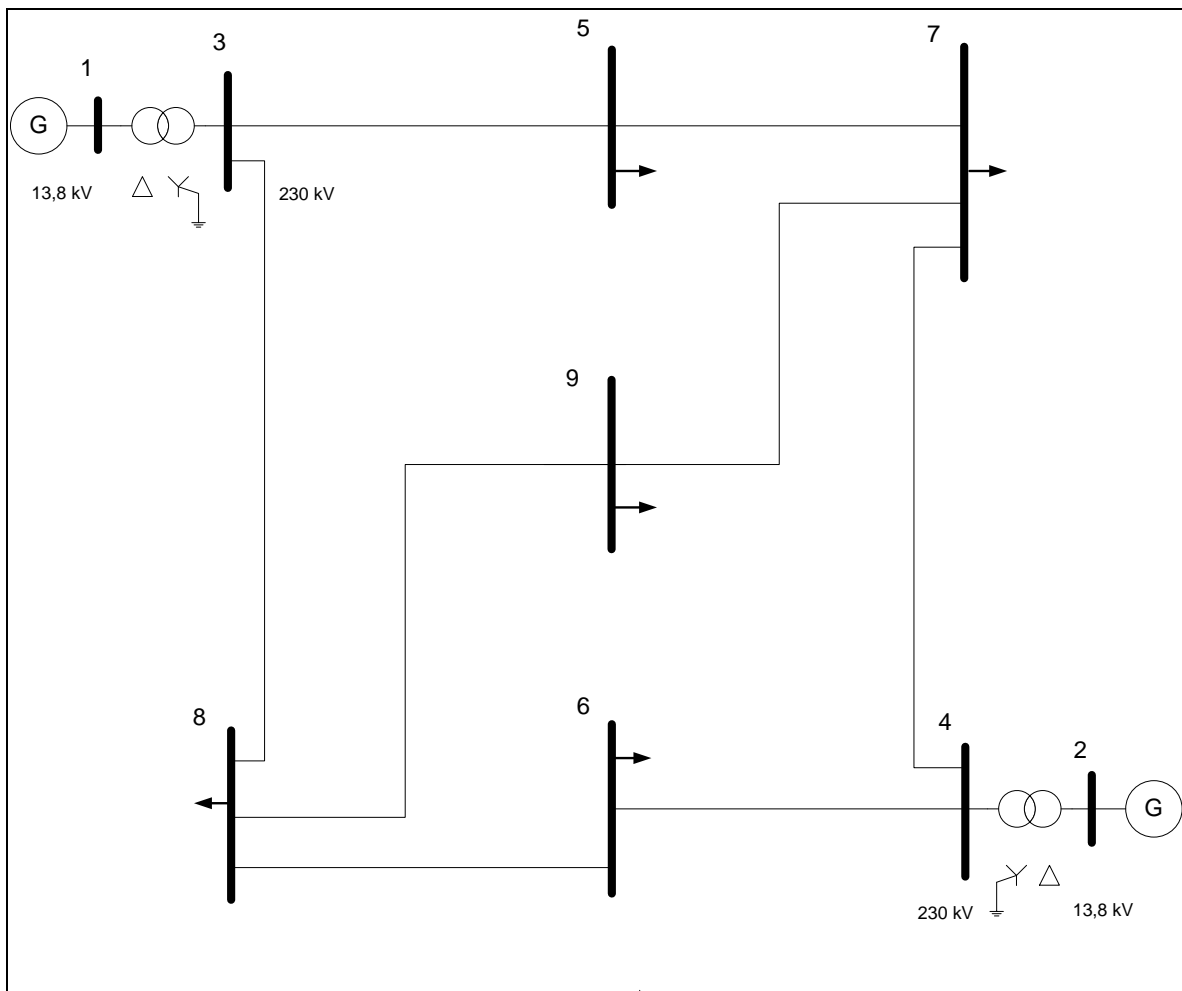


## SISTEMA TESTE DE TRANSMISSÃO BRASILEIRO DE 9 BARRAS

Esse sistema contém duas usinas geradoras ligadas às barras 1 e 2, como mostra a Figura 1. Dois transformadores elevam a tensão de 13,8 kV para 230 kV, e um total de 8 linhas transmitem a energia gerada para as barras de carga. Os dados para análise de curto-circuito foram adaptados de (ALVES, 2007) e são mostrados no Anexo A.

**Figura 1:** Diagrama unifilar do Sistema Teste de Transmissão Brasileiro de 9 barras.



**Fonte:** ALVES, 2007.

## Adendo A - Dados do Sistema de Transmissão Brasileiro de 9 barras

Os dados para estudo de curto-circuito são mostrados para o sistema teste de transmissão brasileiro de 9 barras. Os dados são divididos em dados das barras, das linhas, dos transformadores e dos geradores. Todos os valores por unidade (p.u.) estão referenciados nos valores base de 100 MVA e na tensão nominal em cada ponto do sistema.

### A-1 Dados de Barra

**Tabela 1:** Dados das barras do Sistema Teste de Transmissão Brasileiro de 9 barras.

#	Tipo	Bshunt (pu)	Vbase (kV)
1	2	0,00	13,8
2	1	0,00	13,8
3	0	0,00	230,0
4	0	0,00	230,0
5	0	0,00	230,0
6	0	0,00	230,0
7	0	0,00	230,0
8	0	0,00	230,0
9	0	0,19	230,0

**Fonte:** Do autor.

Descrição dos dados:

- # : número da barra;
- Tipo: tipo da barra, onde:
  - 2: barra de oscilação ( $V\theta$ );
  - 1: barra de tensão controlada (PV);
  - 0: barra de carga (PQ).
- Bshunt: valor da susceptância shunt total em derivação na barra em p.u.;

- Vbase: valor da tensão base na barra em kV.

## A-2 Dados das Linhas

**Tabela 2:** Dados das linhas do Sistema Teste de Transmissão Brasileiro de 9 barras.

De	Para	R1 (pu)	X1 (pu)	Bshl (pu)	R0 (pu)	X0 (pu)
1	3	0,00000	0,05340	0,00000	0,000000	0,051200
2	4	0,00000	0,07680	0,00000	0,000000	0,073300
3	5	0,01700	0,09200	0,15800	0,051000	0,276000
3	8	0,01000	0,08500	0,17600	0,030000	0,255000
4	6	0,00850	0,07200	0,14900	0,025500	0,216000
4	7	0,00900	0,07900	0,16200	0,027000	0,237000
5	7	0,03200	0,16100	0,30600	0,096000	0,483000
6	8	0,01100	0,08400	0,25600	0,033000	0,252000
7	9	0,01190	0,10080	0,20900	0,035700	0,302400
8	9	0,03900	0,17000	0,35800	0,117000	0,510000

**Fonte:** Do autor.

Descrição dos dados:

- De: número da barra onde se inicia o trecho;
- Para: número da barra onde termina o trecho;
- R1: valor da resistência de sequência positiva da linha em p.u.;
- X1: valor da reatância indutiva de sequência positiva da linha em p.u.;
- Bshl: valor da susceptância shunt da linha em p.u.;
- R0: valor da resistência de sequência zero da linha em p.u.;
- X0: valor da reatância indutiva de sequência zero da linha em p.u..

### A-3 Dados dos Geradores

**Tabela 3:** Dados dos geradores do Sistema Teste de Transmissão Brasileiro de 9 barras.

#	Conexão	R1 (pu)	X1 (pu)	R2 (pu)	X2 (pu)	R0 pu)	X0 (pu)	Xn (pu)
1	2	0,0000	0,2500	0,0000	0,2500	0,0000	0,1000	0,0000
2	2	0,0000	0,2114	0,0000	0,2114	0,0000	0,0846	0,0000

**Fonte:** Do autor.

Descrição dos dados:

- #: número da barra onde o gerador está conectado;
- Conexão: tipo do fechamento da conexão das 3 fases, onde:
  - 1: conexão do tipo estrela;
  - 2: conexão do tipo estrela-aterrada;
  - 3: conexão do tipo triângulo.
- R1: valor da resistência equivalente de sequência positiva do gerador em p.u.;
- X1: valor da reatância equivalente de sequência positiva em p.u. (reatância subtransitória);
- R2: valor da resistência equivalente de sequência negativa do gerador em p.u.;
- X2: valor da reatância equivalente de sequência negativa do gerador em p.u.;
- R0: valor da resistência equivalente de sequência zero do gerador em p.u.;
- X0: valor da reatância equivalente de sequência zero do gerador em p.u.;
- Xn: valor da reatância entre o neutro do gerador e a terra em p.u..

Observações:

- As reatâncias de sequência positiva e negativa foram consideradas iguais, sendo que são geradores de pólos salientes com a presença de enrolamentos amortecedores (STEVENSON, 1986, p. 450);
- Para a sequência zero foi considerado um valor equivalente a  $0,4 \times X_d''$  como sugere STEVENSON (1986, p. 450).

## A-4 Dados dos Transformadores

**Tabela 4:** Dados dos transformadores do Sistema Teste de Transmissão Brasileiro de 9 barras.

D e	Par a	Conexã o De	Conexã o Para	Rt (pu)	Xt (pu)	Rm (pu)	Xm (pu)	Rn (pu)	Xn (pu)
1	3	3	2	0,0000 0	0,0534 0	999999,000 0	999999,000 0	0,0000	0,0000
2	4	3	2	0,0000 0	0,0768 0	999999,000 0	999999,000 0	0,0000	0,0000

**Fonte:** Do autor.

Descrição dos dados:

- De: número da barra onde está conectado um lado do transformador;
- Para: número da barra onde está conectado a outra terminação do transformador;
- Conexão De: tipo do fechamento entre as 3 fases no lado De, onde:
  - 1: conexão do tipo estrela;
  - 2: conexão do tipo estrela-aterrada;
  - 3: conexão do tipo triângulo.
- Conexão Para: tipo do fechamento entre as 3 fases no lado Para, onde:
  - 1: conexão do tipo estrela;
  - 2: conexão do tipo estrela-aterrada;
  - 3: conexão do tipo triângulo.
- Rt: valor da resistência equivalente do transformador em p.u.;
- Xt: valor da reatância equivalente do transformador em p.u.;
- Rm: valor da resistência entre o neutro do transformador e a terra no lado De em p.u.;
- Xm: valor da reatância entre o neutro do transformador e a terra no lado De em p.u.;
- Rn: valor da resistência entre o neutro do transformador e a terra no lado Para em p.u.;

- $X_n$ : valor da reatância entre o neutro do transformador e a terra no lado Para em p.u..

Observação:

- O valor 999999 representa um valor muito alto, um circuito aberto.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

ALVES, W. F. **Proposição de sistemas-teste para análise computacional de sistemas de potência.** 2007. 332 p. Dissertação (Mestrado em Computação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2007.

STEVENSON, W. D. **Elementos de análise de sistemas de potência.** 2. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1986. 458 p.

---

<sup>1</sup> Baseadas na norma NBR 6023, de 2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).