

Análise de Oscilografias como Ferramenta
Auxiliar para Localização de Falhas em
Alimentadores Subterrâneos



13^a
edição
**Expo
&
Fórum**

**Redes Subterrâneas de
Energia Elétrica/2017**

6, 7 e 8 de junho de 2017

Centro de Convenções Frei Caneca - São Paulo - SP



Em operação desde 1899

1979 nacionalizada
1998 privatizada

Contrato de concessão até 2028

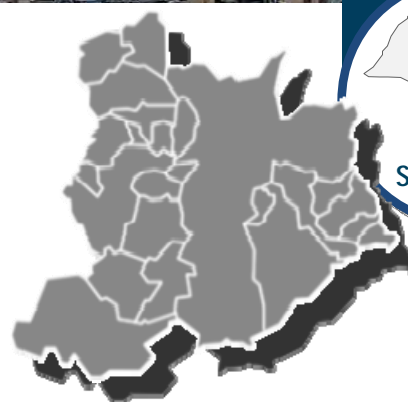
Maior empresa de Distribuição da América Latina com 7 milhões de unidades consumidoras

8,5 GW

Pico de demanda

7.200

colaboradores



24 cidades atendidas na região metropolitana de São Paulo.



São Paulo

Brasil

4.526 km² de área de concessão

SISTEMA SUBTERRÂNEO

202 km

Circuitos de alta tensão operando em 88.000 V

1.355 km

Circuitos de média tensão operando em 13.200 V; 21.000 V; 34.500 V

1.300 km

Circuitos de baixa tensão operando em 220 V; 208 V; 380 V

4.788

CÂMARAS

SUBTER.

2.256 Network Protector

2.532 Transformadores Radiais

124 Chaves de Transferência Automática

Atende

277.000

clientes

Potencia Instalada

2.667 MVA



5.530

Poços de Inspeção



605

Transformadores Pad Mounted

Introdução

Desligamentos não programados causam

- Grandes impactos para a concessionária
 - ✓ Dispendio de mão de obra para localização da falta
 - ✓ Redução do faturamento
 - ✓ Exposição na mídia
 - ✓ Multas



- Grandes transtornos para os clientes

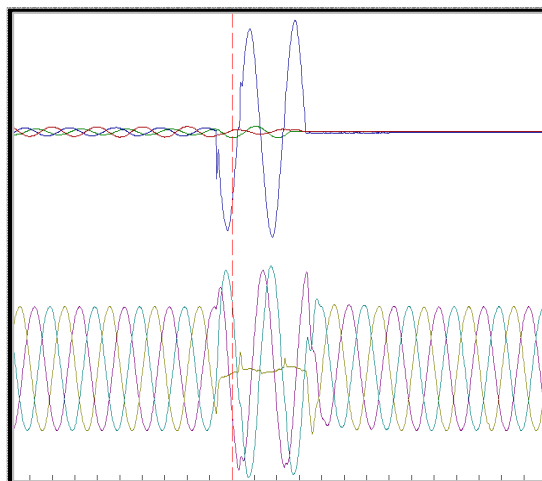
- ✓ Interrupção
- ✓ Perda de faturamento
- ✓ Perda de produção



Introdução

Particularidades do desligamento na rede subterrânea

- ✓ Tempo de desligamento elevado
- ✓ Tempo de localização elevado
- ✓ Tempo de reparo elevado



$$TD = TP + TL + TR$$

Objetivo

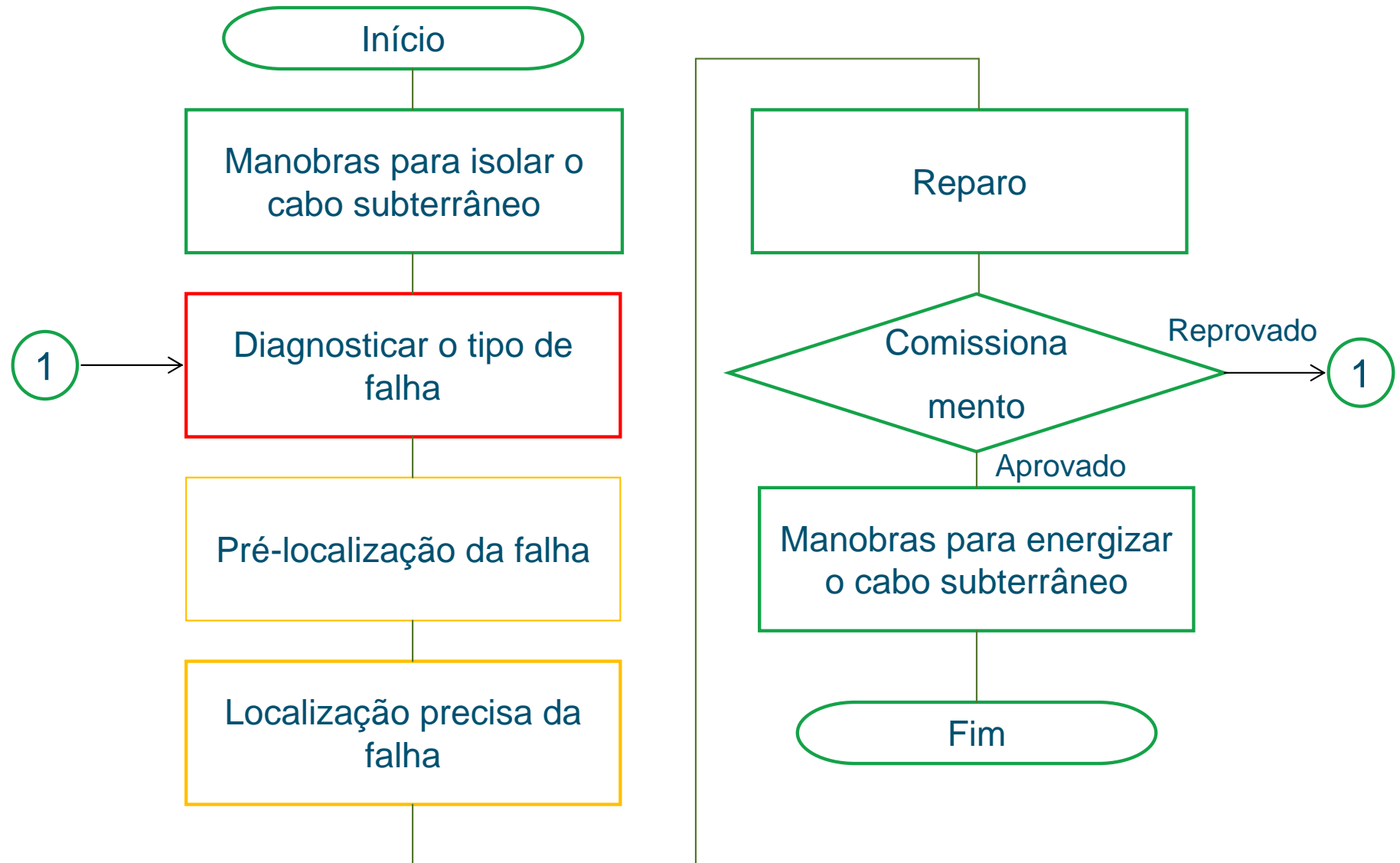
Demonstrar 3 casos de falhas em alimentadores subterrâneos onde as oscilografias proporcionaram:

Redução no Tempo de Localização da Falha

Redução no Tempo de Indisponibilidade do Alimentador

Processo de Localização de Falhas Atual

Fluxograma



Processo de Localização de Falhas Atual

Para realizar o correto diagnóstico da falha, um dos itens mais importantes é obter informações sobre a atuação da proteção, conforme abaixo:

- Relés de proteção operados (Relé 50, 51, 67, 87 etc...) no alimentador subterrâneo;
- Extrair os dados de oscilografia e o nível de curto circuito alcançado pela falta nos relés de proteção digitais instalados nos alimentadores subterrâneos;

Sendo assim, as oscilografias podem ser utilizadas como uma ferramenta importante para a otimização do tempo de localização de falhas e redução da indisponibilidade do alimentador.

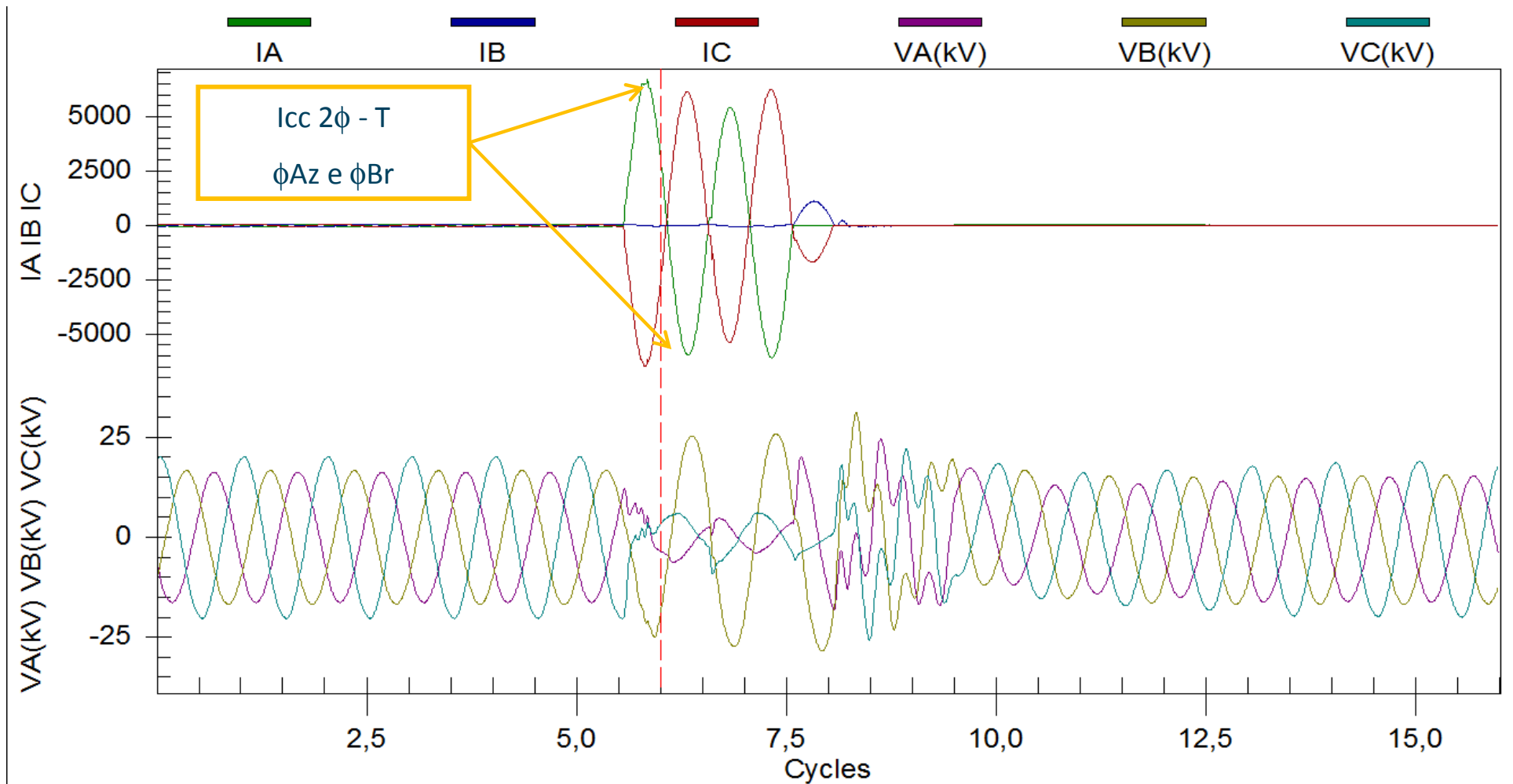
Falhas com Oscilografias

Eventos com Oscilografias		
Alimentador	Tipo de Curto-Circuito	Componente da Falha
CTR-202	1ϕ-T	Emenda Transição
PSO-204	1ϕ-T	Transformador
CTR-204	2ϕ-T	Transformador
PSO-202	1 ϕ -T	Transformador
CTR-212	1 ϕ -T	Emenda Transição
CTR-218	1 ϕ -T	Terminal Desconectável
PSO-202	1 ϕ -T	Terminal Desconectável
MRE-204	1 ϕ -T	Cabo
CTR-213	1 ϕ -T	Emenda Transição
CTR-210	2 ϕ -T	Transformador
CTR-204	1 ϕ -T	Emenda Transição

1º Caso – Falha no alimentador CTR-204 – 21 kV

Intensidade do Curto Circuito

FID=SEL-351-6-R512-V0-Z104104-D20120830
Event: CAG T Location: 1.11 Shot: 1 Freq: 60.02
Targets: INST 50
Currents ABCNGQ: 6130 36 6175 1 408 10369



1º Caso – Falha no alimentador CTR-204 – 21 kV

Componente com falha encontrado:

- Transformador 500 kVA – 21 kV $\Delta / 216,5-125 \text{ V } Y$
- Local: Largo do Paissandú nº 37 – CT-202 – Distância: 1,9 km da SE Centro

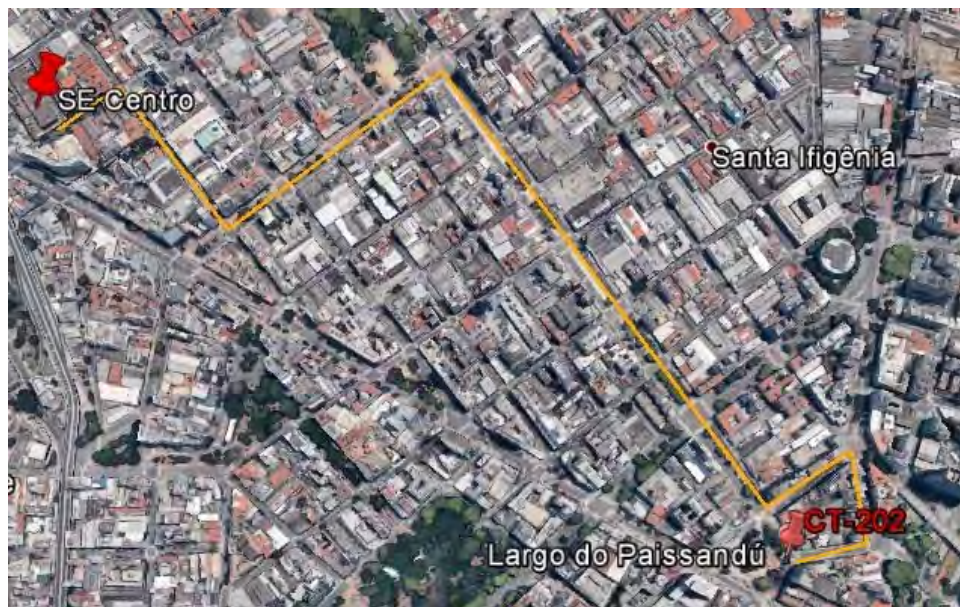


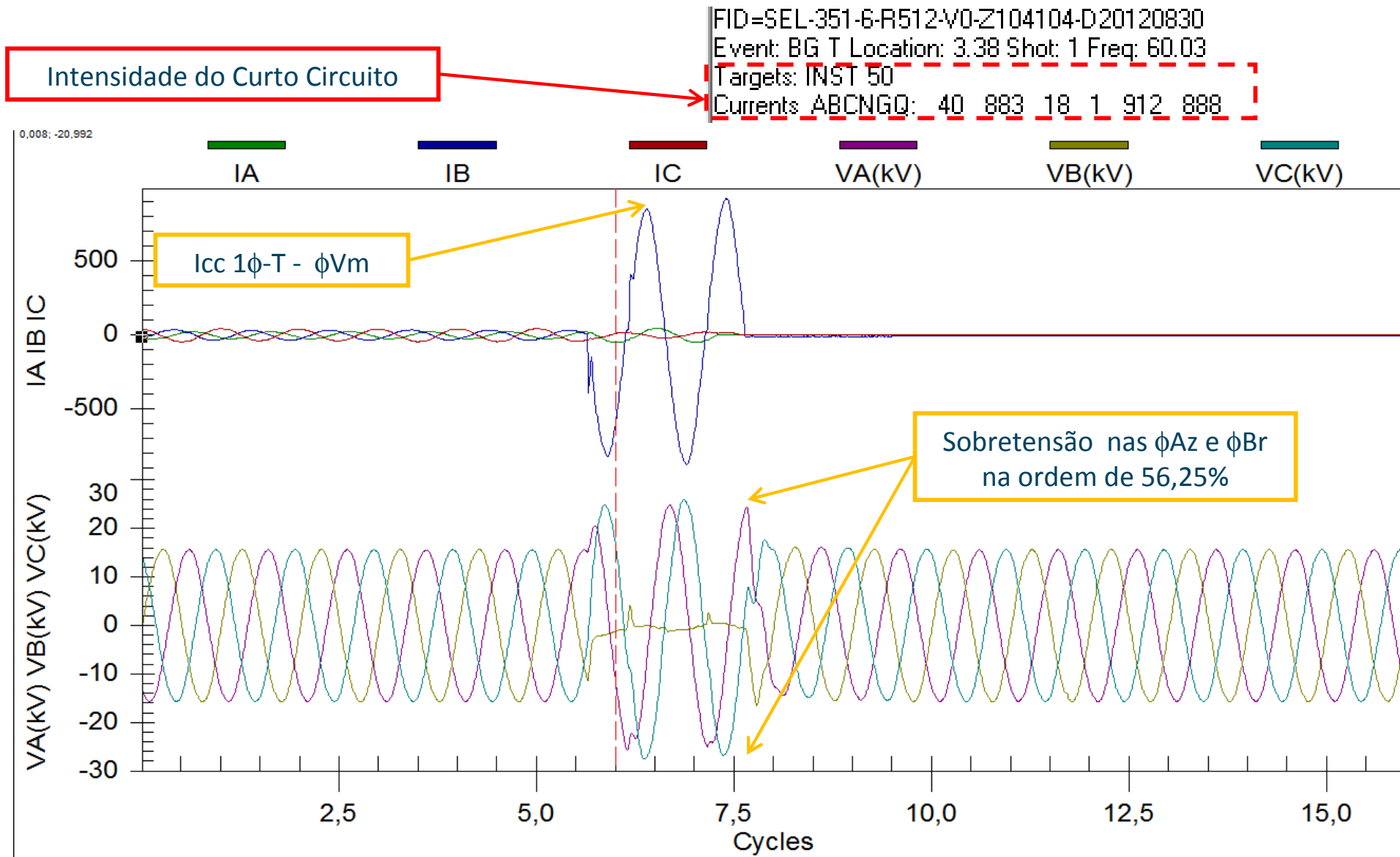
Foto: Google Earth

Local da Falha – CT-202



Transformador retirado da CT-202

2º Caso – Falha no alimentador PSO-204 – 21 kV



2º Caso – Falha no alimentador PSO-204 – 21 kV

Componente com falha encontrado:

- Transformador 500 kVA – 21 kV $\Delta / 216,5-125 \text{ V } Y$
- Local: Praça da Sé nº 111 – CT-1031 - Distância: 1,85 km da SE Paula Souza



Foto: Google Earth

Local da Falha – CT-1031



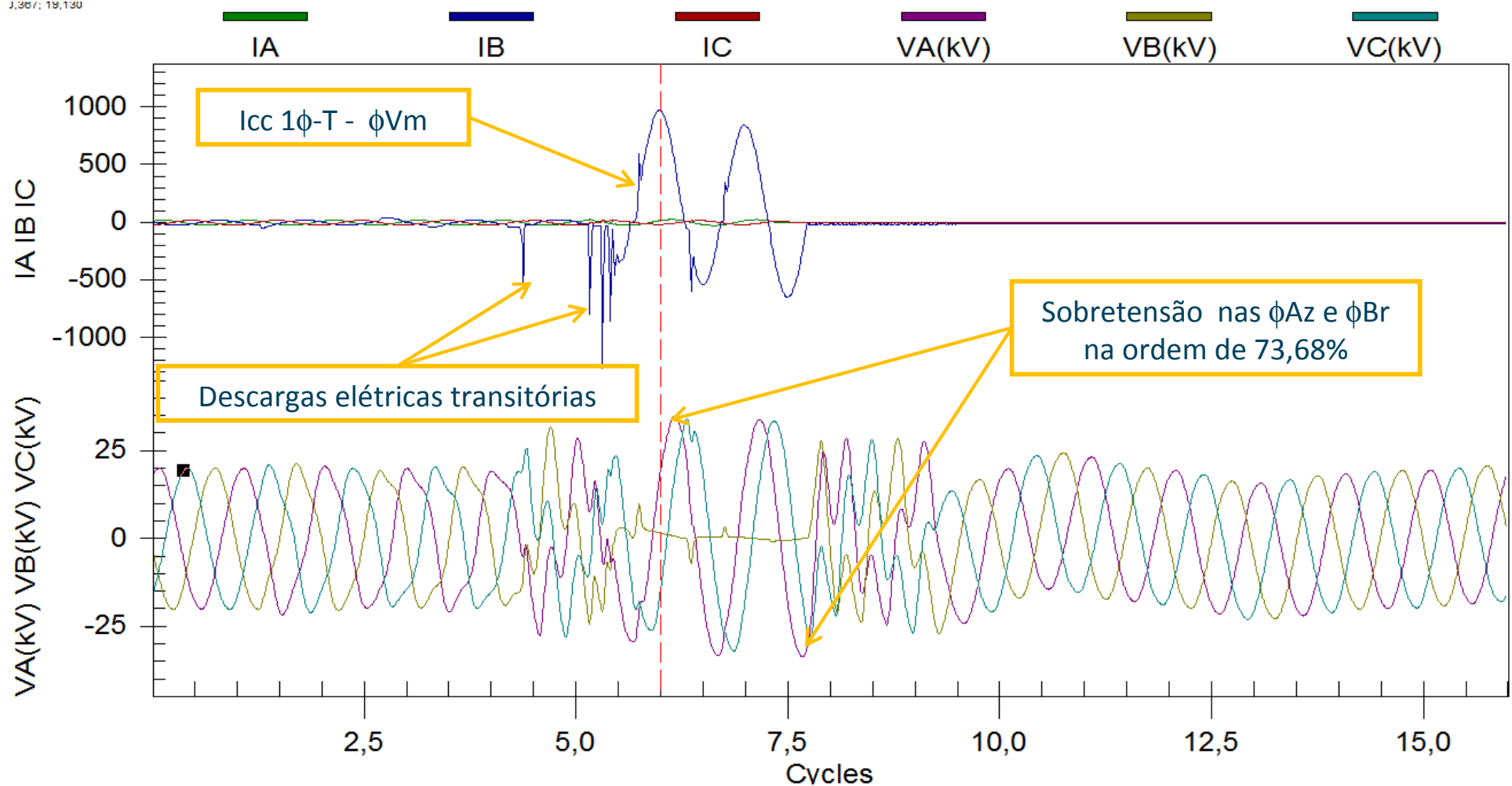
Transformador retirado da CT-1031

3º Caso – Falha no alimentador CTR-202 – 21 kV

FID=SEL-351-6-R512-V0-Z104104-D20120830
Event: BG T Location: 1.70 Shot: 1 Freq: 59.97
Targets: INST 50
Currents ABCNGQ: 25 733 17 0 733 742

Intensidade do Curto Circuito

1,367; 19,130



3º Caso – Falha no alimentador CTR-202 – 21 kV

Componente com falha encontrado:

- Emenda de transição 70 mm² - 15/25 kV
- Local: Rua Aurora x Rua Guaianazes – CT-276 - Distância: 1,1 km da SE Centro

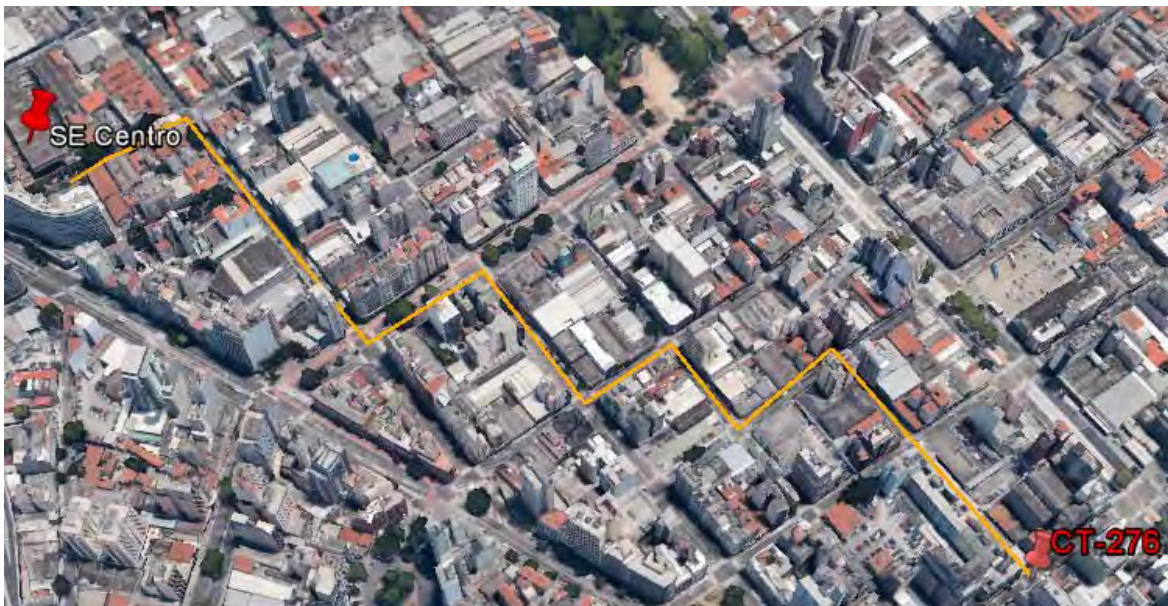


Foto: Google Earth

Local da Falha – Emenda de transição no interior da CT-276



Emenda de transição na CT-276

Avaliação do processo

Análise SWOT

30-mai-17

AES Eletropaulo - Uso de Oscilografias em Falhas de Alimentadores MT

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNOS	<p>Agilidade na análise prévia da falha</p> <p>Indicação precisa de um curto circuito a frente</p> <p>Informações cruciais para a estratégia de localização de falhas</p> <p>Forças (S)</p>	<p>Necessidade de coleta "in loco" da Oscilografia</p> <p>Disseminar conceitos básicos de análise de proteção junto aos técnicos de campo</p> <p>Fraquezas (W)</p>
EXTERNOS	<p><i>Levar em conta na padronização de materiais o critério de sobretensão</i></p> <p>Instalação relés digitais e sensores de corrente para a coleta de oscilografia em diversos pontos do alimentador</p> <p><i>Definir perfis de falhas a partir de um banco de análises das oscilografias</i></p> <p>Utilizar a oscilografia como ferramenta preditiva de manutenção</p> <p>Detectar eventuais geradores clandestinos em alimentadores subterrâneos</p> <p>Oportunidades (O)</p>	<p>Falta de serviço auxiliar no relé</p> <p>Oscilografia gerada por comportamento indevido de consumidor</p> <p>Ameaças (T)</p>

Conclusões

- A oscilografia é uma ferramenta com elevado nível de confiabilidade e as informações obtidas na mesma tornam-se cruciais, para a redução no tempo de localização de falhas em alimentadores subterrâneos MT;
- A oscilografia pode ser utilizada como suporte para agilizar o religamento parcial de alimentadores subterrâneos, reduzindo assim os trechos que estão operando sem contingência;
- Além disto, conforme a evolução da curva de aprendizado na análise da oscilografia, a mesma pode ser utilizada como ferramenta de manutenção preditiva, indicando eventuais “partidas” dos elementos de proteção e assim garantido a correção do problema antes da interrupção não programada do alimentador;
- Esta ferramenta pode ser utilizada para comprovar ações indevidas nos alimentadores subterrâneos provocadas por terceiros;
- Com o uso desta ferramenta, o perfil do técnico de campo em sistemas subterrâneos muda substancialmente, tendo em vista que agora é de suma importância conhecimentos básicos em sistemas de proteção.

Obrigado!

Emerson Soares Nobre

emerson.nobre@aes.com

Marcelo **Furlan** Garrido

marcelo.furlan@aes.com

Rafael Moreno

rafael.moreno@aes.com

Ricardo de Oliveira **Brandão**

ricardo.brandao@aes.com

Gerência de Gestão do Sistema Subterrâneo

Diretoria de Obras e Serviços de Subtransmissão e Subterrâneo