



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo

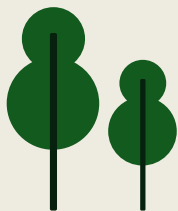


Secretaria de  **SÃO PAULO**
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística GOVERNO DO ESTADO

WORKSHOP 2 PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Race to Zero | Race to Resilience

OFERTA I – Geração de Energia
Elétrica, Geração Distribuída e
Redes Inteligentes, Hidrogênio



13 de Julho de 2023



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo



WORKSHOP 2

PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

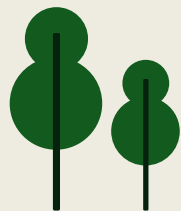
Race to Zero | Race to Resilience

Geração Distribuída, Redes
Inteligentes e Resposta da
Demanda

Equipe

Cyro Boccuzzi

Matheus Sabino Vianna



Secretaria de  **SÃO PAULO**
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística GOVERNO DO ESTADO



13 de Julho de 2023

AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES

CONTEXTO



Redes Atuais de T&D

não
preparadas →



hospedar e
otimizar
RED e GD

tarifas e
medidores
inteligentes

resposta da
demanda

serviços de
flexibilidade

transição
energética

Necessidade de Requalificação das redes atuais

As Redes Inteligentes (T&D) são caminho crítico para viabilizar a transição energética.

Está em Consulta Pública pelo MME (até 24/07/23) o Processo de renovação das concessões das distribuidoras, mas esta requalificação, apesar de mencionada, não está claramente prevista nem priorizada – necessário estabelecer política pública.

O escopo de trabalho atual das distribuidoras já não é e não será, no futuro, igual ao descrito nos contratos das concessões vigentes.

Precisa ser considerada a abertura do mercado e a transição energética e tecnológica – política pública específica.

CONTEXTO



Requalificação das
Redes de T&D

investimentos de digitalização, automação
e introdução de sistemas de controle
avançados para seu gerenciamento
automático

reforços de capacidade e resiliência para
hospedar crescentes geração
descentralizada, novas cargas de
eletrificação e resistir a eventos climáticos
extremos, cada vez mais frequentes

Tarifas e medidores inteligentes que
permitam oferecer serviços de
flexibilidade e resposta da demanda

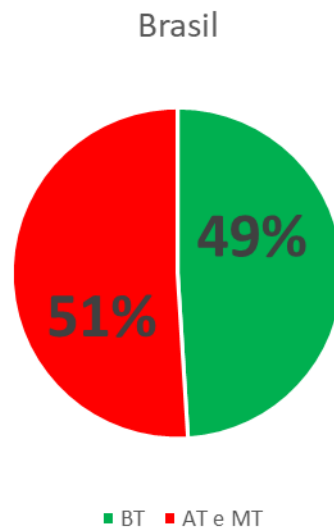


CONTEXTO

Para viabilizar a implantação de flexibilidade através de resposta da demanda no SIN será necessária a progressiva cobertura de medição inteligente nos clientes de baixa tensão.

Baixa Tensão
consumidores não
pagam tarifas de
capacidade (Kw),
apenas de volume de
energia (KWh)

Alta e Média Tensão
pagam tarifa de
demanda e de
consumo: tem maior
dificuldade para
responder a sinais de
redução de demanda



Quase 400 implantações e experimentos realizados e documentados na literatura internacional apontam que são estes consumidores que conseguem mais efetivamente modular seu consumo permitindo reduções de até 33% da demanda de ponta quando associadas ao uso de tecnologias adequadas, como termostatos inteligentes e automação predial. [1]

A literatura mundial e a própria experiência vivida no Brasil no racionamento de 2001/2002, demonstram que o potencial de redução destes clientes mais significativos é da ordem de 8 a 10% da demanda e por períodos reduzidos, para que não haja impacto significativo no desempenho econômico do país.

(1) Ahmad Faruqi em apresentação no evento Brasil Frontiers em 2021 - <https://www.dropbox.com/s/t2s6ib5fiy0z24d/Customer-Choice-and-Tariff-Design-Opportunities-in-Brazil.pdf?dl=0>

AGENDA

1. CONTEXTO

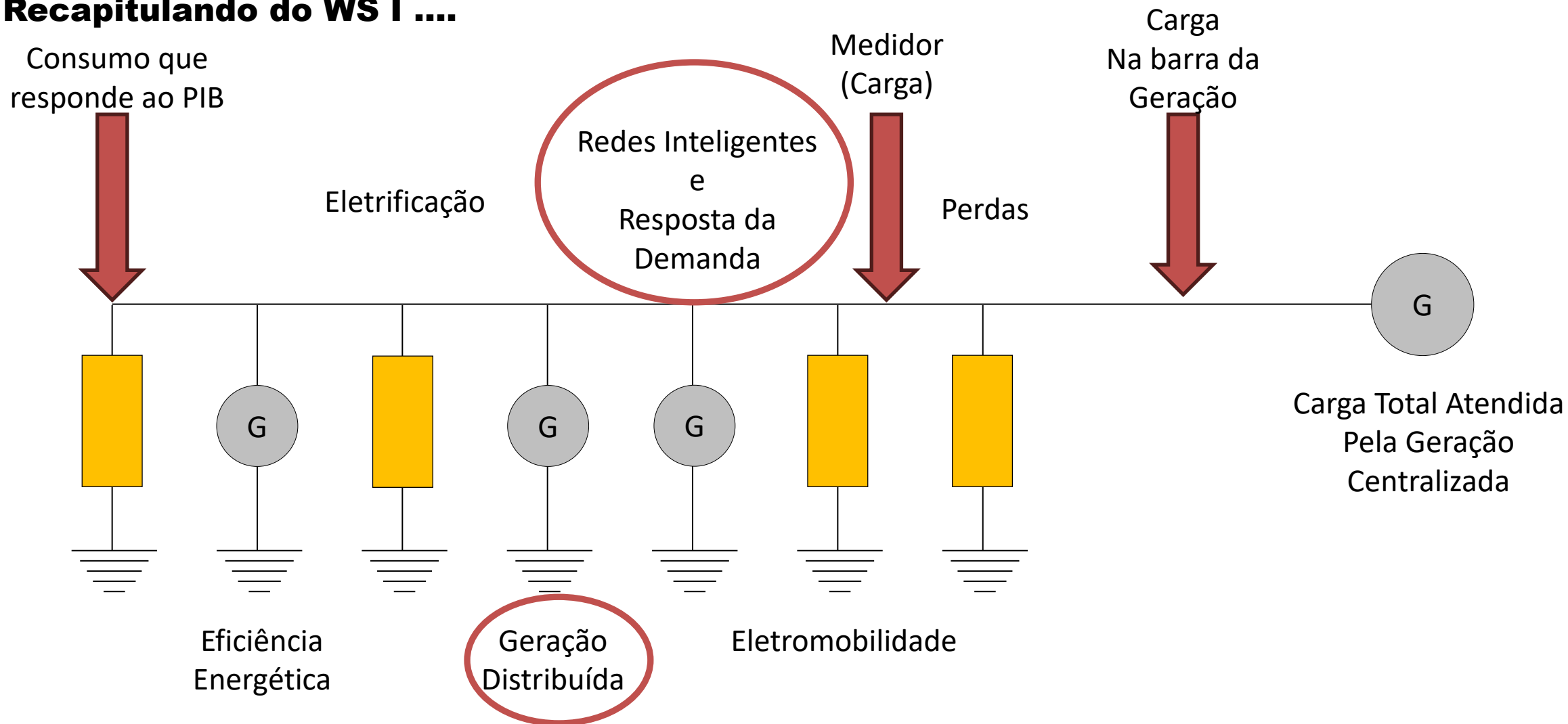
2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES

PROJEÇÃO DA CARGA DO ESP

Recapitulando do WS I



METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS

Projeção de MMGD

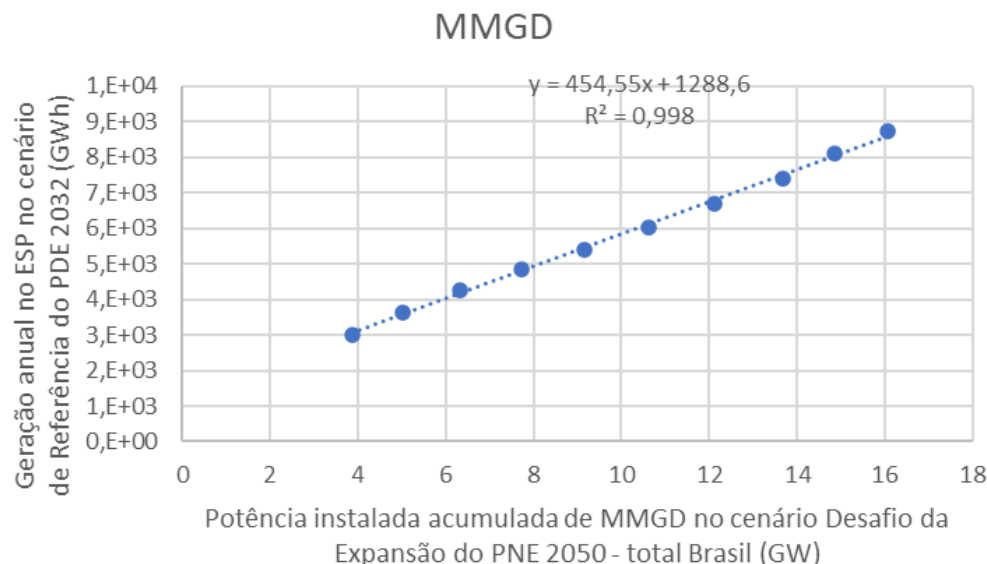


Figura 1 - Regressão linear entre projeções de MMGD do PNE 2050 e do PDE 2032. Fonte: elaborado a partir de [1]-[3].

- ❑ Os dados de geração anual de MMGD de 2023 a 2032 considerados são do cenário de referência do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2032. [1]
- ❑ A estimativa de projeções de MMGD no ESP de 2033 até 2050, além do horizonte do PDE 2032, é utilizado modelo de regressão linear simples entre as projeções do PDE 2032 [1] e do Plano Nacional de Energia (PNE) 2050. [2],[3]
- ❑ Considera-se uma proporção de 69% para MMGD Residencial e 31% para MMGD comercial.
- ❑ Adicionalmente foi feito balizamento com o PDE 2031 [4]

[1] Empresa de Pesquisa Energética. (2023). *Painel de Dados de Micro e Minigeração Distribuída* (acesso em 01.jul.2023). <https://dashboard.epe.gov.br/apps/pdgd/>

[2] Ministério de Minas e Energia, & Empresa de Pesquisa Energética. (2020). *PNE 2050. Plano Nacional de Energia*. [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio Final do PNE 2050.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio%20Final%20do%20PNE%202050.pdf)

[3] Empresa de Pesquisa Energética. (2022). *Relatórios de saída: simulações de eletricidade*. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Dados_saida_eletricidade.zip

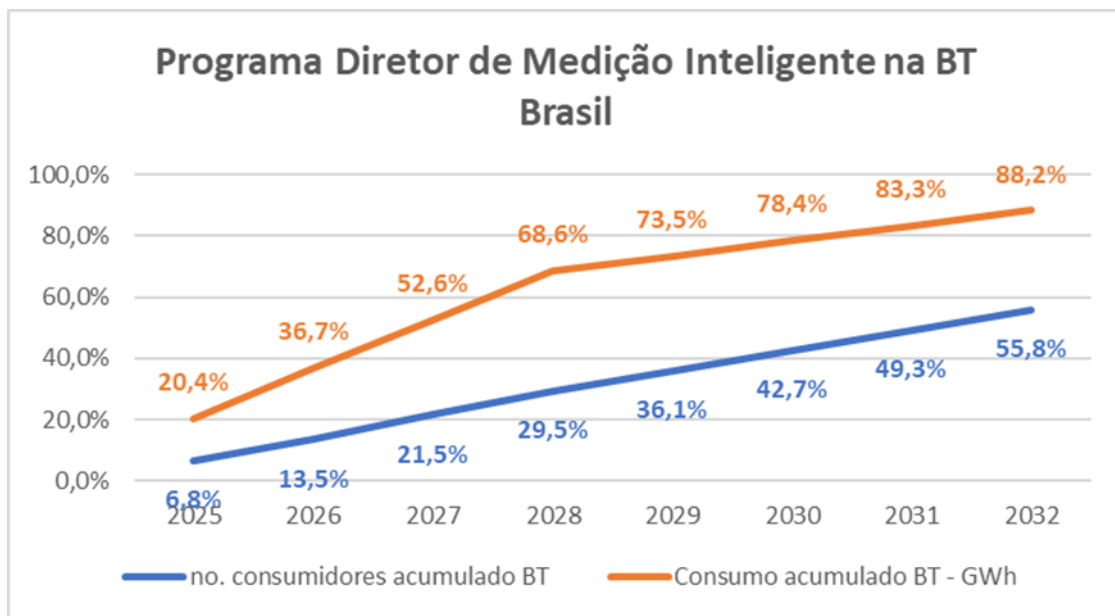
[4] Ministério de Minas e Energia, & Empresa de Pesquisa Energética. (2022). *Plano Decenal de Expansão de Energia 2031*. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202031_RevisaoPosCP_rvFinal.pdf

METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS

Premissas:

Projeção de RI e RD

ABINEE: Plano Nacional de Medição Inteligente em BT levado ao MME e ANEEL [1]



- ☐ Programa Plurianual SUSTENTADO POR POLÍTICAS PÚBLICAS em 8 anos, dos maiores para os menores consumidores
- ☐ Exclui baixa renda, baixo consumo e 60% do rural.
- ☐ Cada distribuidora elabora seu plano de acordo com sua área e realidade.
- ☐ Tarifas inteligentes, com efeito significativo na demanda elétrica, mas pouco efeito no consumo, com melhor alocação de custos.
- ☐ Educação de uso racional para os consumidores, tarifas aderentes a diferentes perfis de uso, oferecendo opções reais aos clientes, que permitirão tarifas módicas.

(1) A medição inteligente e a modernização do setor elétrico no Brasil- Revista O setor Elétrico – edição 190 – outubro de 2022 -

https://www.dropbox.com/s/zaviom13nv0w92v/Edicao%20190_FINAL_fasciculo_smartgrid.pdf?dl=0

AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES

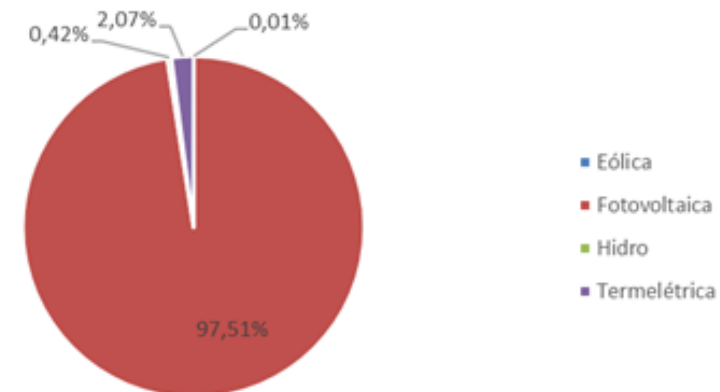
RESULTADOS

Projeção de MMGD

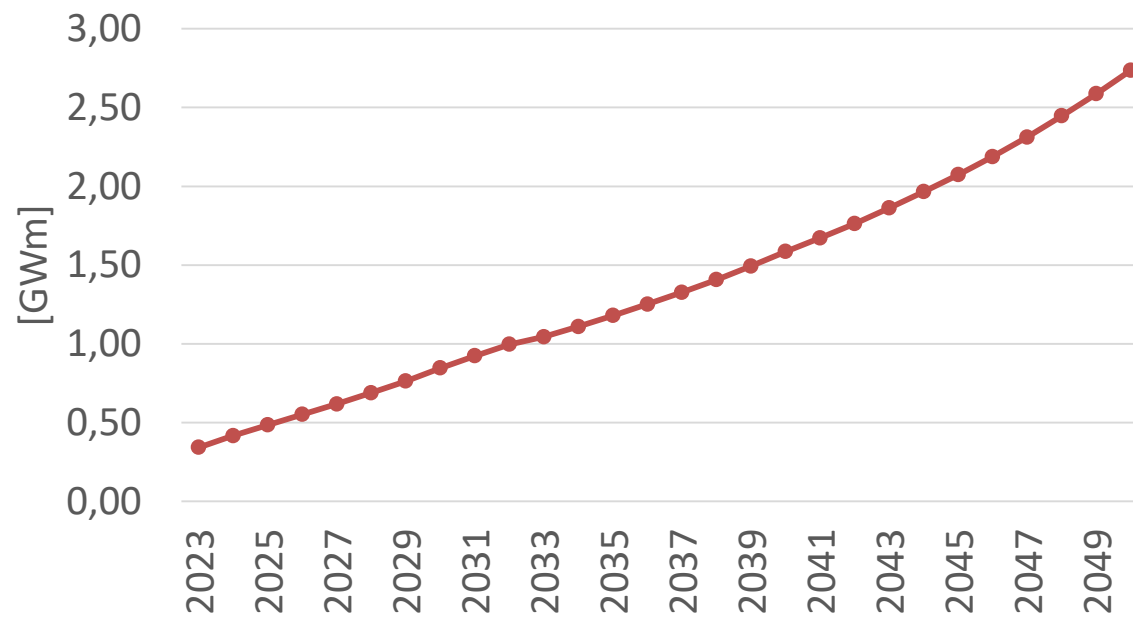
PDE 2032 - MMGD [1]

	Total	SP
Ano	2032	
Cenário	Referência	
Geração anual (GWh)	5,2E+04	8,7E+03
Geração GW médios	6,0	1,0
Potência instalada acumulada (GW)	37,1	6,7
Fator de capacidade médio	16,1%	14,9%

MMGD no ESP - participação em geração de energia por fonte em 2032 - PDE 2032

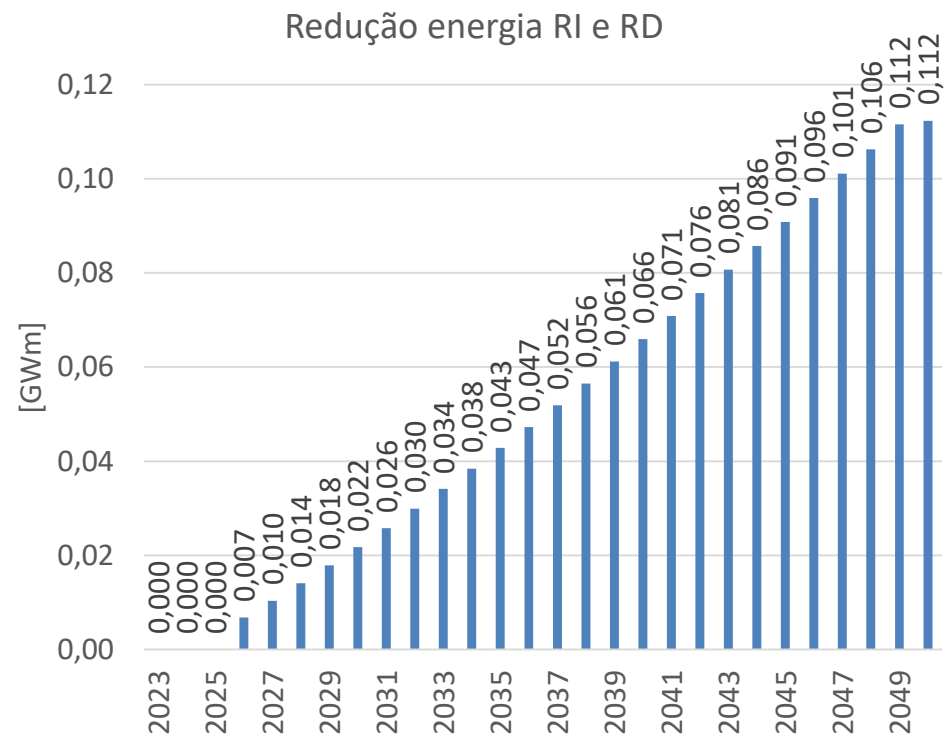


Geração GD - Estado de São Paulo



RESULTADOS

Projeção Redes Inteligentes e Resposta da Demanda

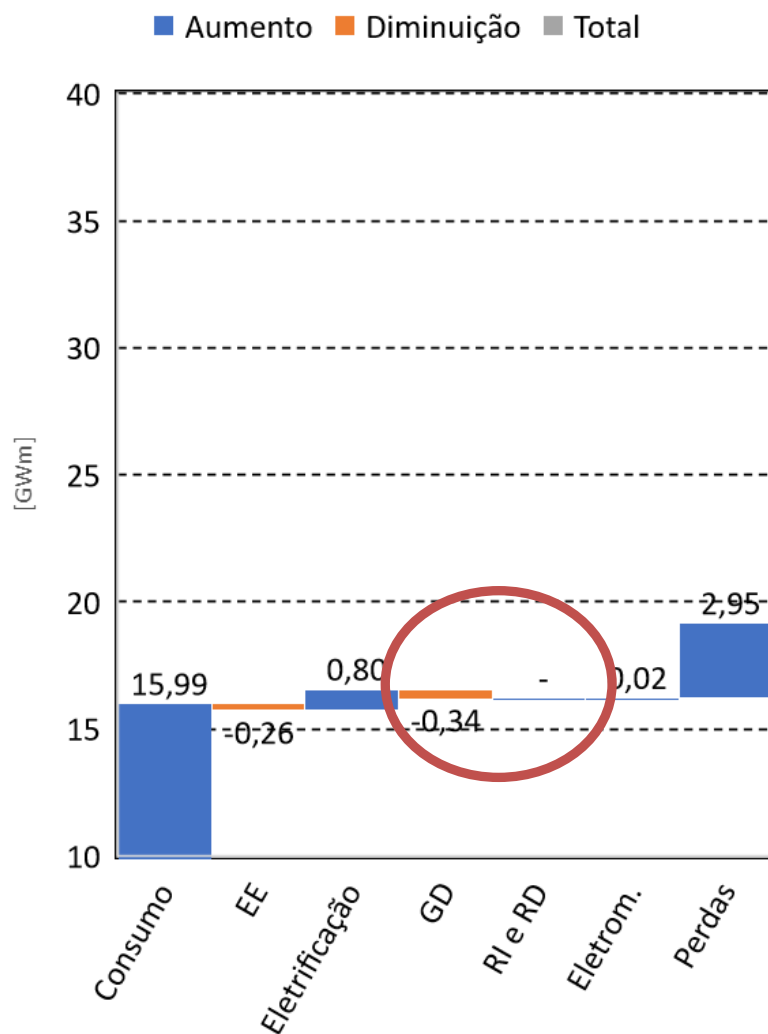


- ❑ Estimativa baseada em potencial plano para substituição de medidores.
- ❑ Apesar do efeito bastante significativo na demanda, da ordem de até 32% dependendo do tipo e grupo de consumidores, **a redução de consumo projetada é 0,5% no horizonte de 2050, em uma curva que se desenvolve linearmente ao longo da implantação dos medidores e posteriormente da implantação e atualização das tarifas inteligentes e programas de gerenciamento da demanda.**

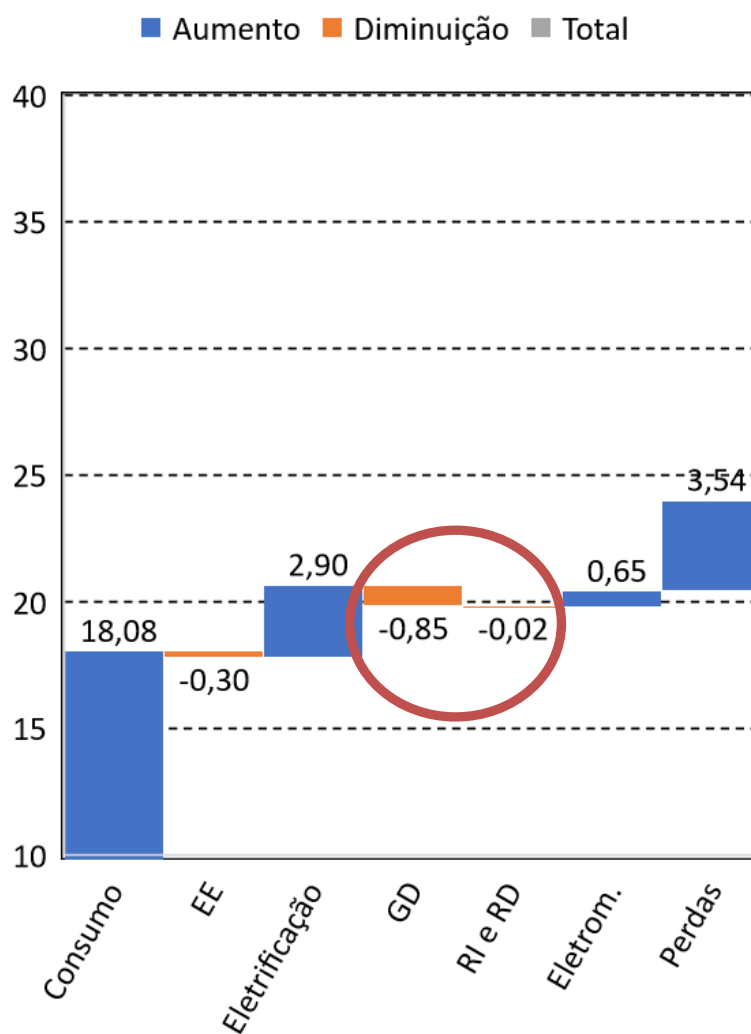
RESULTADOS

Corte Estado de SP

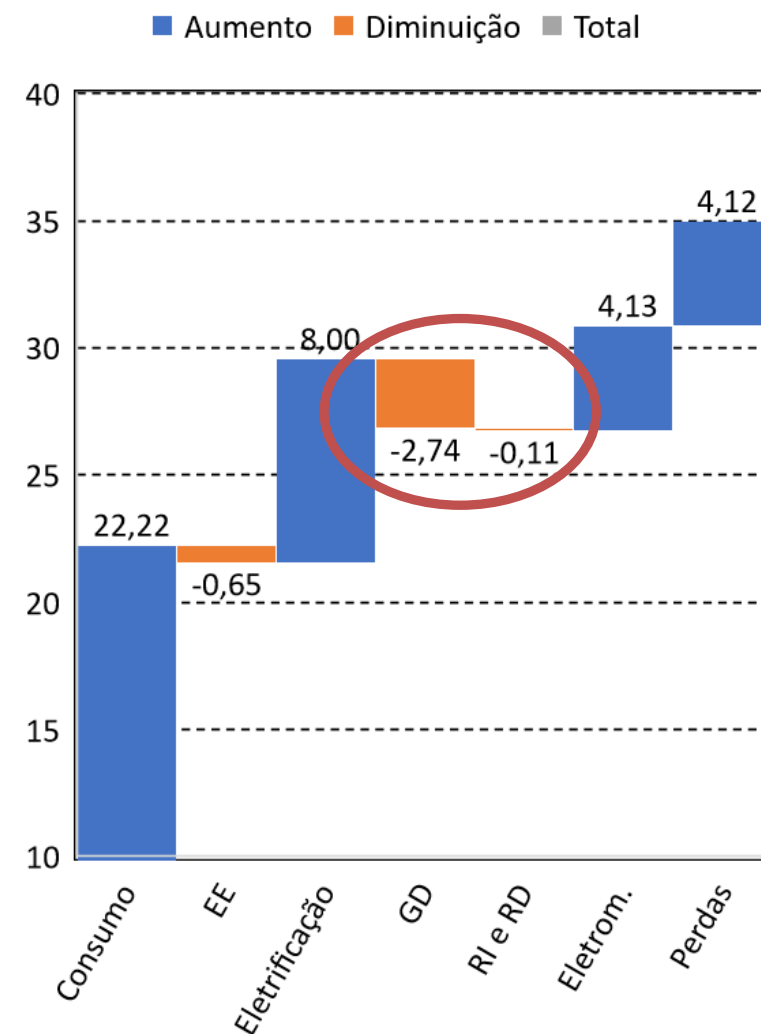
PROJEÇÃO CONSUMO ESTADO SP 2023 [GWm]



PROJEÇÃO CONSUMO ESTADO SP 2030 [GWm]



PROJEÇÃO CONSUMO ESTADO SP 2050 [GWm]



AGENDA

1. CONTEXTO

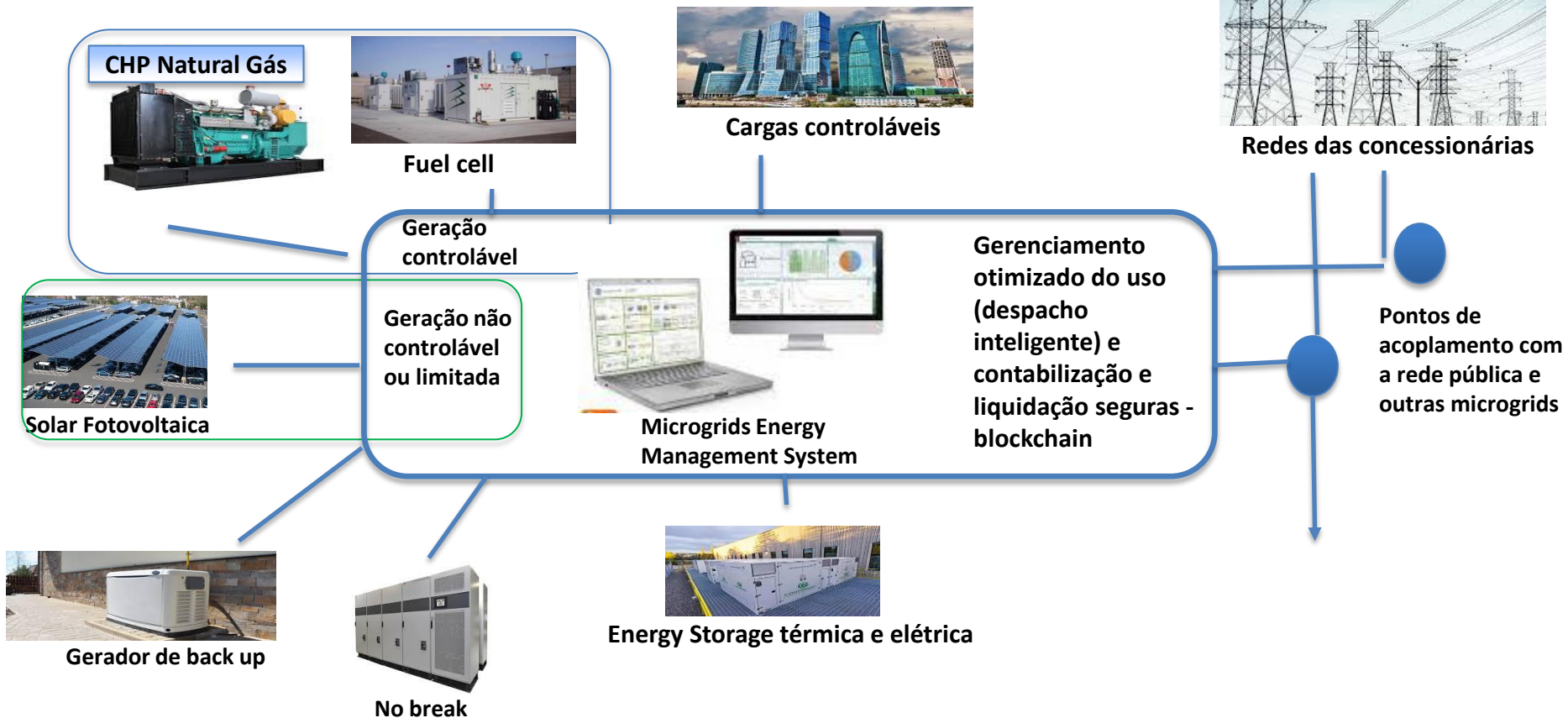
2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

O futuro próximo: Soluções de Microgrids com Smart Grids, Gerenciamento da Demanda, e integração de RED's



CONCLUSÕES

A crescente penetração de MMGD e dos demais RED`s é uma realidade e vai ser cada vez mais comum nas unidades consumidoras, tomando papel relevante no suprimento de energia no horizonte do plano.

Esta implementação não está sob controle das empresas e nem dos reguladores.

As Redes Inteligentes (T&D) são caminho crítico para viabilizar a transição energética.

Para viabilizar a implantação de flexibilidade através de resposta da demanda no SIN será necessária a progressiva cobertura de medição inteligente nos clientes de baixa tensão.

Os sistemas atuais precisam ser requalificados, demandando investimentos prioritários.

A renovação das concessões deve incorporar políticas públicas claras para esta finalidade e o ESP deve ter protagonismo priorizando esta formulação de políticas públicas.

**Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo