PSR

AS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA COMO GERENCIADORAS DAS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES E OPERADORAS DO SISTEMA ELÉTRICO

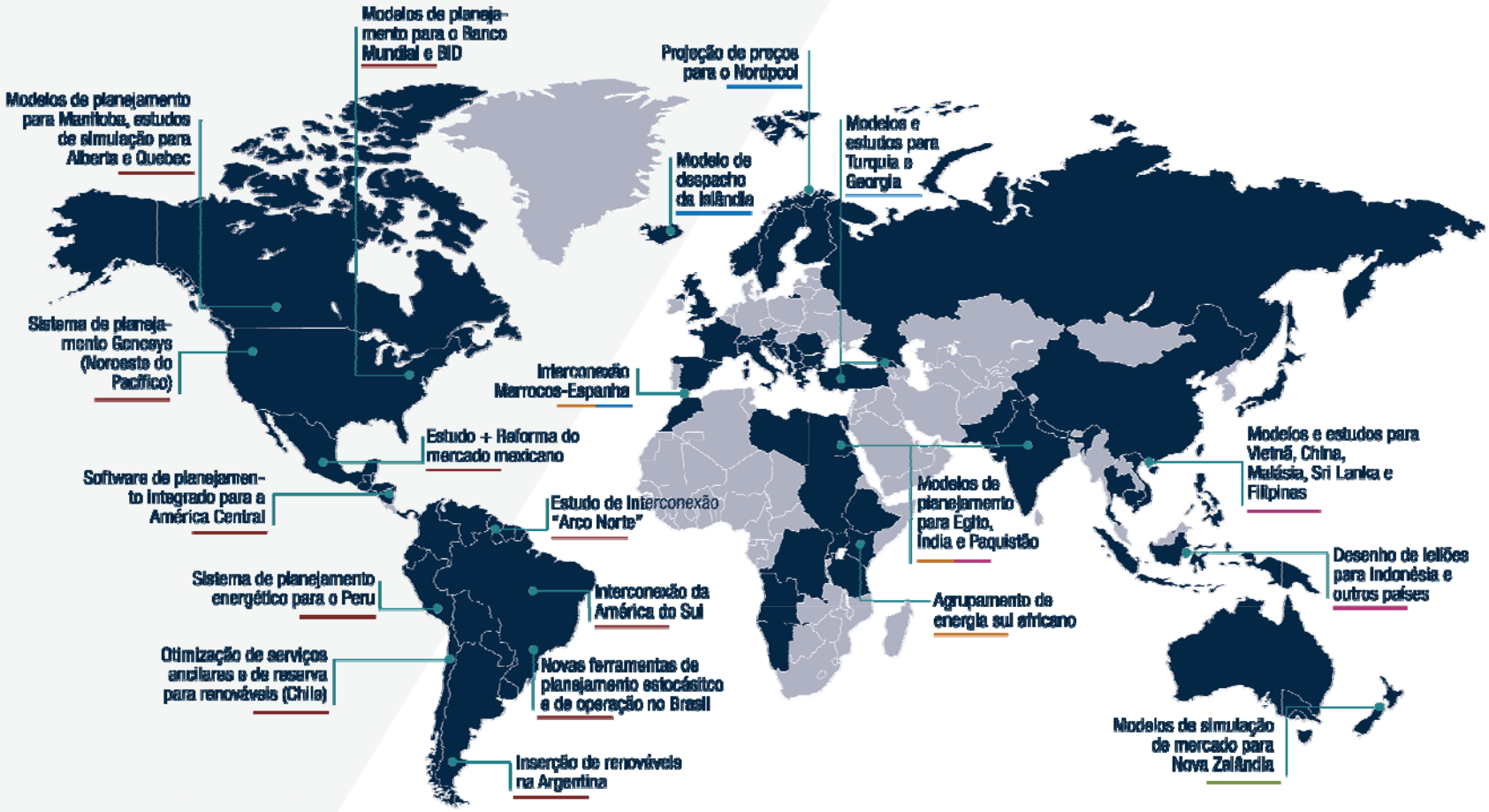
14º FÓRUM LATINO-AMERICANO DE SMART GRID - 29 e 30 de novembro de 2022 - São Paulo

PSR

A PSR é fornecedora líder global de serviços de consultoria em eletricidade e gás natural; de ferramentas analíticas avançadas para modelagem de mercados de energia; e contribui ativamente em pesquisas e desenvolvimento de soluções de otimização e *data analytics*.

Nossa equipe tem 125 especialistas em otimização, matemática, engenharia, energia, regulação, gestão de risco, finanças, TI / ciência de dados e *high performance computing*.

A PSR atua em mais de 70 países de todos os continentes



AMERICAS

Todos os países na América do Sul e Central, mais República Dominicana e Caribe

EUROPE

Áustria, Espanha, França, Portugal, Escandinávia, Bélgica, Turquia e Bálcãs

ASIA

China (províncias do Xangai, Sichuan, Guangdong e Shandong), Índia, Filipinas, Cingapura, Malásia, Quirguistão, Sri Lanka, Tajiquistão e Vietnã

OCEANIA

Nova Zelândia

AFRICA

Marrocos, Gabão, Huanda, Tanzânia, Namíbia, Egito, Angola, Sudão, Etiópia e Gana

PSR

01 Recurso Energético Distribuído

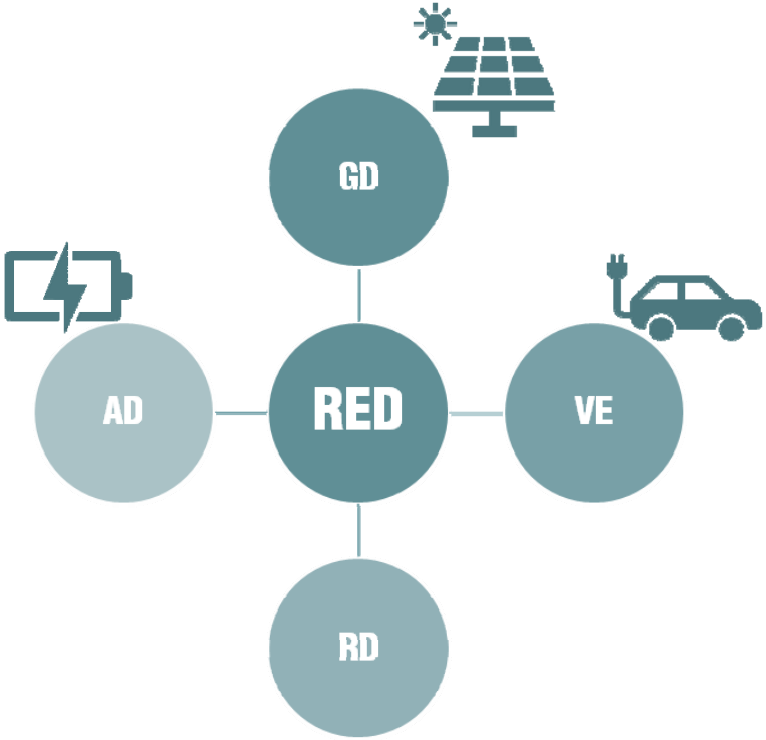
02 REDs e o planejamento do sistema

03 REDs e a operação das redes de distribuição

04 Conclusões

01 Recurso Energético Distribuído

Os REDs



1. Qual o impacto dos REDs no planejamento centralizado?
2. Qual o papel do RED na operação dos sistemas de distribuição?
3. A distribuidora do futuro é um DSO?
4. Como integrar TSO x DSO?

É necessário modelar o sistema e **simular!**

Desafios	**Nível de detalhamento do sistema**	**Representação da variabilidade das fontes**	**Quantidade de elementos da rede de distribuição**

02 | REDs e o planejamento do sistema

REDs e o planejamento do sistema

PRODUTO 1: MODELOS REGULATÓRIOS

PRODUTO 2: MODELOS COMPUTACIONAIS

PRODUTO 3: ESTUDO DE CASO

PSR

SIGLASUL Consultores em Regulação

Sistemas Energéticos do Futuro III

Proposta e elaboração de modelo integrado para a otimização da expansão, estudo de caso e levantamento de dados.

Subproduto 3.1 e 3.2

Relatório Final

Elaborado para

giz

Fevereiro de 2021

PSR

SIGLASUL Consultores em Regulação

Sistemas Energéticos do Futuro III

Expansão do Sistema Elétrico Brasileiro – Metodologia endógena de difusão dos Recursos Energéticos Distribuídos (REDs)

Subproduto 3.3

Relatório Final

Elaborado para a **GIZ**

giz

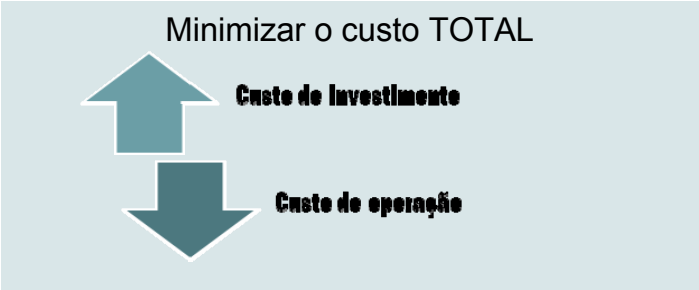
Março de 2022

PSR

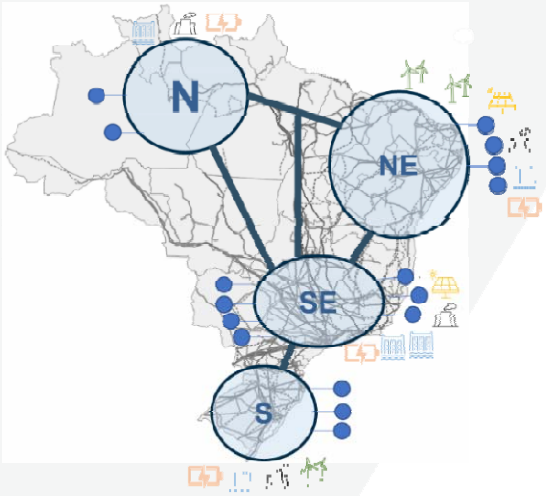
Visão Geral

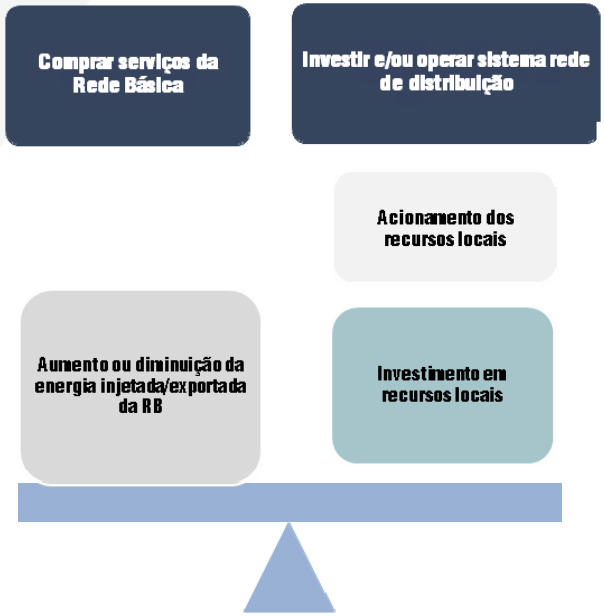
- **Os REDs impactam o planejamento da expansão do sistema**

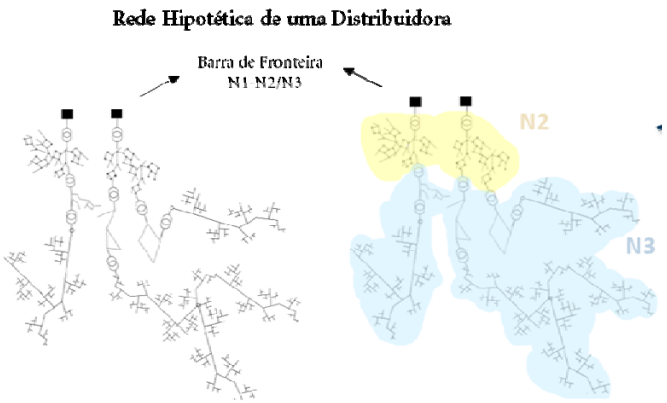
Abordagem **ENDÓGENA** de difusão de REDs



- **Metodologia Integrada de Planejamento de Expansão *Endógena***



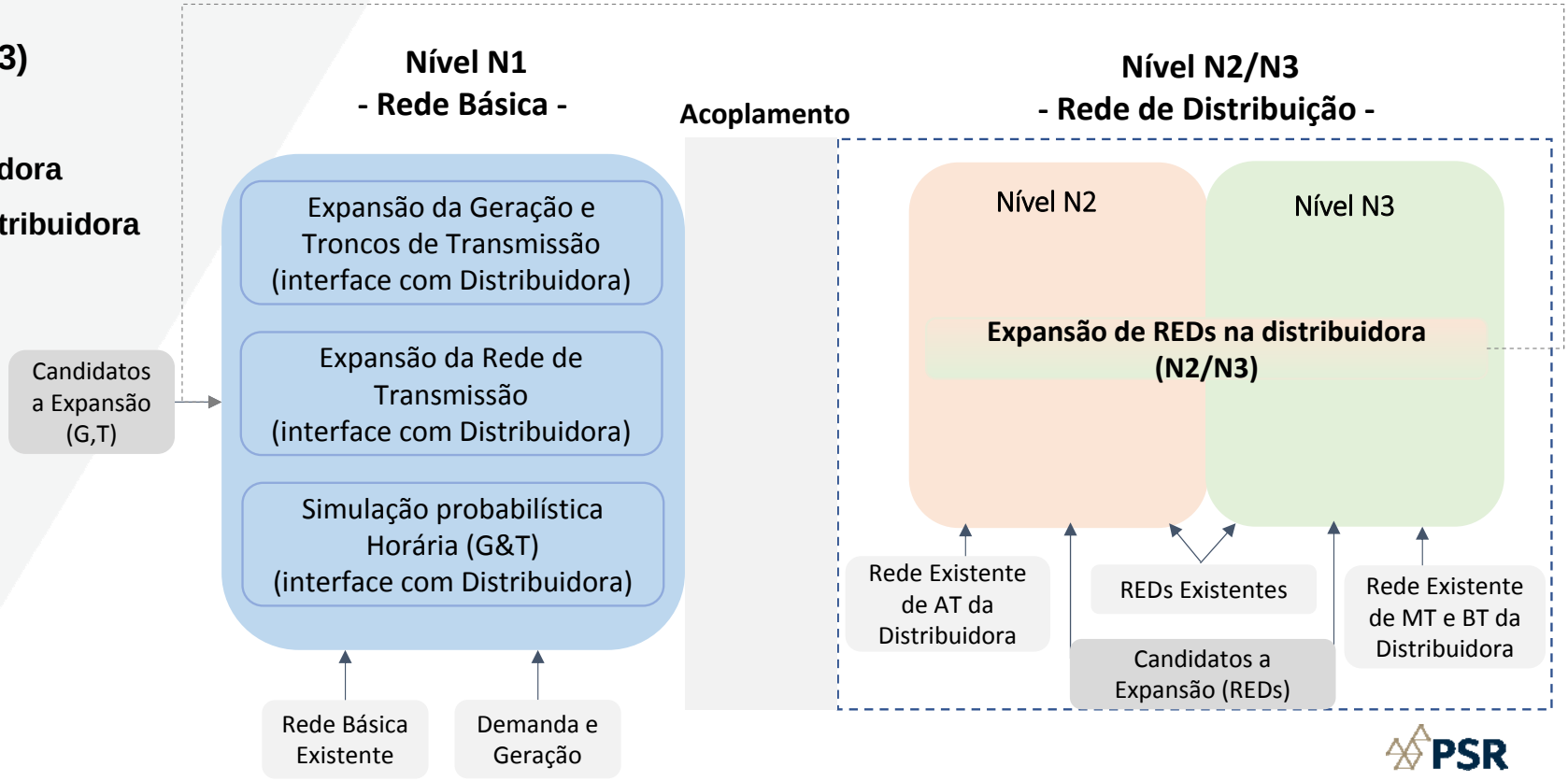




PSR

Metodologia Proposta

- **Metodologia Integrada de Planejamento de Expansão *Endógena* caracteriza-se por ser:**
  - **Hierárquico**
  - **Em níveis (N1, N2, N3)**
    - **N1: Rede Básica**
    - **N2: AT da Distribuidora**
    - **N3: MT e BT da Distribuidora**
  - **Iterativo**



PSR

Destaques da Metodologia

Nível N1

Expansão Hierárquica G&T

Baterias RD

- Rede de Transmissão Detalhada
- Expansão da RB
- Perdas

Nível N2/N3

Co Otimização - Importar recursos do N1 e investir no N2/N3

AD FV EOL CGH UHE VE

- Possibilidade de Representação da Rede de Distribuição
- Perdas

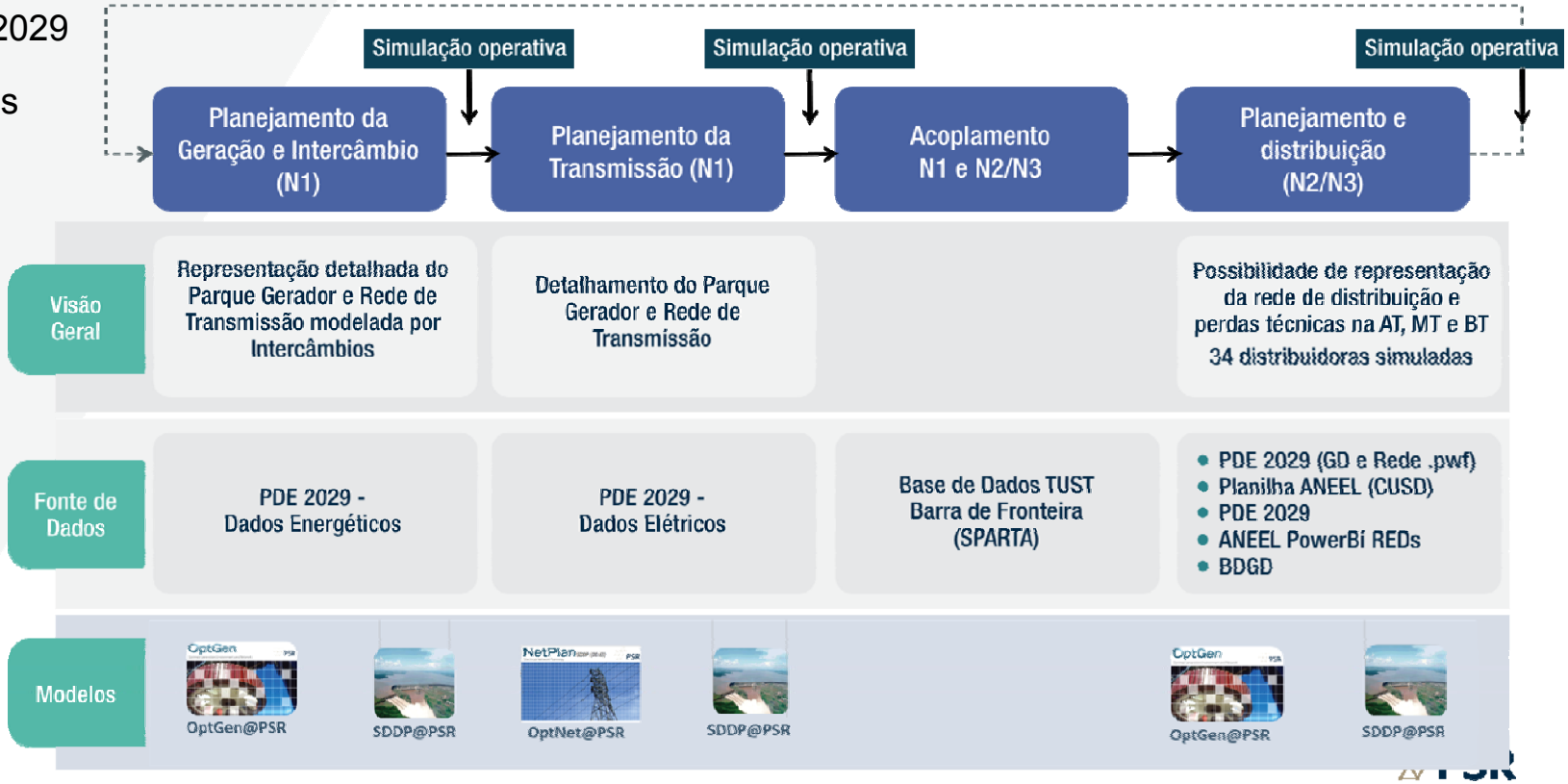
	Planejamento em Multi Etapas	Representação de incertezas (geração renovável)	Rede de Transmissão	Rede de Distribuição	Perda Técnica	Trade-off entre recurso centralizado e distribuído
Método Proposto	✓	✓	✓	✓	✓	✓

PSR

Estudo de Caso

- **Estudo de Caso:** VALIDAR & ELUCIDAR metodologia proposta
  - Horizonte de Estudo: 2030-2035
  - Caso de Partida: PDE 2029
  - N2/N3: **34** Distribuidoras

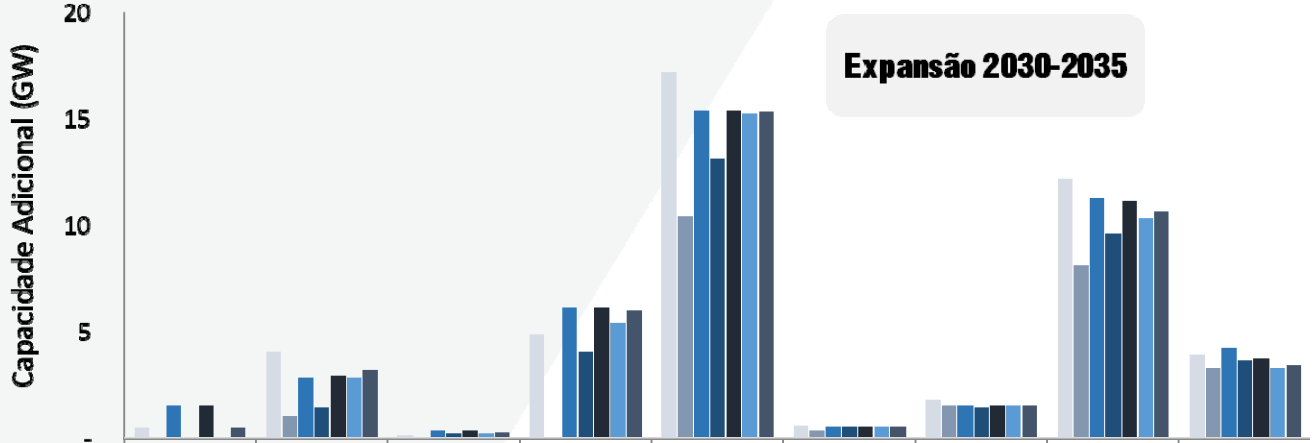
- **Premissas e Modelos Computacionais**



Resultados do Estudo de Caso

N1 - Expansão da Geração e Interconexão

Na 1ª iteração, não existem REDs no horizonte de estudo



	Carvão	GN Ciclo Aberto	Biomassa	Solar	Eólica	UHE	PCH	Interc	RD
SIN - 1a Iteração	0.5	4.1	0.1	4.8	17.2	0.6	1.8	12.2	3.9
SIN - 2a iteração	-	1.0	-	-	10.4	0.3	1.5	8.1	3.3
SIN - 3a iteração	1.5	2.9	0.3	6.1	15.4	0.5	1.5	11.2	4.2
SIN - 4a iteração	-	1.4	0.2	4.0	13.1	0.5	1.4	9.6	3.6
SIN - 5a iteração	1.5	2.9	0.3	6.1	15.4	0.6	1.5	11.1	3.7
SIN - 6a iteração	-	2.9	0.2	5.4	15.2	0.6	1.5	10.3	3.3
SIN - 7a iteração	0.5	3.2	0.2	6.0	15.3	0.6	1.5	10.6	3.4

Na 1ª iteração há maior tendência de investimento em recursos centralizados e interconexão

Destaque na expansão (em GW)
- Eólica
- Solar
- Resposta da Demanda

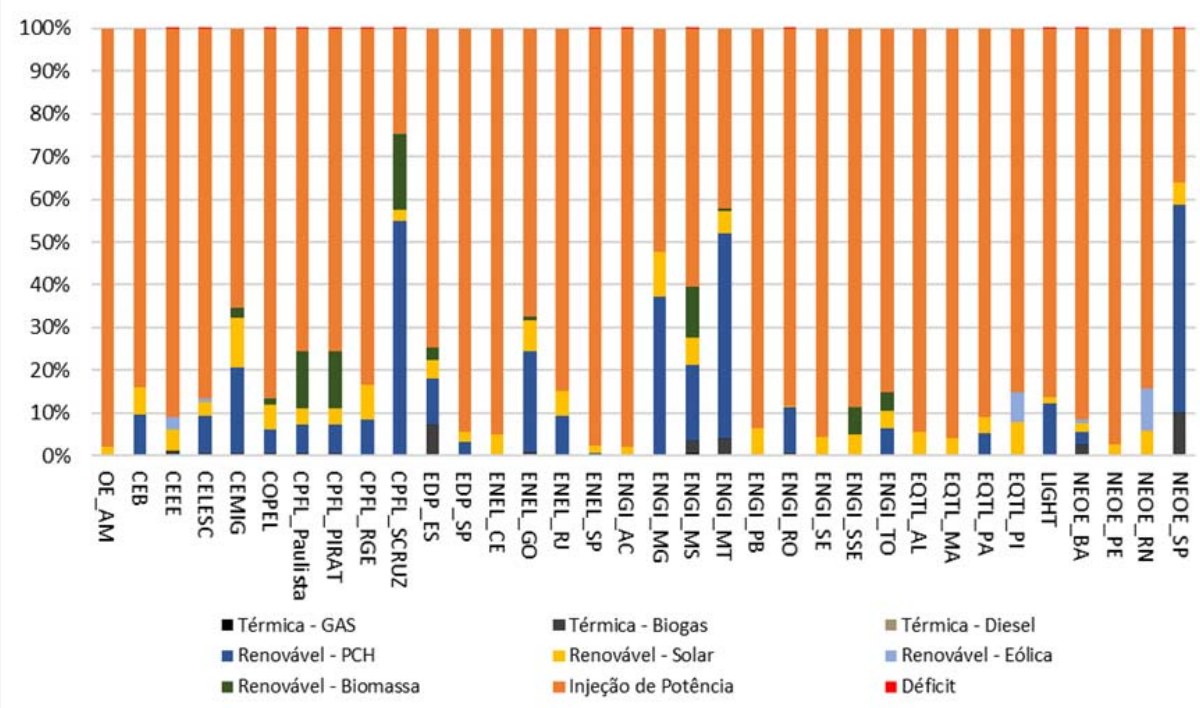
PSR

Resultados do Estudo de Caso

N2/N3 – Expansão do Sistema de Distribuição

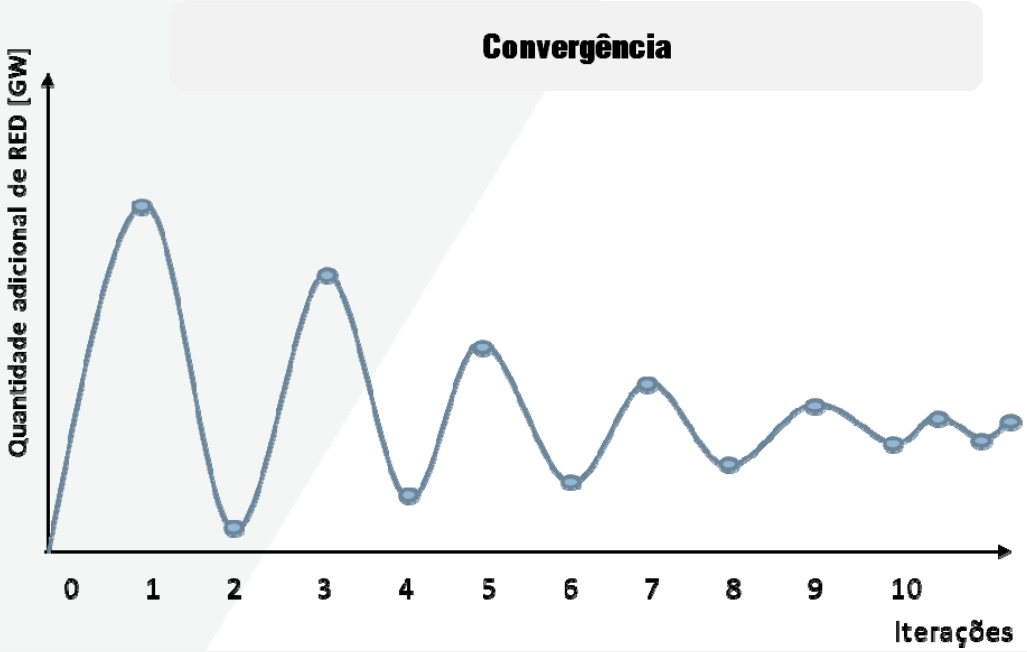
Trade off entre ***Comprar Serviços do N1*** e **Importar ou Operar Serviços do N2/N3**

Maiores custos de aquisição → estimulam inserção de REDs



Resultado operativo por distribuidora

Resultados do Estudo de Caso



- Parar quando a expansão de uma iteração for similar a outra
- Quanto mais iterações → melhor a solução encontrada
- Os custos totais entre as iterações consecutivas forem similares

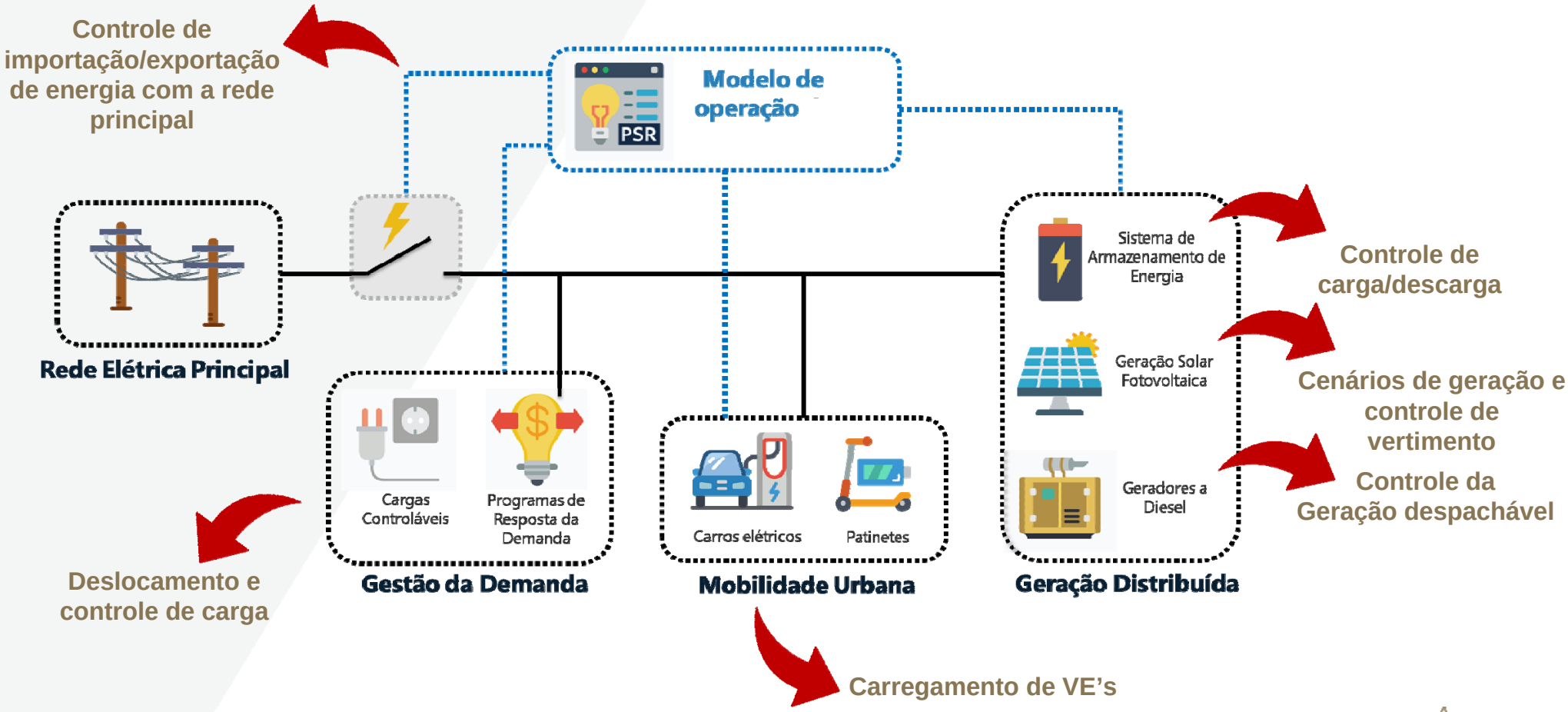
PSR

03

REDs e a operação das redes de distribuição

Operação do sistema

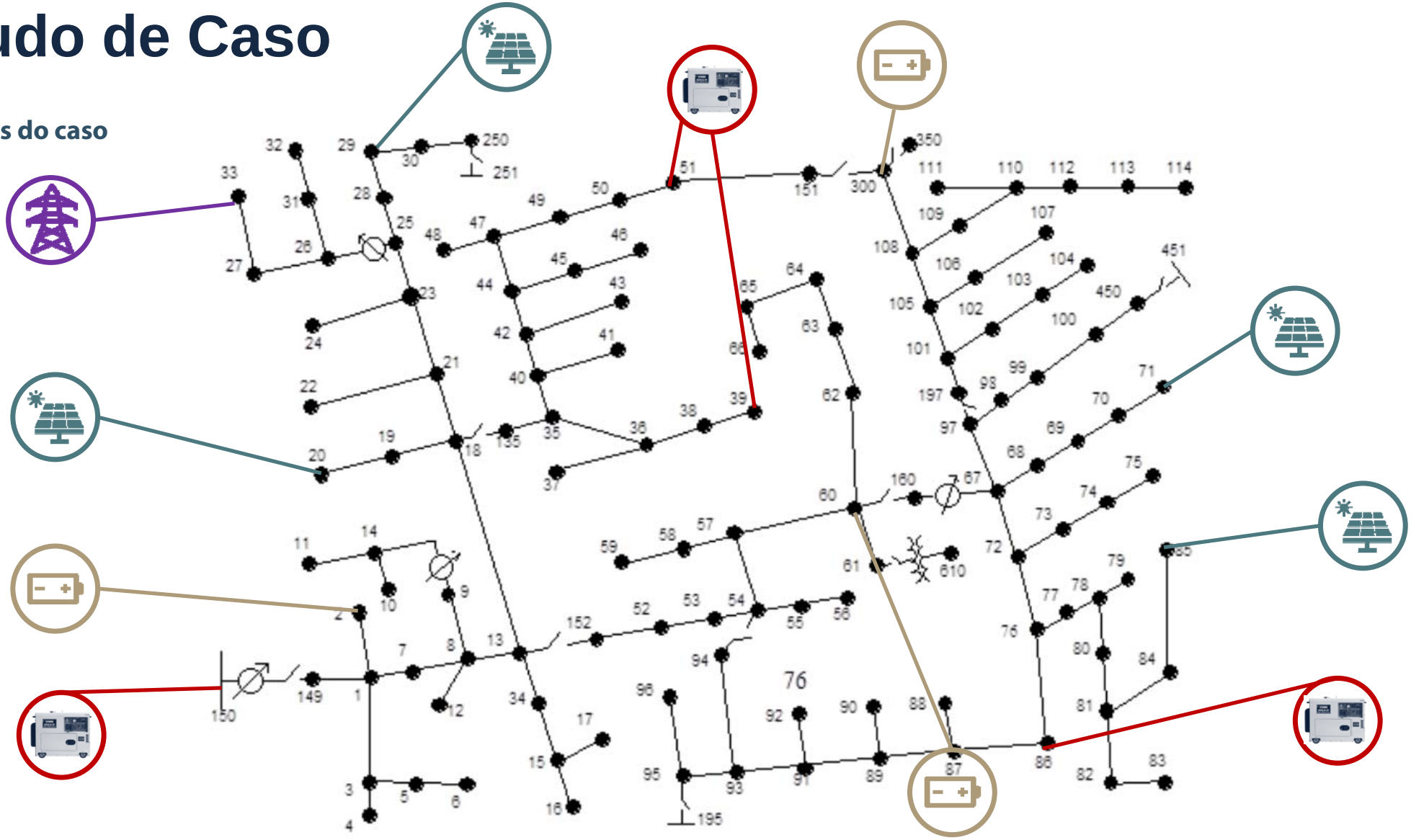
Modelo de otimização dos recursos distribuídos



PSR

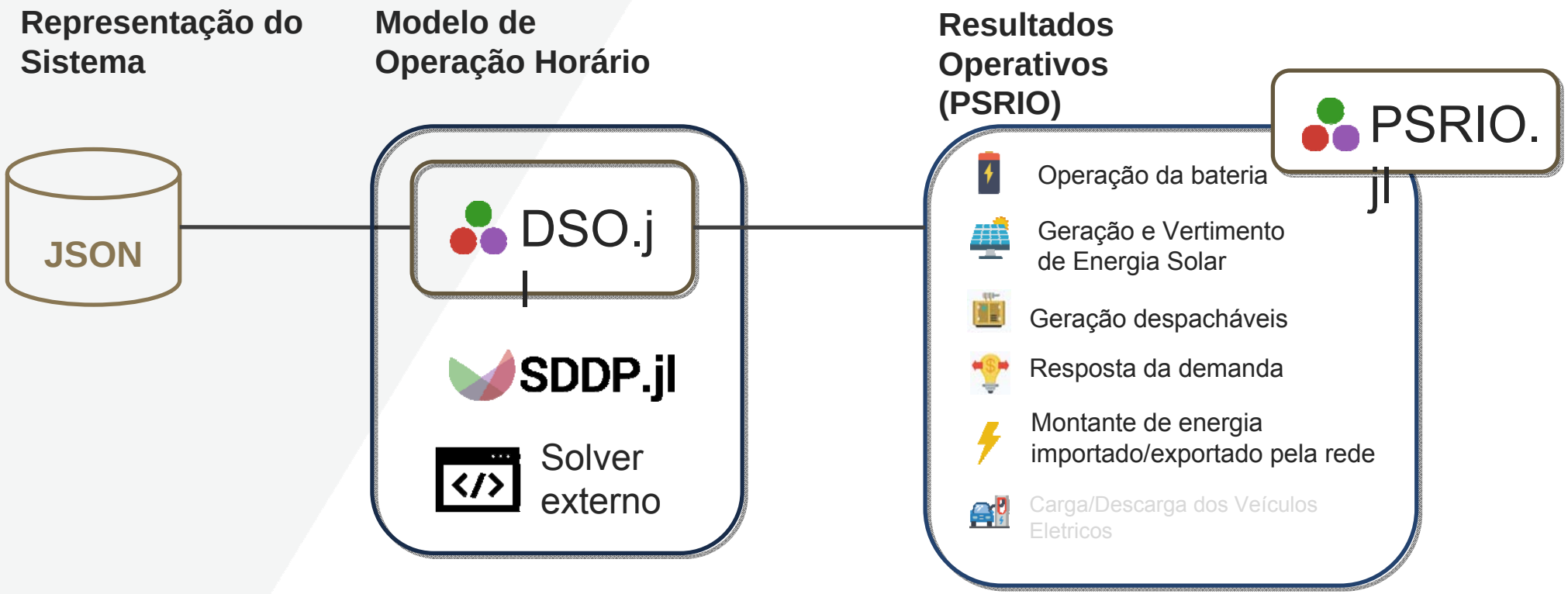
Estudo de Caso

Dados do caso



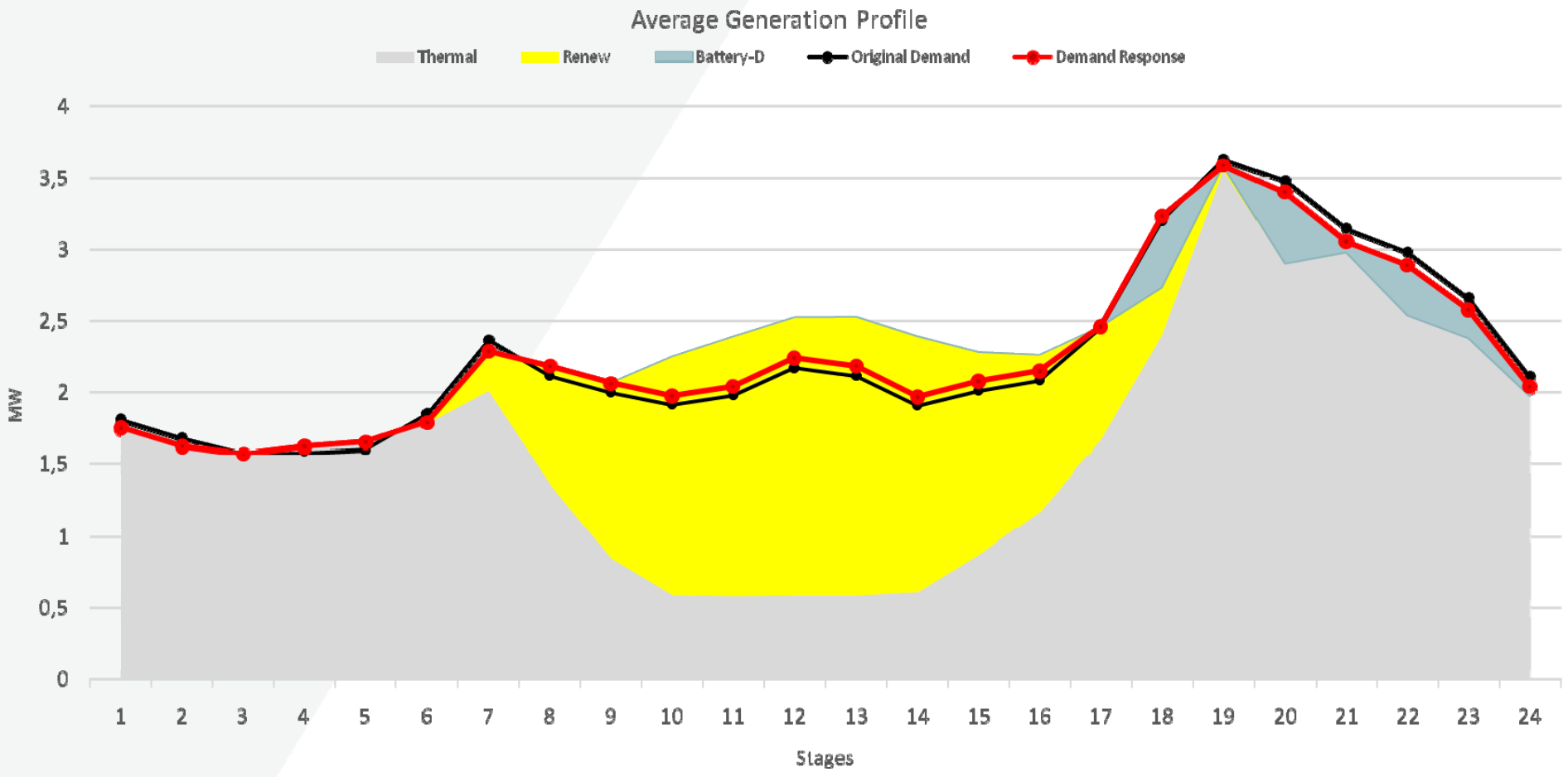
Operação do sistema

Modelo de otimização dos recursos distribuídos



Estudo de Caso

Resultados: Geração Agregada



PSR

04 | Conclusões

Conclusões

- **É necessário simular, medir, avaliar o comportamento dos REDs nos sistemas;**
- **É necessário ter representação adequada – variabilidade do recurso primário (água, sol e vento);**
  - Trabalhar com múltiplos cenários
- **Existe um coexistência entre os recursos centralizados e os distribuídos;**
- **O impacto dos REDs são diferentes paras as distribuidoras devido topologia da rede, característica dos alimentadores, perfil e montante da demanda nos alimentadores, quantidade de REDs;**
- **A depender da quantidade de REDs o impacto na expansão centralizada de G e T pode ser elevado;**
- **A operação dos REDs pelo DSO traz benefício operativo.**

PSR

Obrigada!

www.psr-inc.com

psr@psr-inc.com

+55 21 3906-2100

/psrenergy @psrenergy /psrenergy @psrenergy