

PSR

# **Dynamic Line Ratings e os sistemas de transmissão**

**Seminário “Inovações em Transmissão de Energia  
Elétrica: Tecnologias e Financiamento”**

*Preparado para: MME*

**Dezembro/2024**



# Sumário

---

- ▶ **Motivação**
- ▶ **O que é o DLR?**
- ▶ **Vantagens e Desafios**
- ▶ **Experiência internacional**
- ▶ **Estudo de Caso – Brasil**
- ▶ **Conclusões**

# Motivação



**Aumento da inserção de usinas renováveis intermitentes**



**Necessidade de flexibilidade nos sistemas**



**Redução de cortes de geração**



**Redução de custos operativos**

# O que é o DLR?



O Dynamic Line Rating (DLR) é um sistema que usa **medidas em tempo real** para ajustar a capacidade de linhas de transmissão **a partir de dados climáticos**;



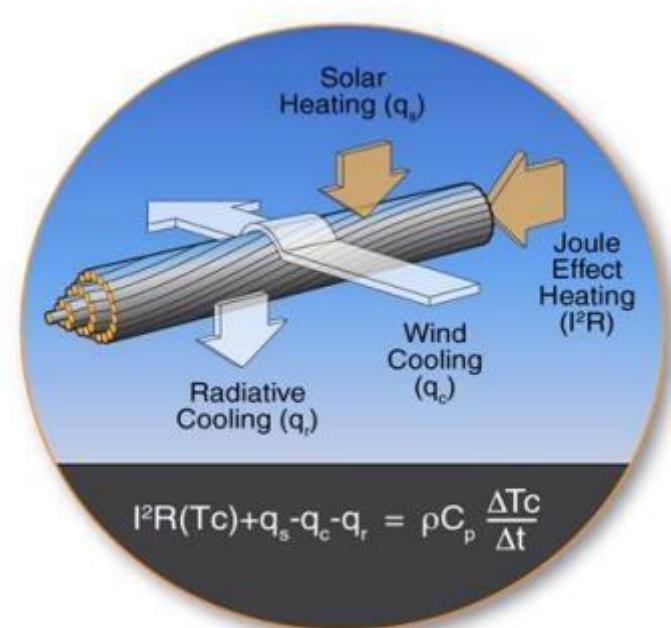
Flexibiliza o **limite térmico da linha** (depende de **propriedades físicas do condutor** e **de condições ambientais**)

**Capacidade estática:** Baseada em limites fixos definidos pela temperatura de operação do condutor.



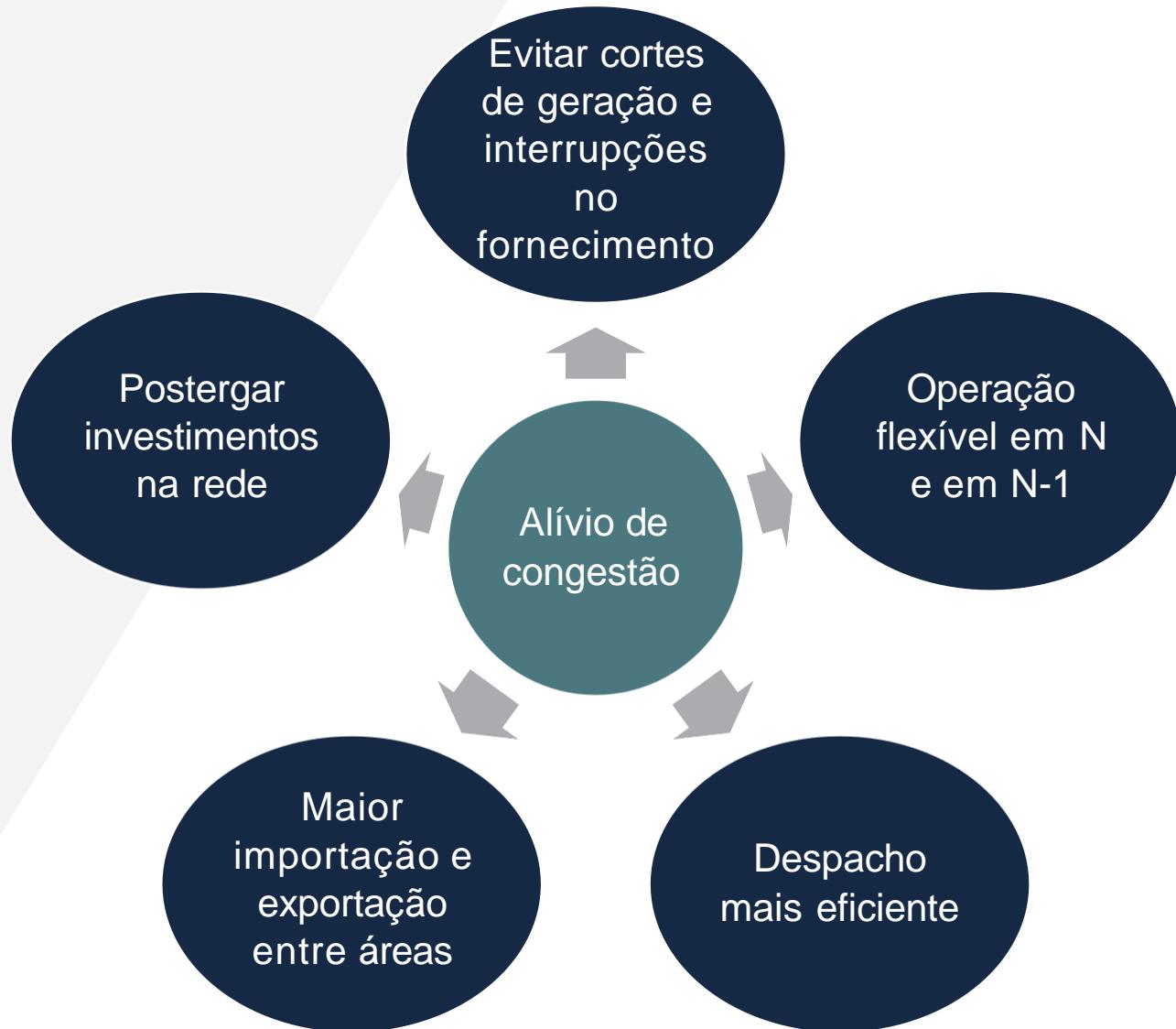
**Capacidade dinâmica (DLR):**  
Ajuste dinâmico da capacidade de transporte em função das condições climáticas e ambientais reais.

## Modelo de transferência de calor em um condutor



**Calcular a corrente máxima permitida para o condutor**

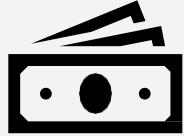
# Vantagens do uso de DLRs



# Vantagens do uso de DLRs



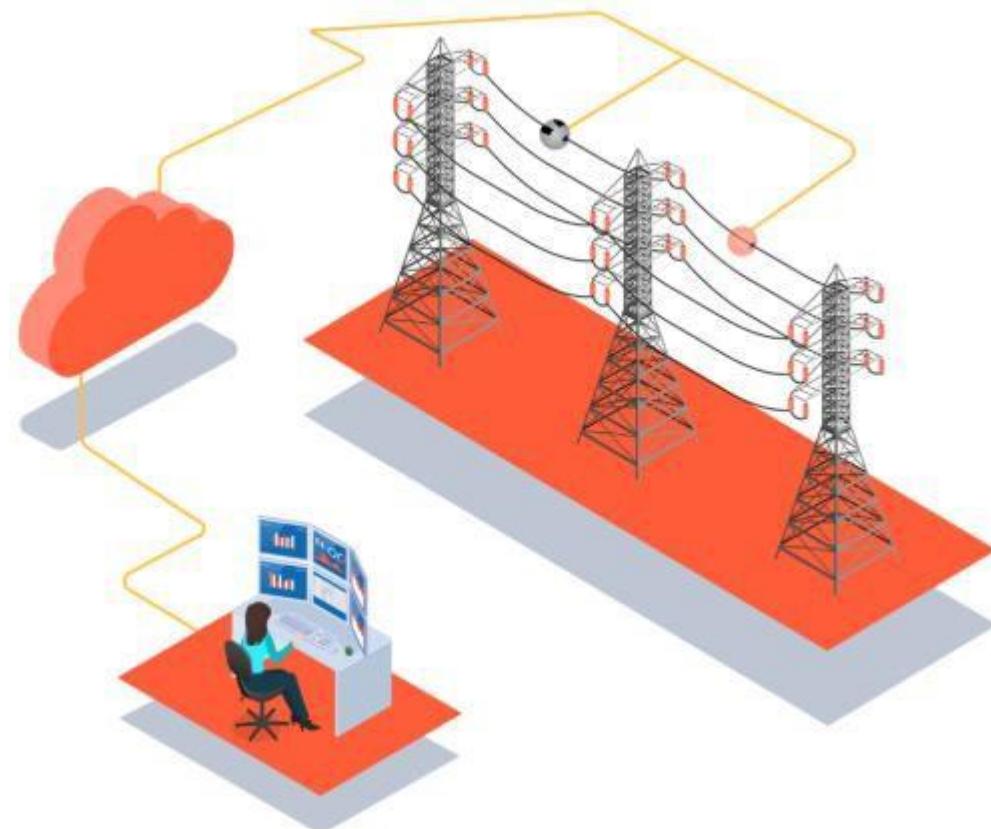
# Desafios



- **Investimentos iniciais** (medidores, hardware e software);
- **Manutenção contínua** de medidores;



- Implementação de **um canal de comunicação – motor de análise + avaliação das condições da linha**;
- Integração **às salas de controle** ou sistemas automatizados de **tomadas de decisão**;
- Integração do DLR com **os sistemas de comunicação SCADA**; e
- **Adaptação de software e hardware.**



# **DLRs implementados (Europa)**

## ▶ Espanha (2017)

- Aumento médio de 15-30% da capacidade nominal

## ► Alemania (2015)

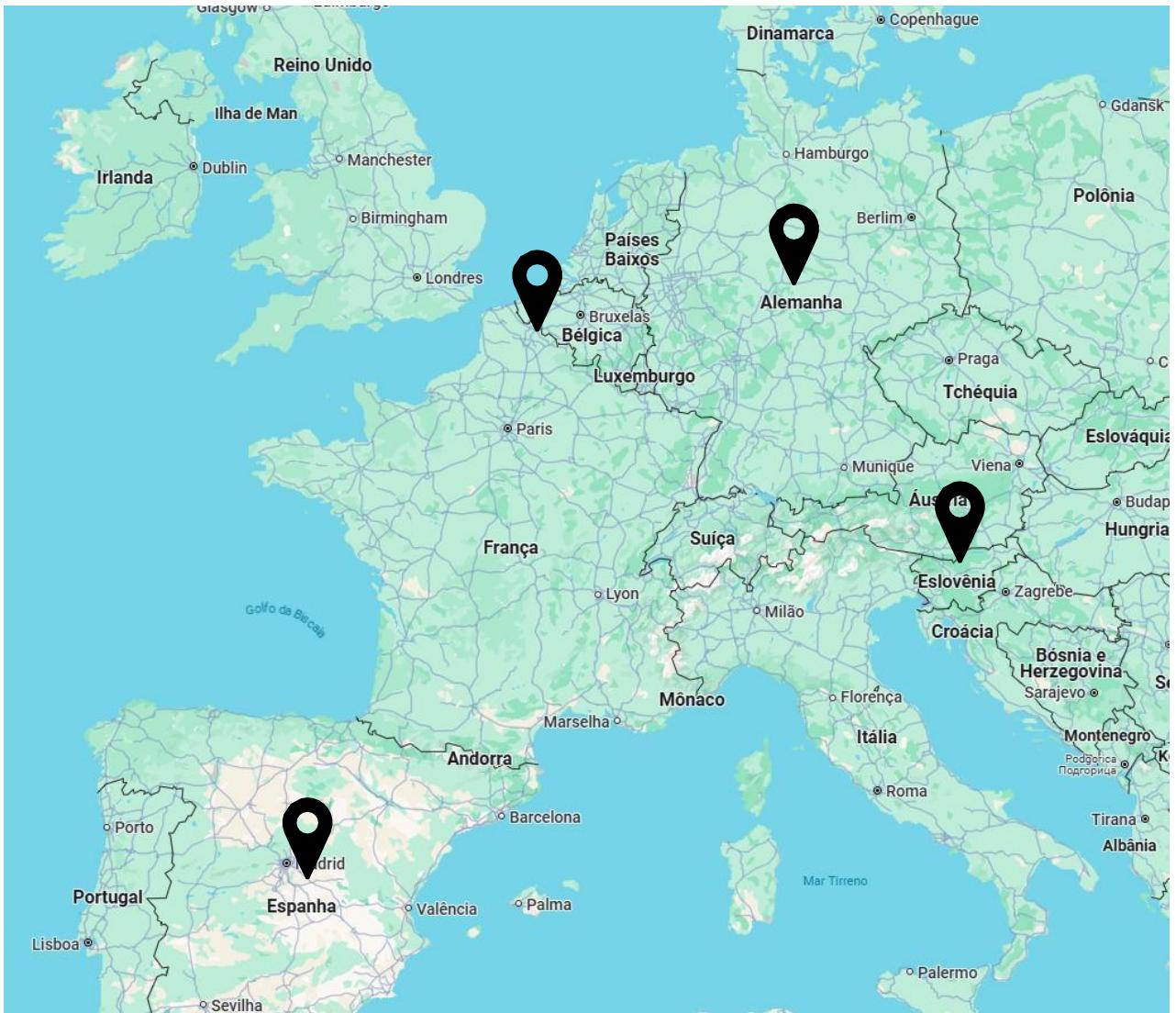
- Aumento de 200% da capacidade nominal

## ▶ França/Bélgica (2008 – 2020)

- Aumento de 130% da capacidade nominal

## ▶ Eslovênia (2013 – 2017)

- Aumento médio de 15-20% da capacidade nominal

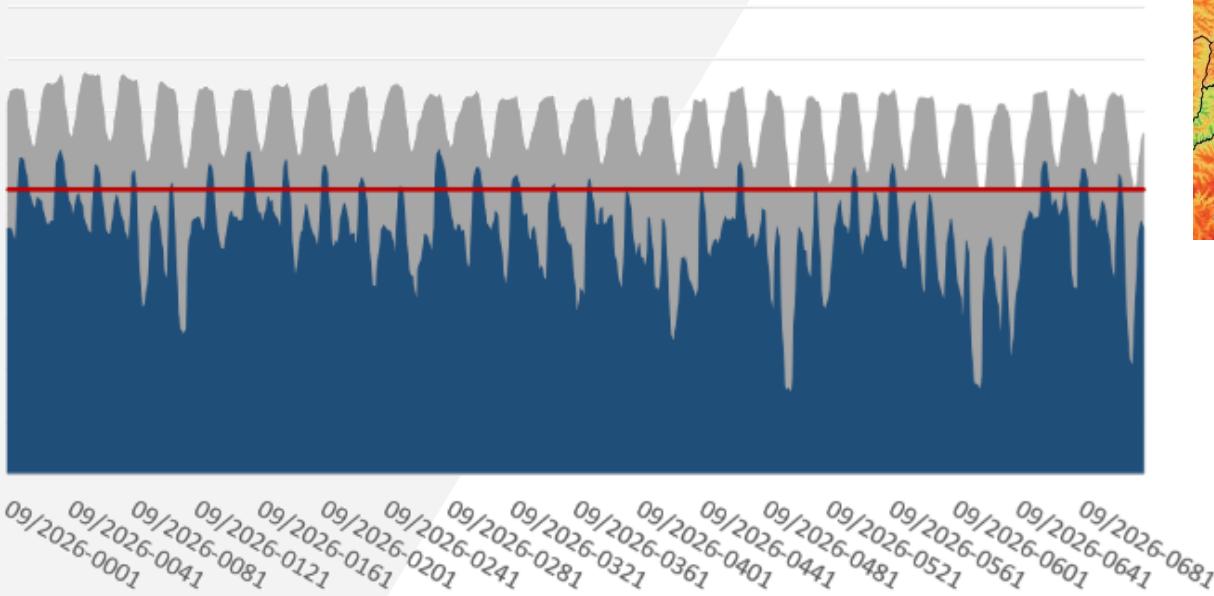


Fonte: ENTSO-E – elaborado pela PSR

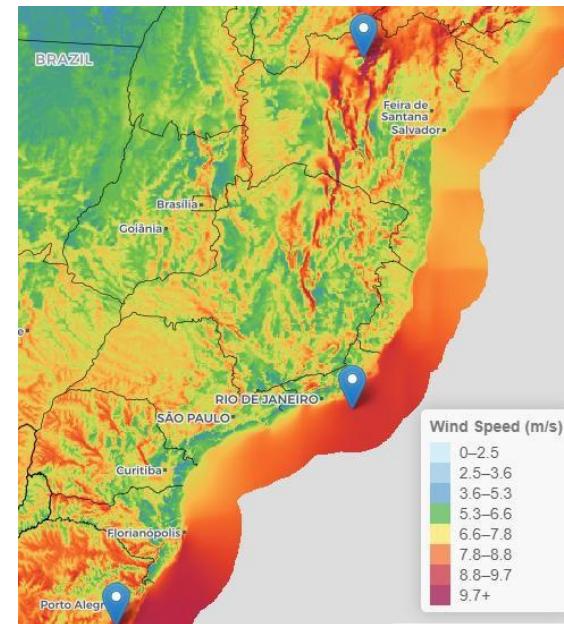
# PSR/ISA CTEEP (2020 – 2022)

- ▶ P&D Planejamento Integrado e Flexível de Sistemas de Transmissão;
- ▶ Circuito 230kV no Sul do Brasil – ano 2026;
- ▶ Capacidade dinâmica maior que a convencional evitando cortes de geração eólica.

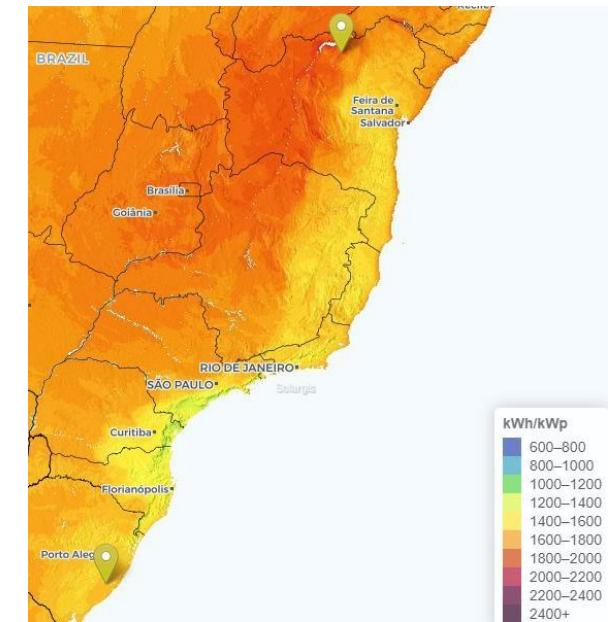
■ Limite Dinamico ■ Fluxo ■ Limite Fixo



**Dados de vento**



**Dados de irradiação solar**



# Conclusões

- Solução inovadora para otimizar a capacidade de transporte das linhas de transmissão, ajustando a capacidade de forma dinâmica conforme as condições ambientais;**
- Operação mais eficiente, segura e flexível das redes de transmissão, especialmente em um contexto de crescente demanda por energia e inserção de fontes renováveis;**
- Necessita de investimento inicial e aperfeiçoamento dos sistemas de monitoramento e de comunicação.**



# Obrigada!

[julia@psr-inc.com](mailto:julia@psr-inc.com)

 [www.psr-inc.com](http://www.psr-inc.com)

 [psr@psr-inc.com](mailto:psr@psr-inc.com)

 +55 21 3906-2100

