



Empresa de Pesquisa Energética

Workshop: Novos paradigmas do planejamento da transmissão para a conexão de plantas de produção de hidrogênio

Como reduzir a assimetria de informação e acelerar a tomada de decisão

Superintendência de Transmissão de Energia

11 de setembro de 2024



MINISTERIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Novos paradigmas do planejamento da transmissão para a conexão de plantas de produção de hidrogênio

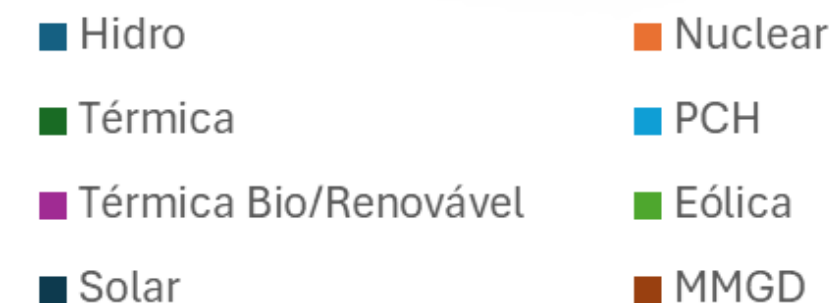
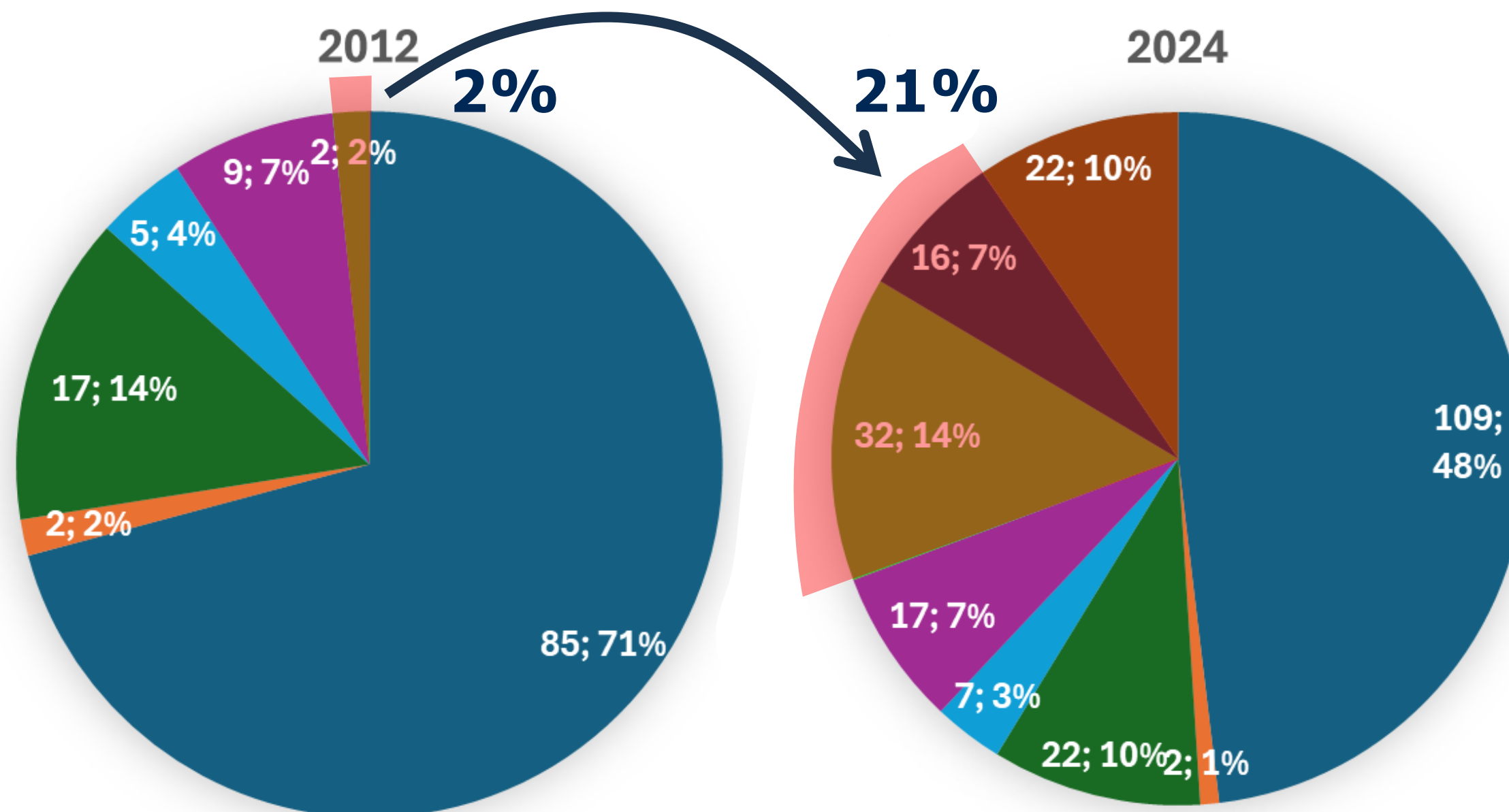
1. Contextualização do Problema

2. Avaliação Prospectiva das Margens para plantas de H2 na região NE

A geração renovável e os estudos prospectivos

Mercado de Renováveis

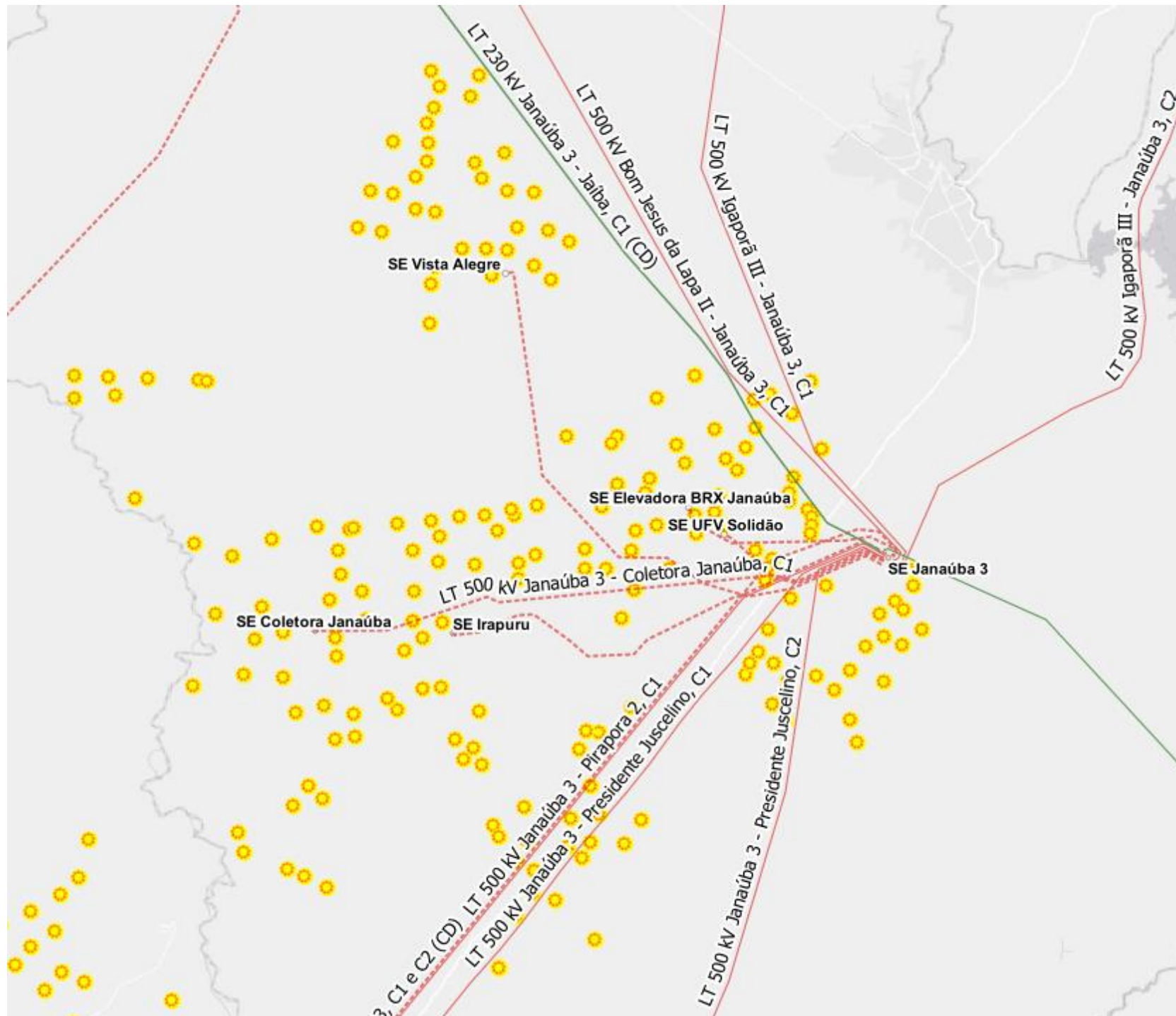
- Alto nível de maturidade
- Localização dispersa
- Projetos de médio porte
- Grande quantidade de *players*



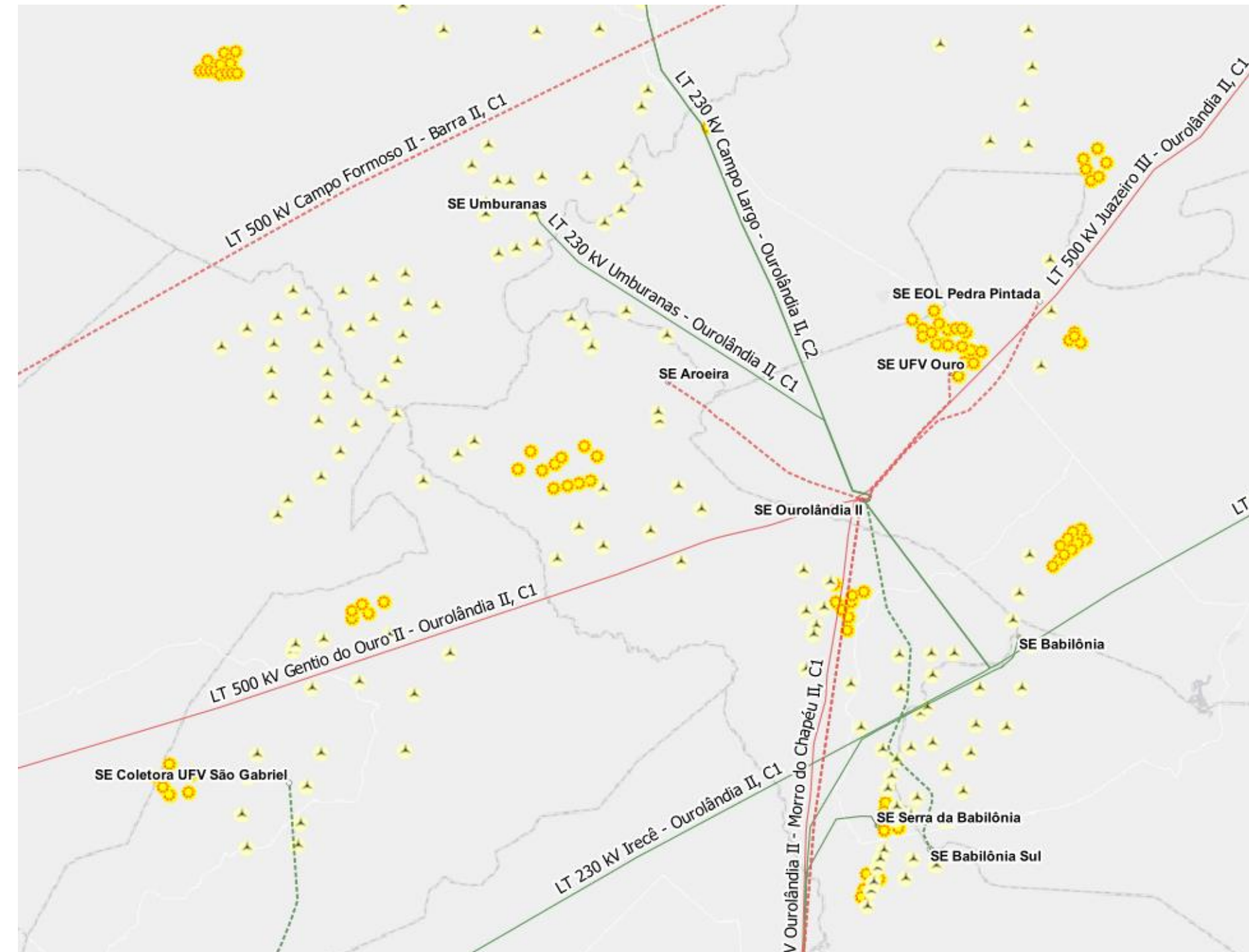
Decisão antecipada de investimento em transmissão com pouco risco de ociosidade da rede

Resultado: a transmissão como indutora de projetos

SE Janaúba (MG)



SE Ouroândia II (BA)



H2 por eletrólise: o que há de novidade para o planejamento da transmissão

Tamanho dos projetos: tendência global...

The logo for the International Energy Agency (IEA), consisting of the lowercase letters 'iea' in a bold, blue, sans-serif font.

Global Hydrogen Review 2023

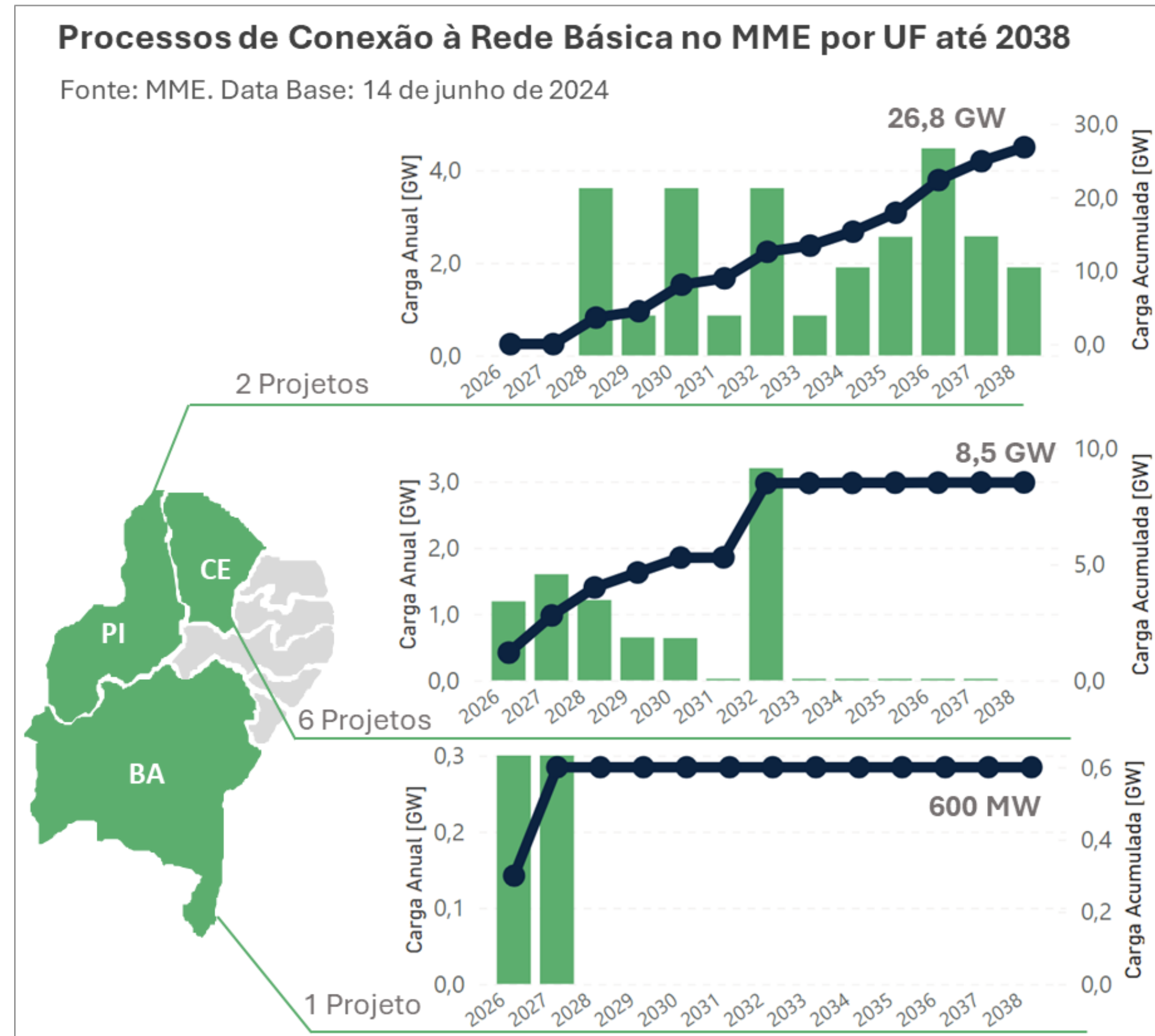
The scale-up in installed electrolyser capacity is also accompanied by a trend towards larger projects being announced. While the average size of electrolyser plants is about 12 MW today, it could grow to **several hundreds of MW in few years and to 1 GW by 2030, with GW-scale projects representing more than 75% of announced capacity for 2030.**

H2 por eletrólise: o que há de novidade para o planejamento da transmissão

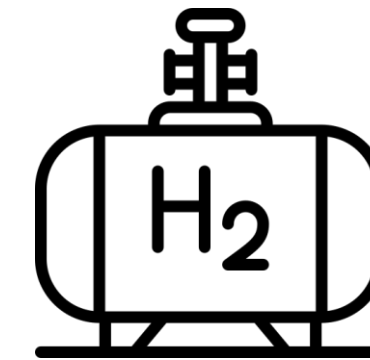
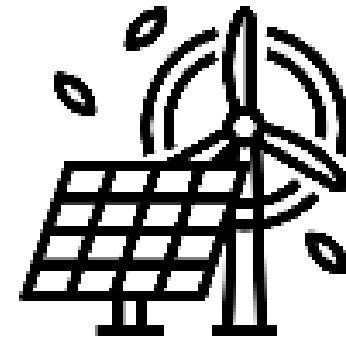
... e nacional

- 9 projetos*
- 35,9 GW* de potência instalada até 2038
- Equivalente a mais de 2x o pico de carga atual da região NE (16,22 GW)
- 3 subestações da RB

* Data base de 14/06/2024



Renováveis vs Plantas H2 por eletrólise



Porte

Dezenas a centenas de MW

Centenas de MW a uma
dezena de GW

Localização na Rede

Dispersa

Concentrada

**Maturidade
Tecnológica e de
mercado**

Alta

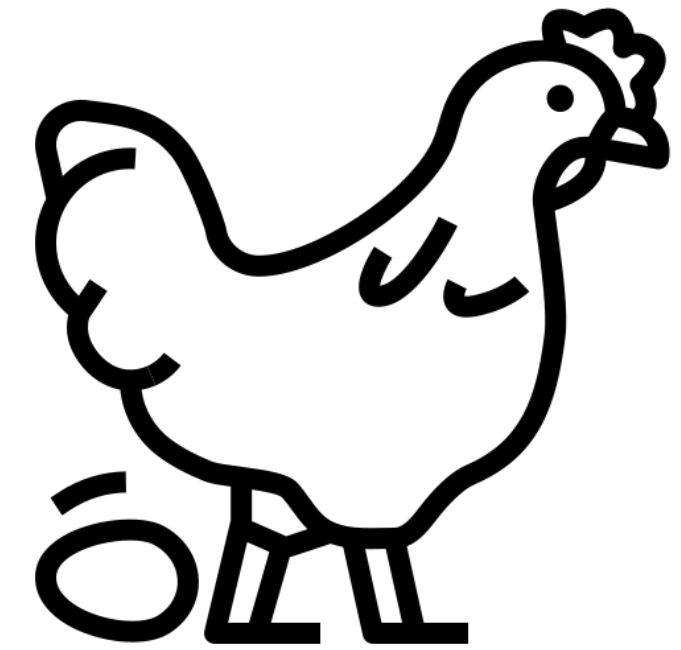
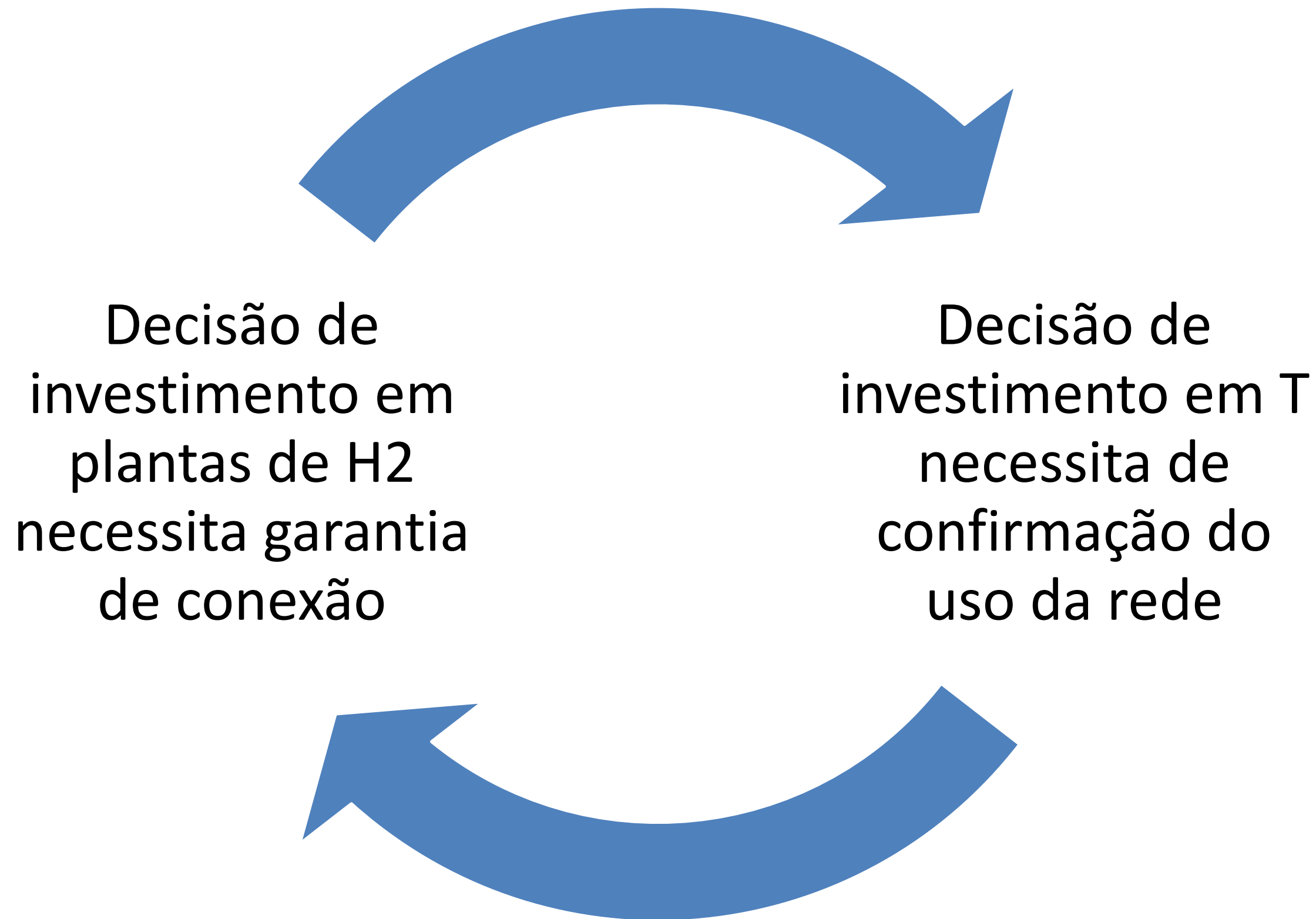
Em desenvolvimento

**Concentração de
Mercado**

Baixa

Alta

Estudos prospectivos são a melhor abordagem?



Dinâmica da indústria de H2 é **distinta**

Necessidade de **ajuste** na abordagem ou **nova estratégia**

Objetivos do Workshop

Compartilhamento do problema com agentes interessados

Coleta de subsídios para construção conjunta de estratégias

Subsidiar a concepção de uma rede que possibilite:

- **Conexão coordenada** de plantas de H2
- **Equilíbrio** entre modicidade tarifária, descarbonização e segurança para decisão de investimentos (indústria de H2, geração e transmissão)

Subsidiar a definição das **premissas do estudo de planejamento** da expansão da transmissão a ser iniciado ainda em 2024

Novos paradigmas do planejamento da transmissão para a conexão de plantas de produção de hidrogênio

1. Contextualização do Problema

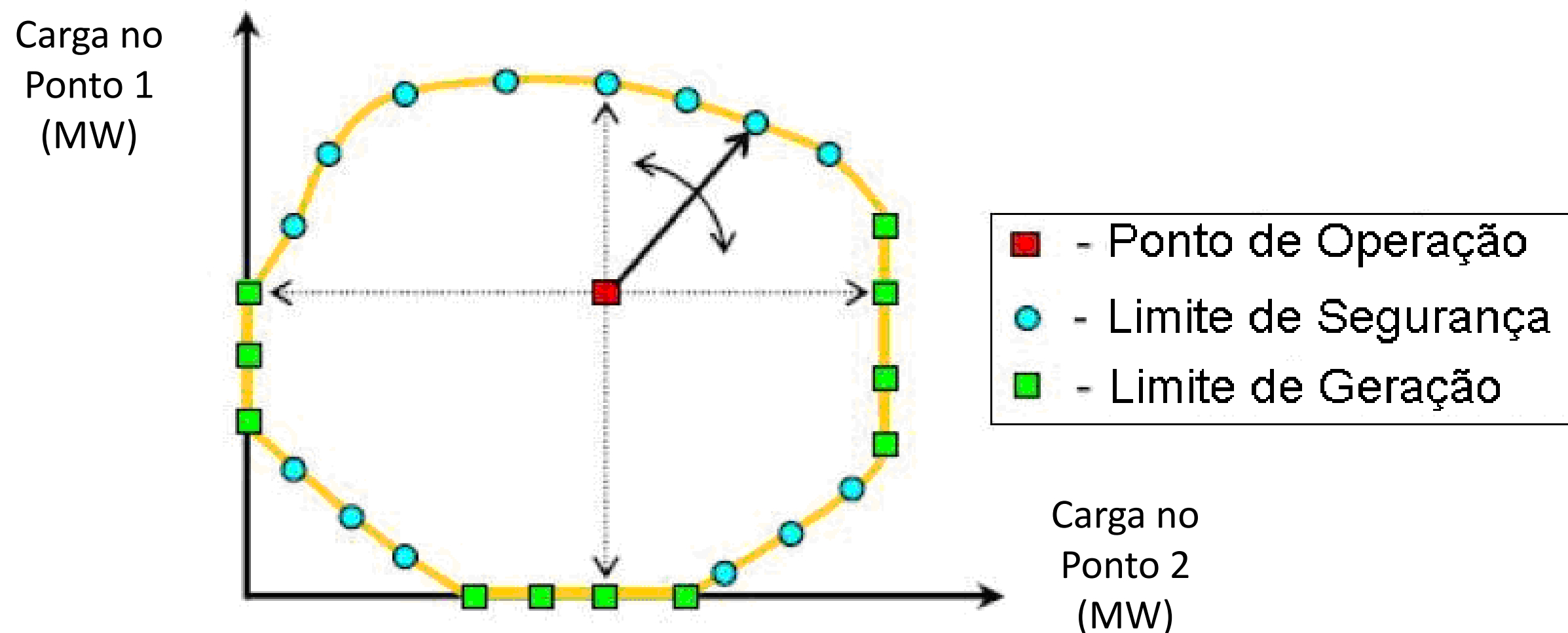
2. Avaliação Prospectiva das Margens para plantas de H2 na região NE

Objetivos e Considerações

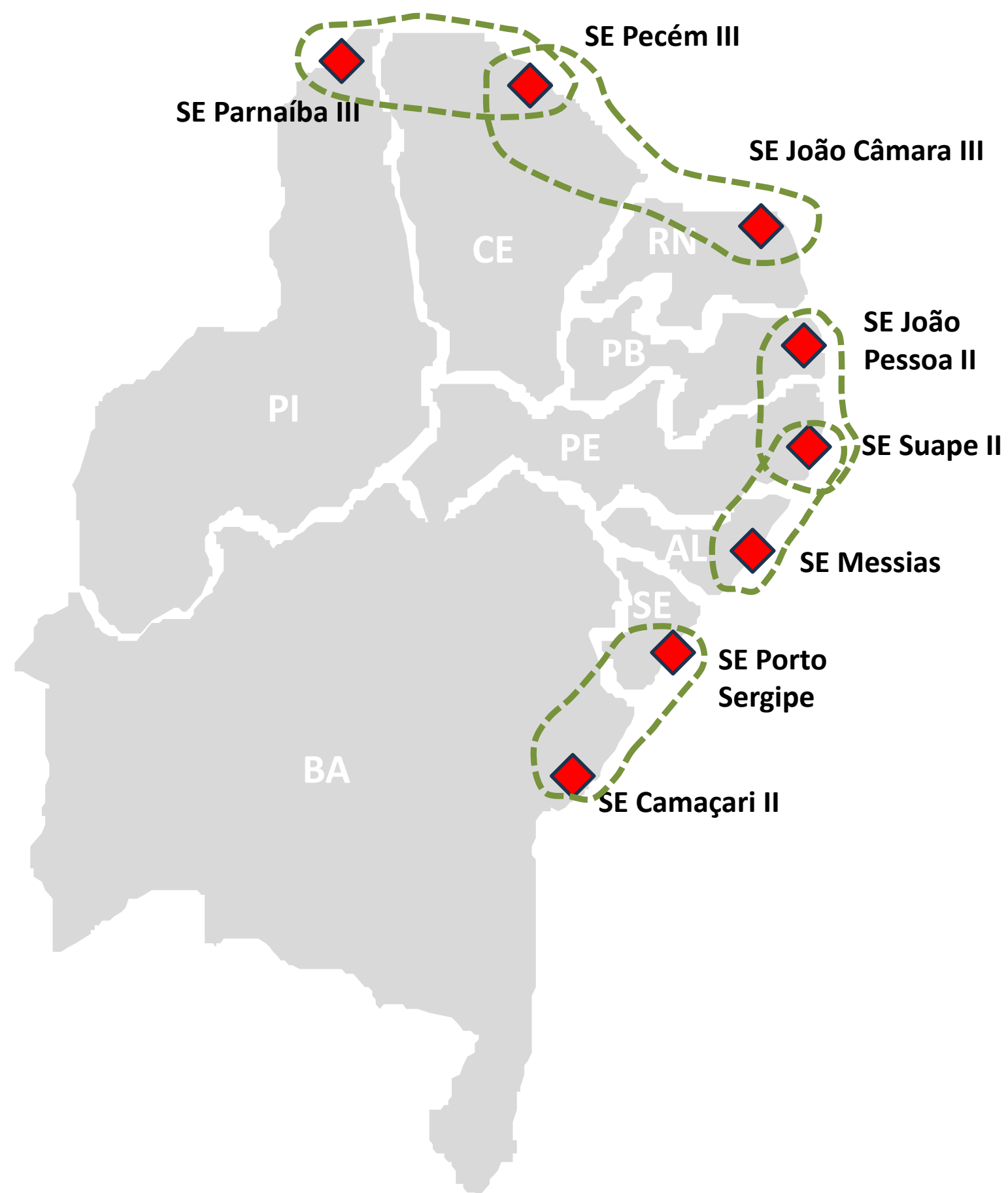
- Identificar **capacidade** de o sistema de transmissão **atender grandes cargas** na região costeira da **região Nordeste**.
- **Fornecer cenários** da capacidade da rede para conexão de plantas de produção de Hidrogênio por eletrólise.
- É uma **fotografia** das condições previstas para o ano de 2030: qualquer alteração de carga, geração ou da rede, pode alterar os resultados

Ferramenta Utilizada: Organon

- Permite a variação de carga e geração em até dois pontos da rede
- **Objetivo:** verificar a margem combinada de dois pontos
- A partir de um ponto inicial, simulação altera as variáveis (carga em dois pontos de conexão nesse caso)
- Identifica os pontos de restrição e gera as “áreas de segurança”



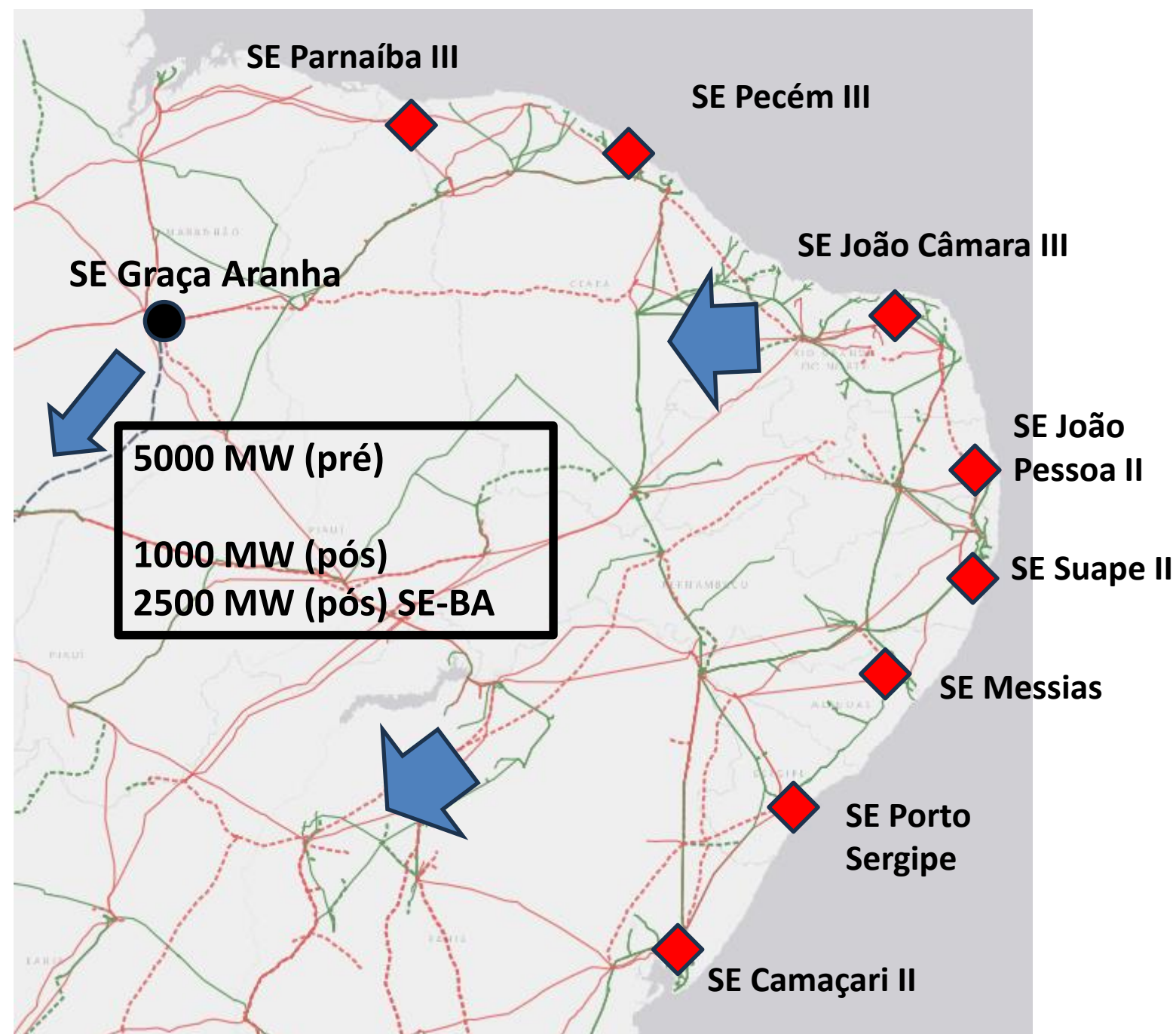
Abordagem Utilizada



- Simulações dos gráficos em “duplas” de subestações. As duplas escolhidas foram aquelas em que há maior chance de haver mútua influência
- Contempladas análises em todas as UFs do Nordeste Eletrogeográfico
- Dois cenários de carga/geração:
 - CEN2: NE Exportador – carga média
 - CEN3: NE Importador – carga pesada
- Identificação dos fatores limitantes

Cenários Utilizados

NE Exportador (CEN2)

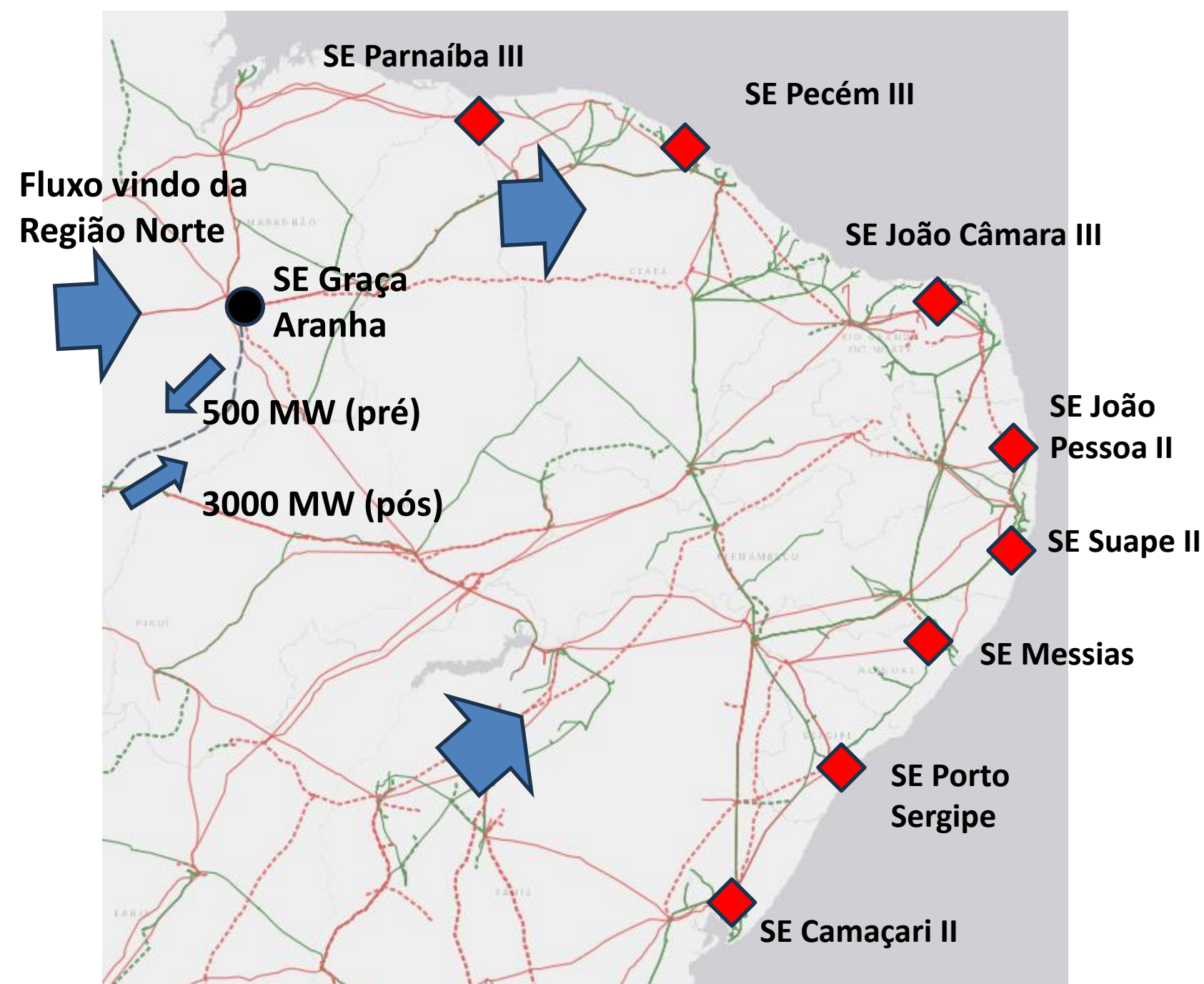


- UFVs com alta geração (~ 80%)
- EOLs com alta geração (~ 70%)
- Carga média (diurna) para capturar alta geração solar
- Fluxos nas LTs no sentido de exportação
- Bipolo Graça Aranha Silvânia:
 - em 5000 MW (pre-inserção das cargas)
 - em 1000 MW (pós inserção das cargas)

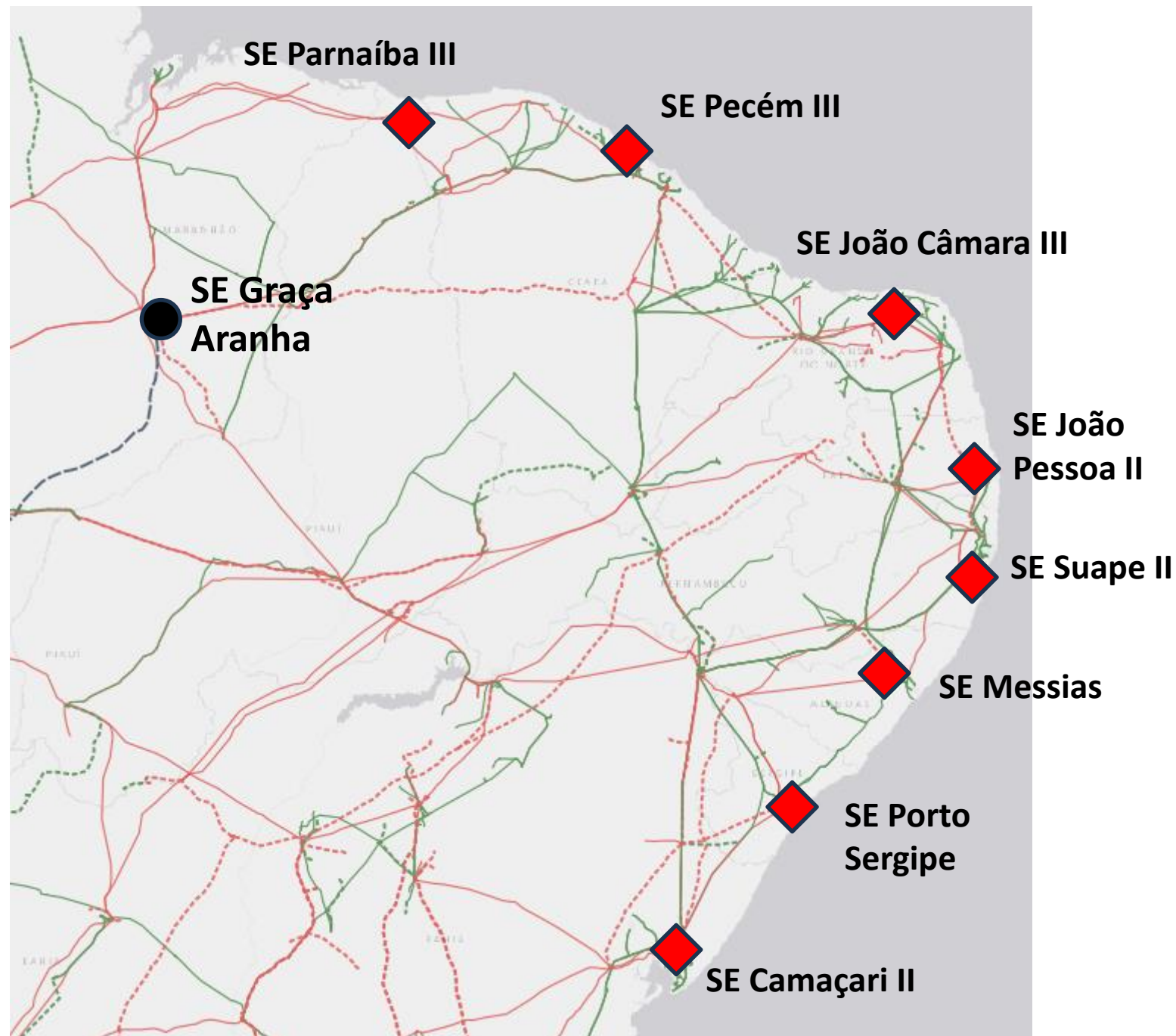
Cenários Utilizados

NE Importador (CEN3)

- UFVs sem geração
- EOLs com baixíssima geração (5%)
- Carga pesada (noturna) para capturar maior carga líquida
- Fluxos nas LTs no sentido de importação
- Bipolo Graça Aranha Silvânia:
 - em 500 MW **descendo** (pre-inserção das cargas)
 - em 3000 MW **subindo** (pós inserção das cargas)

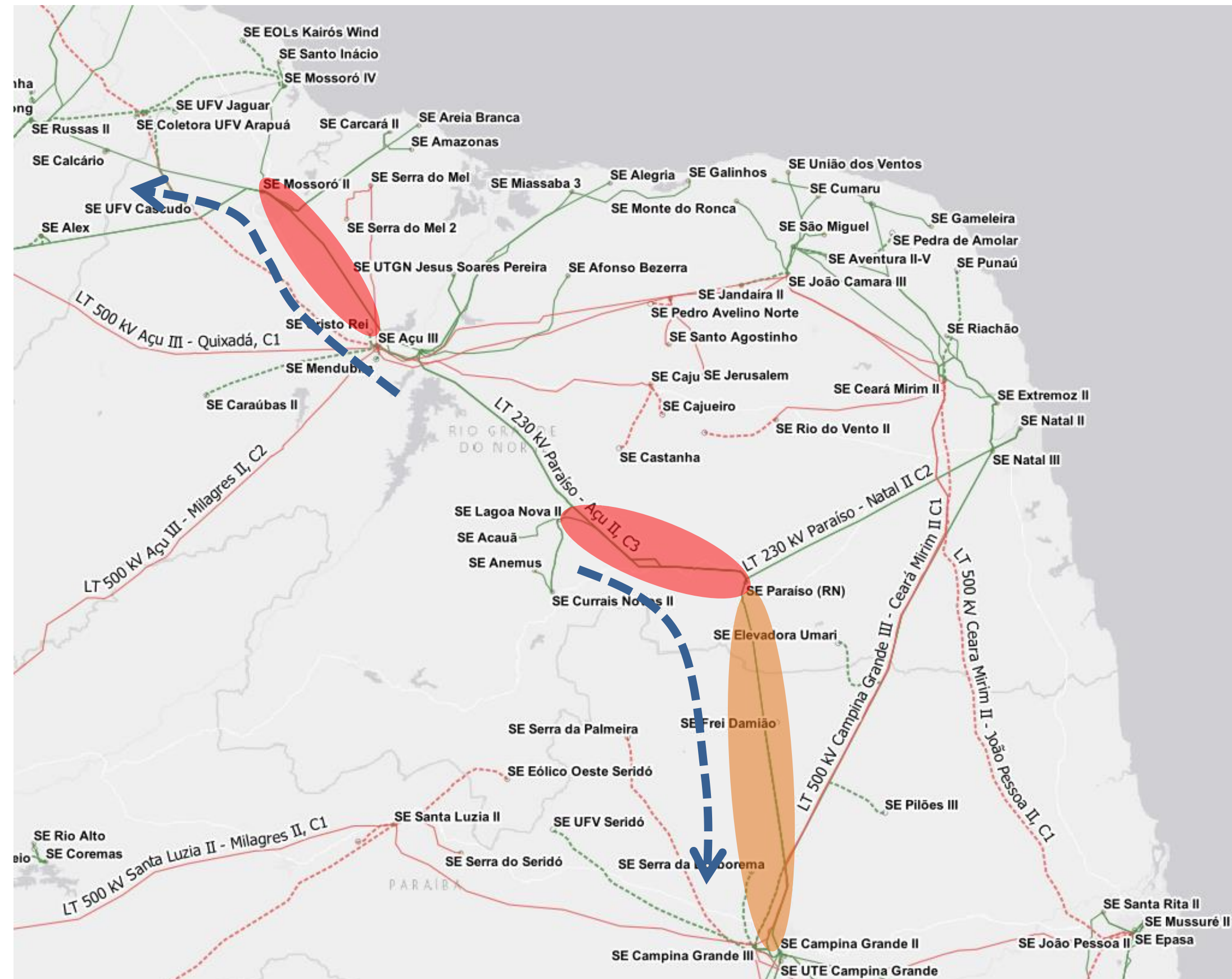


Premissas



- Zerar geração despachável **com conexão no mesmo ponto (UTES)**
- Baixar para o mínimo a geração renovável com conexão no mesmo ponto, mesmo no cenário exportador:
 - EOL: 5%
 - UFV: 0%
- Ajuste do da carga inicial em cada ponto para **valores entre 1500 MW e 2500 MW**

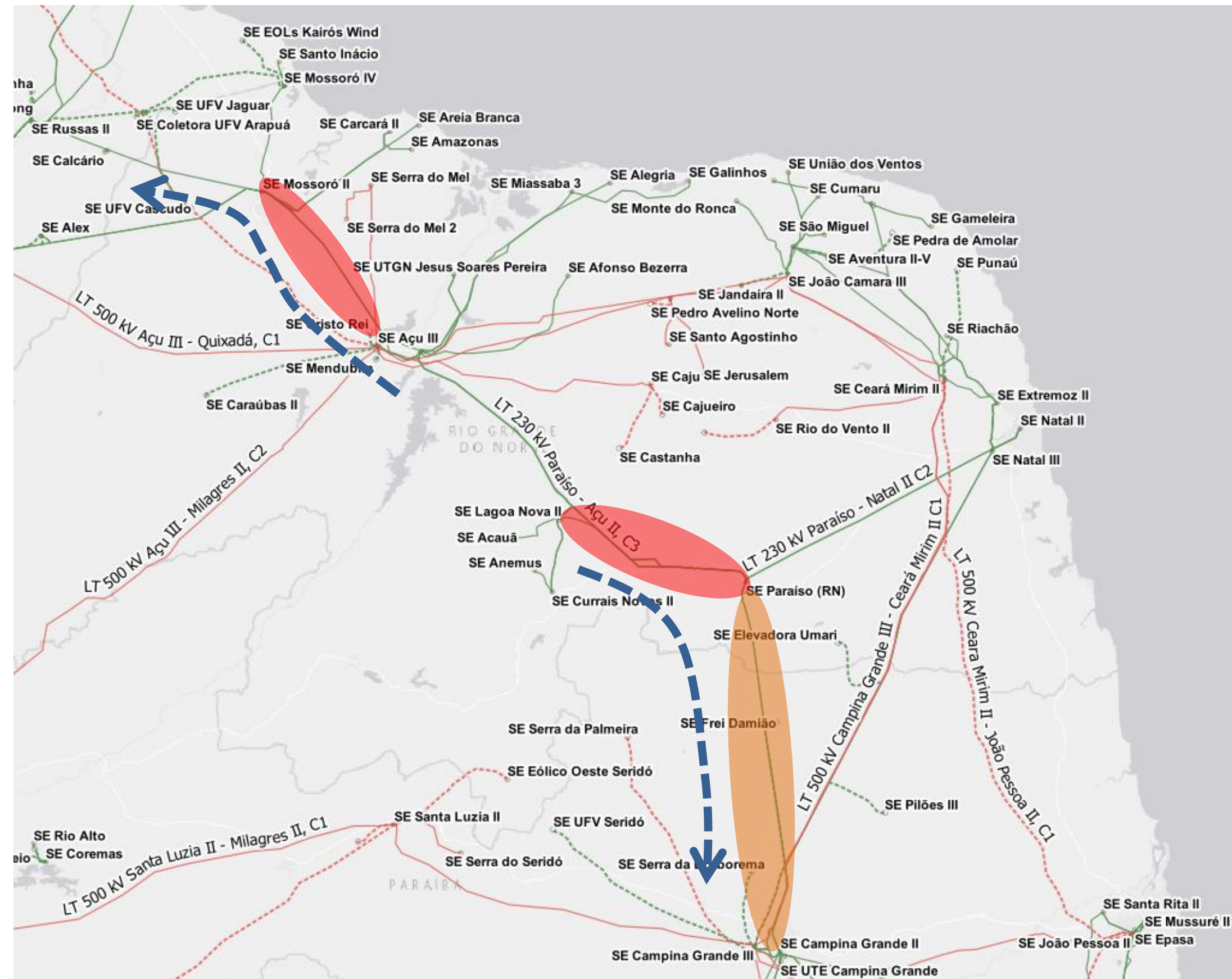
Premissas



Os problemas listados abaixo são **preexistentes**, observados já nos casos base:

- Sobrecarga em contingência na LT 230 kV Açú III – Mossoró II C1 e C2
- Alto carregamento em contingência na LT 230 kV Campina Grande II – Paraíso C1 e C2
- Sobrecarga na LT 230 kV Lagoa Nova II – Paraíso C2 na contingência do C1

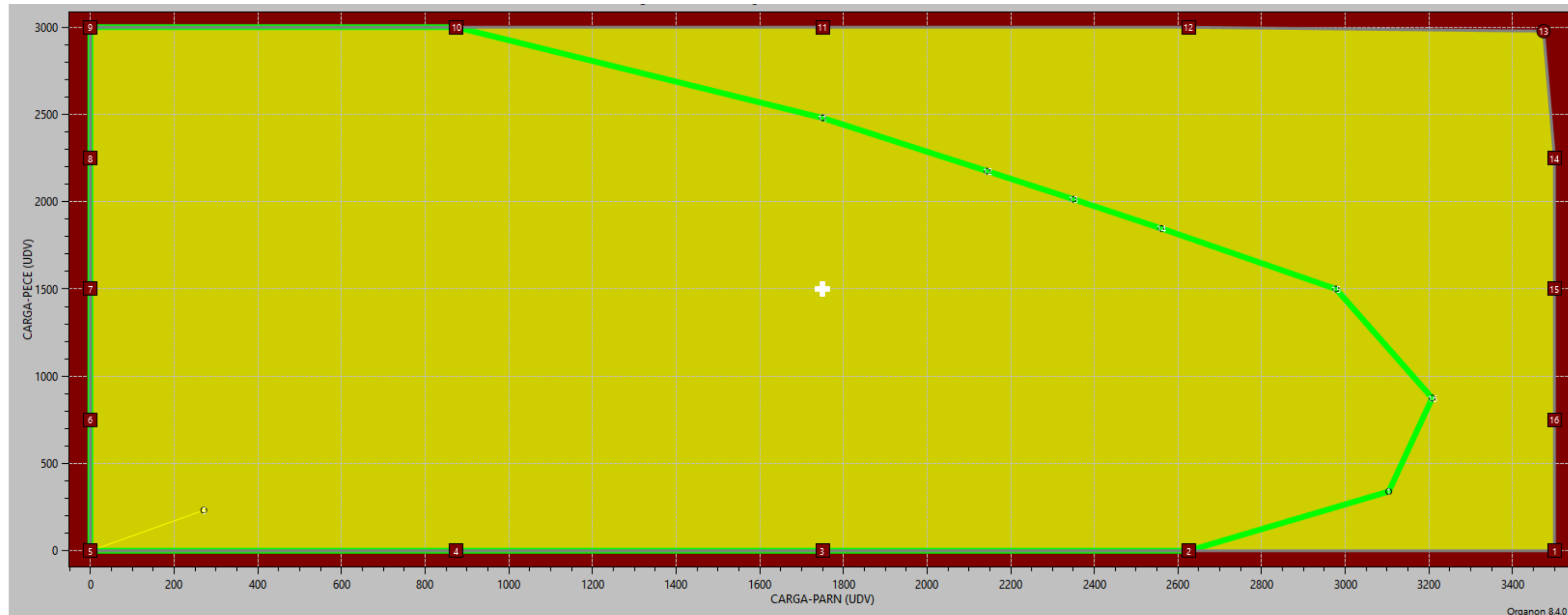
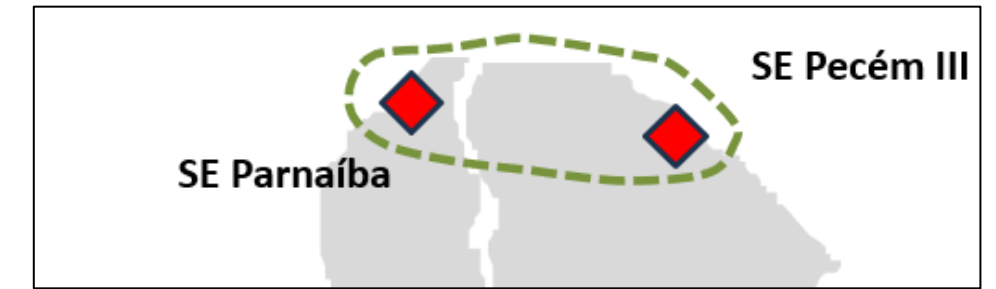
Premissas



- Análises de **sensibilidade ignorando** os problemas preexistentes
- As restrições preexistentes **serão endereçadas** no “Estudo de expansão das interligações regionais – Parte II - Expansão da Capacidade de exportação da região Nordeste”
- Estudo com **emissão prevista em 2024**
- Objetiva identificar **novos fatores limitantes** e capacidades de conexão de carga

Exemplo de Aplicação da Metodologia

- Dupla Parnaíba III e Pecém III – **Cenário 2** – NE Exportador (sem ignorar sobrecarga LT 230 kV Açú III – Mossoró II)

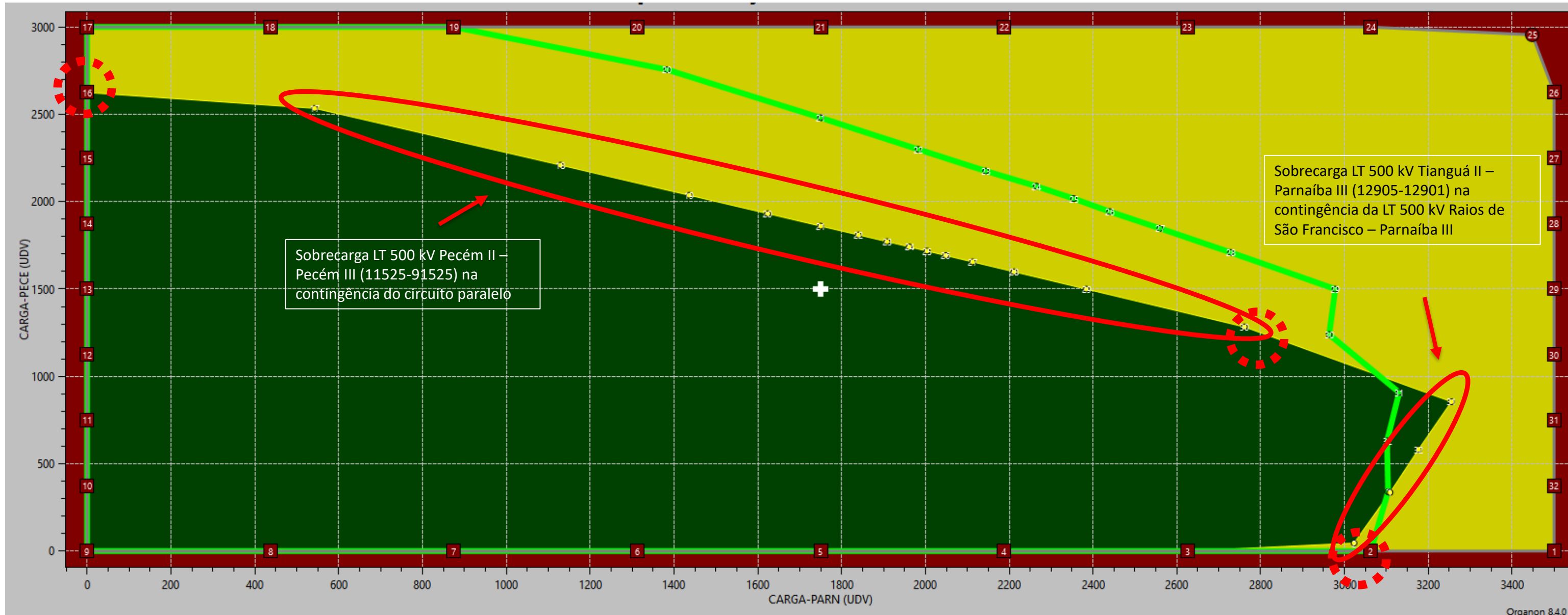
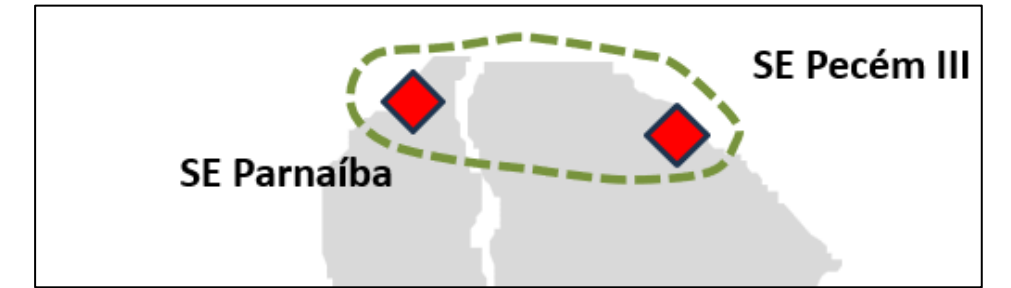


Pecém III: 0 MW
Parnaíba III: 0 MW

Conjunto(máx): 0 MW
Conjunto(mín): 0 MW

Exemplo de Aplicação da Metodologia

- Dupla Parnaíba III e Pecém III – **Cenário 2** – NE Exportador (ignorando sobrecarga LT 230 kV Açu III – Mossoró II)

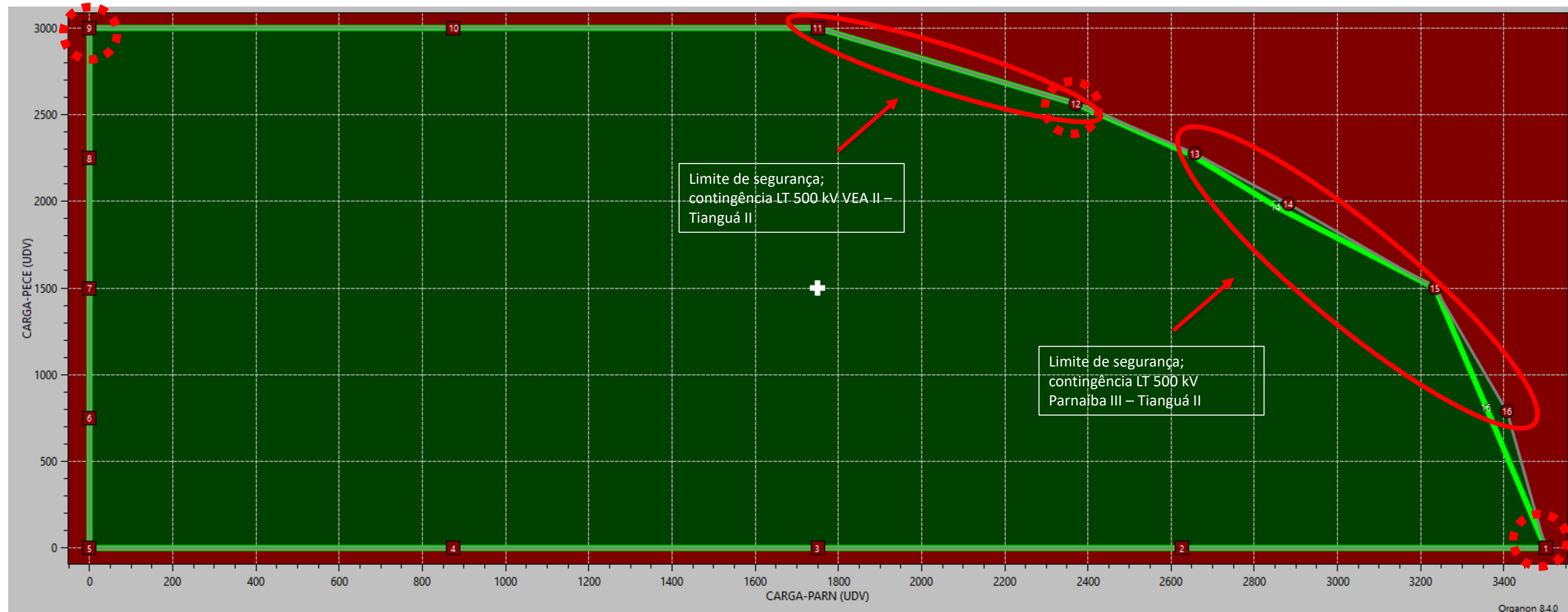
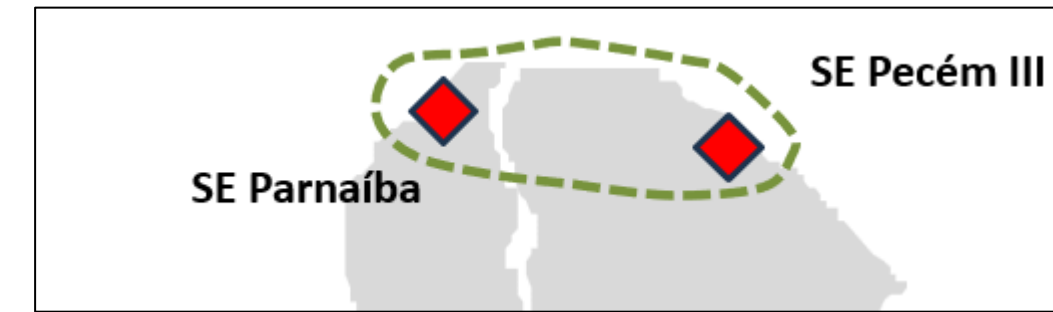


Pecém III: ~2600 MW
Parnaíba III: ~3000 MW

Conjunto(máx): ~4050 MW
Conjunto(mín): ~2600 MW

Exemplo de Aplicação da Metodologia

- Dupla Parnaíba III e Pecém III – **Cenário 3** – NE Importador

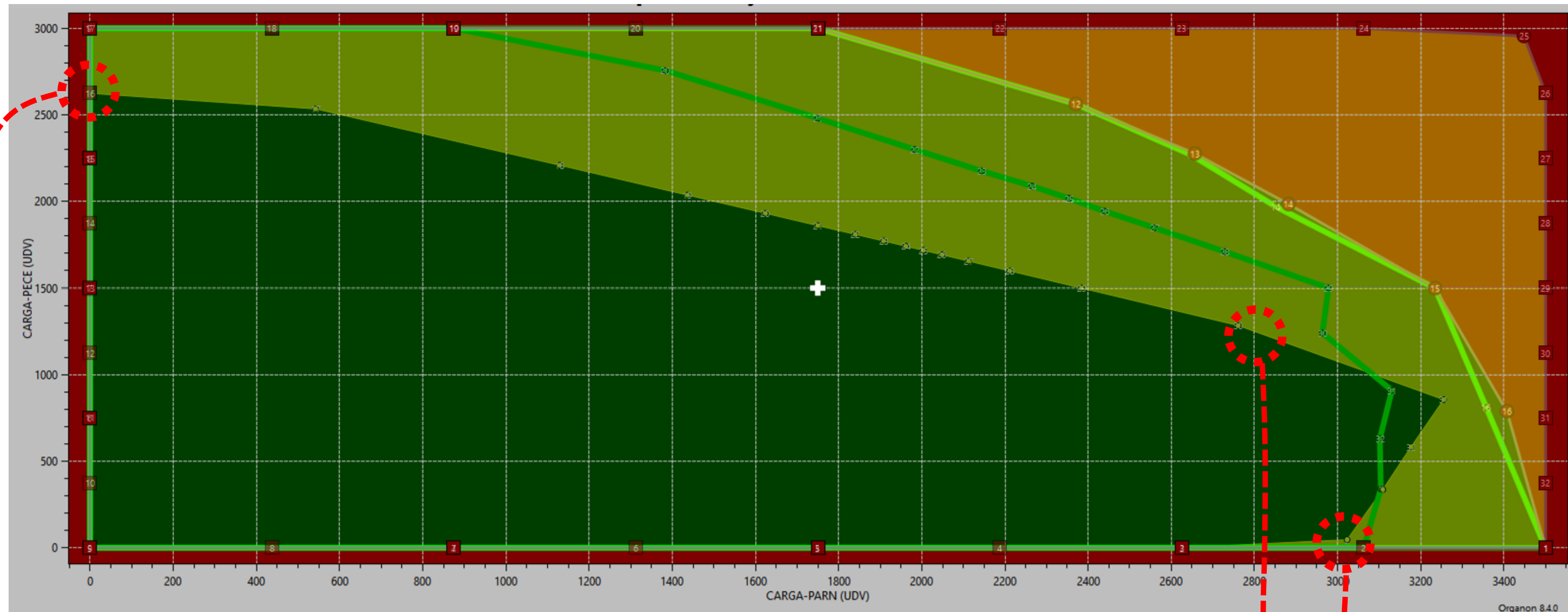
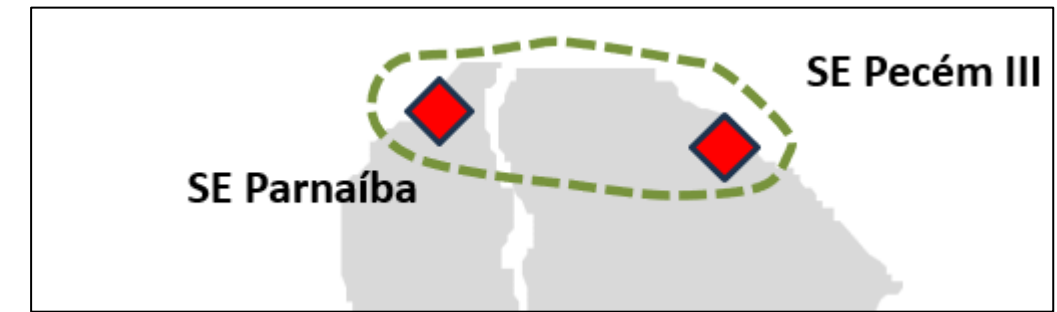


Pecém III: ~3000 MW
Parnaíba III: ~3500 MW

Conjunto(máx): ~4900 MW
Conjunto(mín): ~3000 MW

Exemplo de Aplicação da Metodologia

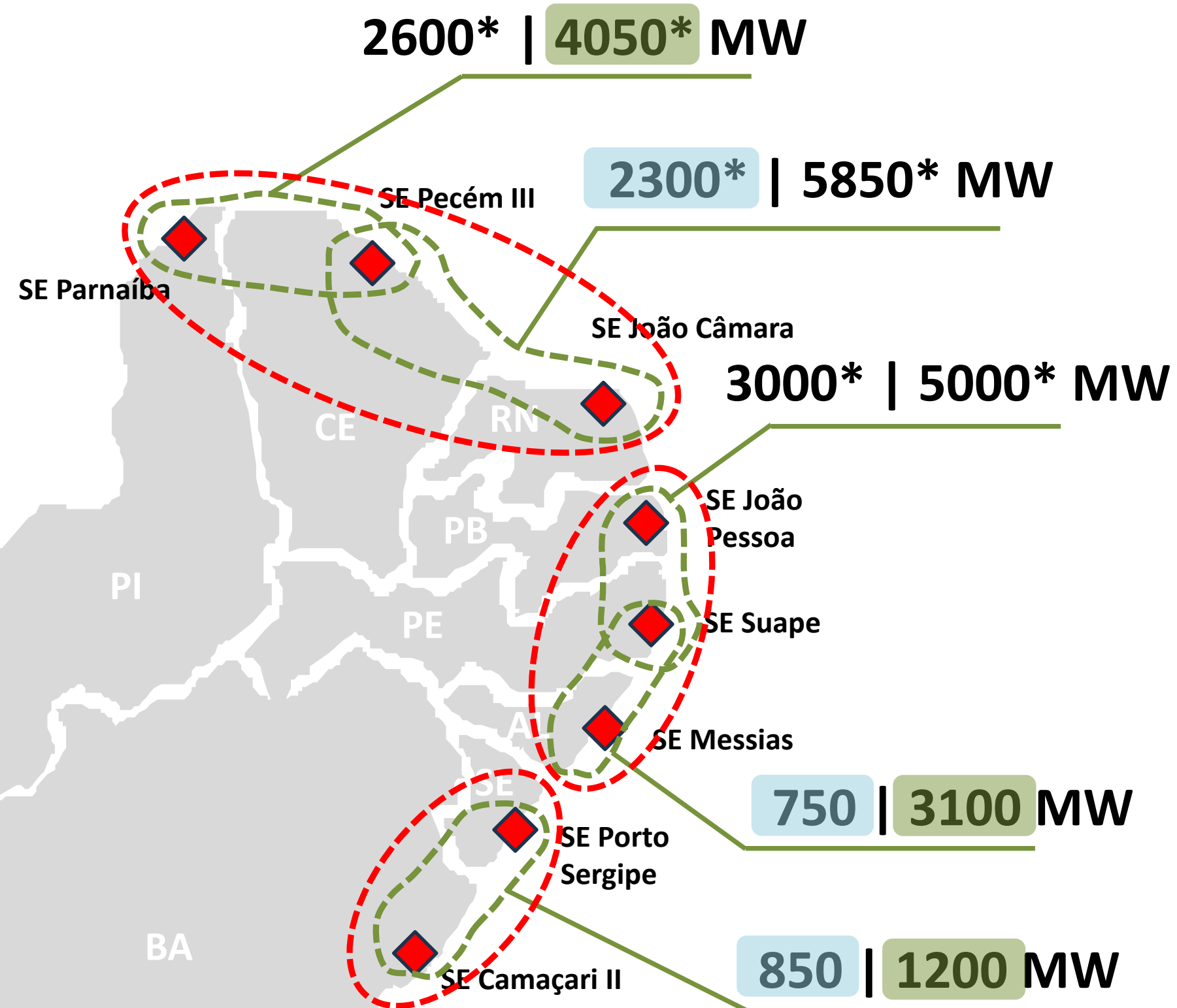
- Sobreposição: **Cenário 2 + Cenário 3**
(**ignorando sobrecarga** LT 230 kV Açú III – Mossoró II)



Pecém III: ~2600 MW
Parnaíba III: ~3000 MW

Mín: ~2600 MW (Cenário Inferior)
Máx: ~4050 MW (Cenário Superior)

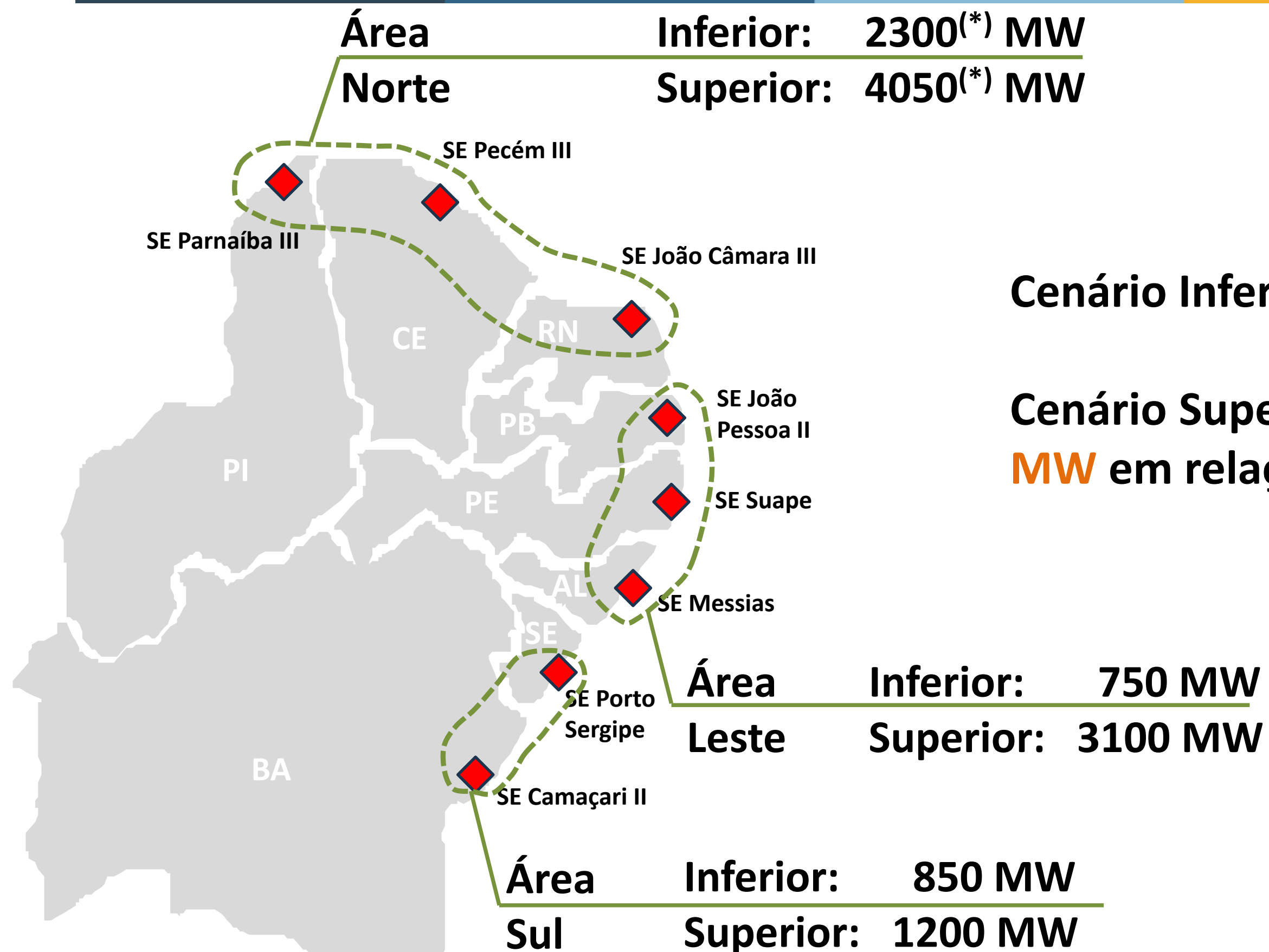
Resultados Por Duplas



- Agrupamentos por áreas com interseção
- **Cenário Inferior:** menor valor entre os cenários inferiores
- **Cenário Superior:** menor valor entre os cenários superiores

(*) Valores obtidos desconsiderando restrições preexistentes.

Resultados Finais – PDE 2034



Cenário Inferior: **3900 MW** no ano 2030

Cenário Superior: **8350 MW** (adição de **4450 MW** em relação ao Inferior)

(*) Valores obtidos desconsiderando restrições preexistentes.

Mensagens Finais

- A análise das margens prospectivas serve como **ponto partida para o estudo de transmissão** propriamente dito, funcionando como uma primeira fase de diagnóstico do estudo.
- O “Estudo de expansão das interligações regionais – Parte III - Expansão da Capacidade de exportação da região Nordeste” desempenha um **papel relevante para solucionar as restrições** observadas na rede do **Rio Grande do Norte**.
- A data base das informações para a análise foi **junho de 2024**, sendo que para o estudo de planejamento serão utilizadas as **informações mais atuais possíveis** de carga, geração e topologia de rede
- Para maiores detalhes dos resultados, acesse a NT-060/2024 que será publicada em breve **no site da EPE**





 [/epe.brasil](https://www.facebook.com/epe.brasil)

 [@epe_brasil](https://www.instagram.com/epe_brasil)

 [@epe_brasil](https://twitter.com/epe_brasil)

 [/EPEBrasil](https://www.youtube.com/EPEBrasil)

 **Empresa de
Pesquisa
Energética**