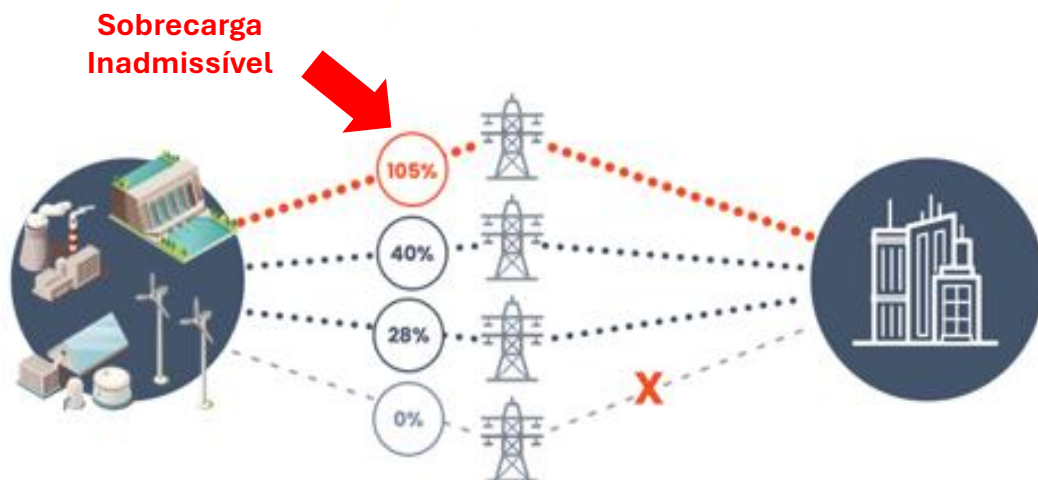


# O uso da tecnologia SSSC para otimizar as linhas de transmissão existentes

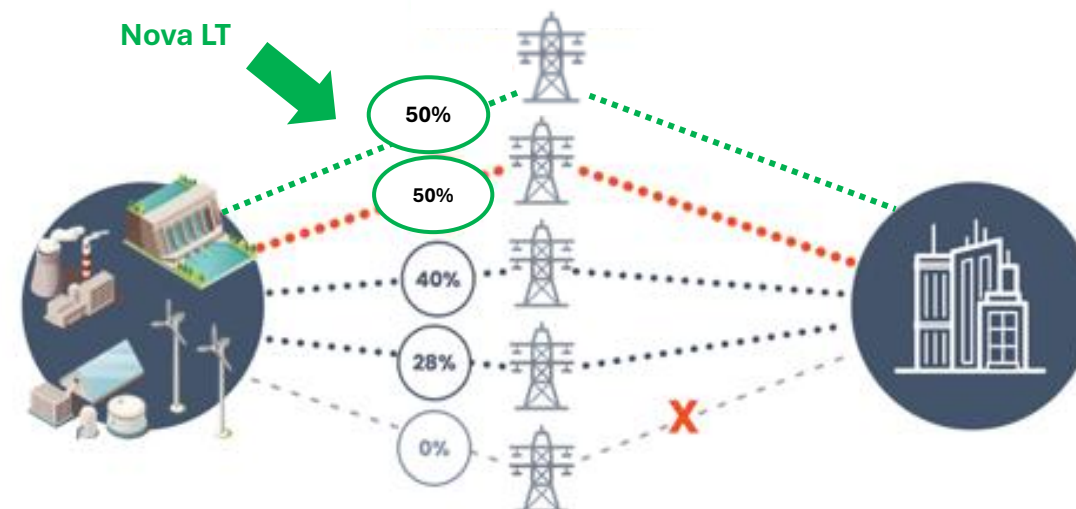
Palestrante: Renato Guimarães Ribeiro | ISA ENERGIA BRASIL

REALIZAÇÃO:

# Congestionamento do sistema de transmissão



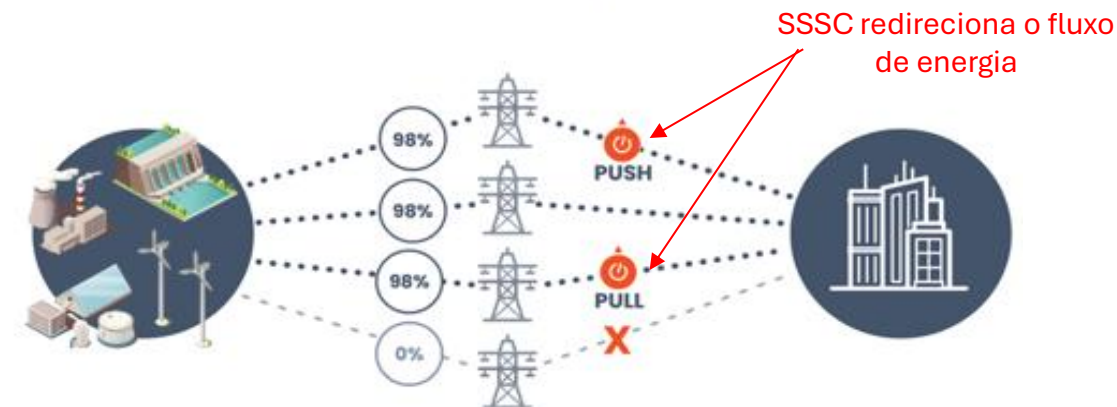
- Rede de transmissão limitada pelos circuitos de menor impedância / capacidade;
- Quando um circuito excede sua capacidade, a geração é reduzida, mesmo quando existe capacidade adicional nos circuitos adjacentes;



**Solução tradicional é**  
construir ou reconstruir  
mais linhas de  
transmissão.

REALIZAÇÃO:

# Otimização do uso do sistema de transmissão



- Maior aproveitamento da infraestrutura existente;
- Aumento da controlabilidade e confiabilidade, através de serviços dinâmicos;
- Postergar ou evitar investimentos em nova infraestrutura de transmissão.

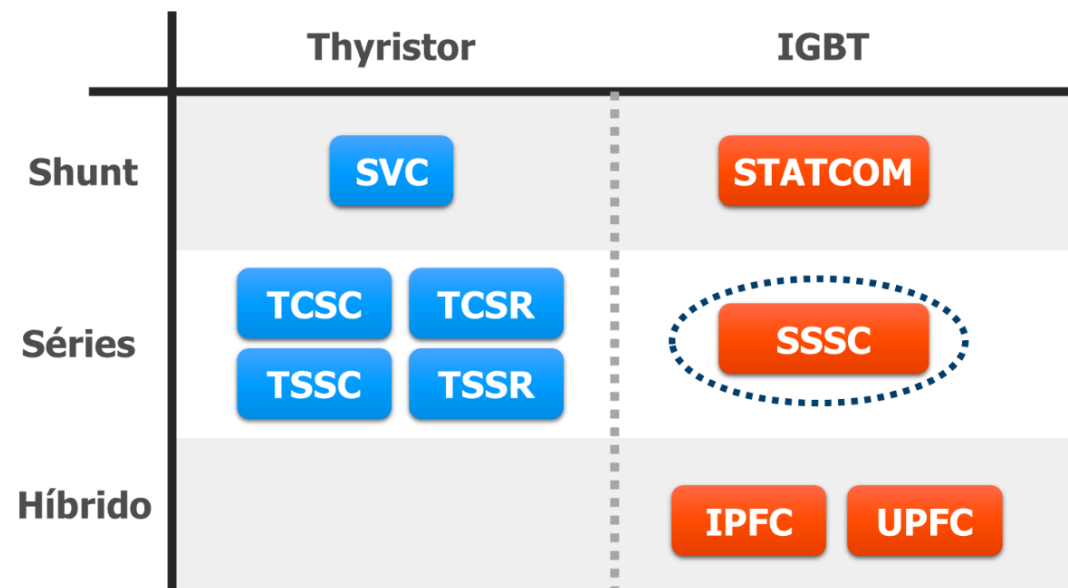
**Atender a necessidade sistêmica**, otimização do sistema de transmissão existente

REALIZAÇÃO:

# Static Synchronous Series Compensator – SSSC

Os dispositivos flexíveis de transmissão em corrente alternada, do inglês FACTS (Flexible Alternating Current Transmission) são sistemas de transmissão de corrente alternada que incorporam controladores estáticos e baseados em eletrônica de potência para melhorar a controlabilidade e a capacidade de transferência de energia.

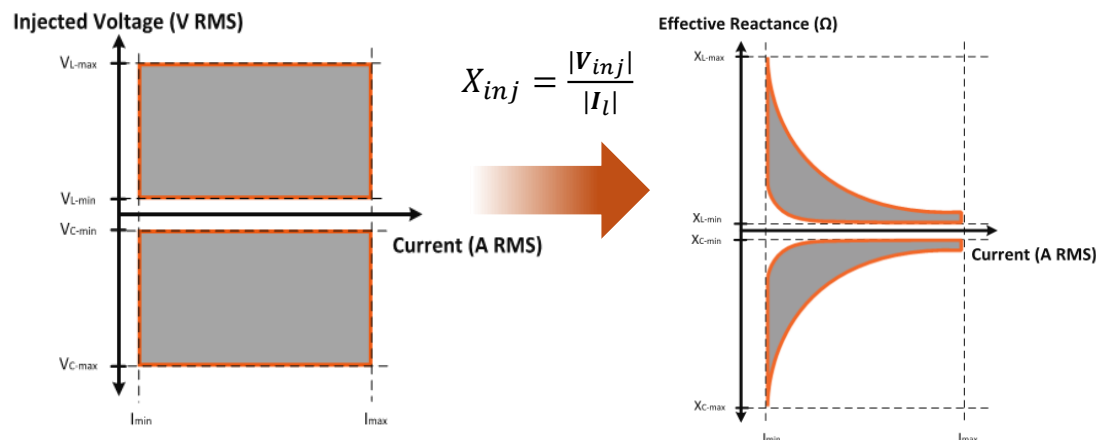
| Fase       | Dispositivos FACTS                                                                                                            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ª geração | TCR: Thyristor Controlled Reactor<br>TSC: Thyristor Switched Capacitor                                                        |
| 2ª geração | SVC: Static Var Compensator<br>TCSC: Thyristor Controlled Series Capacitor<br>TCPAR: Thyristor Controlled Phase Angle Regular |
| 3ª geração | STATCOM: Static Compensator<br>SSSC: Static Synchronous Series Compensator                                                    |



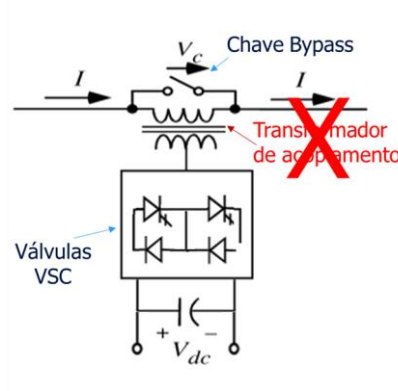
FACTS Flexible AC Transmission Systems

REALIZAÇÃO:

# Static Synchronous Series Compensator Modular – M-SSSC



O SSSC é um dispositivo que injeta uma tensão adiantada ou atrasada em quadratura com a corrente da linha de transmissão.



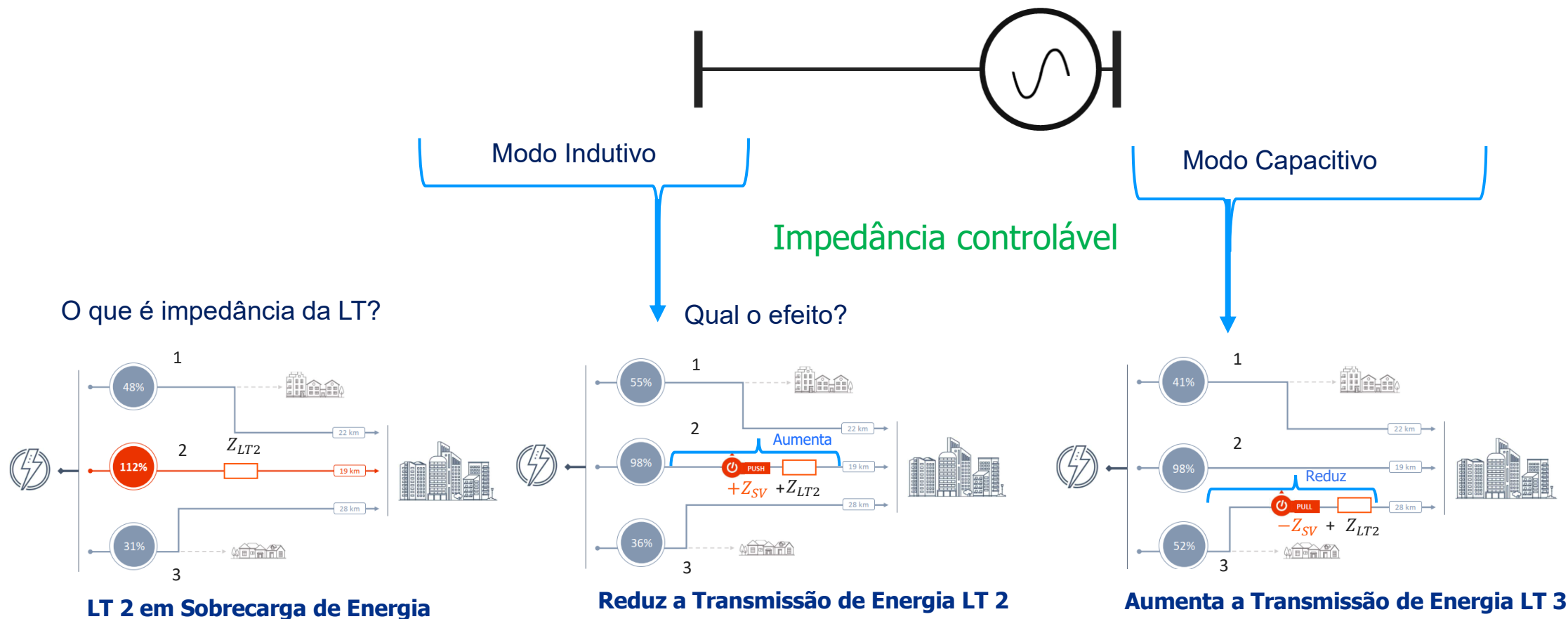
Esquemático Padrão de um dispositivo SSSC

- **FACTS M-SSSC:** tecnologia modular Voltage Source Converter (VSC) para injeção ativa de tensão controlável (capacitiva o indutiva);
- **Principal Aplicação:** Controle inteligente do fluxo de potência nos circuitos;
- **Flexibilidade e Modularidade:** Instalação em qualquer nível de tensão, sendo possível adicionar mais módulos de SSSC para compor a solução ou deslocar estes módulos para outra localização, conforme as necessidades sistêmicas.

REALIZAÇÃO:

# Static Synchronous Series Compensator Modular – M-SSSC

M-SSSC - Injeção de tensão em em quadratura ( $90^\circ$ ) em relação a corrente da linha.



REALIZAÇÃO:

# Planejamento Setorial: Motivação



## LT 138 kV Votuporanga II – São José do Rio Preto C1 e C2

- Solucionar problemas elétricos em diferentes cenários associados às características sazonais das usinas de geração conectadas neste sistema (2027).

## LT 138 kV Ribeirão Preto – Porto Ferreira C1 e C2

- Plano de Ampliações e Reforços (PAR/PEL) 2021 - Ciclo 2022-2026 -> ONS identificou o risco imediato de sobrecarga em regime normal de operação (N) na LT 138 kV Ribeirão Preto – Porto Ferreira C1/C2.
- MME consolidou a reconstrução da LT (81 km) como reforço no âmbito POTEE – 2020, com prazo de implantação de 48 meses.
- Impactos na contratação de demanda pelas distribuidoras locais e existência de medidas operativas que fragilizam o sistema em contingências

REALIZAÇÃO:



# Planejamento Setorial: Análise Mínimo Custo Global

- O estudo EPE-DEE-NT-033-2024-rev0- DIT Parte 1 analisou a rede DIT nas regiões de São José do Rio Preto e Ribeirão Preto do Estado de São Paulo.
- O estudo contemplou alternativas convencionas como construção e reconstrução de linhas bem como de instalação de transformadores defasadores e indicou que a alternativa de mínimo custo global era a que previa a implantação de FACTs Distribuídos do tipo SSSC.
- O estudo indicou de forma estrutural a implantação de conjuntos FACTS do tipo SSSC nas SE's 138 kV São José do Rio Preto e SE Votuporanga II.
- Indicou também a implantação de forma provisória de 3 conjuntos na SE 138 kV Ribeirão Preto para antecipar a resolução de problemas sistêmicos no curto prazo.

| Subestação            | Bay                      | Instalação 2025 | Remanejamento 2027 | Remanejamento 2029 | Instalação 2032 | Instalação 2038 | Caráter    |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------|
| Ribeirão Preto        | São Simão                | 3 SSSC          |                    |                    |                 |                 | Provisório |
| Ribeirão Preto        | Porto Ferreira C1        | 3 SSSC          |                    |                    |                 |                 | Provisório |
| Ribeirão Preto        | Porto Ferreira C2        | 3 SSSC          |                    |                    |                 |                 | Provisório |
| São José do Rio Preto | Votuporanga 2 C1         |                 | 3 SSSC             |                    |                 | 3 SSSC          | Definitivo |
| Votuporanga 2         | São José do Rio Preto C2 |                 | 3 SSSC             | 3 SSSC             | 3 SSSC          |                 | Definitivo |

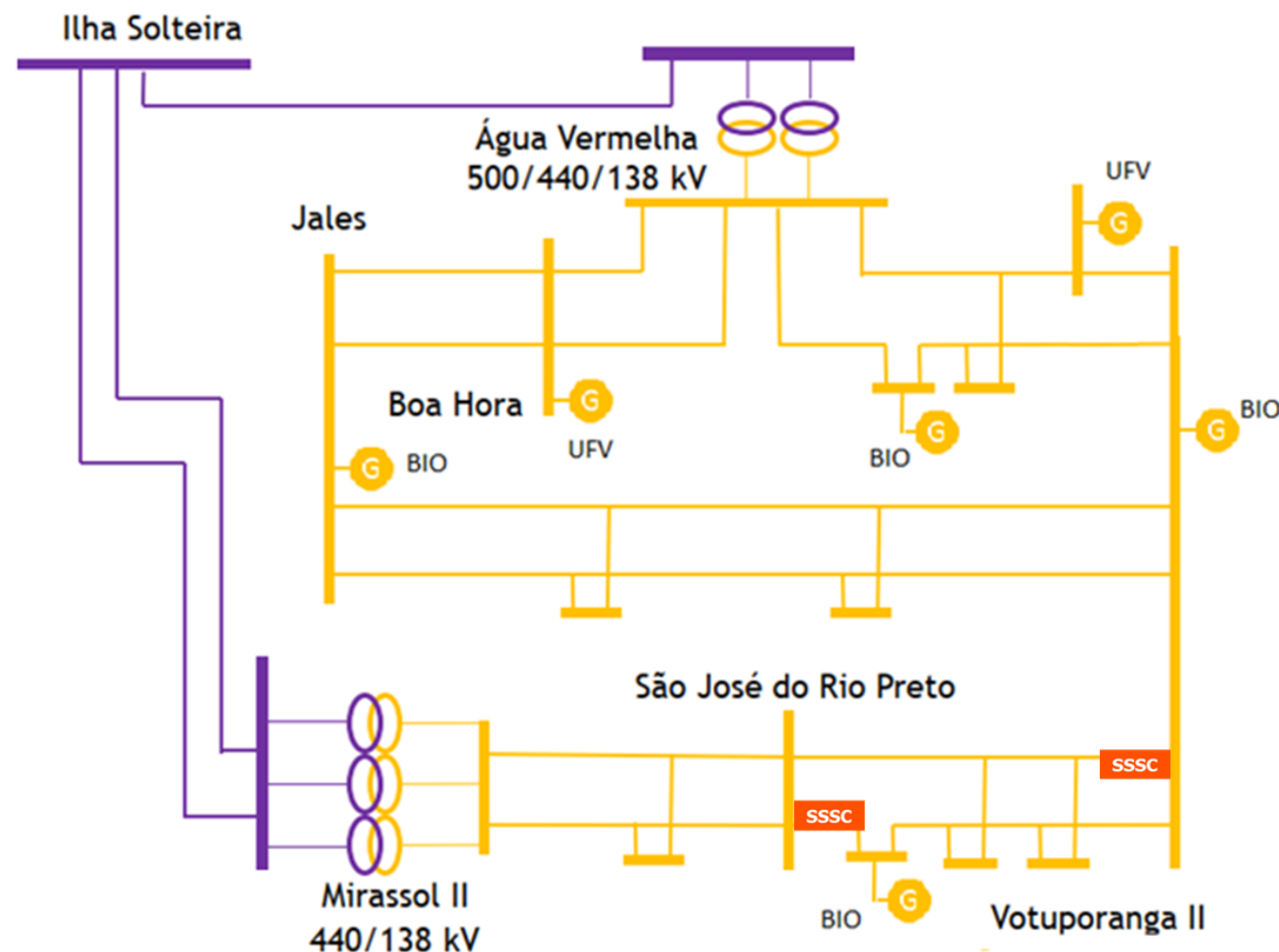


REALIZAÇÃO:

# Planejamento Setorial: Solução Estrutural e Conjuntural

## Etapa Estrutural:

Implantação escalonada a partir do ano de 2027 (2 conjuntos). Instalações adicionais em 2029, 2032 e 2038 (1 conjunto por ano) a medida que o sistema necessita.



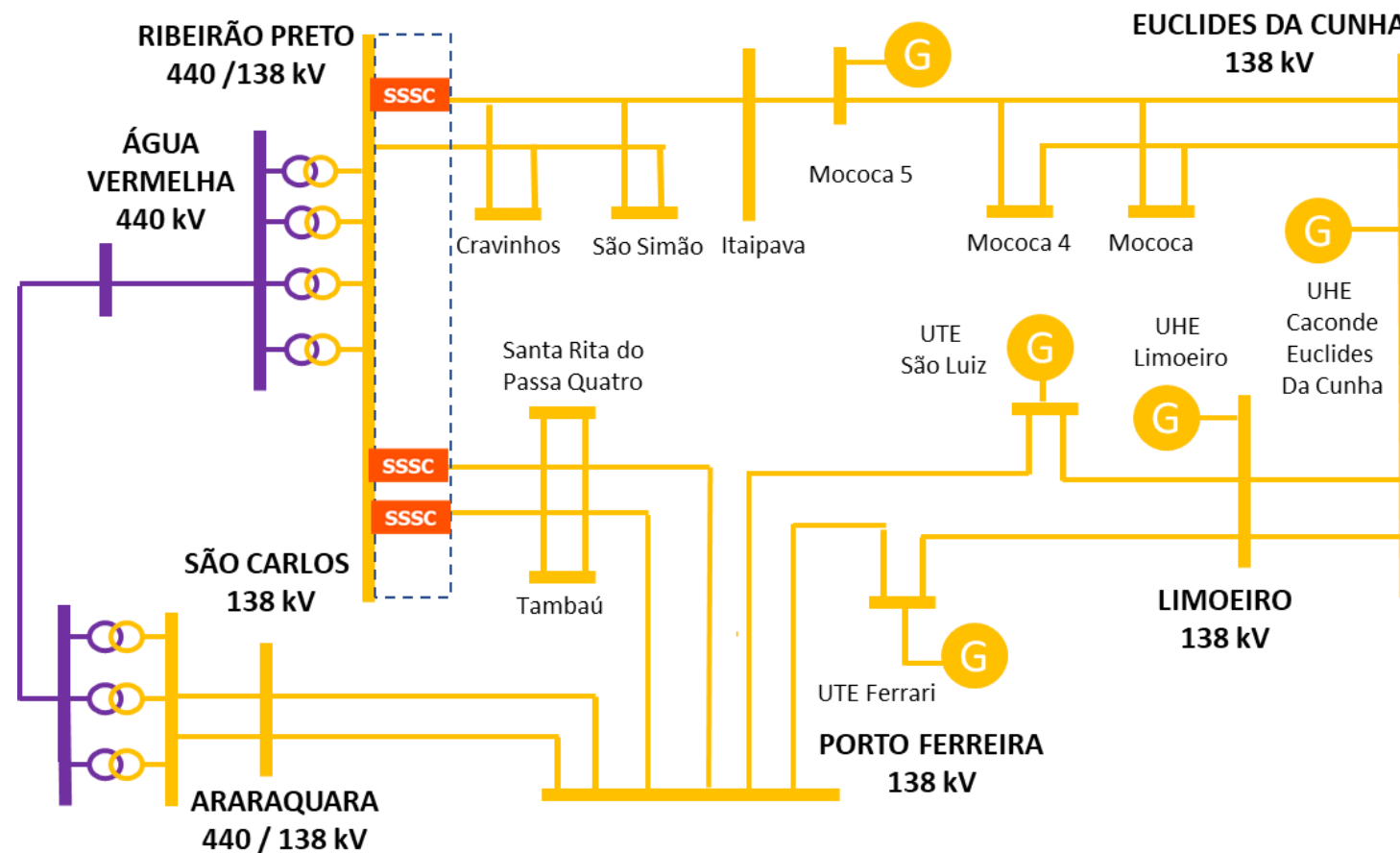
Aplicação Definitiva – LT 138 kV VOT II – SJR C1/C2

REALIZAÇÃO:

# Planejamento Setorial: Solução Estrutural e Conjuntural

## Etapa Conjuntural:

Antecipação da aplicação do SSSC em atendimento a LT 138 kV Ribeirão Preto – Porto Ferreira C1/C2 e LT 138 kV Ribeirão Preto – São Simão .



Aplicação Provisória – LT 138 kV RIB - POF C1/C2 e LT 138 kV RIB-SSI

REALIZAÇÃO:

# Planejamento Setorial: Investimento e Autorização

## Instalações

| Etapa                | Qtde Smart Valves | Local de Instalação             | Prazo de Implantação                           |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| Inicial (Provisória) | 9                 | Ribeirão Preto – Porto Ferreira | <b>Dez/2025</b>                                |
| Final (Definitiva)   | 9                 | S. J. R. Preto – Votuporanga    | <b>Fev/2027<sup>1</sup></b><br><b>Fev/2029</b> |

Investimento ANEEL: **≈R\$ 94 milhões<sup>1</sup>**

### Despacho ANEEL nº2463/2024

- A etapa final contemplará o remanejamento dos equipamentos da etapa inicial. Tal remanejamento será escalonado e ocorrerá em 2 datas distintas: fevereiro/2027 e fevereiro/2029.
- Investimento reconhecido pela ANEEL na data base de junho/2024, atualizado pelo IPCA para setembro/2024.

REALIZAÇÃO:

# Implantação do 1º Projeto SSSC do Sistema Elétrico Brasileiro



**SE 138 kV Ribeirão Preto**

Despacho ANEEL nº 2463/2024 prevê a conclusão de todo projeto até dezembro de 2025

REALIZAÇÃO:



Projeto SE Ribeirão Preto | Aplicação ISA ENERGIA BRASIL em 138 kV

REALIZAÇÃO:





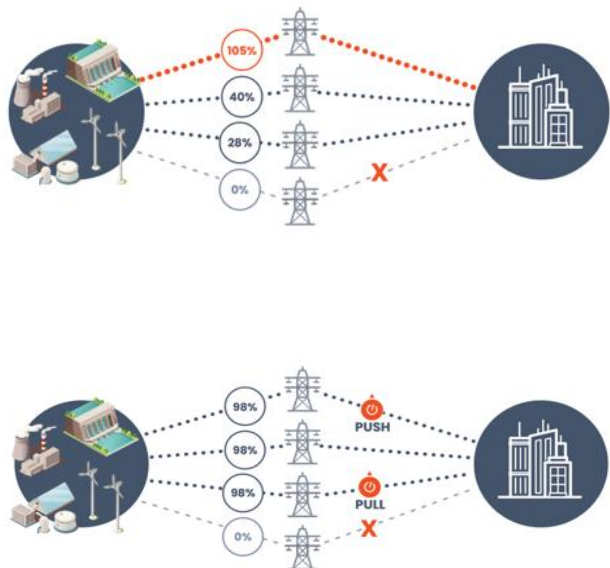
Projeto SE Ribeirão Preto | Aplicação ISA ENERGIA BRASIL em 138 kV

REALIZAÇÃO:



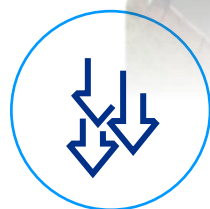
# Otimização do uso do sistema de transmissão

Projeto SE Ribeirão Preto | Aplicação ISA ENERGIA BRASIL em 138 kV



**Atender a necessidade sistêmica, otimização do sistema de transmissão existente**

- Maior aproveitamento da infraestrutura existente;
- Aumento da controlabilidade e confiabilidade, através de serviços dinâmicos;
- Postergar ou evitar investimentos em nova infraestrutura de transmissão.



**Menor prazo de execução da obra**



**Tecnologia versátil, modular e de fácil mobilidade**



**Menor Impacto Ambiental**



**Custo competitivo e robustez adequada**

REALIZAÇÃO:

# Renato Guimarães Ribeiro

ISA ENERGIA BRASIL  
[rgribeiro@brasil.isaenergia.com](mailto:rgribeiro@brasil.isaenergia.com)

REALIZAÇÃO: