

BASE DE DADOS DE TRANSITÓRIOS ELETROMECÂNICOS - EPE

Novidades da Versão - Junho/2019

I. Descrição:

A versão atual da Base de Dados de Estabilidade Eletromecânica da EPE [1] acompanha seis arquivos de dados para plotagem, preparados a fim de facilitar a visualização dos resultados de simulação, por região elétrica do SIN.

O conteúdo desses arquivos é resumidamente descrito nos itens abaixo:

- **PLOT-EOLICAS-SOLARES.DAT:** Arquivo contendo dados para plotagem de tensão, potência ativa e reativa terminal de usinas eólicas e solares;
- **PLOT-HVDC.DAT:** Arquivo contendo dados para plotagem das principais variáveis de interesse para elos de corrente contínua e conversoras AC/DC;
- **PLOT-NORDESTE:** Arquivo contendo dados para plotagem de tensão, frequência, potência ativa e reativa de máquinas hidráulicas, térmicas e compensadores síncronos da região Nordeste, injeção/absorção de reativos por compensadores estáticos, fluxo de potência nas principais interligações do Nordeste com outras regiões do SIN, monitoração de corrente e tensão nos capacitores série e monitoração de tensão nas principais barras de 500kV desse subsistema;
- **PLOT-NORTE:** Arquivo contendo dados para plotagem de tensão, frequência, potência ativa e reativa de máquinas hidráulicas, térmicas e compensadores síncronos da região Norte, injeção/absorção de reativos por compensadores estáticos, fluxo de potência nas principais interligações do Norte com outras regiões do SIN, monitoração de corrente e tensão nos capacitores série e monitoração de tensão nas principais barras de 500kV desse subsistema;
- **PLOT-SECO:** Arquivo contendo dados para plotagem de tensão, frequência, potência ativa e reativa de máquinas hidráulicas, térmicas e compensadores síncronos da região SE/CO, injeção/absorção de reativos por compensadores estáticos, fluxo de potência nas principais interligações do SE/CO com outras regiões do SIN, monitoração de corrente e tensão nos capacitores série e monitoração de tensão nas principais barras de 500kV e 345kV desse subsistema;
- **PLOT-SUL:** Arquivo contendo dados para plotagem de tensão, frequência, potência ativa e reativa de máquinas hidráulicas, térmicas e compensadores síncronos da região Sul, injeção/absorção de reativos por compensadores estáticos, fluxo de potência nas principais interligações do Sul com outras regiões do SIN, monitoração

de corrente e tensão nos capacitores série e monitoração de tensão nas principais barras de 500kV e 230kV desse subsistema;

II. Principais Vantagens de Utilização:

Os arquivos foram preparados visando facilitar o processo de exibição de resultados no programa PLOTCEPEL [2]. Para tal, os dados de plotagem foram identificados com um padrão de nomenclatura que facilita a filtragem de conteúdo, considerando o interesse do usuário na análise de uma área elétrica específica.

O exemplo abaixo ilustra essa possibilidade de filtragem de dados através do uso de uma linguagem de seleção.

CASO EXEMPLO:

Aplicação de curto-circuito na SE Janaúba 500kV seguido de abertura dupla da LT 500kV Janaúba – Igaporã CD

A. Exibição de resultados sem uso da linguagem de seleção

Na Figura 1 é ilustrado um exemplo de exibição dos resultados da simulação sem o uso da linguagem de seleção.

Ao se plotar as variáveis de tensão, aparecem barras da região Norte e da região Sul, as quais estão fora da área de análise desse evento (interligação Nordeste-Sudeste), poluindo a visualização do resultado.

B. Exibição de resultados utilizando a linguagem de seleção

Na Figura 2 é ilustrado um exemplo de exibição dos resultados da simulação com o uso da linguagem de seleção.

Selecionando o código 'INT.SENE' no campo de busca de variáveis da ferramenta PLOTCEPEL, são exibidas, na lista suspensa, apenas variáveis associadas a interligação Nordeste-Sudeste, facilitando a filtragem de informações de interesse para plotagem.

Dentre as variáveis disponíveis, foi aplicado, ainda, um segundo filtro, através da utilização dos códigos 'V-INT.SENE' e 'VCAP-INT.SENE', a partir dos quais foram exibidas apenas as tensões em subestações e em capacitores série da interligação em análise.

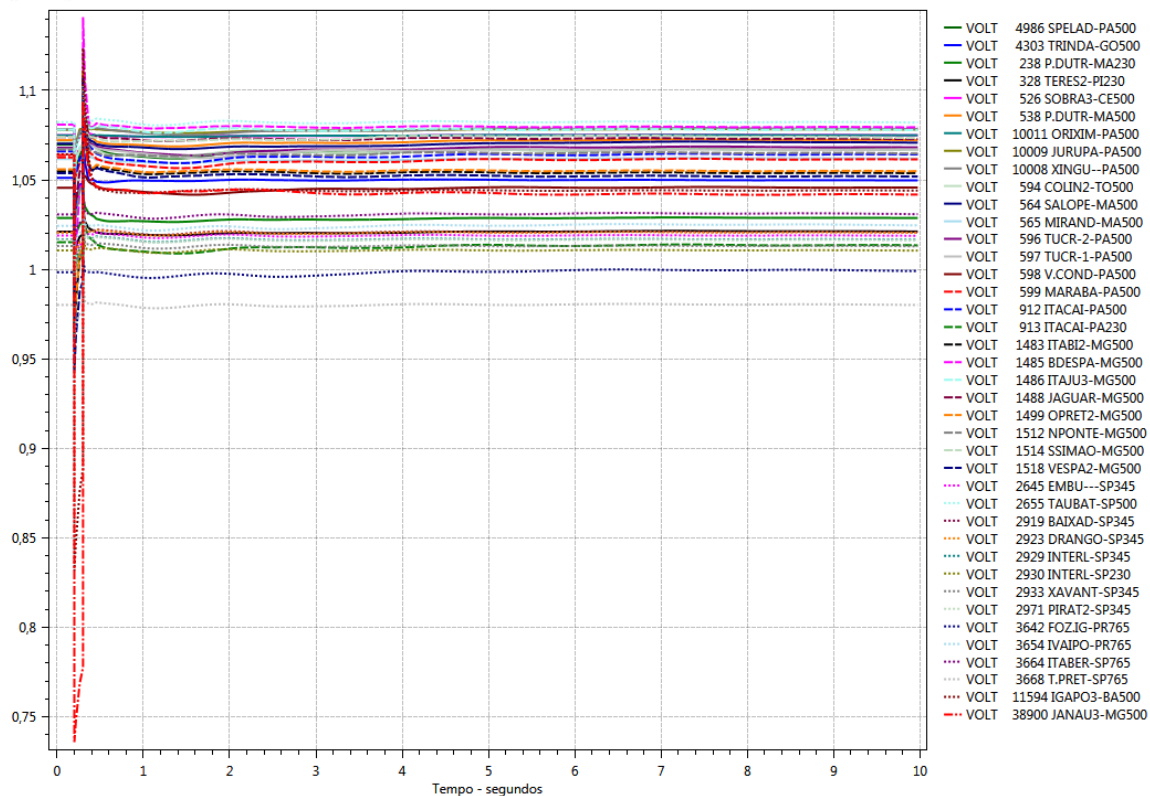


Figura 1 - Exibição de variáveis de tensão sem utilização da linguagem de seleção

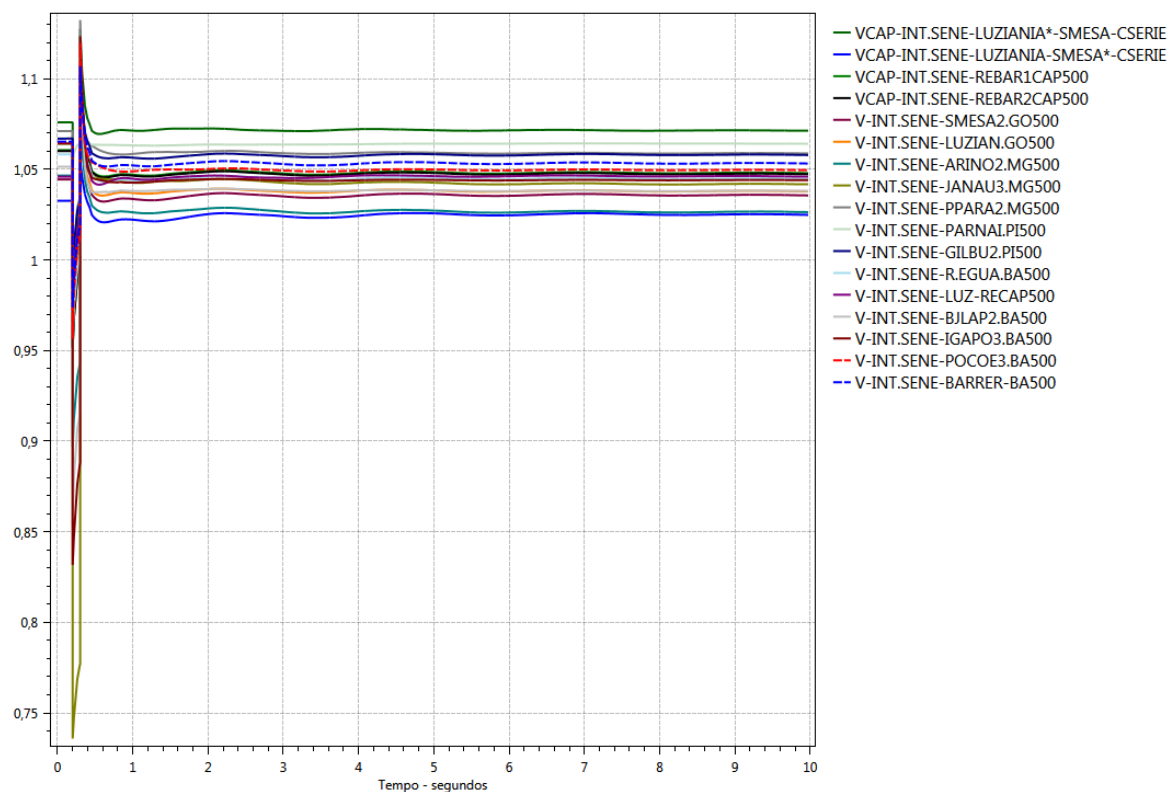


Figura 2 - Exibição de variáveis de tensão utilizando a linguagem de seleção

III. Forma de Utilização:

A linguagem de seleção disponibilizada na Base de Dados da EPE permite a busca de variáveis, através de códigos, no gerenciador do programa PLOTCEPEL.

Esses códigos são formados a partir de duas chaves (primária e secundária), exibidas na Tabela 1 e na Tabela 2, respectivamente.

Tabela 1 – Chaves Primárias

CHAVE PRIMÁRIA	VARIÁVEL ASSOCIADA
V-	Tensão
P-	Potência Ativa
Q-	Potência Reativa
F-	Frequência
ICAP-	Corrente em Capacitor Série
VCAP-	Tensão em Capacitor Série
ICONV-	Corrente em Conversoras AC/DC
VCONV-	Tensão em Conversoras AC/DC
ALFA-	Ângulo de disparo em Retificadoras
GAMA-	Ângulo de extinção em Inversoras
PCONV-	Potência Ativa em Conversoras
QCONV-	Potência Reativa em Conversoras

Tabela 2 – Chaves Secundárias

CHAVE SECUNDÁRIA	VARIÁVEL ASSOCIADA
CA.CONV	Barras CA com conversoras
ITAIPU.P1	Bipolo Foz Ibiúna Polo 1
ITAIPU.P2	Bipolo Foz Ibiúna Polo 2
ITAIPU.P3	Bipolo Foz Ibiúna Polo 3
ITAIPU.P4	Bipolo Foz Ibiúna Polo 4
MADEIRA.BP1	Bipolo 1 do Madeira
MADEIRA.BP2	Bipolo 2 do Madeira
M.BTB	Back-to-Back
BMONTE-BP1	Bipolo 1 de Belo Monte
BMONTE-BP2	Bipolo 2 de Belo Monte
BIPOLOB	Bipolo B
NE-	Subsistema Nordeste
SE/CO-	Subsistema Sudeste/Centro-Oeste
N-	Subsistema Norte
S-	Subsistema Sul
INT.NNE-	Interligação Norte-Nordeste
INT.SENE-	Interligação Nordeste-Sudeste
INT.SE/CO.NNE-	Interligação Sudeste/Centro-Oeste com o Norte/Nordeste
INT.NS-	Interligação Sudeste/Centro-Oeste com o Norte
INT.SSE-	Interligação Sul-Sudeste
EQ.EOL-	Equivalentes de Parques Eólicos

CHAVE SECUNDÁRIA	VARIÁVEL ASSOCIADA
EQ.SOL-	Equivalentes de Parques Solares
HNE-	Hidráulicas do Nordeste
TNE-	Térmicas do Nordeste
CS.NE-	Compensadores Síncronos do Nordeste
CE.NE-	Compensadores Estáticos do Nordeste
HN-	Hidráulicas do Norte
TN-	Térmicas do Norte
CS.N-	Compensadores Síncronos do Norte
CE.N-	Compensadores Estáticos do Norte
HSE/CO-	Hidráulicas do Sudeste/Centro-Oeste
TSE/CO-	Térmicas do Sudeste/Centro-Oeste
CS.SE/CO-	Compensadores Síncronos do Sudeste/Centro-Oeste
CE.SE/CO-	Compensadores Estáticos do Sudeste/Centro-Oeste
HS-	Hidráulicas do Sul
TS-	Térmicas do Sul
CS.S-	Compensadores Síncronos do Sul
CE.S-	Compensadores Estáticos do Sul

Os exemplos a seguir ilustram algumas opções de busca possíveis, utilizando códigos formados apenas pela chave primária ou códigos formados pela junção das duas chaves.

CASOS EXEMPLO:

A. Exibição de resultados regionais (código de busca formado por 2 chaves)

a. Potência Ativa em Hidrelétricas do Sul

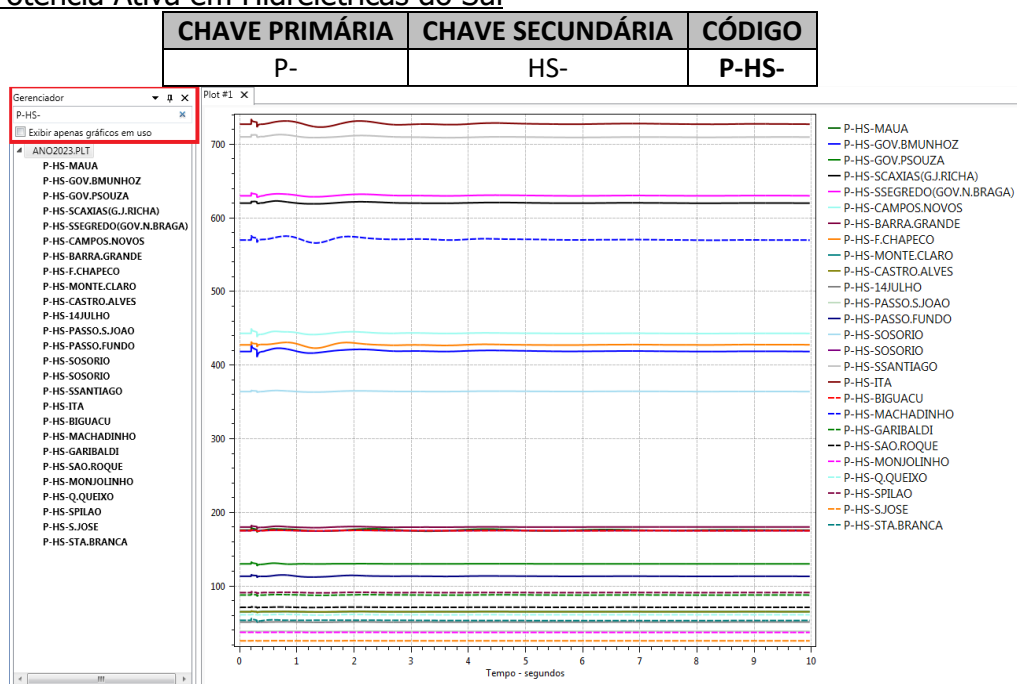


Figura 3 – Hidrelétricas do Sul

b. Potência Reativa em Compensadores Estáticos do Sudeste/Centro-Oeste

CHAVE PRIMÁRIA	CHAVE SECUNDÁRIA	CÓDIGO
Q-	CE.SE/CO-	Q-CE.SE/CO-

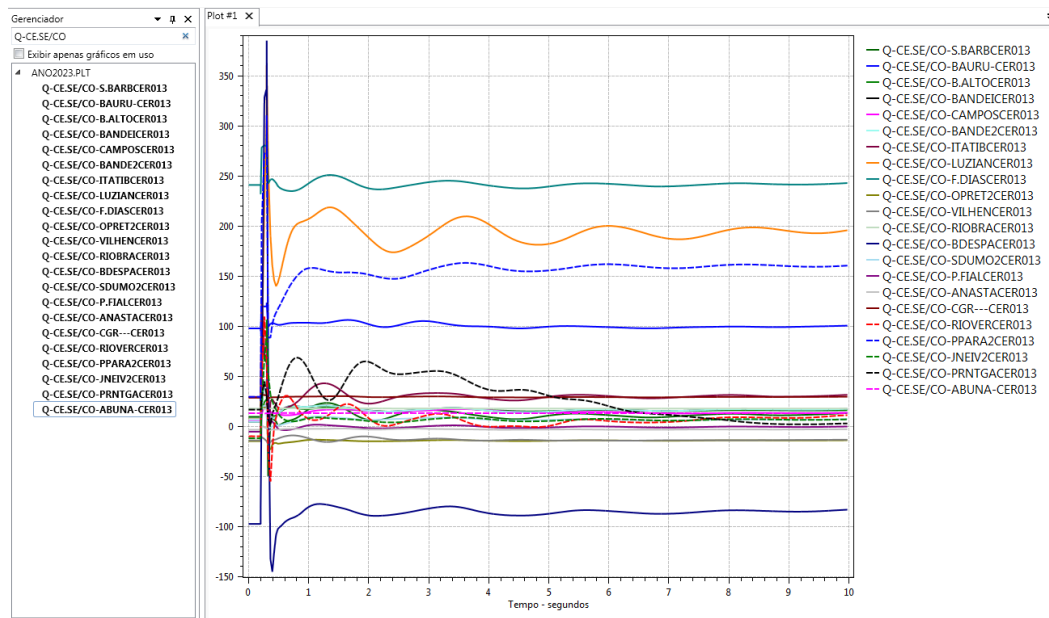


Figura 4 - Potência Reativa em compensadores estáticos do Sudeste/Centro-Oeste

c. Frequência em máquinas térmicas do Nordeste

CHAVE PRIMÁRIA	CHAVE SECUNDÁRIA	CÓDIGO
F-	TNE-	F-TNE-

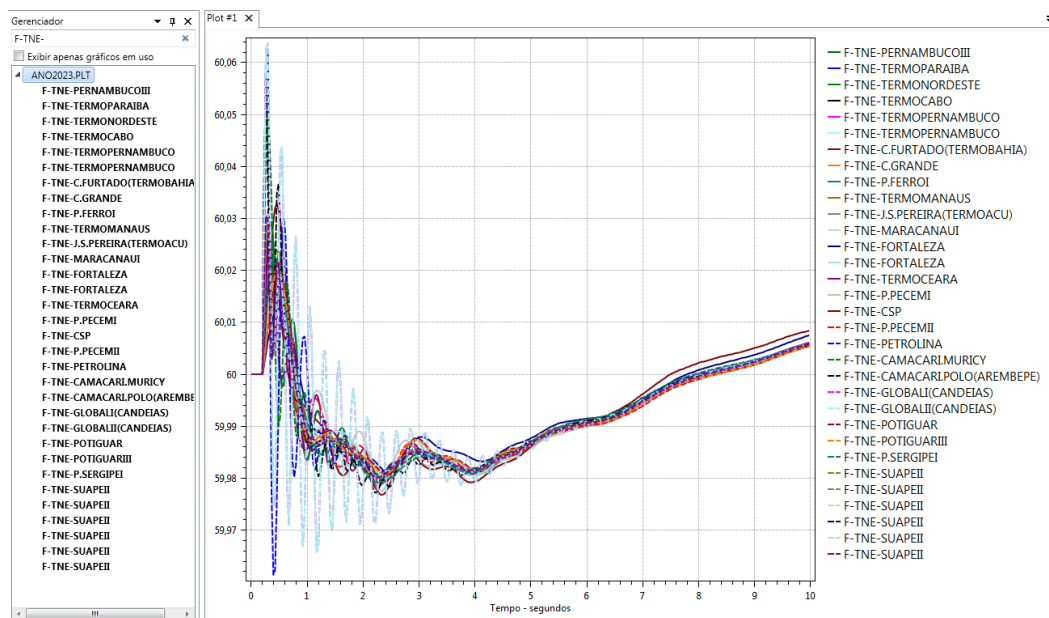


Figura 5 - Frequência em máquinas térmicas do Nordeste

B. Exibição de resultados inter-regionais (código de busca formado por 2 chaves)

a. Corrente em capacitores série da interligação Norte Sul

CHAVE PRIMÁRIA	CHAVE SECUNDÁRIA	CÓDIGO
ICAP-	INT.NS-	ICAP-INT.NS-

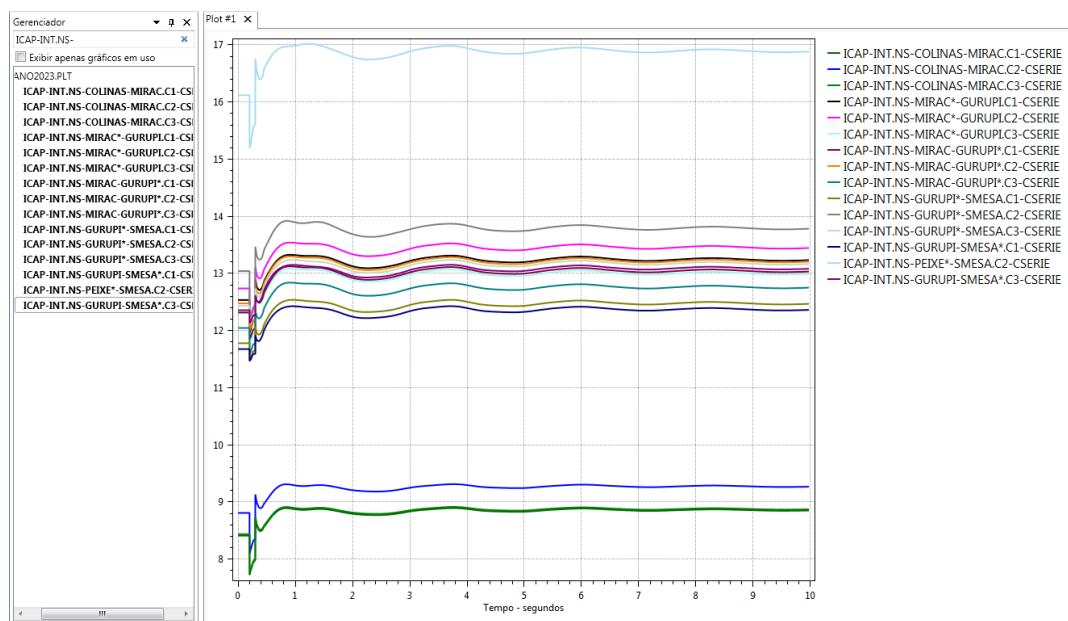


Figura 6 - Corrente em Capacitores série da Norte-Sul

b. Potência por Polo no Bipolo 1 de Belo Monte

CHAVE PRIMÁRIA	CHAVE SECUNDÁRIA	CÓDIGO
PCONV-	BMONTE-BP1-	PCONV-BMONTE-BP1-

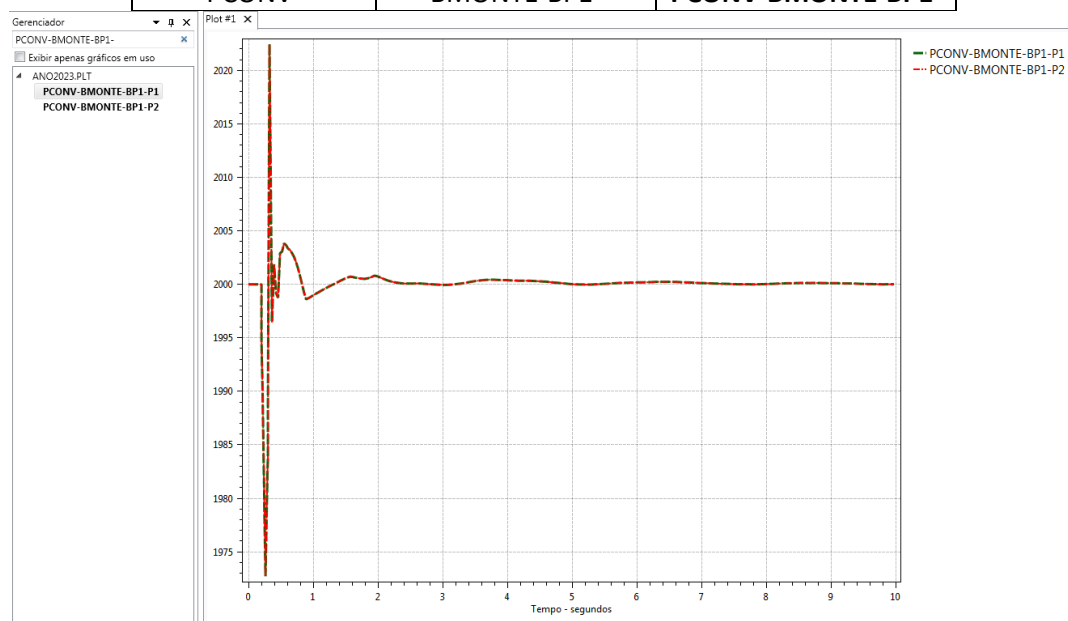


Figura 7 - Potência por Polo no Bipolo 1 de Belo Monte

C. Exibição de resultados do SIN (código de busca via chave primária)

a. Frequência em diferentes áreas do SIN

CHAVE PRIMÁRIA	CHAVE SECUNDÁRIA	CÓDIGO
F-		F-

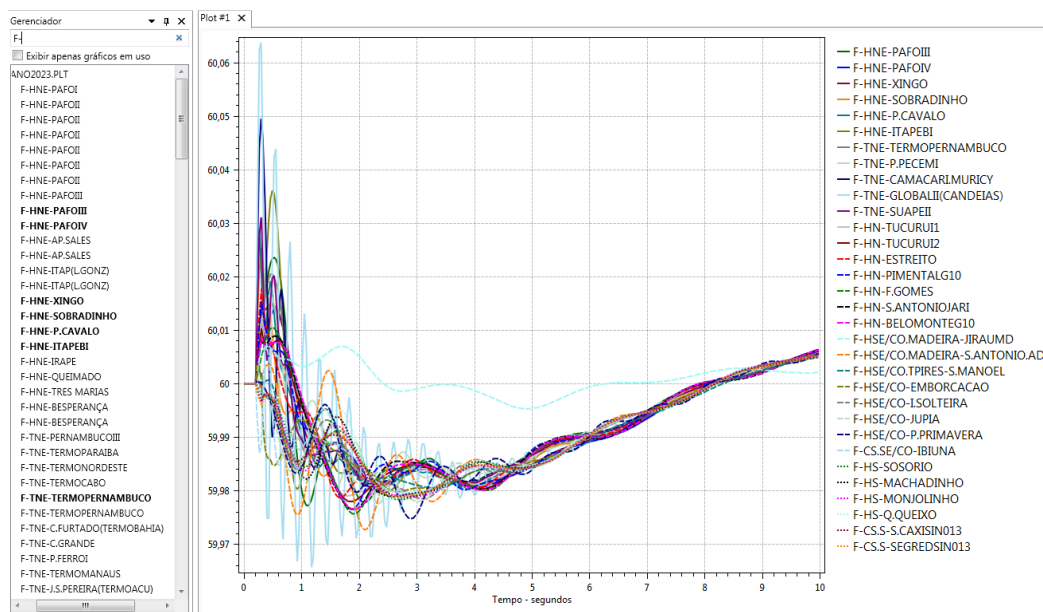


Figura 8 - Frequência em diferentes áreas do SIN

b. Fluxo em todas as Interligações do SIN

Nesse caso, para formação do código de busca, foi utilizada a chave primária 'P-', associada a potência ativa e parte da chave secundária comum a todas as interligações: 'INT.'. O código resultante 'P-INT.' filtra as variáveis de fluxo de potência ativa em todas as interligações do SIN.

CHAVE PRIMÁRIA	CHAVE SECUNDÁRIA	CÓDIGO
P-	INT.	P-INT.

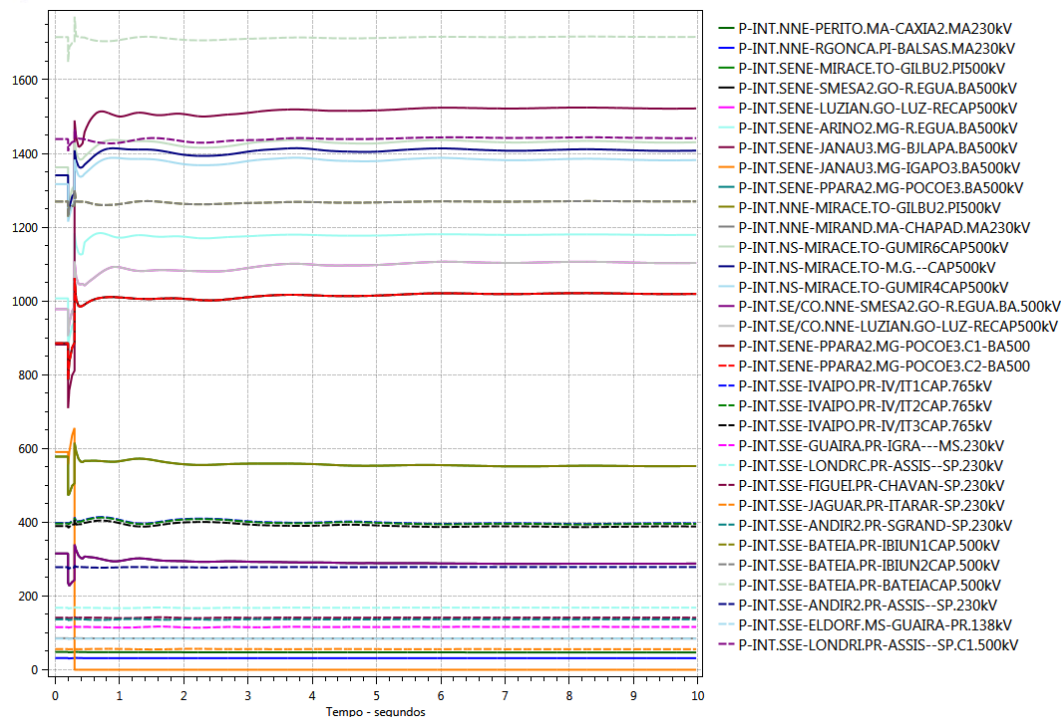


Figura 9 - Fluxo nas interligações do SIN

IV. Conclusão:

A implementação da linguagem de seleção nos dados de plotagem da Base de Dados de Transitórios Eletromecânicos da EPE teve como objetivo tornar a visualização dos resultados das simulações mais amigável, facilitando, principalmente, a extração de informações de interesse pelo analista dos dados.

Testes iniciais demonstram a eficácia da utilização da linguagem de seleção abordada neste documento para a análise de resultados de simulações envolvendo o SIN.

V. Contatos:

Em caso de dúvidas ou problemas com a utilização destes dados, por favor, entrar em contato.

Thaís Pacheco Teixeira
 Tel: (21) 3512- 3428
 e-mail: thais.teixeira@epe.gov.br

Tiago Campos Rizzotto
 Tel: (21) 3512-3414
 e-mail: tiago.rizzotto@epe.gov.br

Referências

- [1] EPE, "Dados para Simulações Elétricas do SIN," [Online]. Available: <http://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da-transmissao/dados-para-simulacoes-eletricas-do-sin>. [Acesso em 2019].
- [2] CEPEL, "Programa PLOTCEPEL - Versão 6.1," 2018.