



ESTUDOS E SOLUÇÕES PARA INTEGRAÇÃO DE USINAS EÓLICAS EM REDES FRACAS – EXPERIÊNCIA DO PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO

GOP / Flávia Ferreira, Anderson Gaspar,
Antonio Melo, Antonio Samuel, Claudia
Menezes, Felipe Sobral, Katia Melo, Luiz
Vasconcelos, Mônica Souto, Paulo Quintão



Exemplos no
Nordeste:
Igaporã II e
Igaporã III

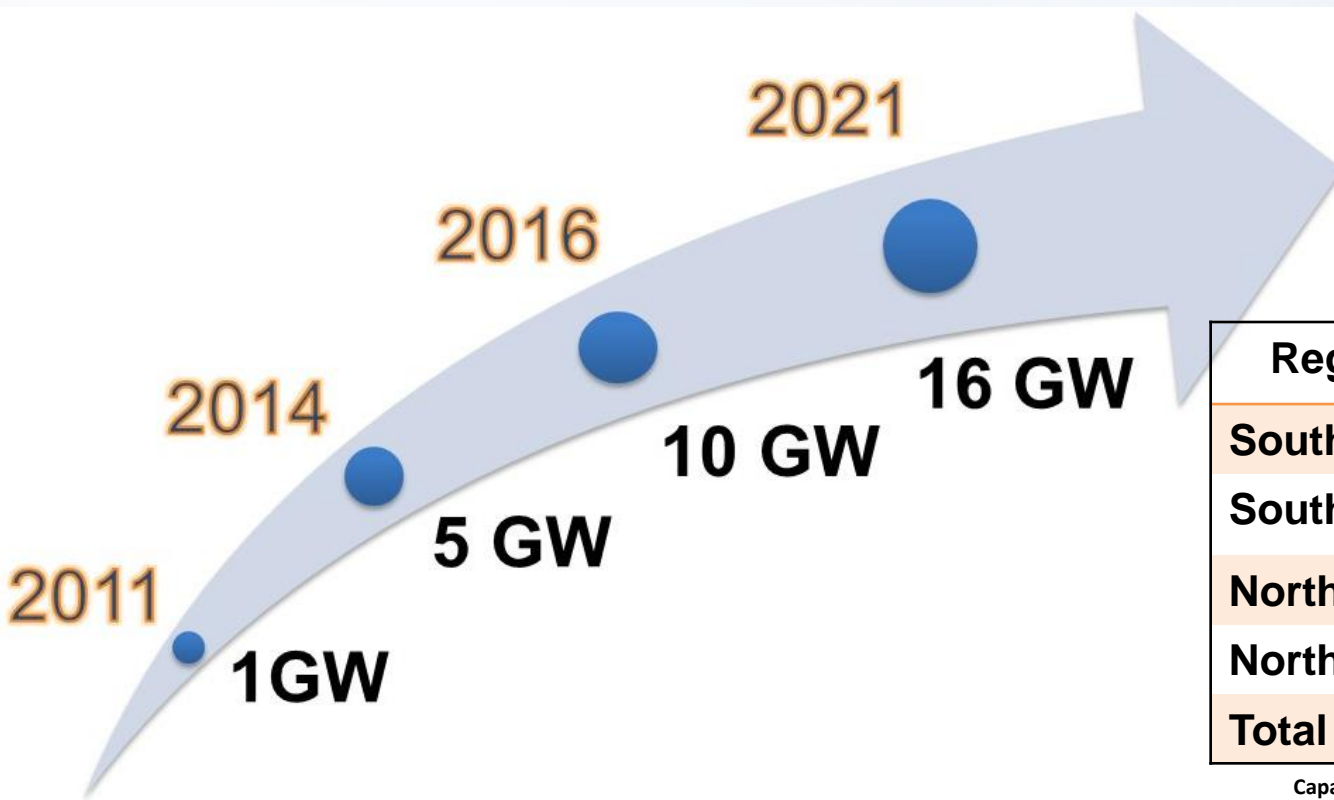
Evolução da
Integração de
Eólicas
no Brasil –
Desafios para
Integração



Exemplo no
Sul:
Sul do Rio
Grande do Sul

Conclusões

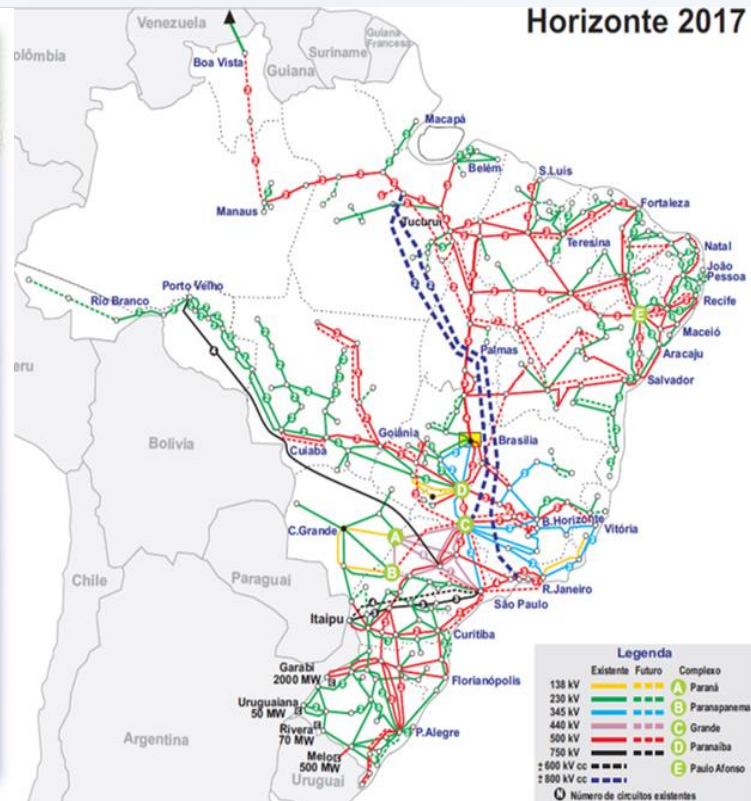
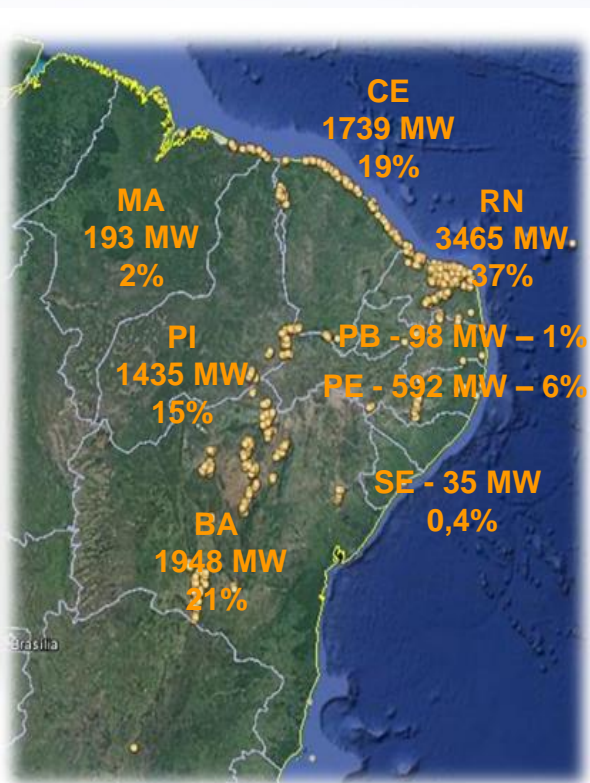
CRESCIMENTO DA CAPACIDADE INSTALADA DE EÓLICAS NO SIN



| Region | Capacity (MW) |
|--------------|---------------|
| South | 1,889 |
| Southeast | 28 |
| } 17% | |
| Northeast | 9,311 |
| North | 193 |
| } 83% | |
| Total | 11,421 |

Capacidade instalada de todas as eólicas – SET/2017

LOCALIZAÇÃO DAS USINAS EÓLICAS E REDE TRANSMISSÃO



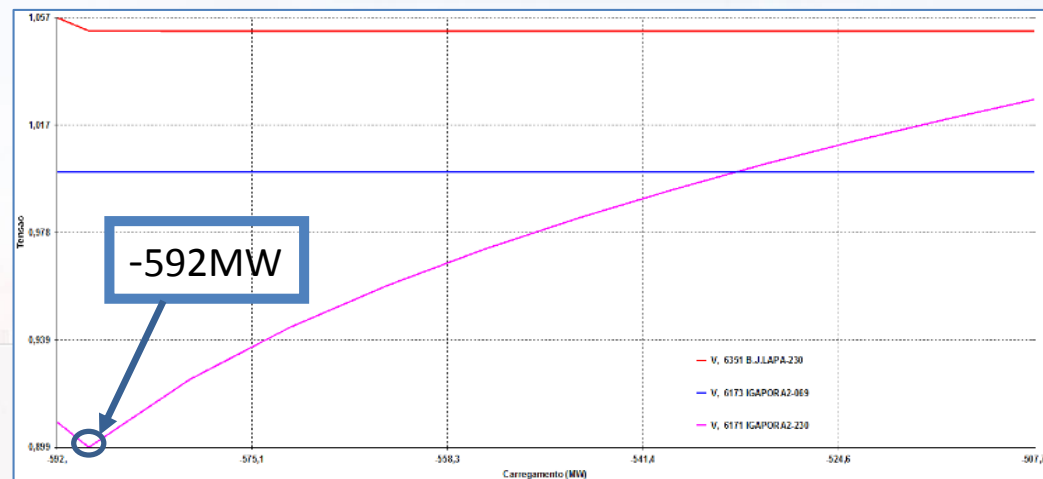
Source: ANEEL, Google Earth 2017

DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS AO SIN

- Pontos de conexão das eólicas necessitando de transmissão para escoamento pleno;
- Atraso na implantação da transmissão planejada e já licitada;
- Entrada de grande montante de parques eólicos;
- Verificação de limites de transmissão por excesso de geração;
- Necessidade de disponibilização de recursos de controle pelos parques, conforme procedimentos de Rede;
- Testes dos parques eólicos com relação ao atendimento aos requisitos dos PR;
- Modelagem dos parques eólicos nos programas ANAREDE, ANATEM e ATP.

EXEMPLO: IGAPORÃ II

Fator de Potência Unitário



Igaporã II 230kV

257,7MW

Igaporã II 69kV

350,8MW

Total

608,5MW

LEGENDA:

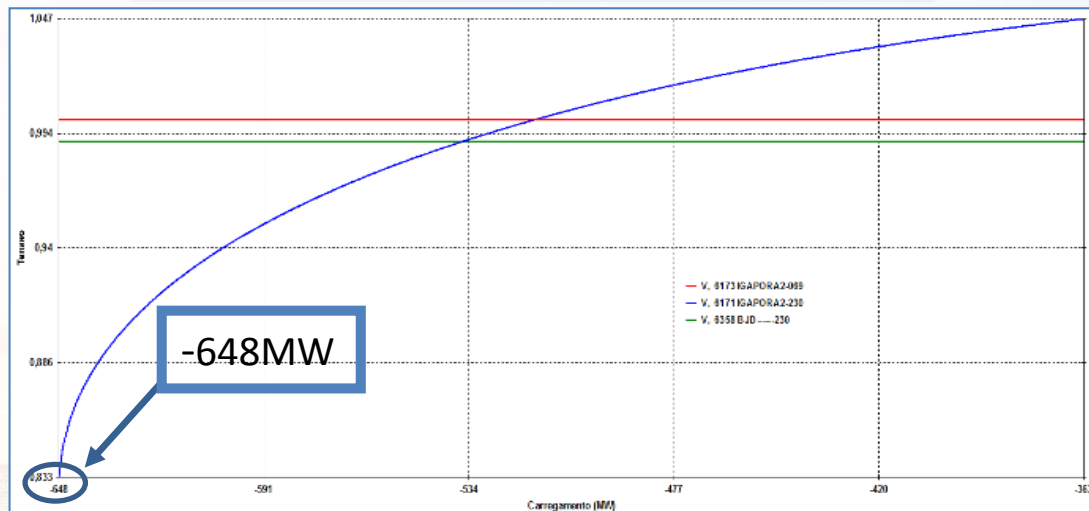
- ▲ Usina Hidrelétrica
- Usina Termelétrica
- Subestação
- LT 500 kV
- LT 230 kV
- LT 138 kV

OBS:

- 1) LTs Tracejadas indicam obras futuras
- 2) SEs, UTEs e UHEs vazadas indicam obras futuras.

EXEMPLO: IGAPORÃ II

Controle de Fator de Potência - Capacitivo



Recomendações aos eólicos operar no modo **controle de fator de potência capacitivo**, sujeito à redução de geração.

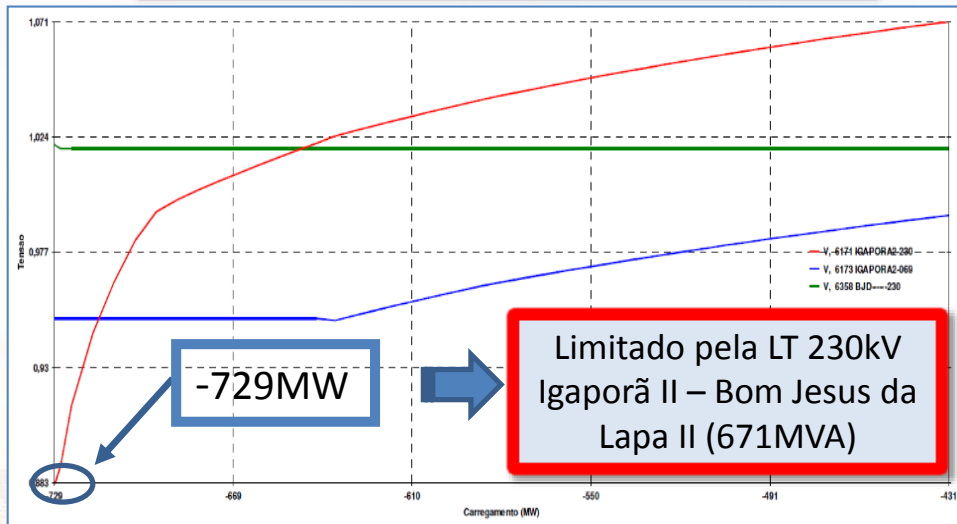
| | |
|------------------|---------|
| Igaporã II 230kV | 430,9MW |
| Igaporã II 69kV | 350,8MW |
| Total | 781,7MW |



Limite da Linha
Igaporã II – Bom
Jesus da Lapa II
(671MVA)

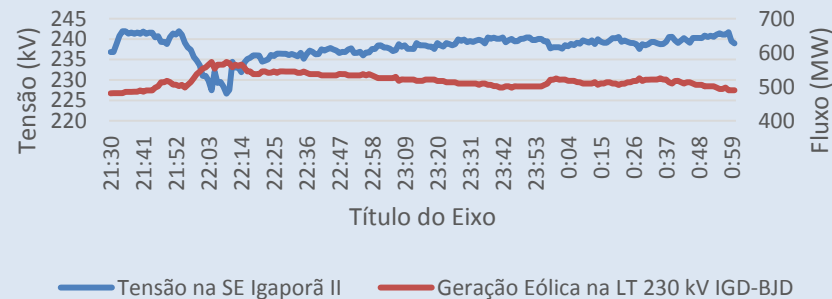
EXEMPLO: IGAPORÃ II

Operação no Modo Controle de Tensão

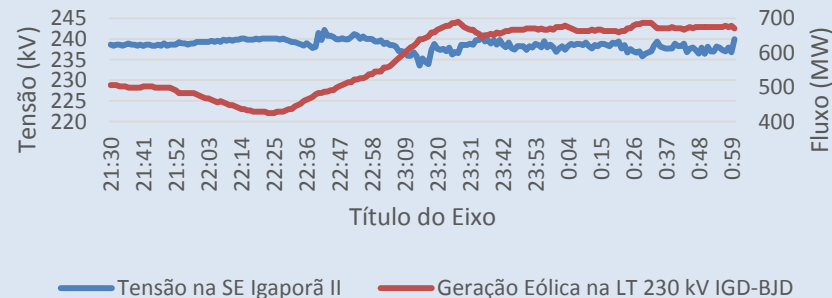


Recomendações aos eólicos operar no
modo **controle de tensão**, sujeito à
redução de geração.

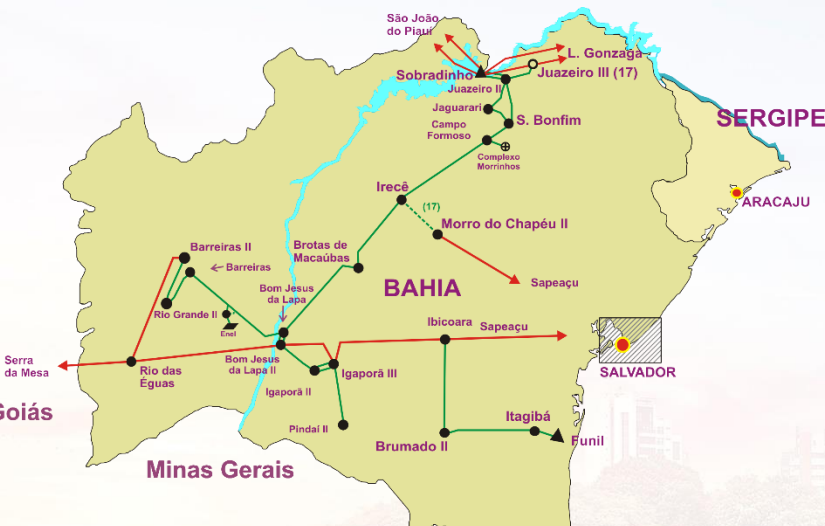
Janeiro de 2015



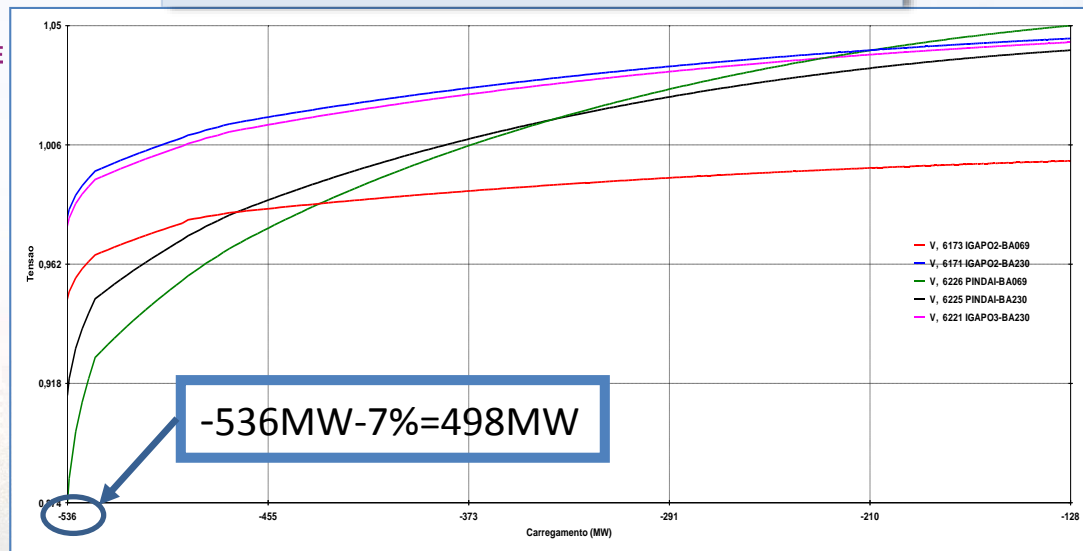
Janeiro de 2017



EXEMPLO: IGAPORÃ III



Operação no Modo Controle de Tensão



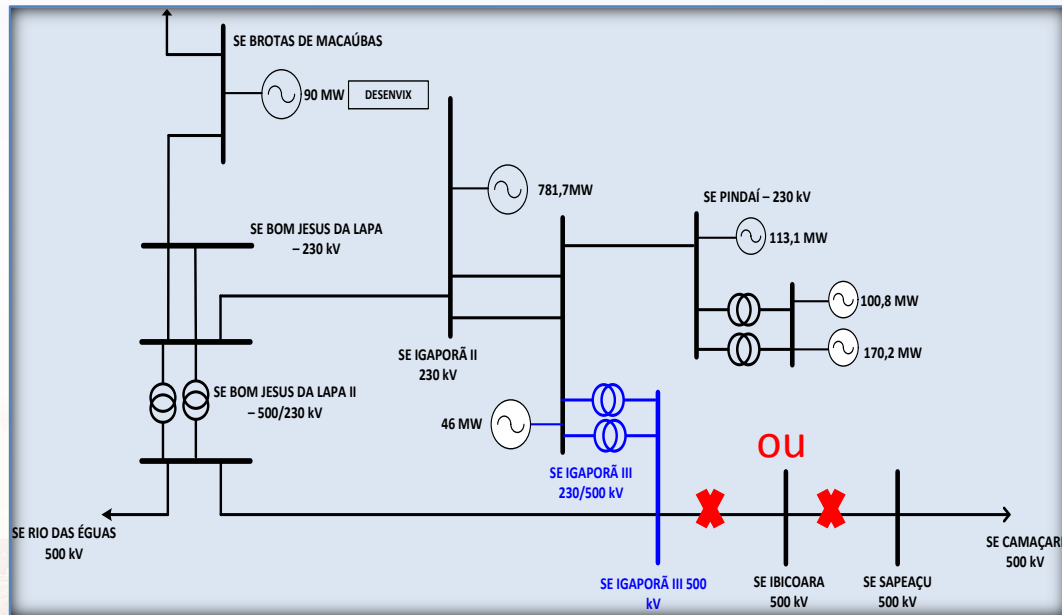
| | |
|-------------|-----------|
| Igaporã II | 781,7MW |
| Igaporã III | 45,9MW |
| Pindaí II | 381,1MW |
| Total | 1.208,7MW |

429MW

Limite de Escoamento em **condição normal** = 1279,7MW

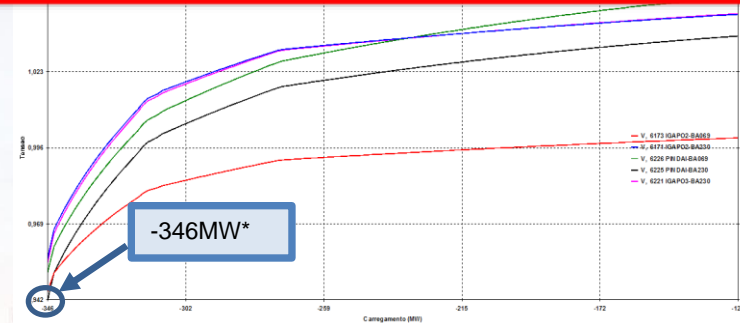
✓ OK

EXEMPLO: IGAPORÃ III

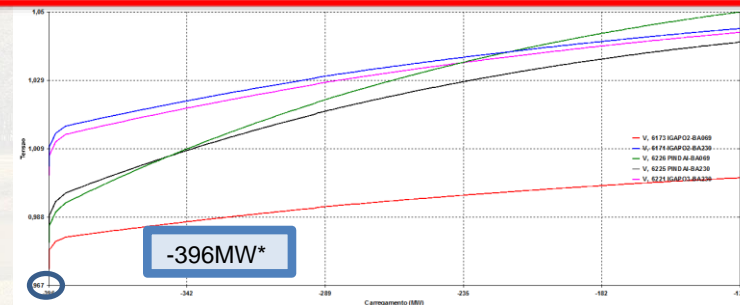


Necessidade de definição de SEP para
caso de contingências

Conting. LT 500kV Igaporã III - Ibicoara

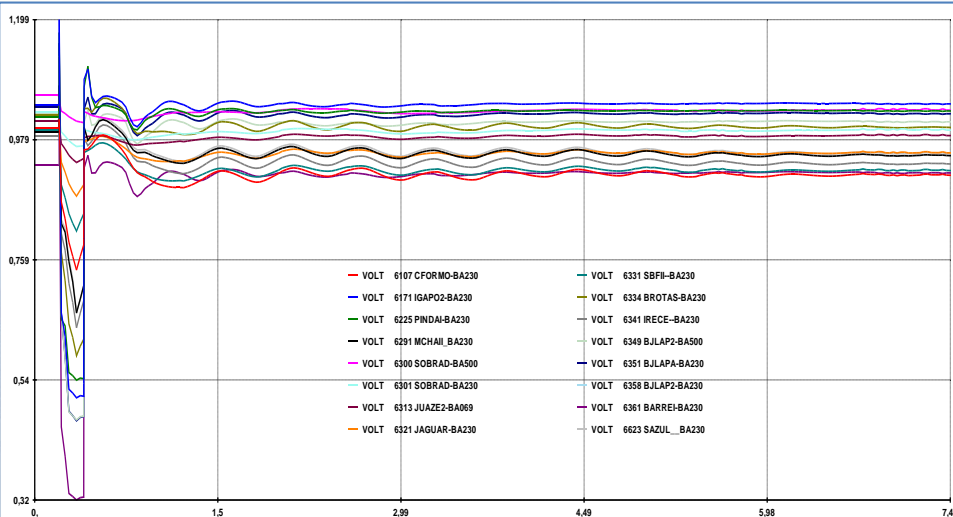


Conting. LT 500kV Ibicoara - Sapeaçu

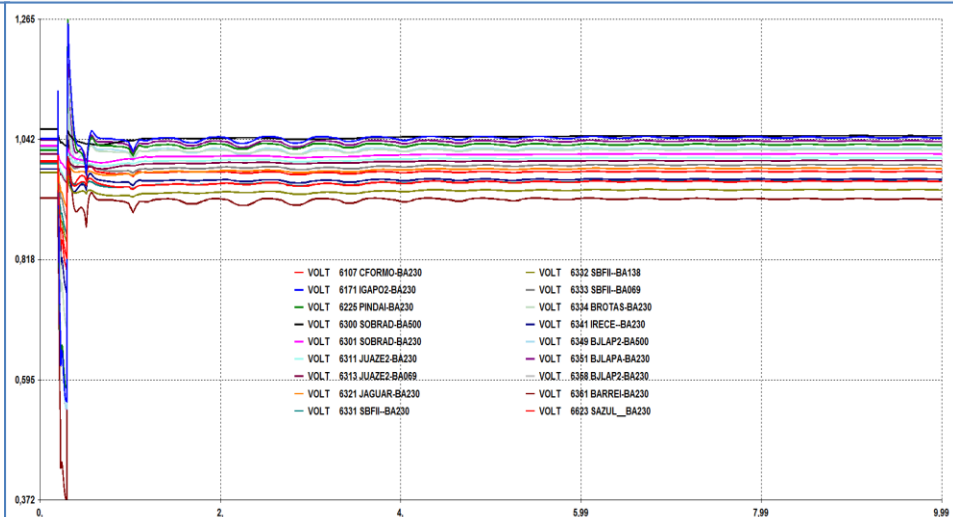


Comportamento dinâmico das tensões da área Sudoeste do sistema Nordeste em contingência seguida de atuação do SEP de corte de geração em Pindaí II 69 kV

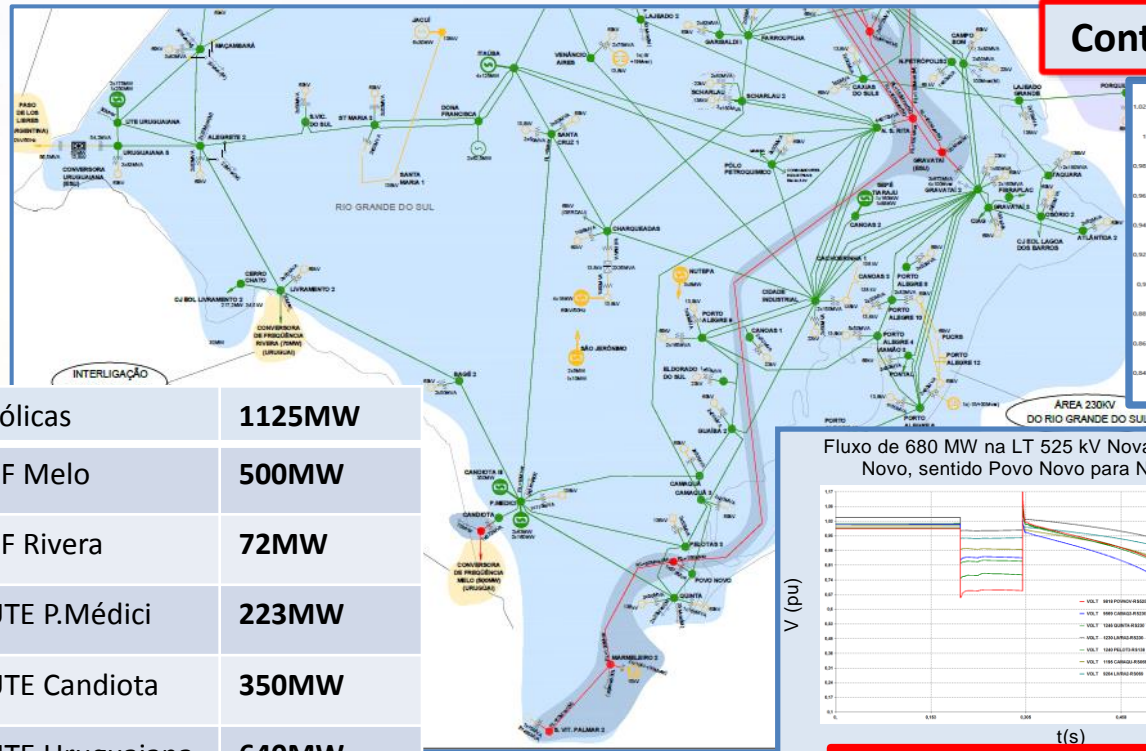
LT 500kV Igaporã III - Ibicoara



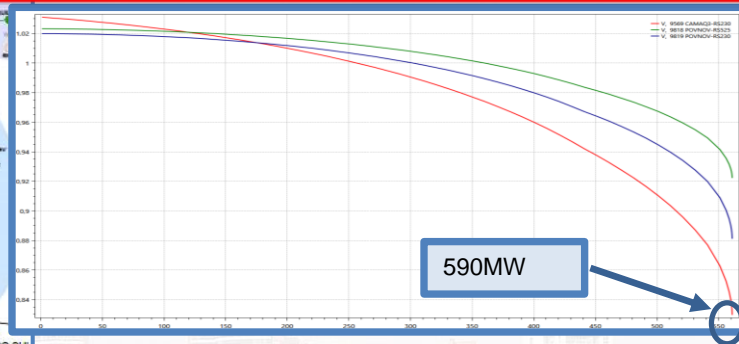
LT 500kV Ibicoara - Sapeaçu



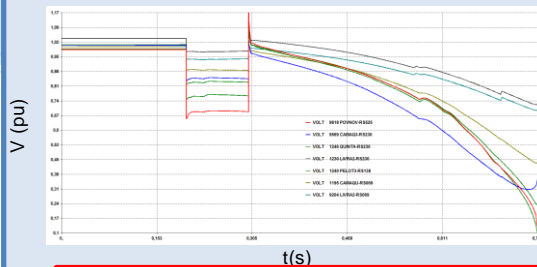
EXEMPLO: SUL DO RIO GRANDE DO SUL



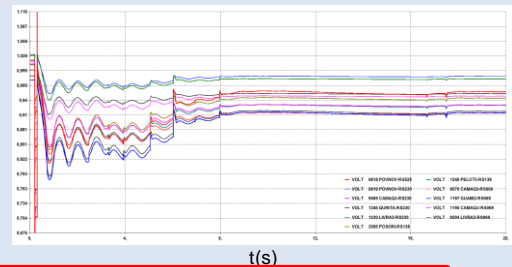
Cont. LT 525kV Nova Santa Rita – Povo Novo



Fluxo de 680 MW na LT 525 kV Nova Santa Rita – Povo Novo, sentido Povo Novo para Nova Santa Rita



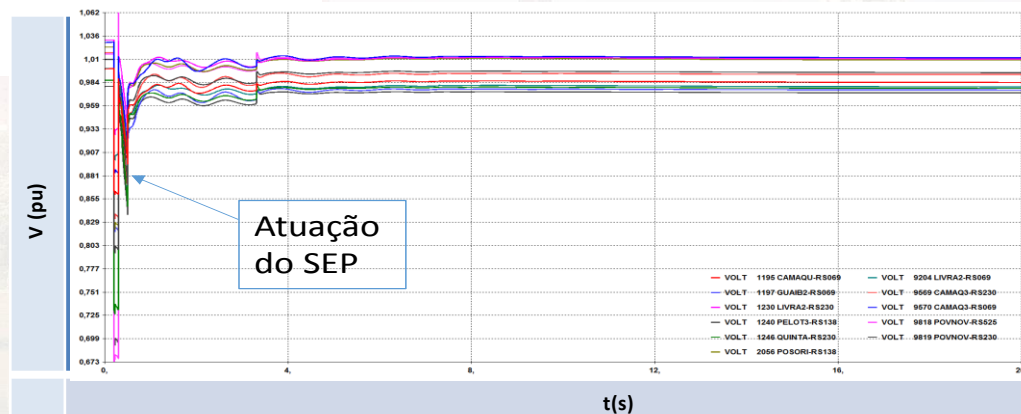
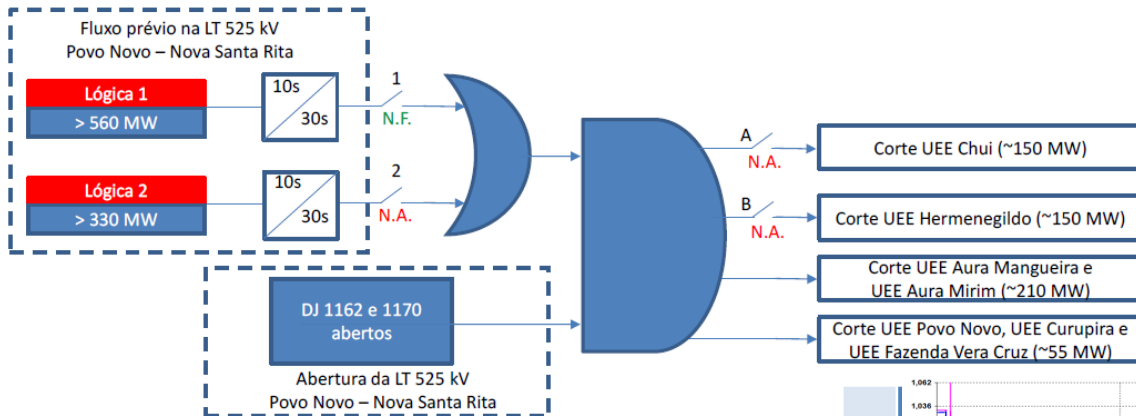
Fluxo de 560 MW na LT 525 kV Nova Santa Rita – Povo Novo, sentido Povo Novo para Nova Santa Rita



Necessidade de definição de SEP para caso de contingências

| | |
|---------------|---------------|
| Eólicas | 1125MW |
| CF Melo | 500MW |
| CF Rivera | 72MW |
| UTE P.Médici | 223MW |
| UTE Candiota | 350MW |
| UTE Uruguiana | 640MW |

EXEMPLO: SUL DO RIO GRANDE DO SUL



Flávia Ferreira

 (81) 3217-8926

 flaviam@ons.com.br

 www.ons.org.br