

INOVAÇÕES EM TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: TECNOLOGIAS E FINANCIAMENTO

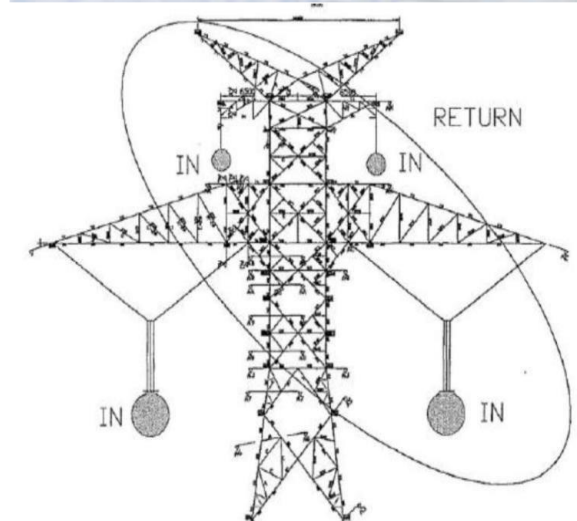
CONSIDERAÇÕES SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO DA TRANSMISSÃO

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Brasília, 12/12/2024

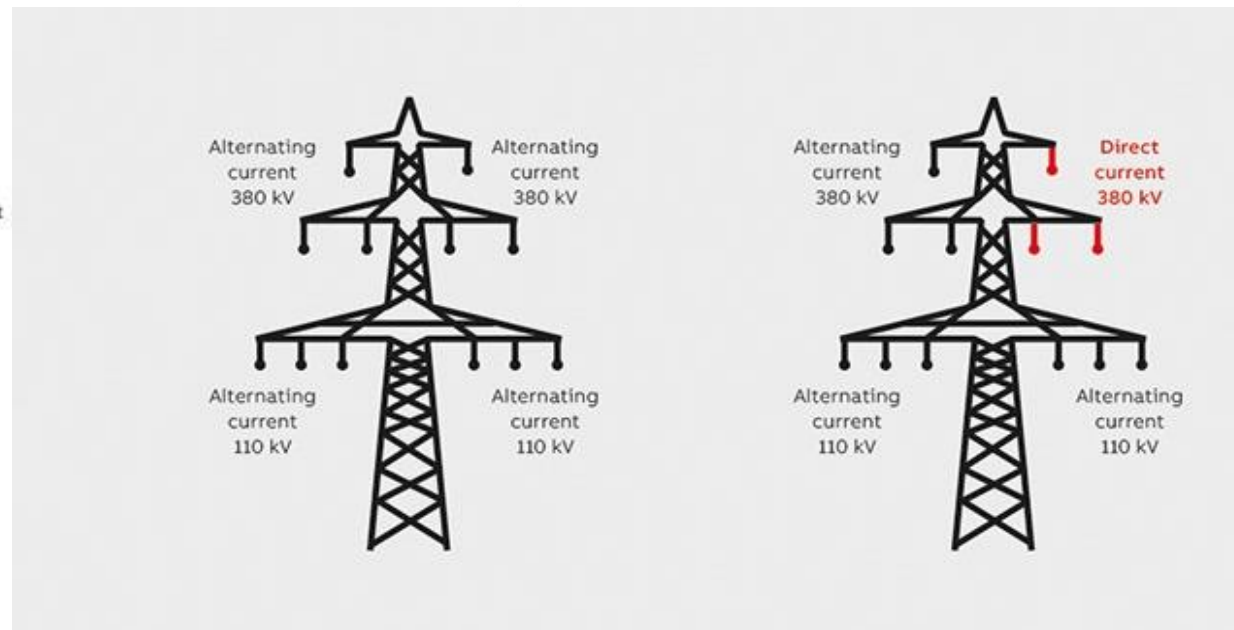
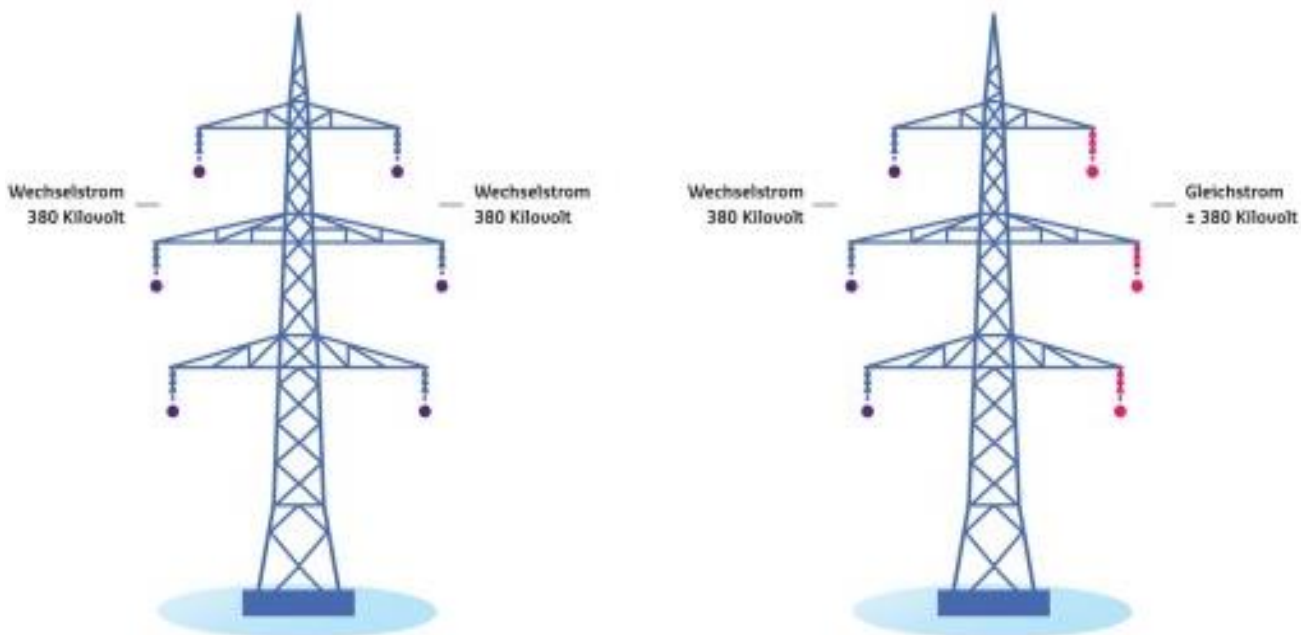


Transmissão em CC

- **Tecnologia HVDC VSC – inúmeras vantagens sobre o LCC**
 - Promover P&D
 - Necessidade de Desenvolvimento de Modelos Digitais Universais (Full Bridge e Half-bridge)
- **Retorno Metálico Dedicado (DMR) – Índia, China, Chile, Suécia, Dinamarca...**
 - Critérios para o uso do DMR
 - Comparação de custos com a solução tradicional - breakeven distance
- **Conversão de Linhas CA em CC (entre 3 a 4x)**
 - Linhas em Circuito Duplo CA em Linhas Híbridas CA+CC - Projeto UltraNet
 - Linhas de Circuito Simples CA em CC + DMR – Tecnologia VSC - SEs ocupam menor área

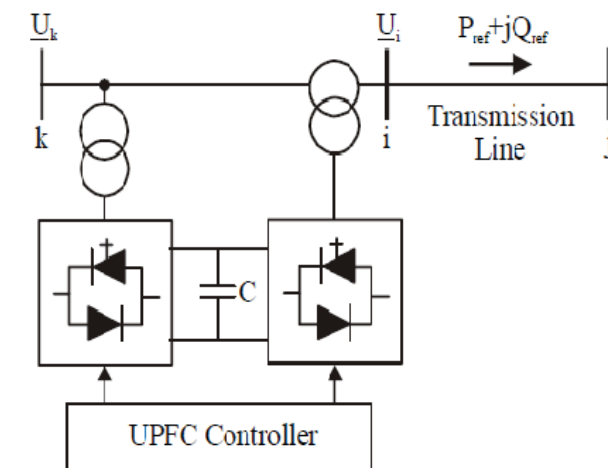


CONSIDERAÇÕES SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO DA TRANSMISSÃO



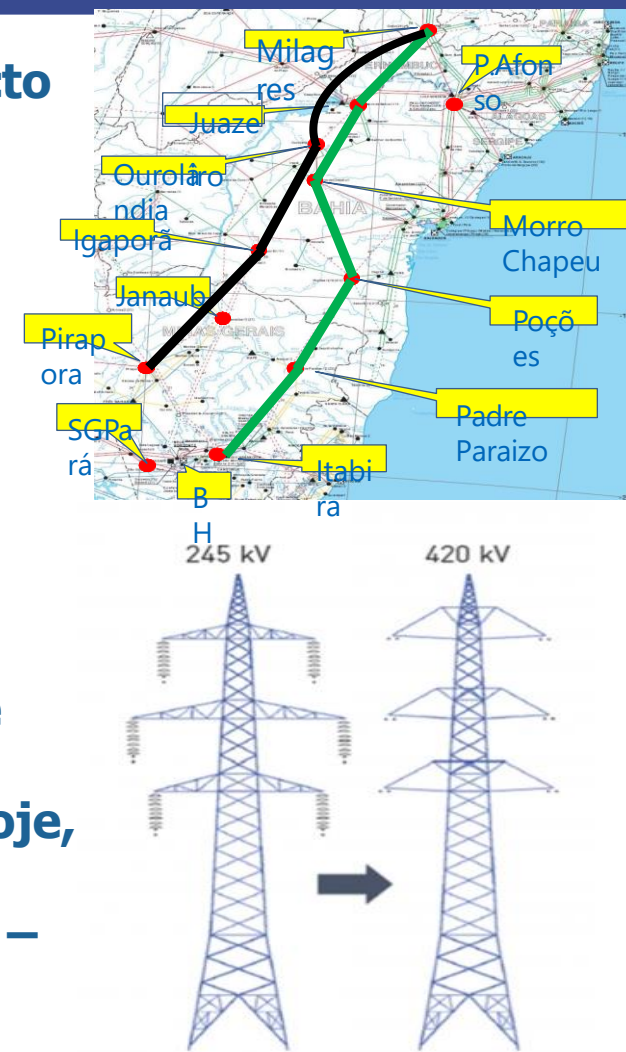
Transmissão em CC

- **Dispositivos FACTS – STATCOM, SSSC, UPFC (*)**
 - Aumentar a controlabilidade do sistema
 - Evitar constrained-off de REN
- **Sistemas Multiterminais**
- **Inverted Based Resources (IBR) com Dispositivos Grid Forming**
- **Interligações internacionais**
 - Diversidade hidrológica, diferentes regimes de vento e complementaridades espaço-temporais)
- **BESS**
 - Multifuncional, armazenamento, adiamento de investimentos na transmissão, aumento da energia firme das REN, questões locais, black start, etc



Transmissão em CA

- **Linhas Compactas – maior capacidade e menor impacto ambiental**
- **Linhas de Potencia Natural Elevada (LPNE) (*)**
- **Linhas de UATCA - 1000 kV**
- **Recapacitação de Linhas Existentes**
 - **Limites de carregamento determinados por tensão, estabilidade ou restrições térmicas**
 - **Uprating: maior capacidade elétrica- maior tensão e corrente, reisolamento, recondutoramento**
 - **Upgrading: análise da estrutura com as cargas de hoje, maior capacidade mecânica**
 - **Uso de Condutores Termo-resistentes (HTC e HTLS) – temperaturas entre 100 e 200 graus, maior carregamento, mesma seção e mesmas estruturas.**



(*) LT 500 kV Barreira-Rio das Éguas-Luziania-Pirapora (FEX)
Projeto P&D em Seropédica –LT Experimental em 500 kV – feixe otimizado

Transmissão em CA

- **Uso de Condutores Termo-resistentes (HTC e HTLS) em Linhas Novas – Estudo em andamento no âmbito do CIGRE**

- 1. Vantagens:**

Flexibilidade, robustez, futuro da rede, custo de perdas, menor impacto ambiental, torres e fundações mais econômicas, limitação da faixa de passagem, redução de CO₂: Relevante ao conectar geração com certo grau de incertezas, como eólica e solar.

- 2. Desvantagens**

Custos elevados, resistência mecânica, manutenção, padronização

- 3. Estudos de Planejamento - Requer análise de longo prazo, comparando com condutores convencionais. Estudo do MCG deve ser considerado levando em conta todos os aspectos eletricos e estruturais, podendo se tornar uma alternativa competitiva.**

“Sem transmissão não existe transição”

OBRIGADO

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

paulo.esmeraldo@pcveeng.com.br

