

ESTRUTURA DO SEP

PROF. DR. ALEXANDRE RASI AOKI

Agenda

- Sistemas Elétricos de Potência
- Evolução Histórica da Transmissão de Energia Elétrica
- Tensões de Transmissão – Padronização
- Procedimentos de Rede do ONS

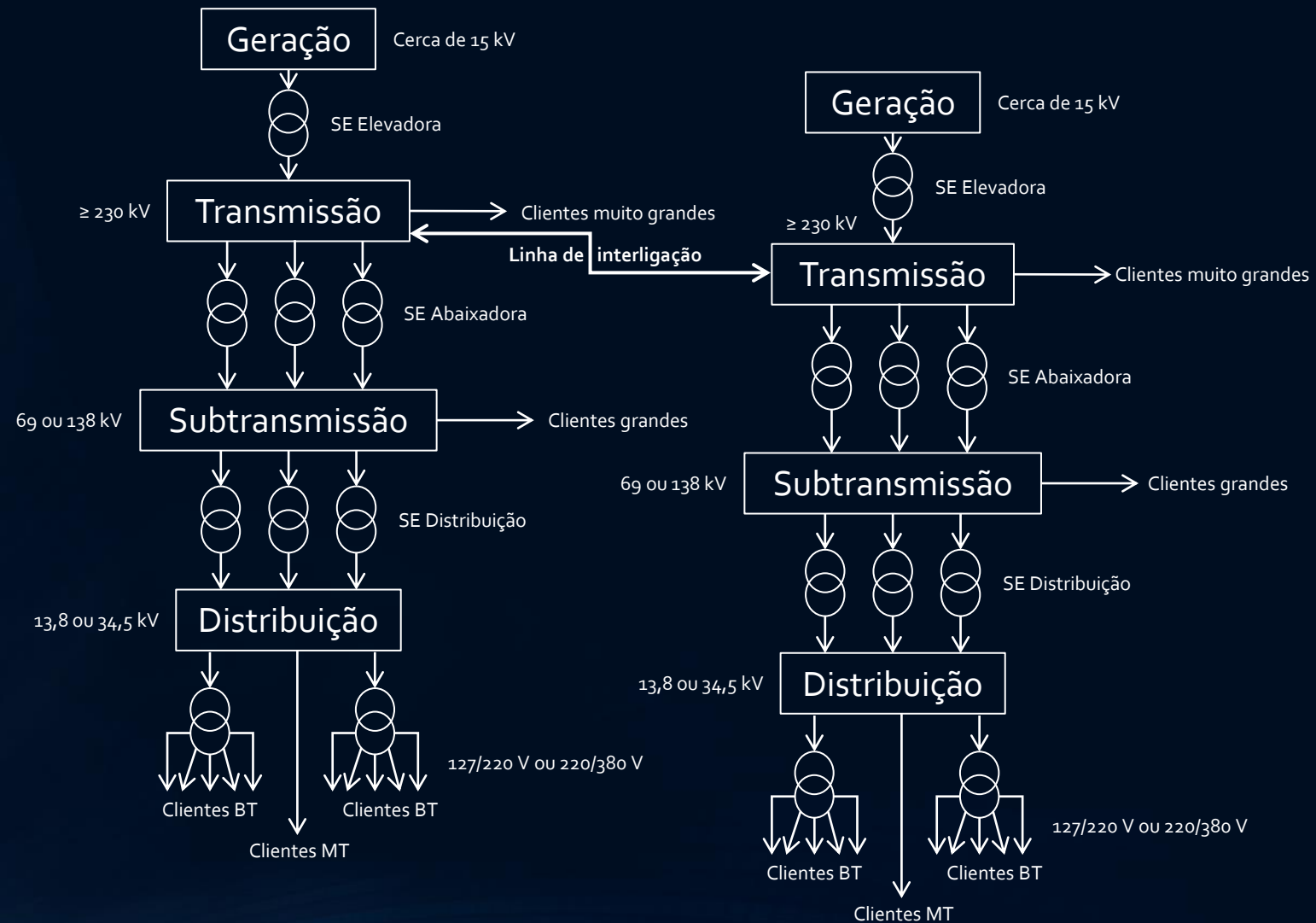


SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

Sistemas Elétricos de Potência

- Conjunto de todas as instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica
 - Distribuição
 - Subtransmissão (Alta tensão da distribuição)
 - Transmissão
 - Interligações
 - Geração

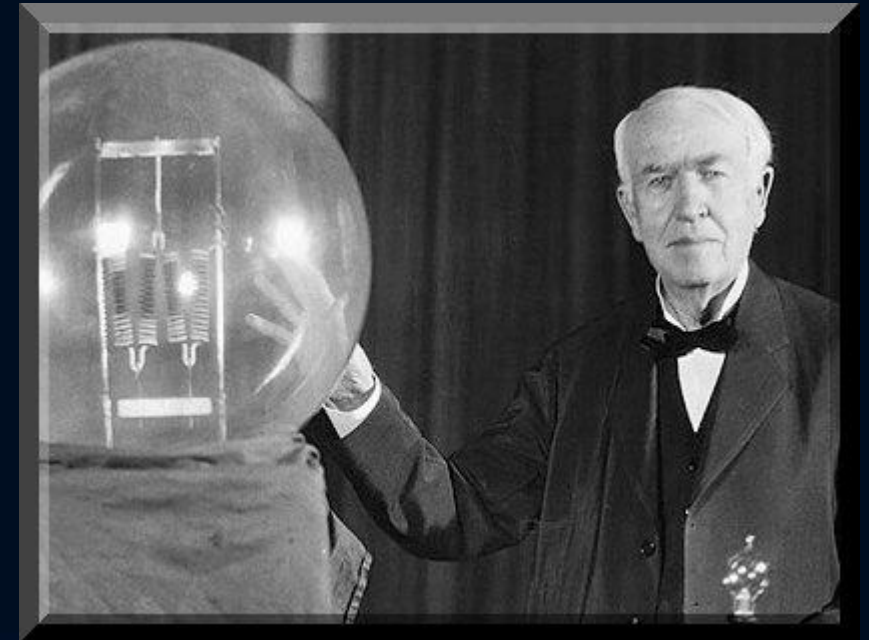
Sistemas Elétricos de Potência



EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

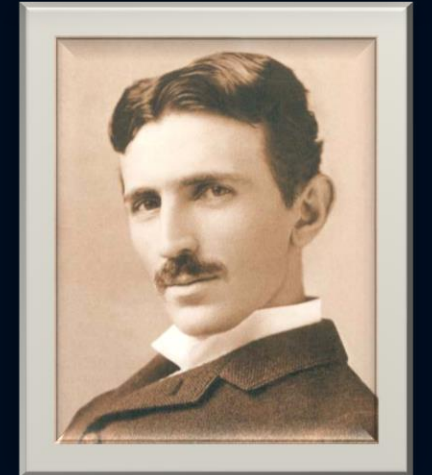
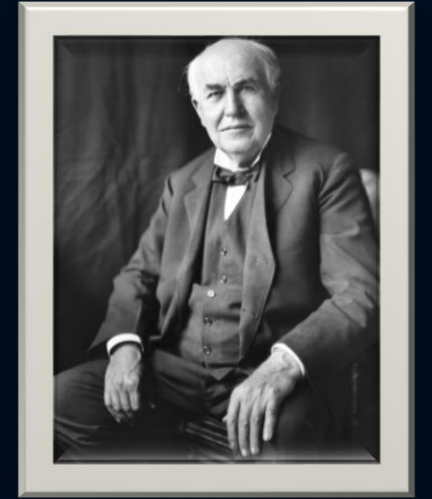
Evolução Histórica da Transmissão de Energia Elétrica

- 1879 Edison inventou a lâmpada a filamento
- 1881 Tesla concebeu o motor CA
- 1882 Edison inaugurou a central elétrica Pearl – Nova York
- 1884 Invenção do transformador CA



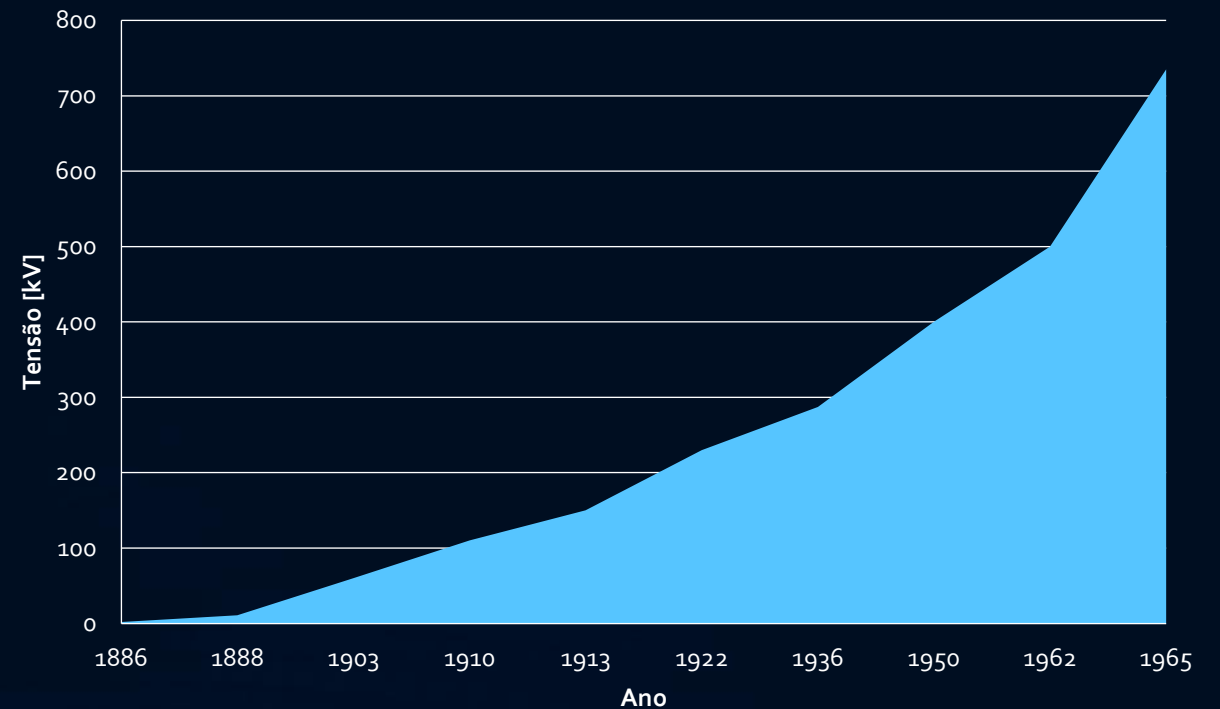
Evolução Histórica da Transmissão de Energia Elétrica

- 1888 – 1890 Batalha das correntes
 - Edison – Corrente Contínua
 - Problema: segurança versus potência
 - Geração distribuída
 - Dificuldade com fornecimentos em longas distâncias
 - Tesla – Corrente Alternada
 - Problema: construir um motor CA
 - Tensão pode ser aumentada e reduzida com transformadores



Evolução Histórica da Transmissão de Energia Elétrica

- 1886 – linha monofásica com 29,5 km na Itália
- 1888 – linha de 11 kV trifásica com 180 km na Alemanha
- 1903 – LTs de 60 kV
- 1910 – LTs de 110 kV
- 1913 – LTs de 150 kV
- 1922 – LTs de 230 kV
- 1936 – LTs de 287 kV
- 1950 – LT de 400 kV com 1000 km na Suécia
- 1962 – LT de 500 kV nos EUA
- 1964 e 1967 – LT de 735 kV no Canadá



TENSÕES DE TRANSMISSÃO - PADRONIZAÇÃO

Tensões de Transmissão - Padronização

Tabela 1 – Tensão máxima operativa

Classe de tensão [kV]	Tensão máxima operativa [kV]
230	242
345	362
440	460
500 e 525	550
765	800

PROCEDIMENTOS DE REDE DO ONS

Procedimentos de Rede do ONS

- São documentos de caráter normativo elaborados pelo ONS
- Definem os procedimentos e os requisitos necessários à realização das atividades de:
 - Planejamento da operação eletroenergética
 - Administração da transmissão
 - Programação e operação em tempo real no âmbito do SIN
- Os principais objetivos dos Procedimentos de Rede são:
 - Legitimar, garantir e demonstrar a transparência, integridade, equanimidade, reprodutibilidade e excelência da operação do SIN
 - Estabelecer, com base legal e contratual, as responsabilidades do ONS e dos Agentes de Operação, no que se refere a atividades, insumos, produtos e prazos dos processos de operação do sistema elétrico
 - Especificar os requisitos técnicos contratuais exigidos nos Contratos de Prestação de Serviços de Transmissão - CPST, dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão - CCT e dos Contratos de Uso do Sistema de Transmissão - CUST

Procedimentos de Rede do ONS

- 26 módulos
- <http://ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/procedimentos-de-rede/vigentes>

Procedimentos de Rede do ONS

Módulos funcionais dos *Procedimentos de Rede*

- 2 – Requisitos mínimos para instalações e gerenciamento de indicadores de desempenho da rede básica e de seus componentes
- 3 – Acesso aos sistemas de transmissão
- 4 – Ampliações e reforços
- 5 – Consolidação da previsão de carga
- 6 – Planejamento e programação da operação elétrica
- 7 – Planejamento da operação energética
- 8 – Programação diária da operação eletroenergética
- 9 – Recursos hídricos e meteorologia
- 10 – Manual de Procedimentos da Operação
- 11 – Proteção e controle
- 12 – Medição para faturamento
- 13 – Telecomunicações
- 14 – Administração dos serviços ancilares
- 15 – Administração de serviços e encargos de transmissão
- 16 – Acompanhamento de manutenção
- 21 – Estudos para reforço da segurança operacional elétrica, controle sistêmico e integração de instalações
- 22 – Análise de ocorrências e perturbações
- 25 – Apuração dos dados, relatórios da operação do Sistema Interligado Nacional e indicadores de desempenho
- 26 – Modalidade de operação de usinas

Procedimentos de Rede do ONS

Módulo multifuncional dos *Procedimentos de Rede*

24 – Processo de integração de instalações

Módulos complementares dos *Procedimentos de Rede*

1 – O Operador Nacional do Sistema Elétrico e os *Procedimentos de Rede*¹

18 – Sistemas e modelos computacionais

19 – Identificação, tratamento e penalidades para as não-conformidades

20 – Glossário de termos técnicos

23 – Critérios para estudos



Hoje...



Amanhã...

OBRIGADO