


FURNAS
CENTRAIS ELÉTRICAS SA

Eletrobrás 

Ministério de
Minas e Energia



FURNAS é uma concessionária de serviço público, que atua nos segmentos de geração e transmissão de energia elétrica.

Na condição de **subsidiária da Eletrobrás**, foi-lhe conferida a missão de construir e operar centrais elétricas de interesse supraestadual e sistemas de transmissão em alta e extra-alta tensões que visassem a integração interestadual dos sistemas ou transportes de energia produzida em aproveitamentos energéticos binacionais.

A Empresa possui instalações nas regiões **Sudeste e Centro-Oeste**, interligando **8 (oito) Estados e o Distrito Federal**, onde está situada cerca de **metade da população brasileira**, que responde por, aproximadamente, **66% do PIB do País**.

Sistema de geração de energia

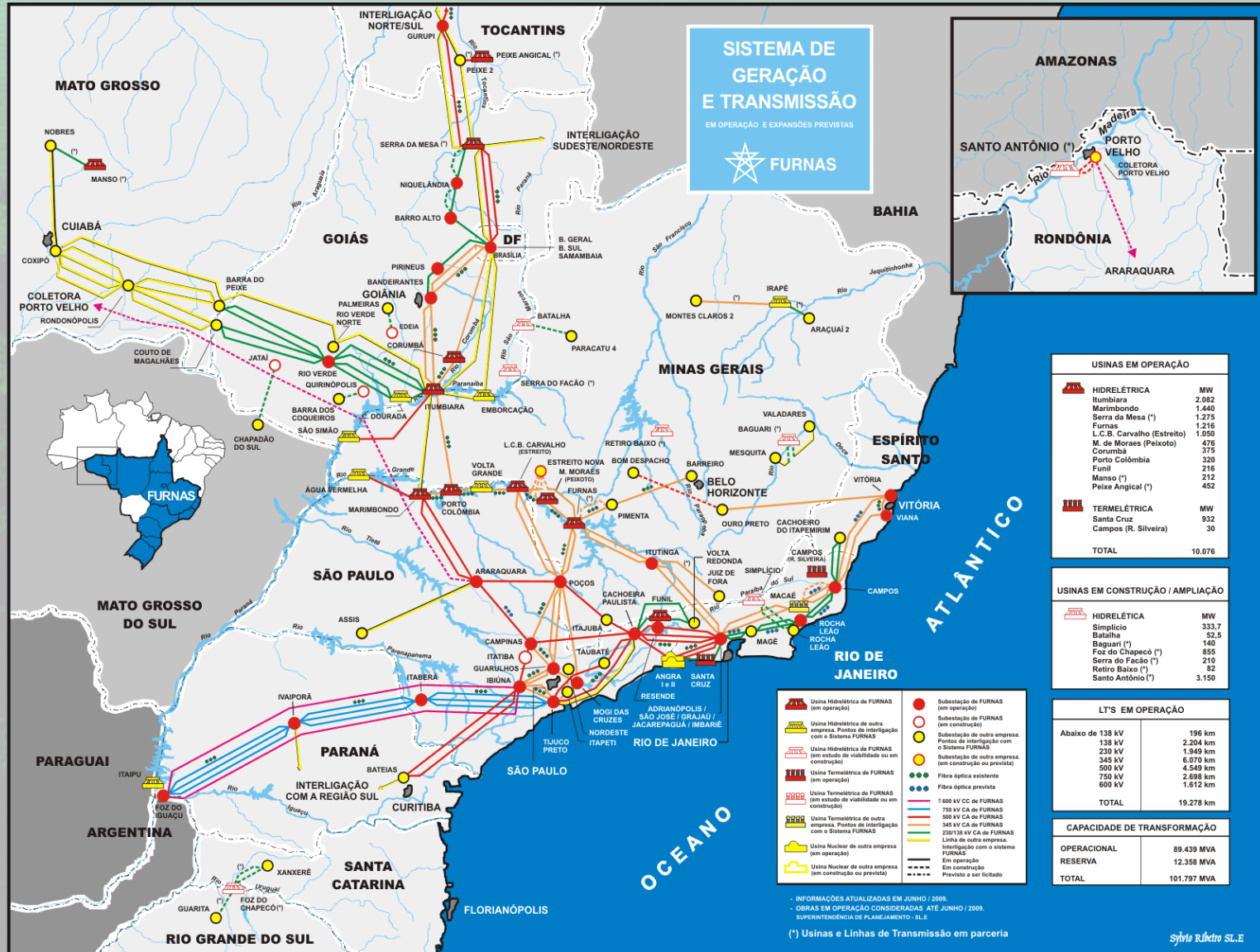
Hidrelétrica	Capacidade instalada (MW)	Propriedade das Instalações (%)	Energia Assegurada (MW Médio)
Itumbiara	2.082	100	1.015
Marimbondo	1.440	100	726
Furnas*	1.216	100	598
Luiz Carlos B. de Carvalho (Estreito)*	1.050	100	495
Mascarenha de Moraes*	476	100	295
Corumbá I	375	100	209
Porto Colômbia	320	100	185
Funil	216	100	121
Serra da Mesa	1.275	48,46	671
Manso	212	70	92
Peixe Angical	452	40	**
Termelétrica	Capacidade instalada (MW)	Propriedade das Instalações (%)	Energia Assegurada (MW Médio)
Santa Cruz	766	100	496
Roberto Silveira (Campos)	30	100	21
São Gonçalo (fora de operação)	–	100	–

* Em processo de modernização.

** A comercialização de energia da UHE Peixe Angical é de responsabilidade da SPE Enerpeixe S. A.

- 46 subestações
 - ✓ Capacidade de transformação de 101.651 MVA
- 19.278 km de linhas de transmissão
 - ✓ Circuitos destinados a transmissão da energia da UHE Itaipu, nas tensões de 750 kV CA e — 600 kV CC
 - ✓ Circuitos estratégicos para otimização eletroenergética, que interligam as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte do País

Sistema de geração e transmissão



USINAS EM OPERAÇÃO	
HIDRELÉTRICA	MW
Humblara	2.982
Marimbondo	1.440
Serra da Mesa (*)	1.275
Furnas	1.215
L.C.B. Carvalho (Estreito)	1.050
M. de Moraes (Peixoto)	476
Corumbá	375
Porto Colômbia	320
Fumil	216
Manso (*)	212
Peixe Angical (*)	452
TERMELÉTRICA	MW
Santa Cruz	932
Campos (R. Silveira)	30
TOTAL	10.076

USINAS EM CONSTRUÇÃO / AMPLIAÇÃO	
HIDRELÉTRICA	MW
Simplício	333,7
Batalha	52,5
Baguari (*)	140
Faz do Chapecó (*)	855
Serra do Fação (*)	210
Retiro Baixo (*)	82
Santo Antônio (*)	3.150

LTS EM OPERAÇÃO	
Abaixo de 138 kV	196 km
138 kV	2.204 km
230 kV	1.949 km
345 kV	6.070 km
500 kV	4.549 km
750 kV	2.698 km
600 kV	1.612 km
TOTAL	19.278 km

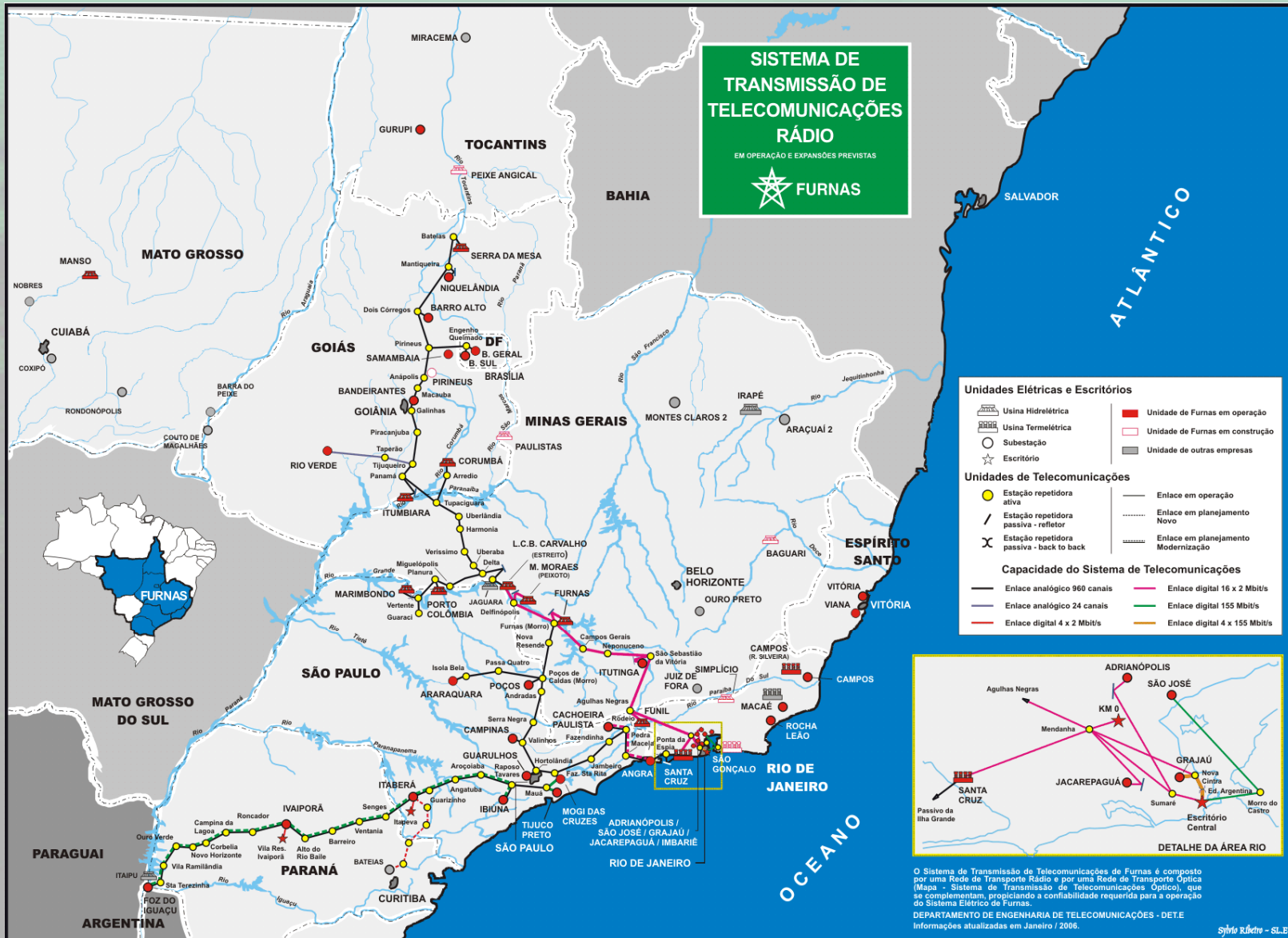
CAPACIDADE DE TRANSFORMAÇÃO	
OPERACIONAL	89.439 MVA
RESERVA	12.558 MVA
TOTAL	101.997 MVA

Legenda:

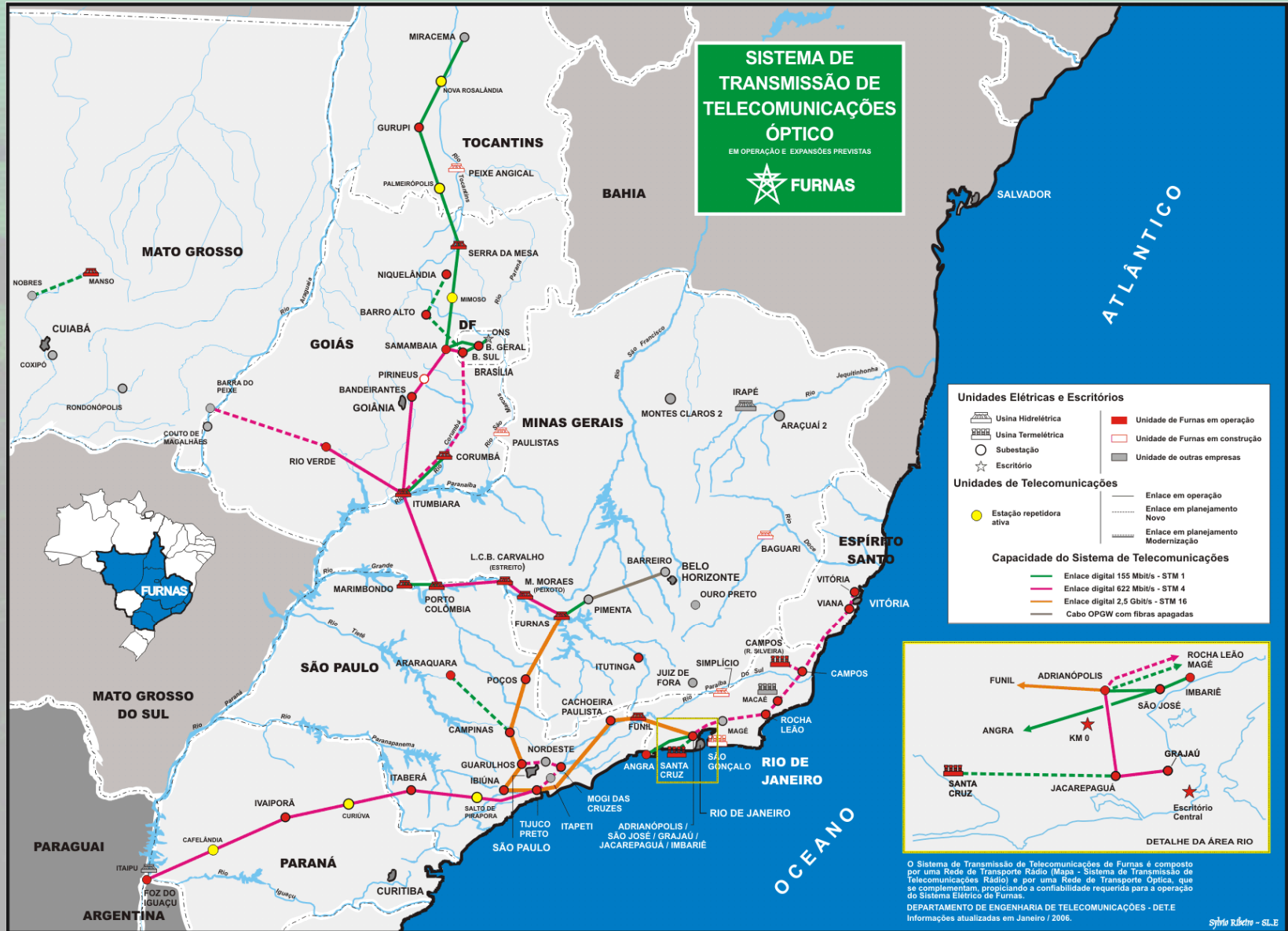
- Usina Hidrelétrica de FURNAS (em operação)
- Usina Hidrelétrica de outra empresa. Pontos de interligação com o Sistema FURNAS
- Usina Hidrelétrica de FURNAS (em estudo de viabilidade ou em construção)
- Usina Termelétrica de FURNAS (em operação)
- Usina Termelétrica de FURNAS (em estudo de viabilidade ou em construção)
- Usina Nuclear de outra empresa (em operação)
- Usina Nuclear de outra empresa (em construção ou prevista)
- Subestação de FURNAS (em operação)
- Subestação de FURNAS (em construção)
- Subestação de outra empresa. Pontos de interligação com o Sistema FURNAS
- Subestação de outra empresa (em construção ou prevista)
- Fibra óptica existente
- Fibra óptica prevista
- 7.650 kV CC de FURNAS
- 750 kV CA de FURNAS
- 500 kV CA de FURNAS
- 345 kV CA de FURNAS
- 230/138 kV CA de FURNAS
- Linhas de outra empresa. Interligação com o sistema FURNAS
- Em operação
- Em construção
- Prevista a ser licitada

INFORMAÇÕES ATUALIZADAS EM JUNHO / 2009.
 OBRAS EM OPERAÇÃO CONSIDERADAS ATÉ JUNHO / 2009.
 SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO - DL E
 (*) Usinas e Linhas de Transmissão em parceria

Sistema de telecomunicações – Micro-ondas



Sistema de telecomunicações – Fibra óptica



Transformadores: 644



500/138 kV

Disjuntores: 1.072



500 kV

Quadriválvulas: 48



LINHAS DE TRANSMISSÃO

- **163 circuitos de linhas de transmissão**
 - **43.059 torres**
 - **141.000 km de cabos condutores**
 - **36.000 km de cabos para-raios**
 - **Aproximadamente 4 milhões de isoladores**

USINAS

- **58 geradores hidráulicos**
- **8 geradores térmicos**

SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

- **110 estações de micro-ondas (4.176 km)**
- **5.082 km de linhas com cabo OPGW**



**Perturbação do dia 10/11/2009 às 22h13min
envolvendo o Sistema de Transmissão de 765kV de
FURNAS**

AVISO DE TEMPO SEVERO - 10/11/2009

Hora da emissão: 10:45 h - Validade por 18 horas

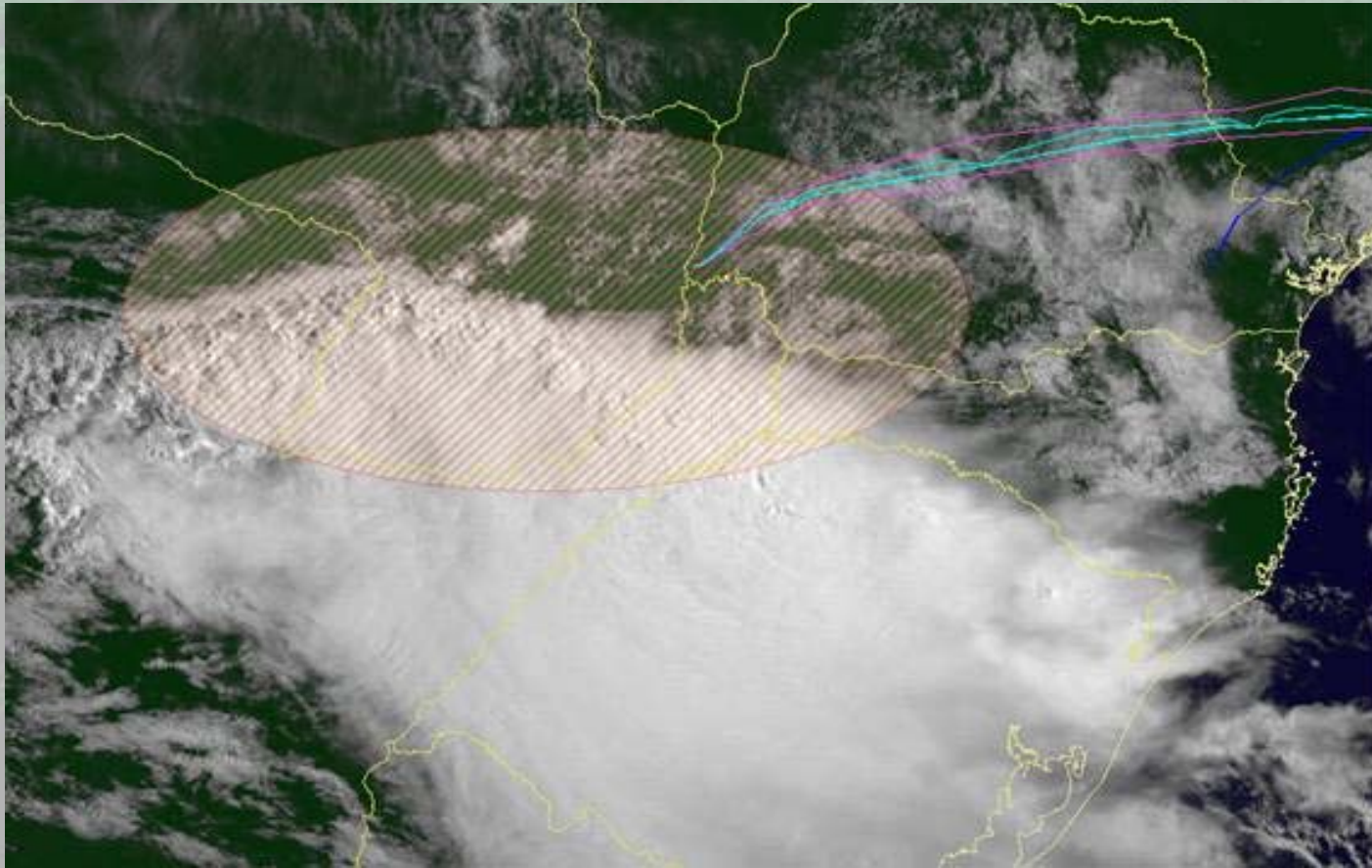
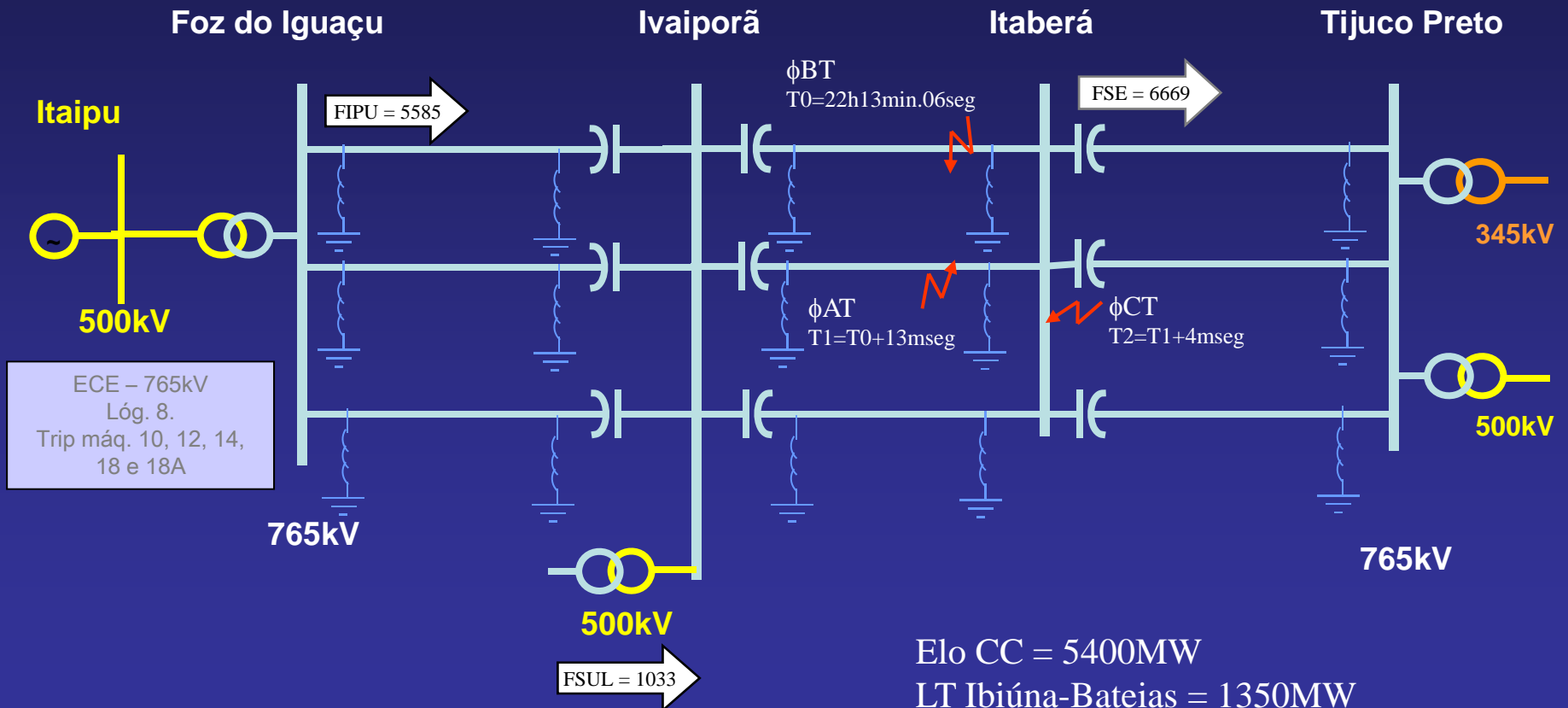


Figura 1: imagem de satélite do dia 10/11, hora 09:45 (local), com área hachurada indicando a região sujeita a descargas atmosféricas e rajadas de vento

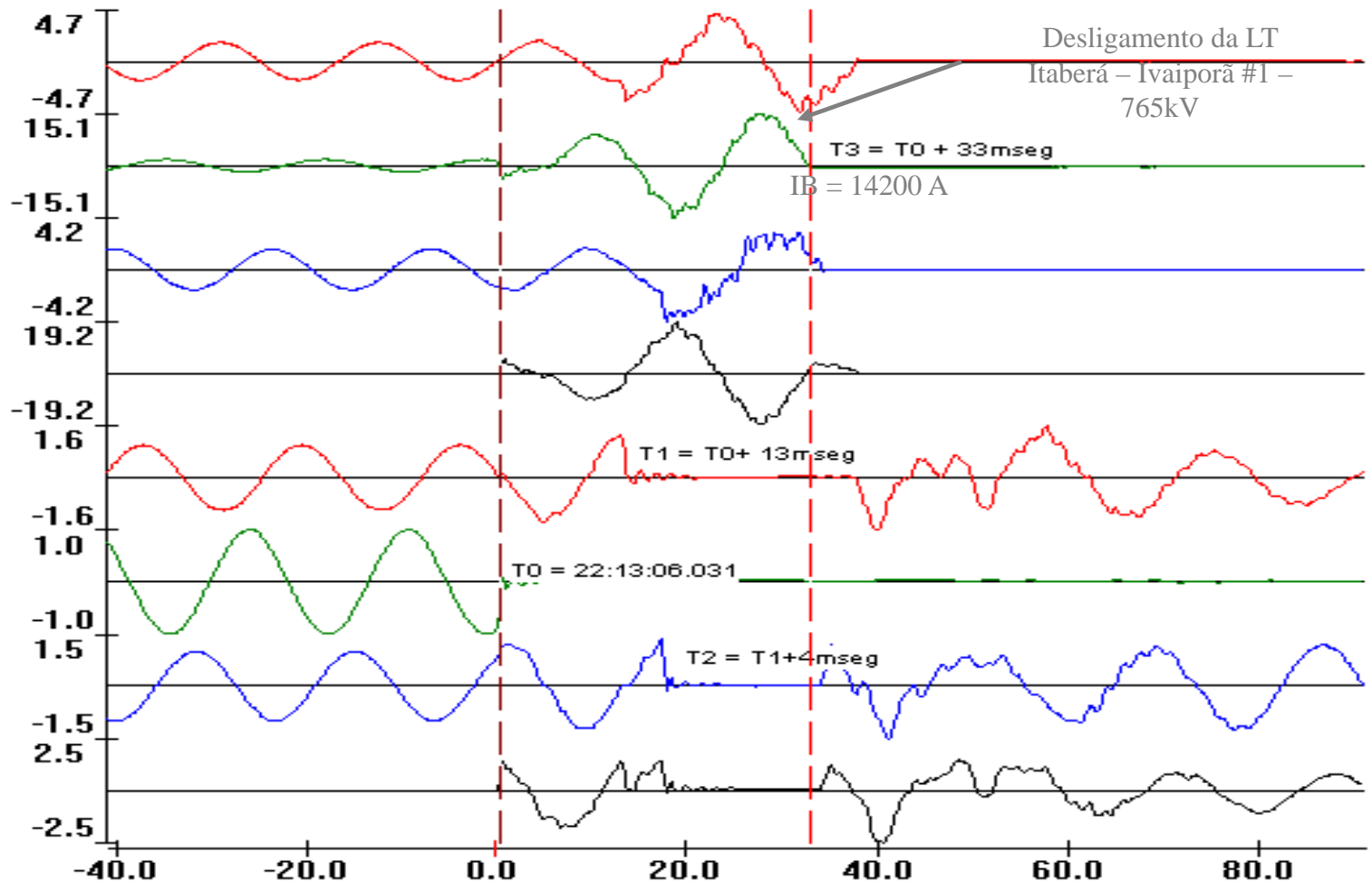
Perturbação do dia 10/11/2009 às 22h13min



Oscilograma da SE Itaberá

Desligamento LT Ivaiporã - Itaberá Circuito 1

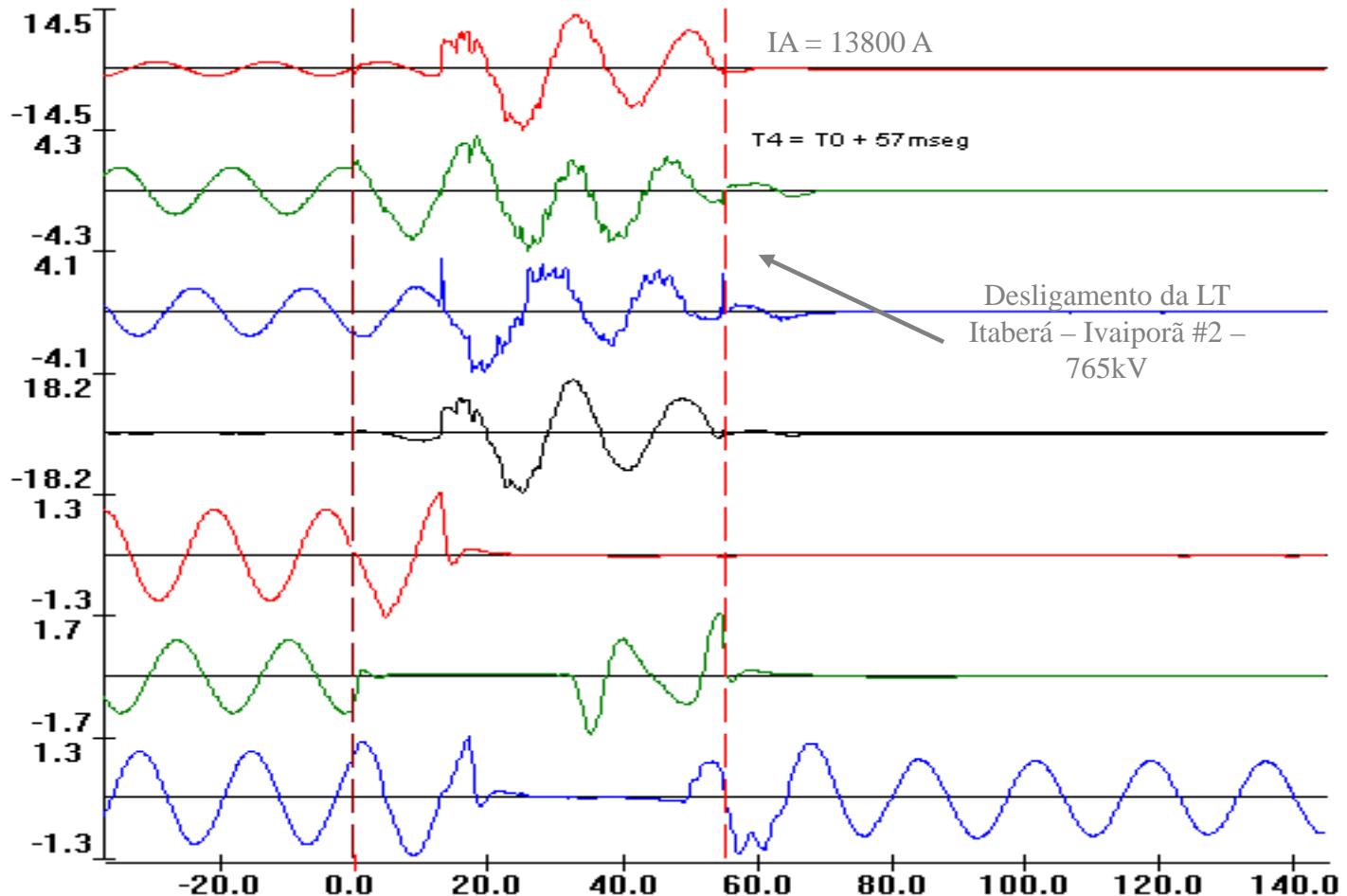
Cx:003 Cv:003
IAIV1 IA
Vinst:5209.9
Dif:-5500.3
Cx:004 Cv:004
IA IV1 IB
Vinst:654.3
Dif:2840.0
Cx:005 Cv:005
IAIV1 IC
Vinst:1271.9
Dif:3494.2
Cx:006 Cv:006
IAIV1 IR
Vinst:3530.7
Dif:1440.1
Cx:007 Cv:007
IAIV1 VA
Vinst:31623.7
Dif:-38430.8
Cx:008 Cv:008
IAIV1 VB
Vinst:3695.4
Dif:224778.0
Cx:009 Cv:009
IAIV1 VC
Vinst:3577.8
Dif:-622719.3
Cx:010 Cv:010
IAIV1 VN
Vinst:37839.6
Dif:-460698.5
Dif:32.677 ms



Oscilograma da SE Itaberá

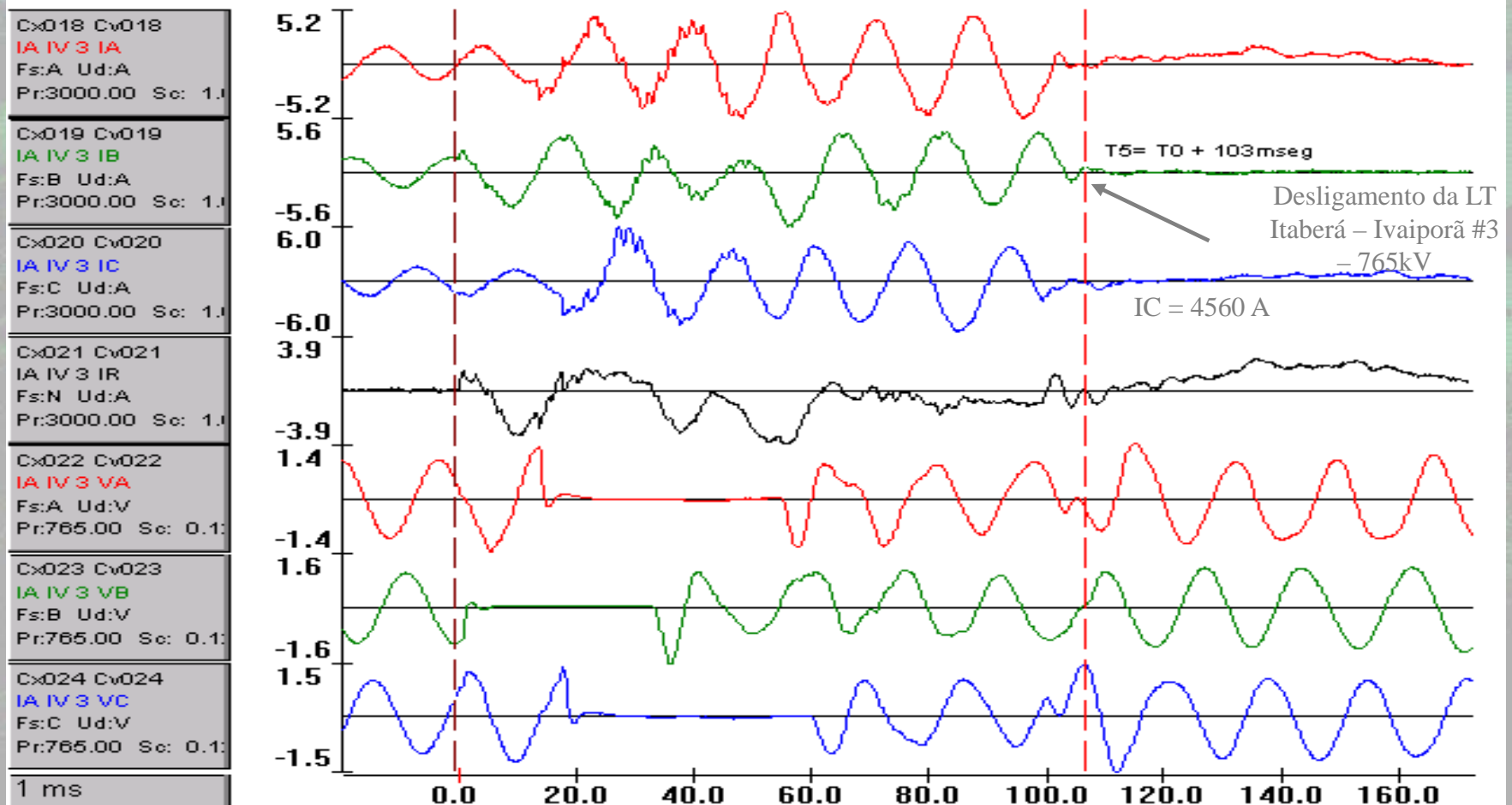
Desligamento LT Ivaiporã - Itaberá Circuito 2

Cx011 Cv011 IAIV2 IA Fs:A Ud:A Pr:600.00 Sc: 1.00
Cx012 Cv012 IAIV2 IB Fs:B Ud:A Pr:600.00 Sc: 1.00
Cx013 Cv013 IAIV2 IC Fs:C Ud:A Pr:600.00 Sc: 1.00
Cx014 Cv014 IAIV2 IR Fs:R Ud:A Pr:600.00 Sc: 1.00
Cx015 Cv015 IAIV2 VA Fs:A Ud:V Pr:3800.00 Sc: 1.00
Cx016 Cv016 IAIV2 VB Fs:B Ud:V Pr:3800.00 Sc: 1.00
Cx017 Cv017 IAIV2 VC Fs:C Ud:V Pr:3800.00 Sc: 1.00
1 ms



Oscilograma da SE Itaberá

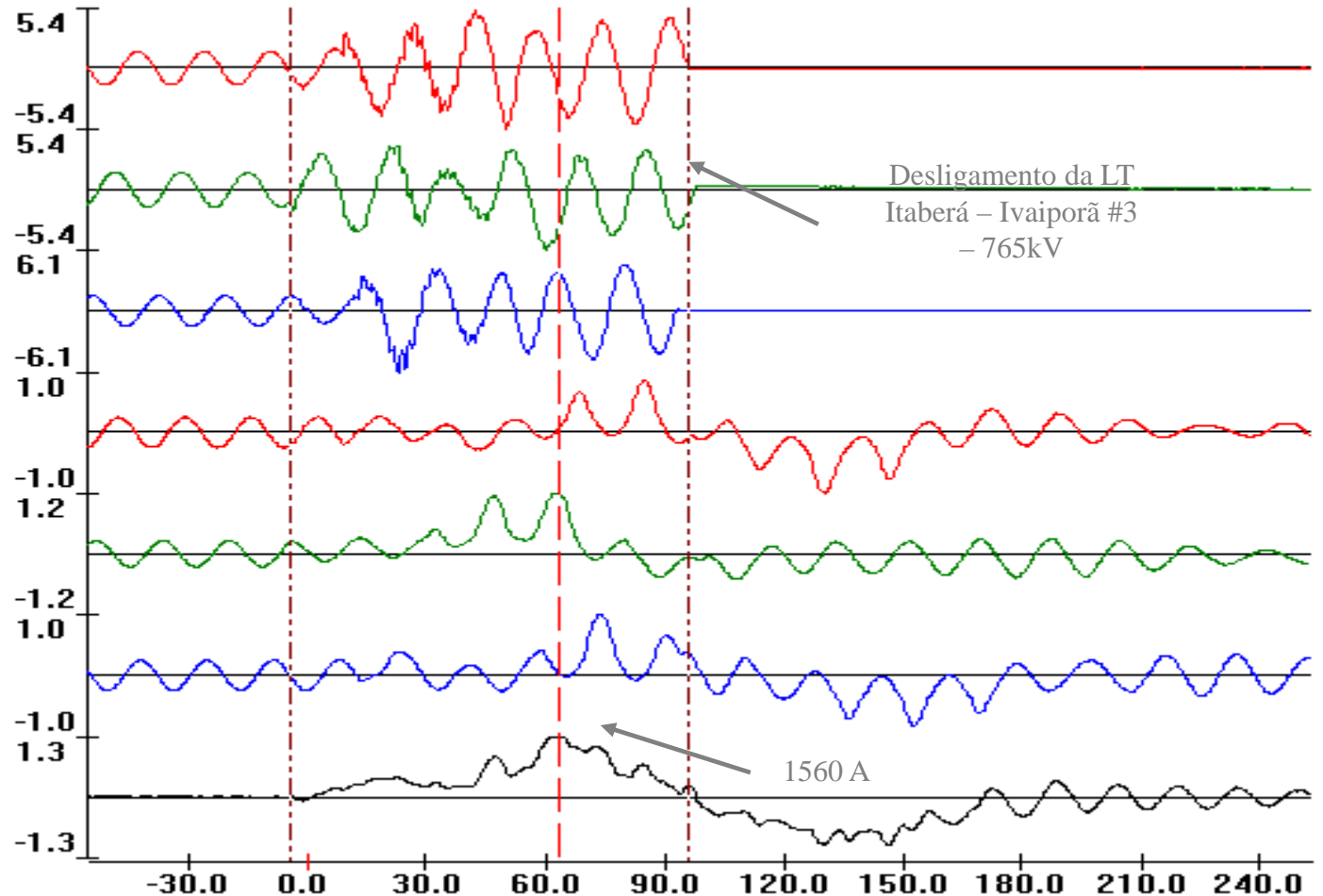
Desligamento LT Ivaiporã - Itaberá Circuito 3



Oscilograma da SE Itaberá

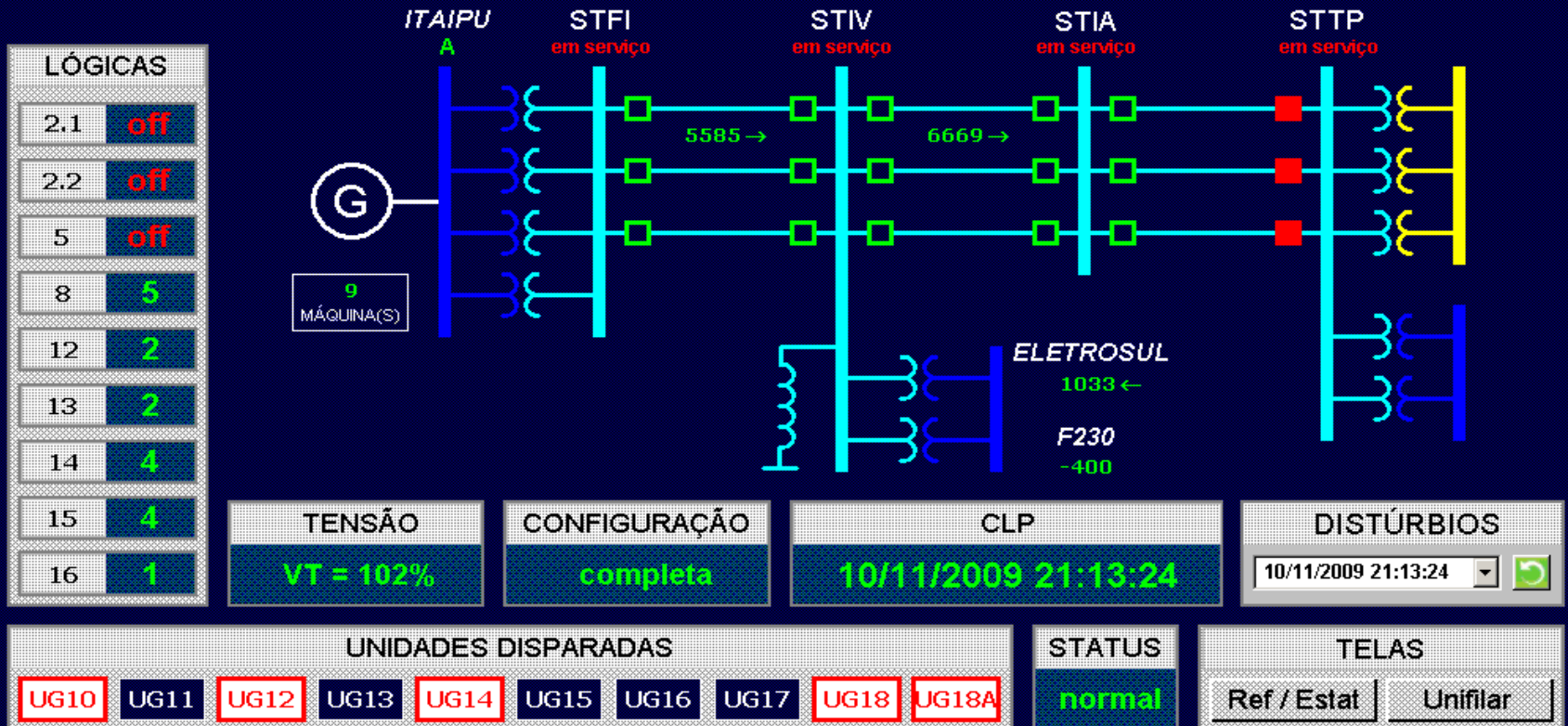
Reator - LT Ivaiporã circuito 3

Cx001 Cv008 IA IV 3 IA Fs:A Ud:A Pr:3000.00 Sc: 5.0
Cx002 Cv009 IA IV 3 IB Fs:B Ud:A Pr:3000.00 Sc: 5.0
Cx003 Cv010 IA IV 3 IC Fs:C Ud:A Pr:3000.00 Sc: 5.0
Cx004 Cv012 RT IA IV 3 IA Fs:A Ud:A Pr:800.00 Sc: 5.0
Cx005 Cv013 RT IA IV 3 IB Fs:B Ud:A Pr:800.00 Sc: 5.0
Cx006 Cv014 RT IA IV 3 IC Fs:C Ud:A Pr:800.00 Sc: 5.0
Cx007 Cv033 RT IA IV 3 IR Fs:A Ud:A Pr: 1.00 Sc: 1.00
1 ms

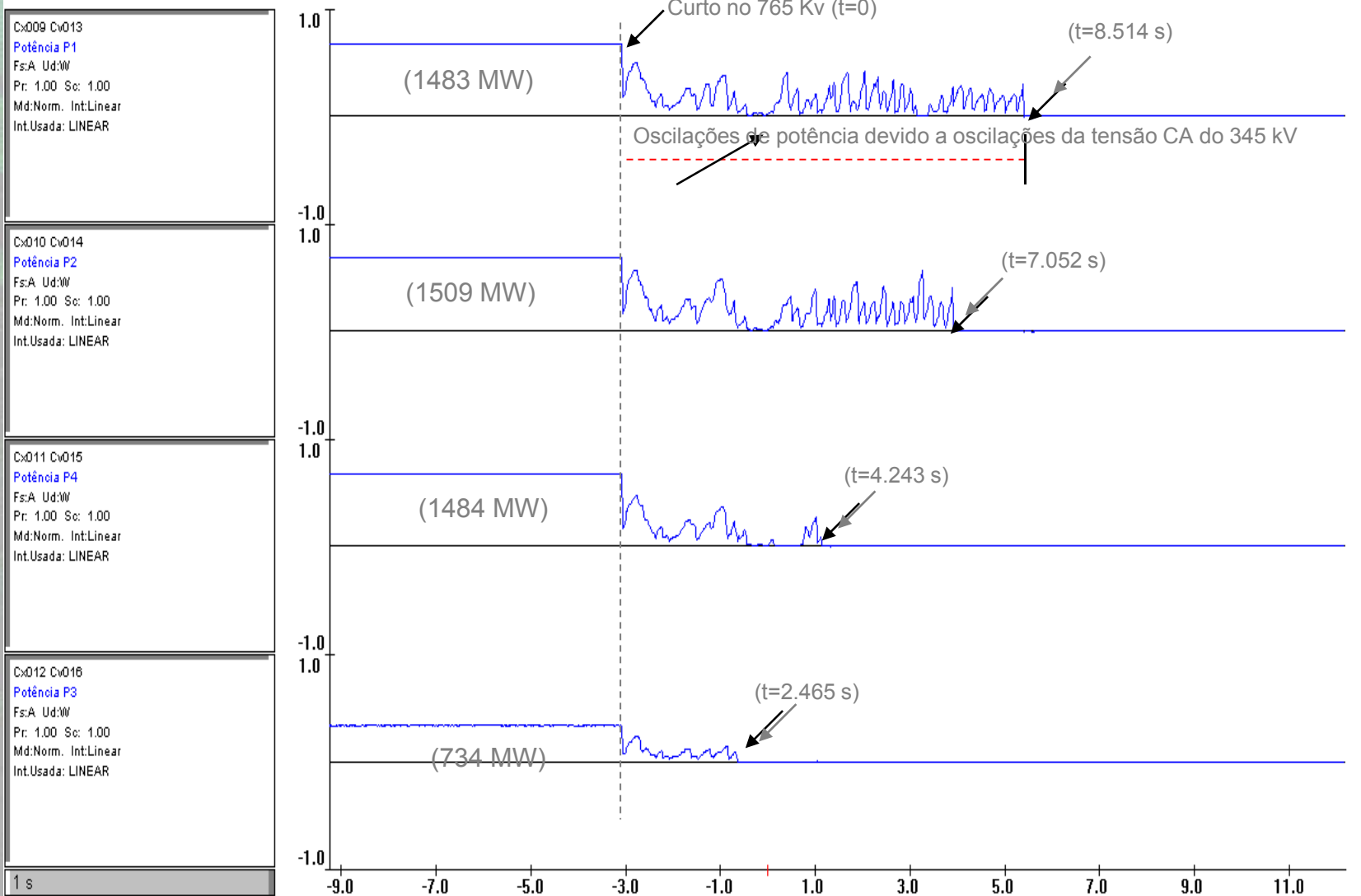


Atuação do Esquema de Controle de Emergência ECE 765kV

ESQUEMA DE CONTROLE DE EMERGÊNCIA (765kV) DISTÚRBIOS



Desligamento do HVDC

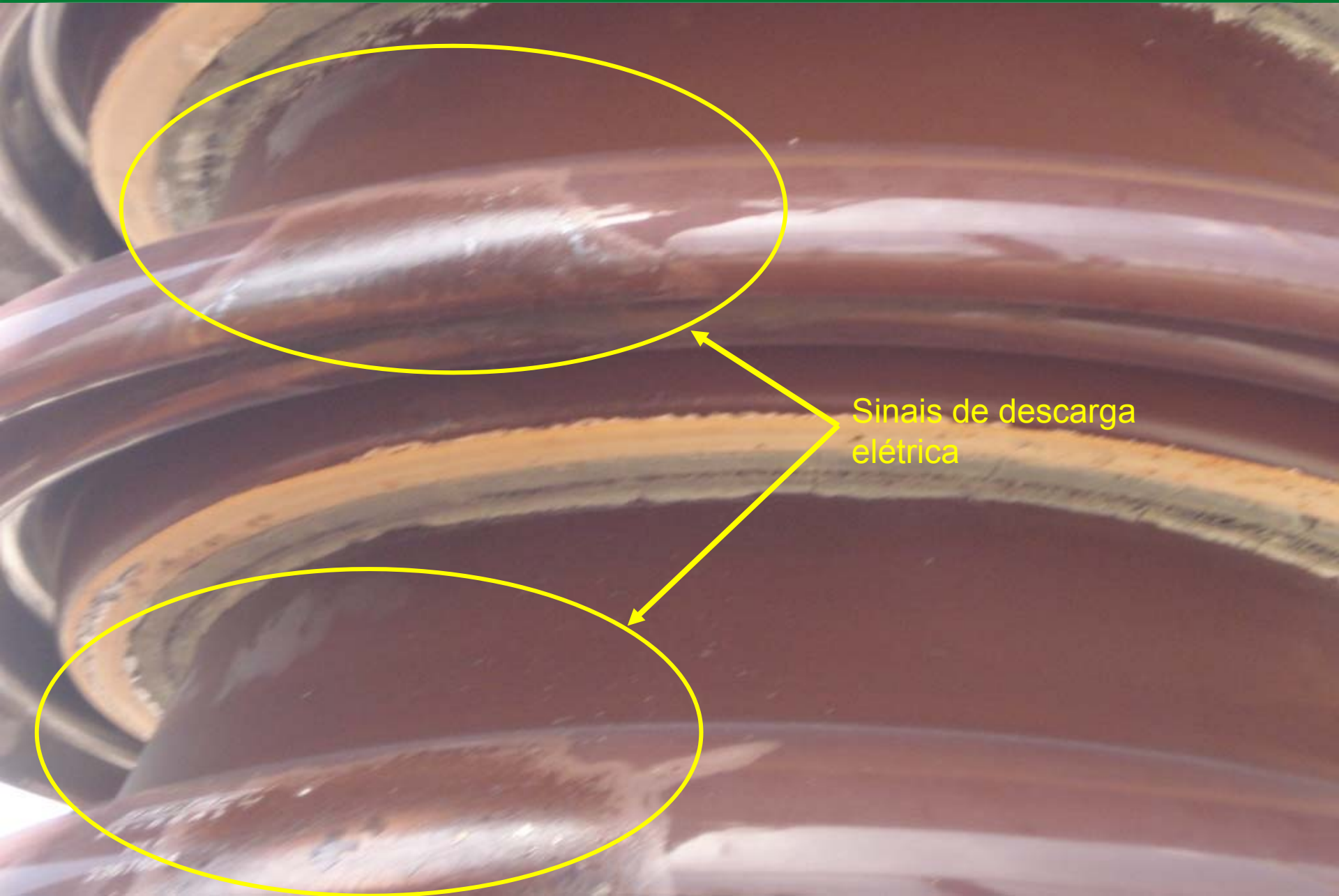


SE Itaberá

LT Ivaiporã - Itaberá Circuito 1



MARCAS DA
DESCARGA



Sinais de descarga
elétrica

Perturbação do dia 10/11/2009 às 22h13min



Estão sendo consideradas as seguintes hipóteses:

Os curtos-circuitos monofásicos foram provocados por descargas atmosféricas e/ou pela redução da capacidade dielétrica dos isoladores submetidos às condições meteorológicas adversas (chuvas intensas e ventos).



Providências

Ensaio de investigação da suportabilidade de isoladores de pedestal (IP) no CEPEL para avaliar o desempenho de IP retirados de serviço após 20 anos de operação bem como de um IP novo (a seco e sob chuva)

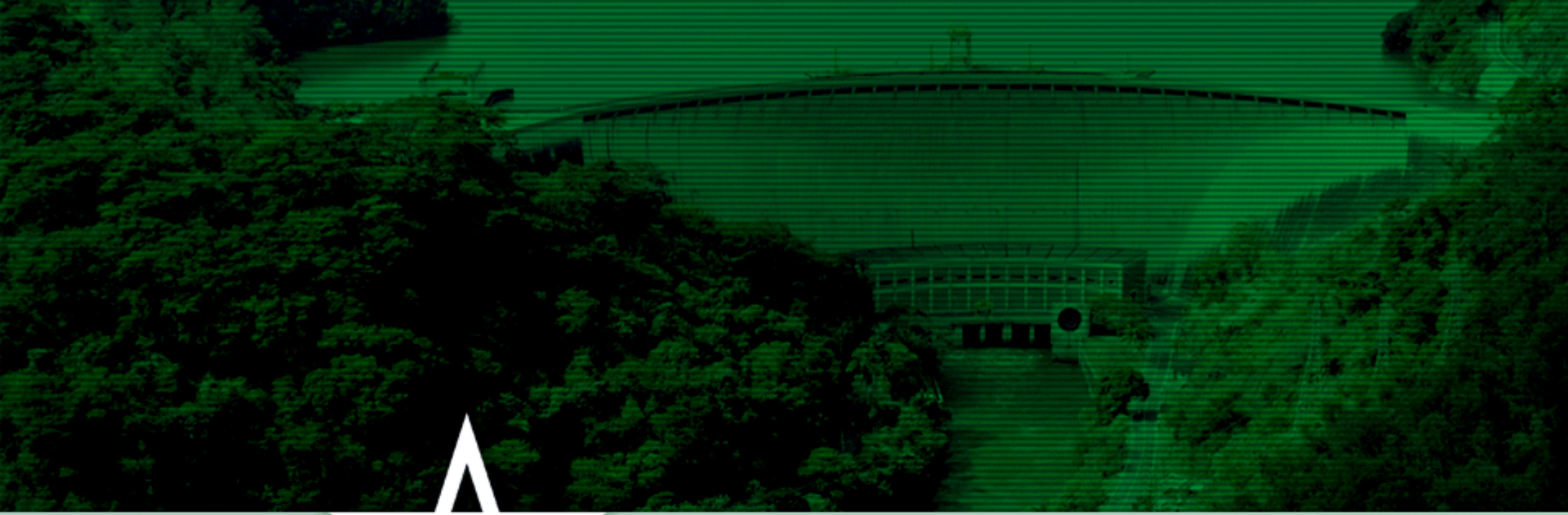
Avaliação de soluções para aumentar a suportabilidade dielétrica destes isoladores sob chuva intensa (booster shed)

Aquisição de IP com distância de escoamento aumentada para a substituição nas SE de 765kV (Foz do Iguaçu, Ivaiporã, Itaberá e Tijuco Preto) que apresentaram trincas (essas trincas não representam perdas na capacidade dielétrica, conforme demonstraram os ensaios solicitados ao CEPEL)


Em função da ocorrência de 10/11/2009, as substituições foram direcionadas para a SE Itaberá .

Ilustração do Booster Shed





FURNAS
CENTRAIS ELÉTRICAS SA

Eletrobrás 

Ministério de
Minas e Energia


UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

NOVAS OBRAS E PERSPECTIVAS



Usina	Rio	MW	MW _{med}	Data operação	Participação
Baguari	Doce	140	81,4	Set / 2009	15%
Retiro Baixo	Paraopeba	82	68,4	Jan / 2010	49%
Foz do Chapecó	Uruguai	855	432	Ago / 2010	40%
Serra do Facão	São Marcos	210	182	Out / 2010	49,5%
Simplício / Anta	Paraíba do Sul	333,7	191,3	Dez / 2010	100%
Batalha	São Marcos	52,5	48,8	Mai / 2011	100%
Santo Antônio	Madeira	3.150	2.218	Mai / 2012	39%

Linha	kV	km	Data energização	Participação
Campos - Macaé 3	345	92	dez/2009	100%
Tijuco Preto - Itapeti - Nordeste	345	50	10 meses após LI	100%
Furnas - Pimenta 2	345	75	jan/2010	49%
Chapadão - Jataí C1 e C2	230	128	set/2010	49%
Barra dos Coqueiros - Pirinópolis C1	230	50	set/2010	49%
Palmeiras - Edéia C1	230	60	set/2010	49%
Bom Despacho 3 - Ouro Preto 2	500	180	out/2010	100%
Coletora Porto Velho - Araraquara 2	±600	2.375	fev/2012	24,5%
Serra da Mesa - Niquelândia - Barro Alto	230	188	22 meses após a ass. do contr. concessão	49%