

# Operação em Tempo Real de Sistemas de Potência

Antonio Simões Costa

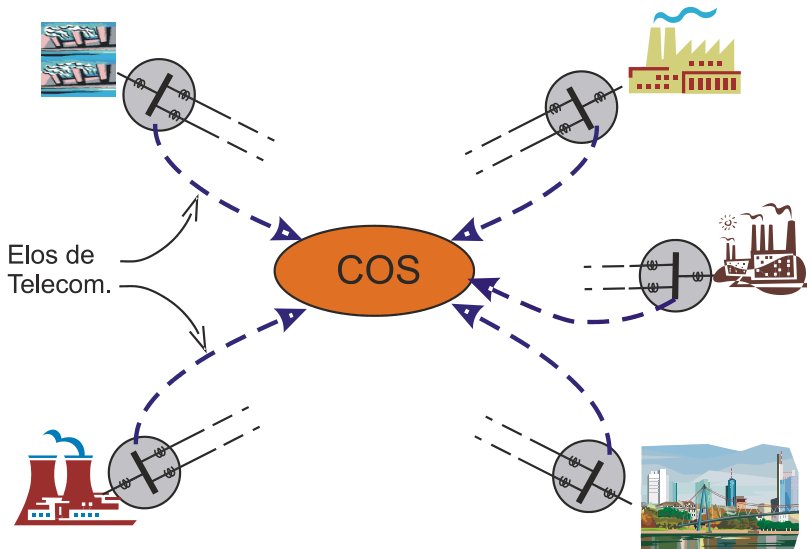
LABSPOT

- Aumento da complexidade dos Sistemas de Potência
  - Avanços tecnológicos em Informática e Telecom.
- } ⇒
- Uso do computador como ferramenta auxiliar nas tomadas de decisão por parte do operador.

# Estágios da Evolução da Monitoração e Controle de Sistemas de Potência

- Controles locais, C.A.G.;
- *SCADA* (Controle Supervisório e Aquisição de Dados);
- *SCADA* + aplicativos de monitoração e análise de segurança;
- Idem + estratégias corretivas.

# Sistema SCADA



- *Restrições de Carga (c)*: Restrições de igualdade, traduzindo o fato de que a demanda da carga deve ser satisfeita:

$$\mathbf{g}(\mathbf{x}, \mathbf{u}) = \mathbf{0}$$

- *Restrições de operação (o)*: de desigualdade, enfatizam o cumprimento dos limites operacionais dos equipamentos (linhas, trafos, geradores):

$$\mathbf{h}(\mathbf{x}, \mathbf{u}) \leq \mathbf{0}$$

- **Estado normal de operação:**  $c-o$ ;
- **Estado de emergência:**  $c-\bar{o}$ ;
- **Estado restaurativo:**  $\bar{c}-o$ .

- *Segurança operativa do sistema*: capacidade de um sistema, no estado normal sofrer contingências sem passar ao estado de emergência.
- *Objetivo da análise de segurança*: Manter o sistema operando no estado normal de operação.
- *Seleção de contingências*: processo para selecionar as contingências de ocorrência mais provável na condição de operação corrente.

# Restrições de Segurança (s)

Restrições de desigualdade que traduzem o fato de que os limites operacionais devem ser cumpridos para **todas as contingências** da lista de contingências prováveis:

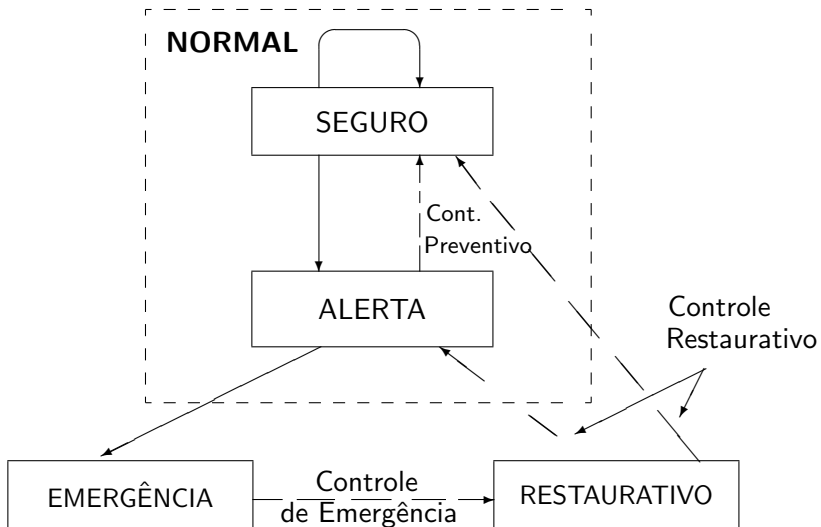
$$\mathbf{s}(\mathbf{x}, \mathbf{u}) \leq \mathbf{0}$$



# Estados de Operação Considerando a Segurança

- **Estado normal-seguro:**  $c-o-s$ ;
- **Estado normal-inseguro ou de alerta:**  $c-o-\bar{s}$ ;
- **Estado de emergência:**  $c-\bar{o}$ ;
- **Estado restaurativo:**  $\bar{c}-o$ .

# Diagrama de Transição de Estados



--- --> Ação de controle  
————> Contingência

# Funções da Operação em Tempo Real

