

# PROTEÇÃO PARA FECHAMENTO ACIDENTAL DE PARALELO ENTRE SISTEMAS ELÉTRICOS FORA DE SINCONISMO

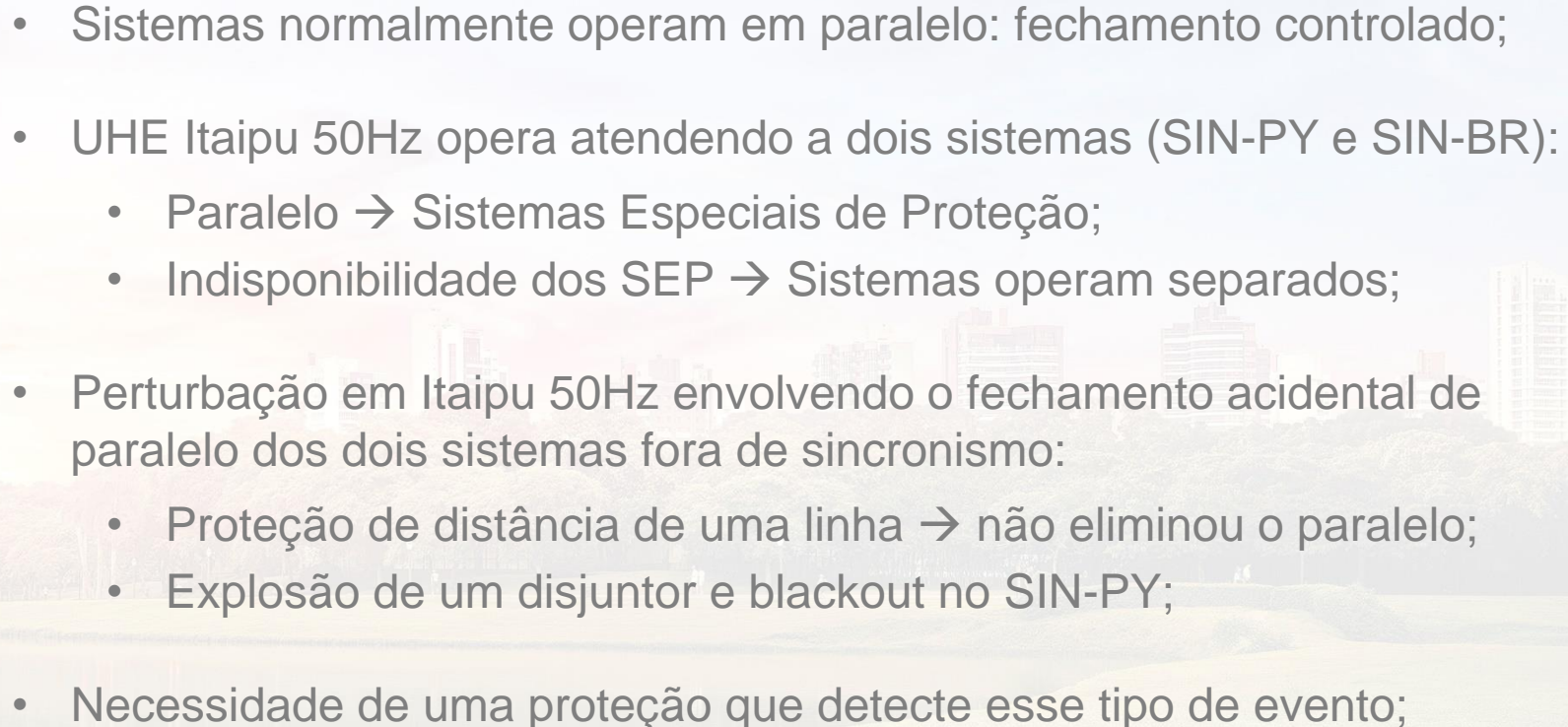
GPC-20

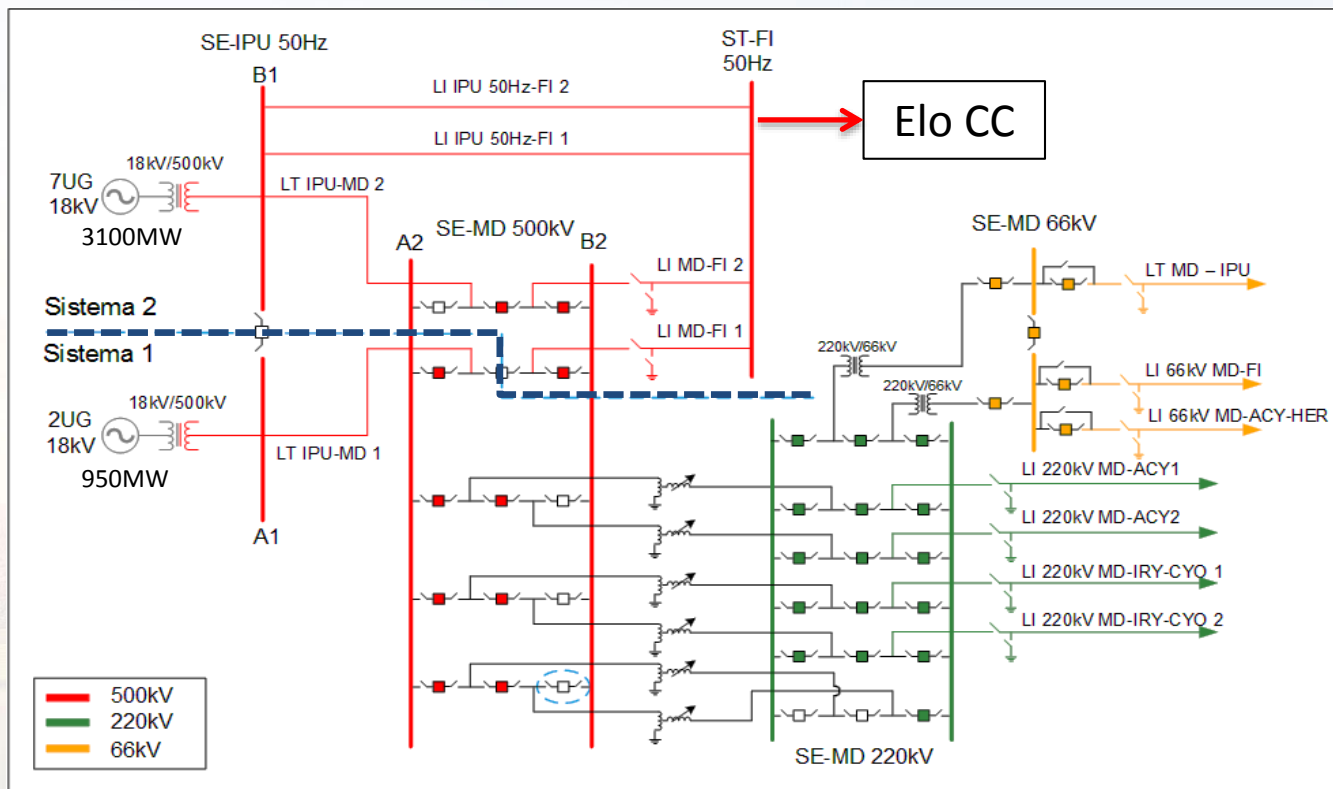
Patrícia Poloni

André P. Tochetto

Robson A. Oliveira

# INTRODUÇÃO

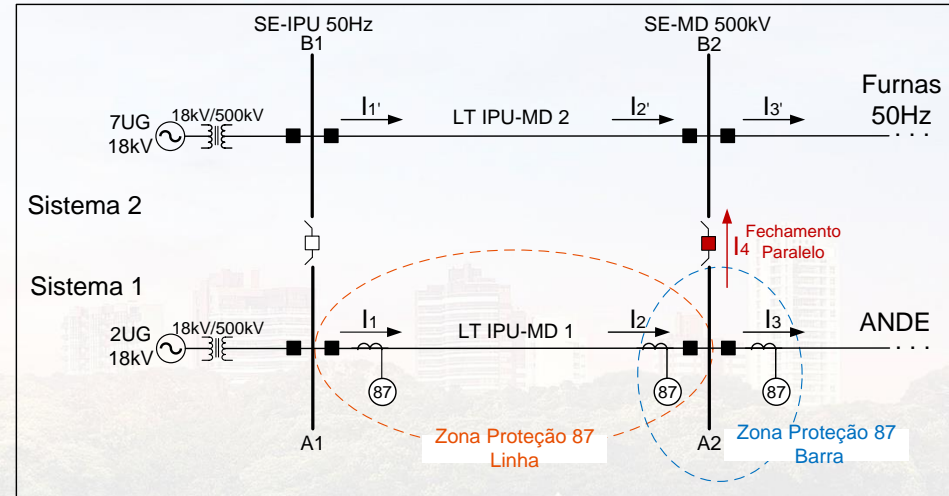
- 
- Sistemas normalmente operam em paralelo: fechamento controlado;
  - UHE Itaipu 50Hz opera atendendo a dois sistemas (SIN-PY e SIN-BR).
    - Paralelo → Sistemas Especiais de Proteção;
    - Indisponibilidade dos SEP → Sistemas operam separados;
  - Perturbação em Itaipu 50Hz envolvendo o fechamento acidental de paralelo dos dois sistemas fora de sincronismo:
    - Proteção de distância de uma linha → não eliminou o paralelo;
    - Explosão de um disjuntor e blackout no SIN-PY;
  - Necessidade de uma proteção que detecte esse tipo de evento;



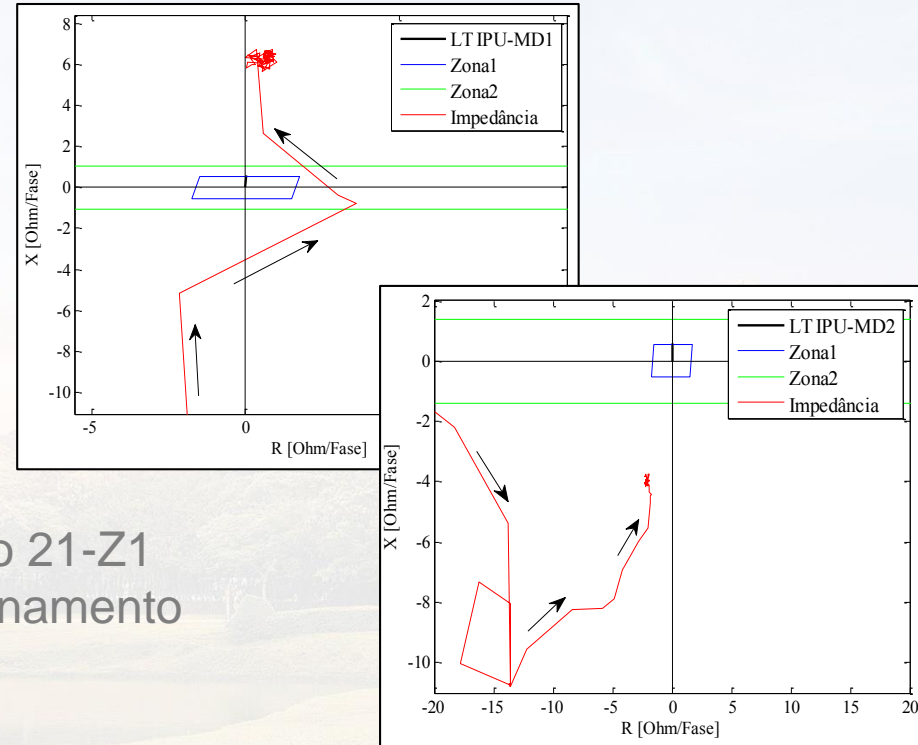




- Não havia proteção diferencial nas linhas, somente nas barras;
- Fechamento de paralelo → sem corrente diferencial;
- Atualização da proteção das linhas com inclusão da proteção diferencial;

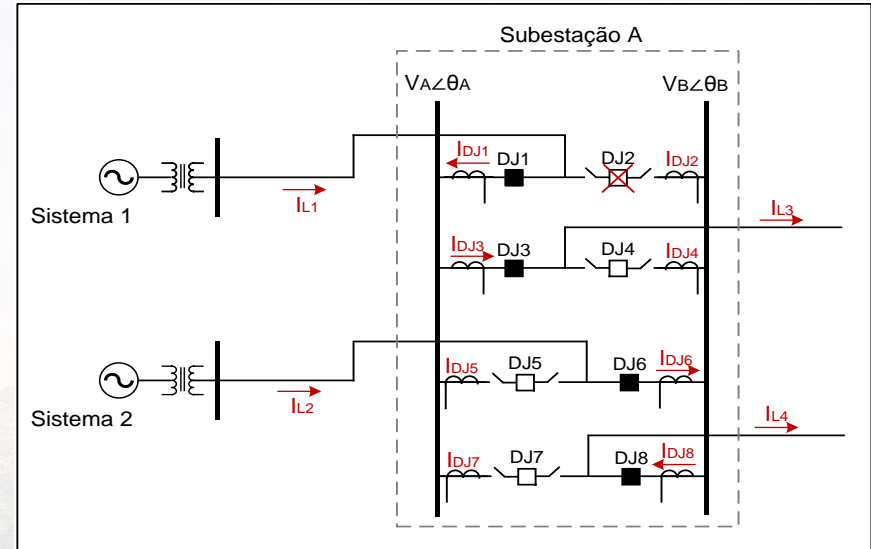


- Na perturbação (proteção estática):
  - 21-Z1: 70% LT IPU-MD1 e 2;
  - 21-Z2: 120%;  $t = 500\text{ms}$ ;
  - Atuação do 21-Z1 da MD 1;
- Simulação no ATP;
- Após troca da proteção das linhas, o 21-Z1 fica bloqueado com o 87 em Funcionamento (linhas curtas ~2km);





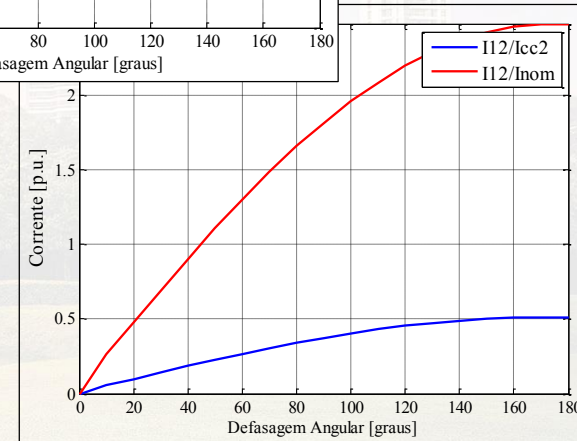
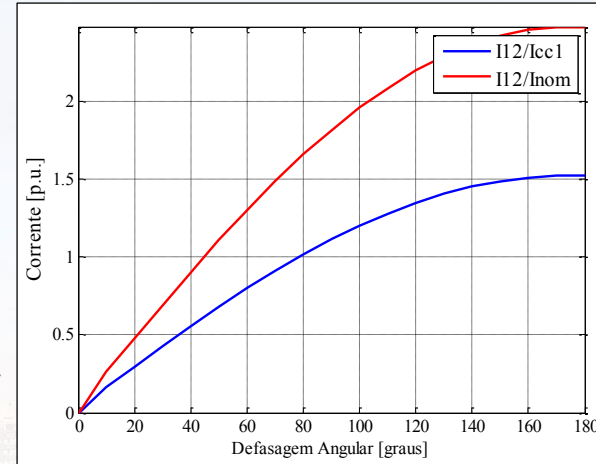
- Monitoramento:
  - Ângulos das tensões:  $\theta_A$  e  $\theta_B$ ;
  - Correntes:  $I_{DJ1}$  a  $I_{DJ8}$ ;
  - Estado disjuntores.



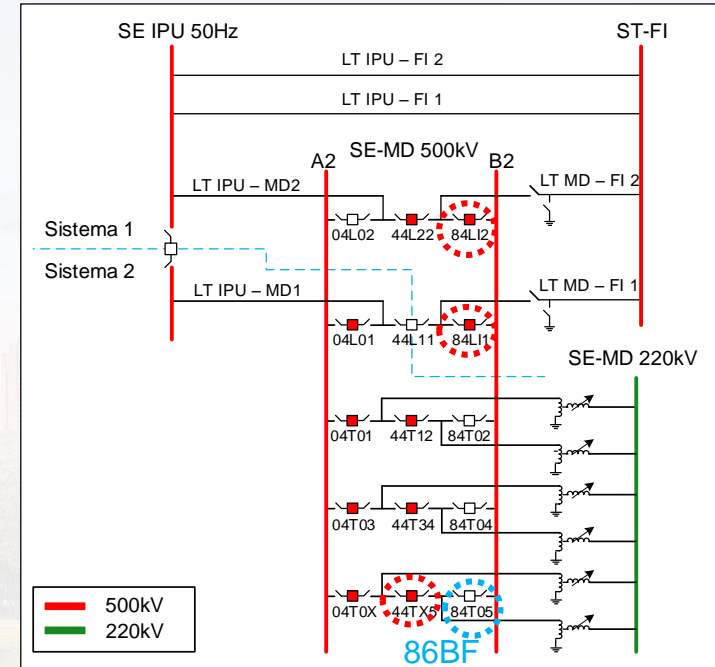


## AJUSTE DA PROTEÇÃO

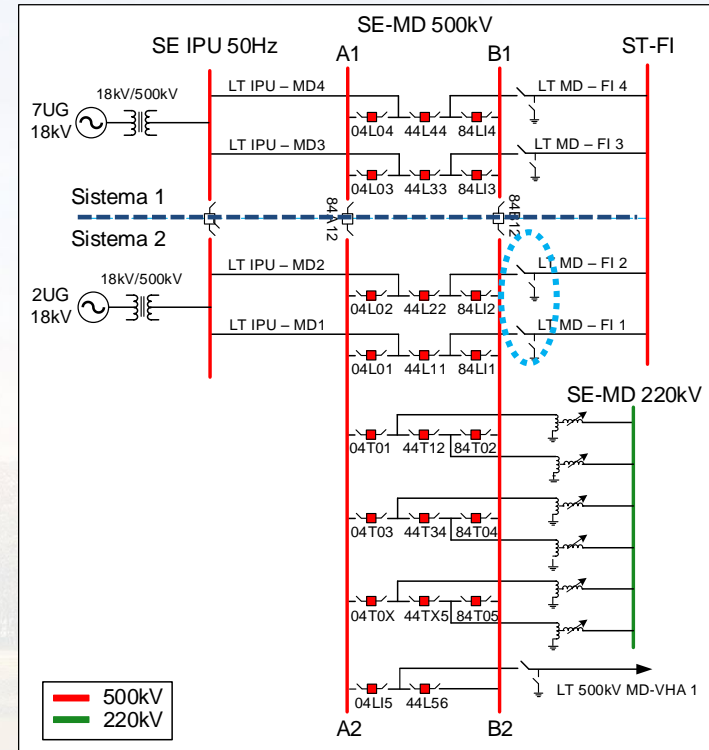
- Ajuste da defasagem mínima a ser considerada como fechamento fora de sincronismo;
- Ajuste de corrente mínima para evitar a atuação acidental.
- Ajuste Itaipu 50Hz:
  - 1 x  $I_{cc}$  ou 1,5 x  $I_n$
  - 70 graus;



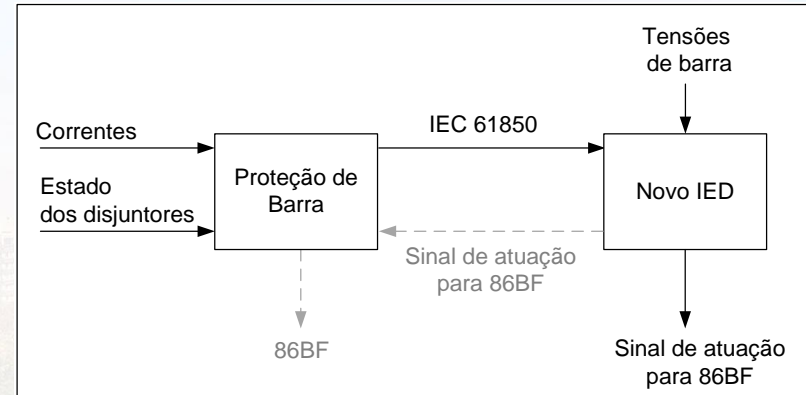
- Atuação na proteção contra falha de disjuntor. No caso da perturbação em Itaipu:
  - Abertura de três disjuntores;
  - Desligamento da barra B2;
  - Desligamento de trafo 500/220kV;
  - Desligamento LT MD-FI 1;
  - Separação dos sistemas;
  - Sem interrupção do intercâmbio;
  - Possibilidade de evitar explosão;



- Duas linhas de transmissão atendendo o SIN-PY com duas barras na SE-MD;
- LT MD-FI 1 e 2 com disjuntor de vão fechados e isoladas via seccionadora;
- Fechamento accidental dos disjuntores de acoplamento:
  - Desligamento das barras A1/A2 ou B1/B2;



- Requisitos:
  - Correntes e estados dos disjuntores;
  - Ângulos das tensões das barras;
- Novo IED;
- Utilizando a proteção de barra existente:
  - Correntes e estado do disjuntor já existem;
  - Novo IED medindo as tensões e processando a lógica;



## CONCLUSÕES

- Proteções dos equipamentos não identificam adequadamente o fechamento acidental de paralelo;
- Proposta apresentada se baseia na identificação da redução da defasagem angular e da elevação da corrente → possibilidade reduzir a severidade das perturbações e evitar danos aos equipamentos;
- Necessita das medidas dos ângulos das tensões, corrente e estado dos disjuntores → identificação do fechamento e do disjuntor;
- Atuação comanda o desarme do bloqueio 86BF do disjuntor identificado;
- Aplicação em outras situações, como no caso de sincronismo de unidade geradora (exemplo de perturbação em Itaipu).



## ANDRE PAGANI TOCHETTO

---

✉ [pagani@itaipu.com.br](mailto:pagani@itaipu.com.br)

☎ (45) 3520-2468