



**XXIII SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

FI/GMI/10  
18 a 21 de Outubro de  
2015  
Foz do Iguaçu - PR

**GRUPO – XII**

**GRUPO DE ESTUDO DE ASPECTOS TÉCNICOS E GERENCIAIS DE MANUTENÇÃO - GMI**

**OPERACIONALIZAÇÃO DA MAIOR LINHA DE TRANSMISSÃO DO MUNDO –  
UMA EXPERIÊNCIA DA IE MADEIRA.**

**Fabiano Ribeiro Faria (\*) Armando R. Araujo Anderson M. Menezes Benjamin Bijarano  
INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA DO MADEIRA S.A.**

**RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo demonstrar, sob o ponto de vista da manutenção, as principais características da LT  $\pm 600\text{kV}$  CC Porto Velho/Araraquara-2 – Bipolo-1 - e sua operacionalização, visando a otimização de recursos materiais e humanos. Um overview do projeto e construção também será apresentado, destacando suas características físicas das regiões atravessadas e da preocupação com o meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE**

Linha de Transmissão, Construção LT, Manutenção LT, Operacionalização LT

**1.0 - INTRODUÇÃO**

A Linha de Transmissão  $\pm 600\text{kV}$  CC Porto Velho/Araraquara-2 – Bipolo-1 – foi projetada e construída com a finalidade de atender as necessidades técnicas do SIN - Sistema de Transmissão Interligado, levando para a Região Sudeste do país parte da energia elétrica gerada pelas Usinas de Santo Antônio e Jirau implantadas no Rio Madeira, seguindo rigorosamente, as exigências e normas dos órgãos ambientais, garantindo assim, o menor impacto possível ao meio ambiente durante a fase de construção, bem como, após sua entrada em operação.

Desde o início, sua concepção previa a divisão da LT em trechos distintos. Trechos estes caracterizados por diferentes condições de terreno, vegetação, índices pluviométricos, ventos e ocupação do solo.

**2.0 - CONSTRUÇÃO**

Construir uma linha de transmissão não é uma tarefa fácil por melhores que sejam as condições, qualquer que seja a extensão, independente da tensão a ser utilizada, potência a ser transmitida ou inúmeros outros parâmetros a serem analisados.

Na LT  $\pm 600\text{kV}$  CC Porto Velho/Araraquara-2, devido principalmente a sua extensão, se não foram encontradas as piores condições, certamente foram as mais diversas, pois num país como o nosso, percorrer 2.400km proporciona uma grande variedade de terrenos, condições climáticas, topografia, etc.

Entre os principais desafios, a escolha do traçado, o projeto, a logística de materiais e a forma de administrar os contratos certamente se destacaram.

**2.1 Concepção e os números**

A LT foi concebida levando em consideração as mais diversas características das regiões a serem atravessadas.

Afinal os números são algo muito significativo:

- 3 regiões do País – Norte, Centro Oeste e Sudeste;

- 5 estados – Rondonia, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e São Paulo;
- 82 municípios
- 4.919 estruturas
- 2.385 km de extensão
- 19.100 km de cabos condutores (mais de 61.000 toneladas)
- 400.000 isoladores
- 3.041 processos de servidão
- 700 processos judiciais
- 100 km de área permanentemente inundada – pântano
- 28 programas ambientais
- 18.841 ha de área de servidão

A figura 1 ilustra o traçado da LT.

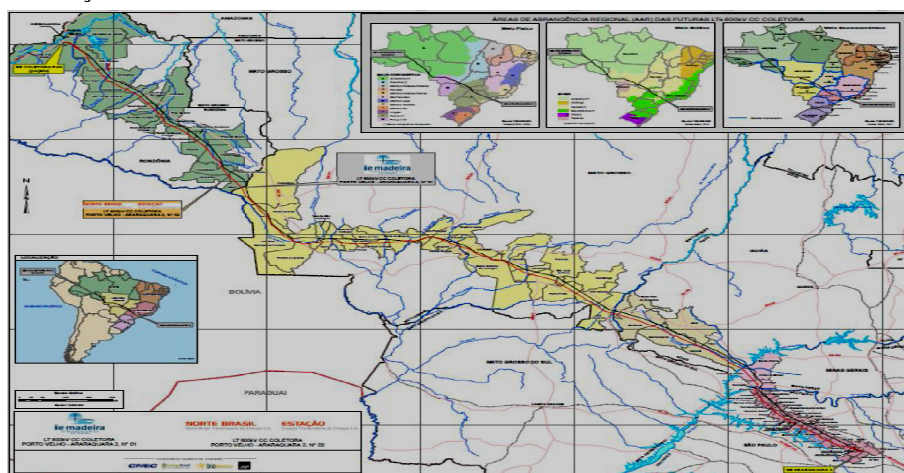


Figura 1 – Traçado das LTs Porto Velho – Araraquara 2

Visando facilitar a contratação de construtoras capazes de levar a frente a parceria e concluir o projeto no prazo previsto, a LT foi dividida em trechos.

## 2.2 Características dos trechos

Baseados nas necessidades técnicas, a construção dividiu a LT em 8 trechos de 300km aproximadamente cada, sendo cada um deles marcado por características bem definidas conforme elencado abaixo:

- Trecho 1 - Porto Velho-RO a Vale do São Domingos-MT
  - Trecho 1A - Porto Velho/RO – Presidente Médici/RO (339Km)
  - Trecho 1B - Presidente Médici/RO - Colorado do Oeste/RO (290Km)
  - Trecho 1C - Colorado do Oeste/RO /MT – Vale de São Domingos/MT (302km)
    - Relevo: Predominantemente Plano ou com ondulações médias.
    - Vegetação: Mata alta nos primeiros 60km (MV02), porém a região se encontra em constante desmatamento. Restante do trecho com matas pequenas ou pasto com árvores esparsas.
    - Solo: (Siltosos/Argilosos/Arenosos). Regiões bastante alagadas e com solo de Categoria A (Siltosos/Argilosos/Arenosos).
    - Acessos: Poucos acessos existente com necessidade de reparo. Necessidade de novos acessos
    - Obstáculos: Muitos Rios e Córregos e poucas estradas vicinais.
- Trecho 2 - Vale de São Domingos-MT – Serranópolis-GO
  - Trecho 2A - Vale de São Domingos/MT – Jangada/MT (275km)
  - Trecho 2B - Jangada/MT – São José do Povo/MT (286km)
  - Trecho 2C - São José do Povo/MT – Serranópolis/GO (301km)
    - Relevo: Predominantemente Plano, tendo  $\pm$  90km com ondulações. Três grandes serras: Serra das Araras, São Vicente e Petrovina.
    - Vegetação: Fragmentos florestais esparsos. Pouca cultura no final do trecho.

- Solo: (Siltosos/Argilosos/Arenosos). Alagado na travessia do Rio Paraguai e nas proximidades.
  - Acessos: Bastante acesso de fazenda, entretanto é predominantemente por estradas de chão. Nas serras o acesso é característico.
  - Obstáculos: Dois Grandes Rios (Sepotuba e Paraguai), Serra das Araras e poucas rodovias.
- Trecho 3 - Serranópolis/GO – Araraquara/SP
- Trecho 3A - Serranópolis/GO – Ouroeste/SP (294km)
  - Trecho 3B - Ouroeste/SP - Araraquara/SP (313km)
    - Relevo: Totalmente Plano.
    - Vegetação: Praticamente não tem mata (pouquíssimos fragmentos atravessados), dividido quase igualmente entre pasto, lavoura e cana de açúcar.
    - Solo: (Siltosos/Argilosos/Arenosos), não tem área alagada.
    - Acessos: Trecho com bastante acesso pelas lavouras.
    - Obstáculos: Atravessa 2 grandes Rios (Paranaíba e Rio Grande) e erradicação de cana. Grande quantidade de ancoragens e densidade demográfica.

### 2.3 Características dos materiais

Visando transpor tamanho percurso, com a necessidade de transportar a considerável carga e respeitando as mais rígidas normas e exigências ambientais, o projeto eletromecânico teve que inovar no uso de materiais e utilizar estruturas metálicas com média de altura superior às LTs convencionais.

Outro desafio foi encontrar os materiais mais adequados para atender a todas as premissas, e por isso alguns chamam a atenção, tais como os cabos condutores:

• Tipo	CA
• Bitola	2.282,8 kmcil
• Formação	91 fios
• Peso unitário	3,135 kg/m
• Diâmetro	44,253 mm

Em virtude das características de vento das regiões, conforme figura 2, as estruturas foram divididas em 3 categorias, sendo necessário o projeto e utilização de 18 modelos aplicados nas mais diversas combinações de extensões e alturas.

A figura 3 ilustra as silhuetas básicas das estruturas utilizadas.

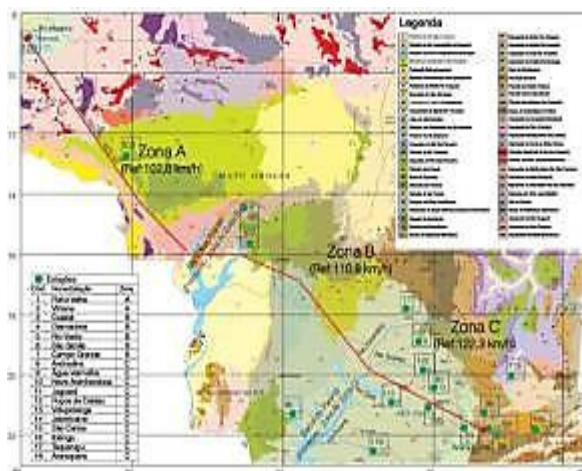


Figura 2 – Características de vento por região

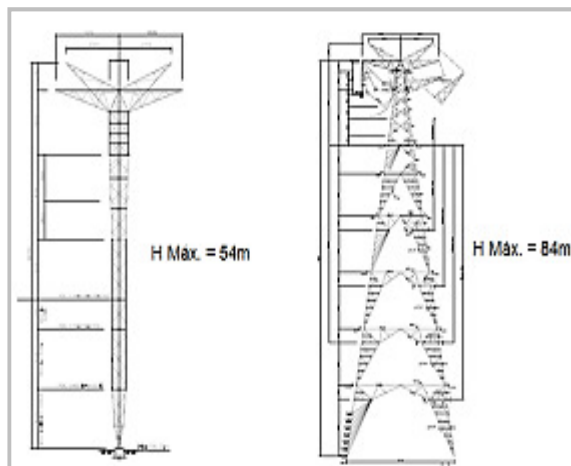


Figura 3 – Silhuetas básicas das estruturas

Foram inúmeras as dificuldades encontradas na construção, sendo que as figuras a seguir ilustram parte delas.



Figura 4 – Transporte de máquinas pesadas por helicóptero



Figura 5 – Transporte de máquinas pesadas por helicóptero



Figura 6 – Construção de acessos com tampas de bobinas em áreas alagadas



Figura 7 – Terrenos extremamente pantanosos

Vencidas as etapas de construção, partiu-se para a operacionalização propriamente dita, sendo que antes da energização da LT foi necessário fazer duas inspeções aéreas completas, a fim de localizar possíveis defeitos.

A inspeção aérea de um empreendimento desse porte mereceria um capítulo a parte, pois são necessárias, em média, 65 horas de voo e cerca de 11 dias, demandando toda a estrutura de apoio ao voo.

### 3.0 - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Visando minimizar os tempos de atendimento, logística, recursos e gastos, a manutenção da LT foi concebida pensando no compartilhamento de recursos e custos com a Norte Brasil Transmissora de Energia, concessionária da LT do bipolo 2.

Mantendo-se os 8 trechos, foram instalados 8 sedes de manutenção onde as equipes técnicas estão sediadas. Nessas sedes também ficam os materiais sobressalentes e equipamentos, além das 32 estruturas de emergência tipo TET, confeccionadas em aço patinável, com altura de 54 metros e capacidade de carga compatível com 2 cabos por polo, mantendo vãos de aproximadamente 500 metros.

Essas torres foram especialmente desenvolvidas para atender a esta classe de tensão de  $\pm 600\text{kVCC}$ .

Foi contratada uma empresa especializada em manutenção de linhas de transmissão. Esta empresa presta serviços para as duas LTs simultaneamente, sendo que a formação mínima exigida é de 3 empregados por LT por trecho. As equipes dos trechos extremos possuem apenas 3 empregados, sendo que os trechos das pontas possuem 150 km cada, contra 300 km de cada um dos 6 trechos intermediários.

A empresa contratada é responsável por realizar inspeções periódicas, manutenções, relatórios, levantamentos de serviços, fiscalização de serviços contratados e atendimentos emergenciais.

A receita vem tendo sucesso, visto que a LT entrou em operação em novembro/2013 e não teve sequer um minuto de penalização por indisponibilidade até março/2015.

Aliados às equipes de manutenção, a IE MADEIRA investiu fortemente em equipamentos de ponta para garantir confiabilidade à operação.

Localizadores de defeitos foram adquiridos e testados exaustivamente a fim de indicar o ponto exato de uma possível falha. Este apontamento preciso certamente poupará minutos preciosos no deslocamento das equipes ao longo desta linha colossal.



#### 4.0 - LFL - “LINE FAULT LOCATOR” – IMPLANTAÇÃO E AFERIÇÃO

Para atendimento ao Edital do Leilão ANEEL-007/2008, relativo à Linha de Transmissão ±600kVCC – Lote D – Bipolo-1, arrematada pela IE MADEIRA, fez-se necessária a aquisição do Sistema de Localização de Falhas - “Line Fault Locator” - para instalação nos pátios ±600kVCC, implantado nas Estações Conversoras de Porto Velho e Araraquara-2, associadas ao Bipolo-1, de propriedade da Eletronorte.

O sistema monitora, através de capacitores de acoplamento de ±600kVCC e circuitos eletrônicos de detecção, as grandezas elétricas para a identificação do ponto de falha na LT. Esta localização é enviada ao Centro de Operações diretamente pelo equipamento LFL – “Line Fault Locator” – imediatamente após a sua ocorrência. A mensagem informa a data, horário, circuito e distância até o ponto da falha.

O objetivo do “Line Fault Locator” é detectar faltas temporárias e/ou permanentes na Linha de ±600kVCC e indicar a localização das mesmas de forma rápida, objetiva e confiável para as necessárias ações das equipes de manutenção da LT, otimizando os recursos de atendimento da falta, bem como reduzindo a indisponibilidade da Linha, com consequente atenuação das penalidades impostas pela ANEEL (Parcelas Variáveis).

##### 4.1 Princípio de operação do “Line Fault Locator”

A localização aproximada do ponto de falta é obtida por meio de captação de pulso gerado pelo detector de sinal, instalado em cada terminal, onde é calculada, matematicamente, a distância da ocorrência da falta, utilizando os GPS’s – Global Position System - instalados nas duas pontas, por medição em tempos de tráfego do pulso.

A figura a seguir mostra de forma resumida esta concepção.

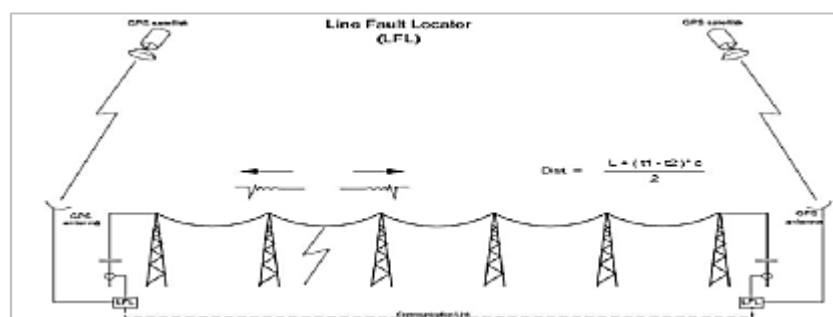


Figura 8 – Esquema de funcionamento do LFL

Um canal de telecomunicações rápido (mínimo de 10Mbit Ethernet) é requerido entre as duas pontas. Quando uma falta ocorre o sinal da proteção da Linha da estação CC é utilizado para que o LFL inicie os cálculos que determinam a localização da falta. Isto é utilizado para eliminar falsas faltas na Linha.

Quando uma falta ocorre, ondas viajantes propagam em ambas direções do ponto da falha. Relógios sincronizados por satélite são utilizados para monitorar a linha do tempo absoluto marcando a chegada da primeira onda.

A velocidade da onda viajante é idealmente a mesma da luz “C”, entretanto uma correção é introduzida de modo a compensar atrasos no surto direto e o offset, de modo a compensar uma diferença entre o tempo de disparo.

Com relação ao comprimento total do condutor (comprimento elétrico considerando as flechas e jumpers), foi utilizado nos cálculos o valor de 2.401,87km e não o comprimento linear da Linha de Transmissão de 2.385km.

##### 4.1.1 Implantação dos “Line Fault Locators”

São apresentadas nas figuras a seguir as localizações típicas das Colunas Capacitivas, conforme estabelecido pelo fabricante contratado e implantadas nos pátios ±600kVCC do Bipolo-1 – Polos 1 e 2 – nas SE’s Porto Velho e Araraquara-2.

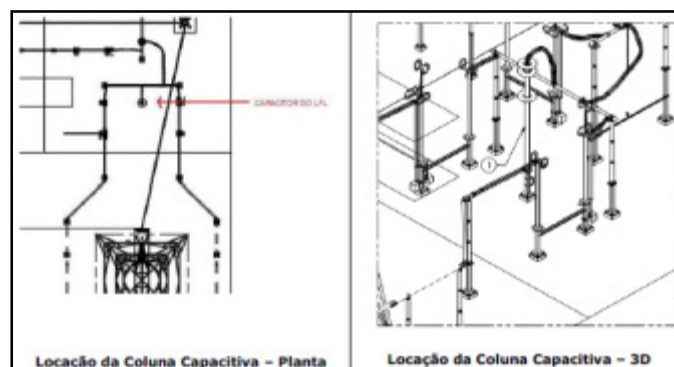


Figura 9 – Esquema de instalação do LFL

Para aferir o equipamento foram feitos alguns testes reais de curto circuito na LT.

#### 4.2 Metodologia dos testes e circuitos elétricos

Para realização dos testes de curto-circuito dos dois polos (C1 e C2) em campo, foram selecionados pontos próximos a Porto Velho, a Cuiabá (meio da linha) e Araraquara, respectivamente

Na figura 10, são apresentadas as ligações elétricas e de infraestrutura (“gatilho”) executadas para realização dos testes de curto-circuito em cada polo. Foram previamente preparadas infraestruturas para realização de 03 (três) testes por circuito (polo) em uma dada torre.

Estando a Linha de Transmissão energizada à tensão nominal e com transmissão de potência reduzida, foi dada pelo ONS autorização para início do primeiro teste.

A equipe de campo realizou os curto-circuitos ordenadamente. A cada “disparo” a proteção do polo atua dando partida nos circuitos eletrônicos de detecção dos painéis dos LFL’s das duas pontas da LT, sendo mostrando no display dos painéis das duas pontas as distâncias do ponto da falta até as duas subestações.

Nesta avaliação verifica-se, também, se o sinal de alarme de atuação do LFL foi enviado corretamente para o sistema supervisorio local (SAGE da Eletronorte) e remoto (SAGE da Omega) e se os mesmos acusaram esse recebimento.

Caso as distâncias apontadas encontrarem-se dentro da faixa de tolerância esperada, o teste é validado. Caso contrário, são realizados ajustes nos dispositivos eletrônicos de controle dos LFL’s e executado novo teste, ordenando-se aos técnicos de campo o início do teste seguinte.

Na figura abaixo e nas fotos que se seguem são mostradas as ligações realizadas e os testes de curto-circuito.

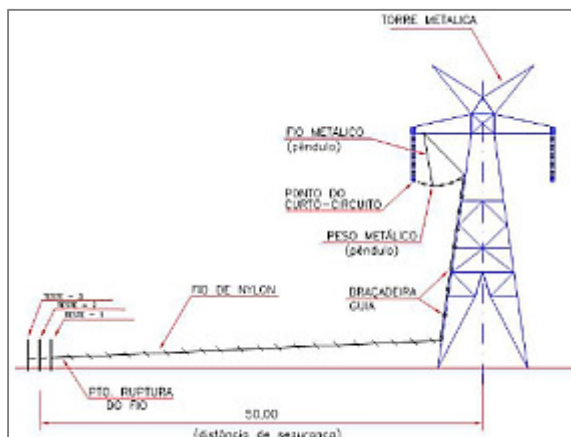


Figura 10 – Esquema de instalação dos gatilhos



Figura 11 – Foto dos gatilhos instalados



Figura 12 – Foto do curto circuito



Figura 13 – Detalhe do curto circuito

Conforme exposto resumidamente, os testes de curto-circuito realizados em 03 (três) localidades diferentes ao longo da LT do Bipolo-1 foram considerados satisfatórios e atendem a expectativa de localização de faltas na LT (com erros entre 90 e 250 metros apenas), dando segurança para a IE MADEIRA em acionar suas equipes de manutenção de Linha de Transmissão ao local apresentado pelos LFL’s. A precisão da localização do ponto de falha informada pelo fabricante é de 500 a 1.000 metros.

Para o caso de falha na linha que não estiver transmitindo, os LFL's podem não ser acionados e desta forma se faz necessário uma outra ferramenta, o LFA.

### 5.0 - LFA - "LINE FAULT ANALYSER"

O LFA é projetado para uso em modo off-line em linhas aéreas de transmissão HVDC para descobrir falhas e não homogeneidades da linha (irregularidades de impedância). Ele trabalha com a técnica de co-relação de múltiplos pulsos. São enviados 12 pulsos de frequência diferente na linha de transmissão e a distorção em cada 200 metros de linha de transmissão é medida. A localização, o tipo e a intensidade da distorção são automaticamente registrados.

É um sistema portátil auto-calibrado composto de 4 principais unidades junto com um sistema de computação carregado com o software TADMA. O sistema pode ser usado em qualquer linha de transmissão HVDC desenergizada (500kV / 800kV). O sistema executa duas funções principais.

- Apresentar a distância e a identificação da falta em Km, do ponto de conexão até o alcance de 3.000 km
- Detectar a homogeneidade ao longo da linha de transmissão HVDC dando completa informação sobre a conformidade da linha.

A maioria das possíveis não-homogeneidades podem ser pontos de fuga, seções altamente poluídas, defeitos de flashover em isolador e Vértices muito significativos, cruzamentos com outras LTs, rios, estradas etc.

Este equipamento é uma ferramenta vital na manutenção preditiva e tomada de decisão para a energização segura ou reenergização da linha HVDC. O mesmo é empregado em funcionamento de novas linhas.

A homogeneidade da linha é estudada em relação ao solo. Entre os vários fatores estudados e analisados pelo sistema que influenciam a homogeneidade de linha, o principal fator levado em consideração foi o parâmetro de impedância da linha em estudo. A alteração de impedância afeta a homogeneidade e essas alterações são refletidas melhor com alta frequência. Vários pulsos em RF são gerados e refletidos, sendo estudados e analisados pelo software do sistema, usando a técnica de comparação e correspondência de modelo. Os módulos de filtro especial, computação e processamento de sinal de avanço garantem a imunidade de interferência externa de sinal e ruído.

As figuras a seguir ilustram o esquema de ligação do sistema à linha de transmissão.

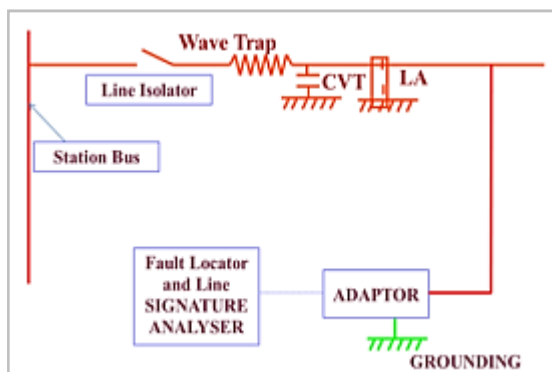


Figura 14 – Esquema de ligação do LFA

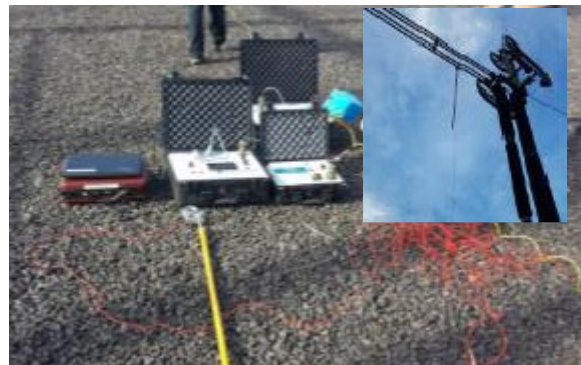


Figura 15 – Foto da ligação prática

As figuras a seguir ilustram a tela do programa, onde os defeitos podem ser analisados e identificados.

Os resultados são representados pela localização no medidor em quilômetros com resolução de 200 metros, a intensidade do problema em 8 níveis e tipo de problema (curto ou circuito aberto), de fácil entendimento para o usuário são identificados, conforme ilustram as figuras a seguir.

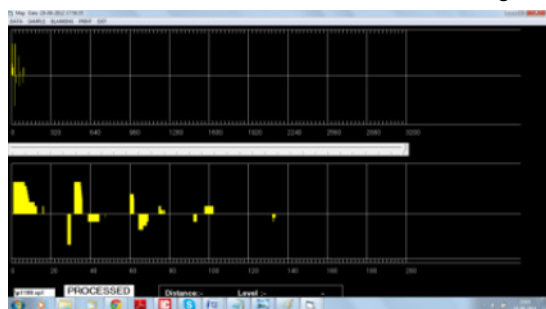


Figura 16 – Tela do programa

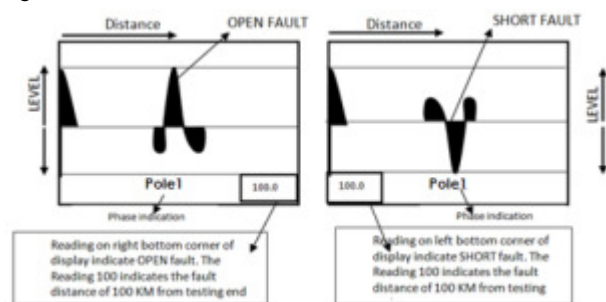


Figura 17 – Análise gráfica da interferência

## 6.0 - ESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES E RADIOCOMUNICAÇÃO

Aliada às necessidades do projeto, uma forte estrutura de telecomunicações teve que ser implantada.

O backbone do sistema óptico é um SDH STM-4 (1+1), composto por 09 nós através de 2.400 Km de distância, sendo 07 estações repetidoras e 02 estações terminais, com Mux DATACOM, Sistema de Amplificação Óptica, Bombeio Remoto e Raman da PADTEC, equipados com plataforma de gerência para supervisão local e remota,

O meio de transmissão entre Porto Velho e Araraquara, é composto por aproximadamente 2.400 Km de cabo OPGW de 36 fibras, com tramos de 5 Km, em média, totalizando aproximadamente 480 caixas de emendas. O encaminhamento entre as torres de energia e as estações repetidoras, bem como pórticos de entradas e sala de comando (Porto Velho e Araraquara) é através de cabo dielétrico.

O sistema de 48 VCC (1+1) é composto por 02 conjuntos de baterias e 02 conjuntos de retificadores, por estação incluindo as estações terminais de Porto Velho e Araraquara), totalizando 18 bancos de baterias e 18 retificadores, equipados com plataforma de gerência para supervisão local e remota.

Cada repetidora (excluindo as estações terminais de Porto Velho e Araraquara) é composta por uma pequena rede de distribuição, transformador de entrada de 13,8 kV ou 34,5 kV (estado de MT), 02 máquinas de ar condicionado com sistema de automação e alarme remoto, grupo moto gerador, circuito fechado de TV e estação base do sistema de radiocomunicações móvel com plataforma de gerência para supervisão local e remota.

As figuras a seguir mostram uma estação repetidora.



Figura 18 – Vista geral de uma repetidora



Figura 19 – Repetidora de rádio na torre

O sistema de radiocomunicação é composto por 09 estações bases, montadas nas próprias torres da LT, proporcionando uma cobertura de cerca de 50 km de raio em cada repetidora de telecomunicações e nas 02 estações terminais de Porto Velho e Araraquara. Importante observar que neste primeiro momento teremos áreas de sombras entre as Repetidoras, que deverão ser atendidas por 02 Repetidoras Móveis de Rádio, instaladas em reboques automotivos para dar mobilidade e agilidade.

## 7.0 - CONCLUSÃO

Conforme proposto, este trabalho expôs a experiência da IE MADEIRA em reunir os melhores recursos disponíveis para idealizar, projetar, construir e operar a maior linha de transmissão do mundo.

Foram necessários cerca de 4 anos e alguns bilhões de reais para partir do leilão e chegar à transmissão de energia, escoando a potência da região norte para o sudeste do Brasil.

Grandes profissionais, sua dedicação, conhecimento e esforço tornaram possível esta grandiosa obra da engenharia moderna.

As dificuldades enfrentadas foram superadas com mérito através de soluções tecnicamente viáveis, respeitando as mais rígidas regras, o meio ambiente e a sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) BIJARANO, BENJAMIN e outros, Nota técnica - Testes de comissionamento dos localizadores de falta da linha PORTO VELHO / ARARAQUARA-2  $\pm 600$ kVCC – 2.385km – Bipolo-1 – Dezembro/2013
- (2) MENEZES, ANDERSON M. e outros, Apresentação – Transmissão associada às usinas do Rio Madeira – ANEEL – Março/2014
- (3) FRAISSAT, FERNANDO B., Apresentação – Empreendimentos de telecomunicações associadas à transmissão do Rio Madeira – XII APTEL - 2011
- (4) MENEZES, ANDERSON M., apresentação – Sistema de transmissão do Madeira – 2º SMEALT – Seminário de manutenção e equipamentos de alta tensão e linhas de transmissão - 2013



## DADOS BIOGRÁFICOS

➤ **Fabiano Ribeiro Faria**

Nascido em Itapeva, SP em 19 de dezembro de 1972.

Técnico em Eletrotécnica (1990)

Graduado em Engenharia Elétrica - UNIP - Bauru

Graduado em Tecnologia de Processamento de Dados - FATEC São Paulo

Empresas: 1996 a 2013 - CESP / CTEEP

Desde 2013 - IE Madeira S/A –Gerente de manutenção de linha de transmissão

➤ **Armando Ribeiro de Araujo**

Nascido no Rio de Janeiro, RJ, em 22 de Julho de 1942

Engenheiro Eletricista – Escola Nacional de Engenharia (ENE), hoje da UFRJ

Master of Science – Illinois Institute of Technology, Chicago, USA

Doutor em Engenharia Elétrica – Escola Federal de Itajubá, Itajubá, MG

Empresas: 1965 a 1967 - General Electric

1967 a 1968 – Engebras

1968 a 1974 - Eletrobras

1974 a 1979 - Eletronorte

1979 a 1982 - CEB

1982 a 1996 e 1990 a 1991 - Eletronorte

1986 a 1990 - Banco Mundial (USA)

1991 a 1992 - Secretaria Nacional de Energia

1992 a 2007 - Banco Mundial (USA)

2007 a 2011 - Marte Engenharia

2011 a 2014 - Interligação Elétrica do Madeira - Diretor Técnico

Desde 2014 - Belo Monte Transmissora de Energia - Diretor Técnico

➤ **Benjamin Bijarano**

Nascido no Rio de Janeiro em 06 de setembro de 1951.

Graduado em Engenharia Elétrica - Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – em 1977.

Empresas: 1978 a 1982 e 1988 a 1991 - Monasa Consultoria Projetos

1982 a 1988 – Promon Engenharia

1992 – Ertel Engenharia

1992 a 1995 – Eletro Estudos Engenharia

1996 – Promon Engenharia / CSN

1996 a 1997 – Atep Engenharia

1997 – VF Engenharia / Cegelec

1998 – Arcos-Rio Engenharia

1998 a 1999 – Cegelec / Light

1999 a 2002 – Ericsson Telecomunicações

2002 a 2005 – Aja Engenharia / Furnas

2005 – Inova Engenharia / Furnas

2006 a 2009 – Marte Engenharia / Furnas

2009 a 2013 – Interligação Elétrica do Madeira

Desde 2013 – Belo Monte Transmissora de Energia Cargo Gerente de Subestações – Estações Conversoras  $\pm 800\text{kVCC}$  / 4.000MW

➤ **Anderson Moura Menezes**

Nascido no Rio de Janeiro/RJ em 11 de abril de 1978.

Técnico em Informática e em Eletrotécnica

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Estácio de Sá - RJ

Certificado pelo Project Management Institute (PMI) em Project Management Professional (PMP®)

2003 a 2006 - Santa Rita Comércio e Instalações Ltda

2006 a 2007 - ETE – Engenharia de Telecom. e Eletricidade S.A.

2007 a 2009 - Santa Rita Comércio e Instalações Ltda

2009 a 2014 - Interligação Elétrica do Madeira S.A. - Gerente de Construção – Implantação da LT  $\pm 600\text{kV}$  Porto Velho - Araraquara 2 nº 1 e S/E Conversoras Porto Velho e Araraquara 2 nº 2 CA/CC 500/ $\pm 600\text{kV}$ .

Desde 10/2014 - Belo Monte Transmissora de Energia - Gerente de Projetos – Linha de Transmissão - – Implantação da LT 800kV CC Xingu - Estreito (2.100km)

