGA circuito II, ainda em fase de planejamento, e se conectando no vão após a primeira estrutura da LD STD-TGA existente, isolando assim os TC's (ver Figura 13).

Inicialmente foi montada a estrutura de emergência (ver Figura 14). Após isso iniciou-se o lançamento dos condutores, tendo sido utilizado cabos 1/0 CAA. O ponto de conexão foi a chave 32N1-6 (ver Figura 15), ancorando-se em uma estrutura de concreto que suportava a fibra óptica da Linha de Transmissão 138kV Santa Cruz II – Currais Novos, para formar um ângulo de 90°, conectando-se em seguida à estrutura de emergência que se encontrava sob a LD STD-TGA. Esse lançamento foi realizado com a linha desenergizada. No momento da conexão do trecho do desvio com a LD STD-TGA a atividade foi realizada com Linha Viva ao potencial (ver Figura 16). Para isolar os TC's foi necessário paralelar as duas linhas, energizando também o trecho do desvio, fechando-se a chave 32N1-6. Posteriormente, foram abertos os pulos da estrutura tipo 3HA, que é a primeira estrutura da LD STD-TGA. Feito isso as cargas da SE's TGA, SPG e LGD foram assumidas pelo novo trecho construído, e os TC's foram liberados para a CHESF substituí-los.

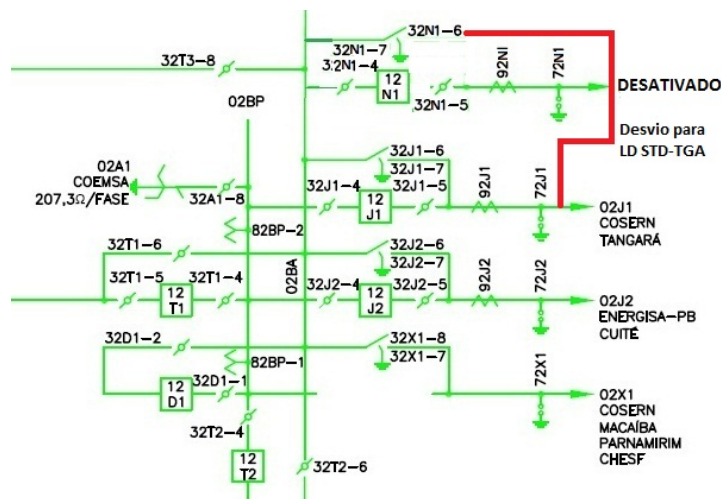


Figura 13 – Diagrama Unifilar SE STD



Figura 14 – Estrutura de Emergência



Figura 15 – Conexão com chave 32N1-6



Figura 16 – Conexão com Linha Viva

b) Despesas com a manobra

Para a realização da manobra houve as seguintes despesas:

Tabela 08 – Despesas da Manobra

Descrição	Quantidade	Valor (R\$)
Mão de Obra	08	8.656,45
Materiais	-	300,00
Transporte	03	397,76
Depreciação de Equipamentos	04	657,53
Alimentação e Hospedagem	16	1840,00
TOTAL	-	11.851,74

3. Conclusões

Comprovou-se uma série de vantagens com utilização das estruturas de emergências que normalmente são adquiridas apenas para o atendimento em situações de interrupção do fornecimento de energia elétrica nas manobras mencionadas anteriormente. Basicamente as vantagens foram relacionadas aos seguintes aspectos: Praticidade na montagem e no transporte, redução da área destinada à disposição dos cabos de 69 kV, compactação das estruturas e facilitação durante a execução dos serviços com linha

viva. Outros aspectos importantes são os benefícios econômicos com o uso de tais estruturas em manutenção em linhas de distribuição em 69kV.

Fazendo uma comparação entre os custos que os desligamentos iriam acarretar, considerando perda no faturamento e multas aplicadas pela ANEEL, e as despesas decorrentes dos esforços para evitá-los, é possível observar que os prejuízos poderiam ter sido de aproximadamente **3.507,39% maior** na atividade realizada na Linha de Distribuição Natal II – Natal I e **1.3631,35% maior** na atividade realizada na Linha de distribuição 69kV Santa Cruz II – Tangará se os desligamentos realmente tivessem sido realizados. Outro fator preponderante que deve ser levado em consideração é a maior satisfação dos clientes com os serviços prestados pela COSERN, pois evitar desligamentos retrata a preocupação que a empresa tem com seus consumidores.

4. Referências bibliográficas

MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. Rio de Janeiro. Ed. LTC, 2005 - 3ª Edição.

LABEGALINI, Paulo Roberto; LABEGALINI, José Ayrton; FUCHS, Rubens Dario & DE ALMEIDA, Mácio Tadeu. Projetos mecânicos das linhas aéreas de transmissão. São Paulo. Ed. Edgard Blücher, 1992.

CAMARGO, C. Celso de Brasil. Transmissão de energia elétrica: Aspectos fundamentais. Florianópolis. Ed. da UFSC, 2009.

ABNT. NBR 5422. Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica. Rio de Janeiro, 1985.

1 : Foi considerado o valor que a COSERN deixou de faturar. Logicamente parte desses valores são repassados para os geradores. Pois a energia fornecida pela COSERN é comprada nos leilões.

2 : Para a simulação da multa consideramos que o desligamento seria programado e os consumidores seriam comunicados. Por isso não seria taxado o DMIC.