



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo

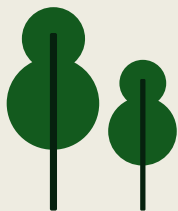


Secretaria de  **SÃO PAULO**
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística GOVERNO DO ESTADO

WORKSHOP 1 PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Race to Zero | Race to Resilience

CENÁRIO MACROECONÔMICO, DEMANDA DE ENERGIA, EFICIÊNCIA E TRANSPORTES





Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo



WORKSHOP 1

PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

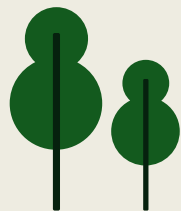
Race to Zero | Race to Resilience

Demanda de eletricidade

Equipe:

Mateus Henrique Balan

Roberto Castro



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



06 de Julho de 2023

AGENDA

1. CONTEXTO

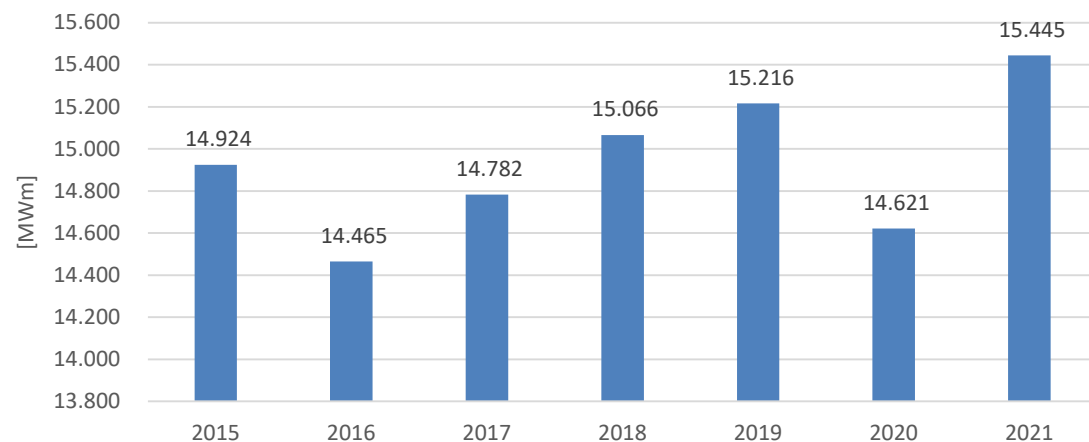
2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

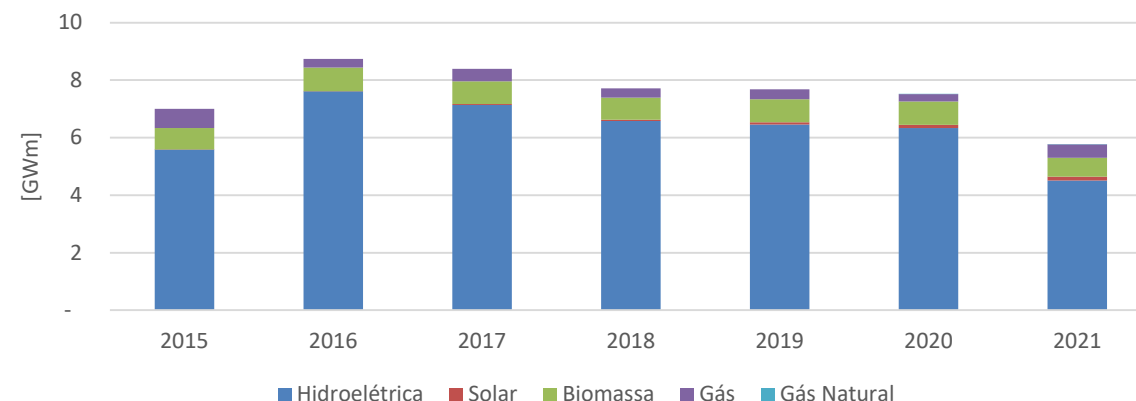
4. CONCLUSÕES

HISTÓRICO DE CONSUMO, GERAÇÃO E IMPORTAÇÃO

Carga Estado de São Paulo (SEADE)



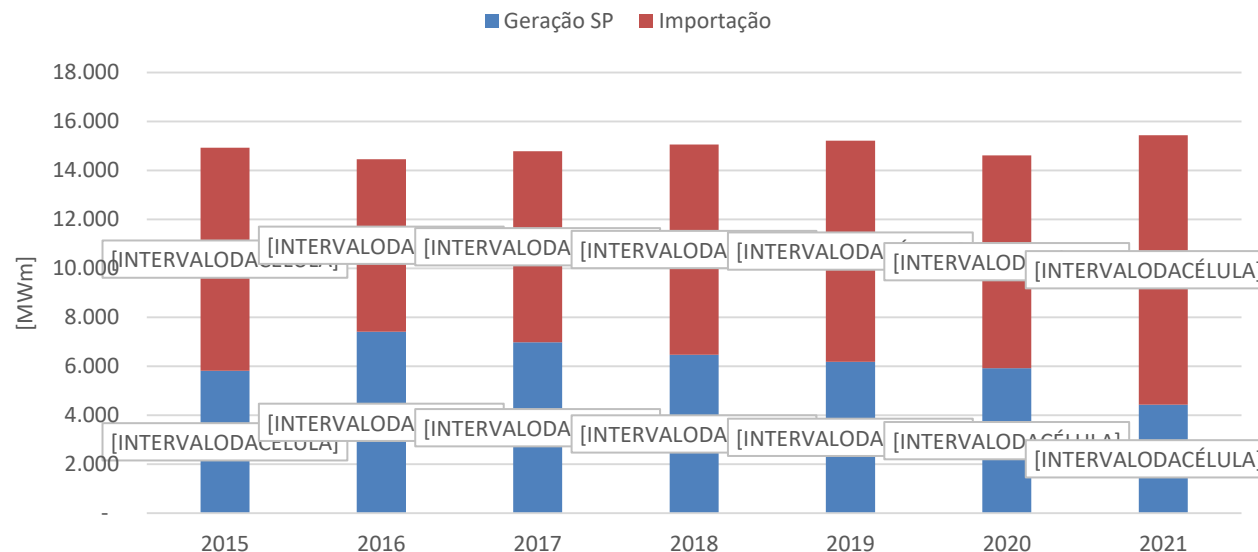
Geração Estado de São Paulo (ONS)



Do lado da demanda, o estado de São Paulo representou 26% do Sistema Interligado Nacional e 46% do Submercado Elétrico Sudeste/Centro Oeste no ano de 2021, sendo o maior estado consumidor da Federação

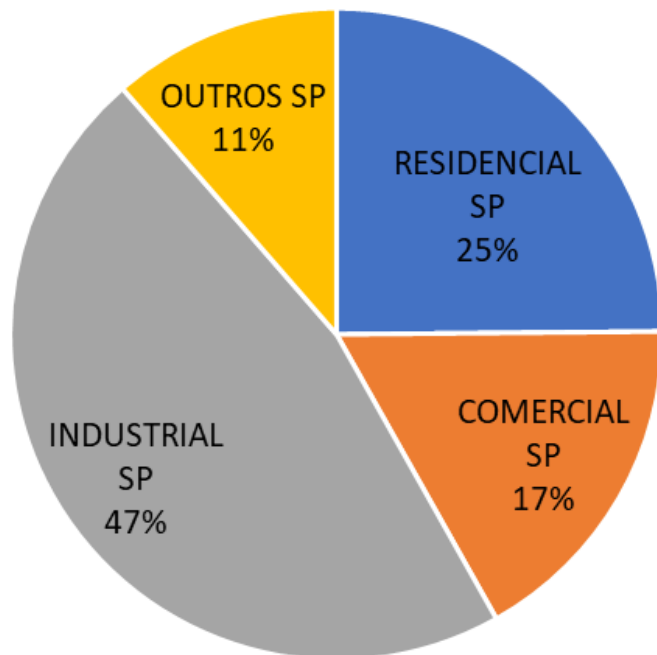
Ref: Infomercado CCEE

Origem da Energia Estado de São Paulo (SEADE)

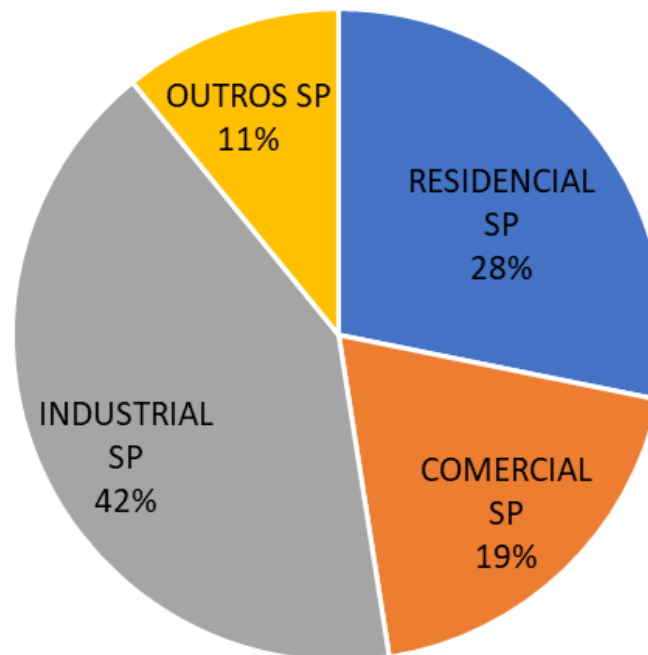


EVOLUÇÃO DO CONSUMO POR CLASSE

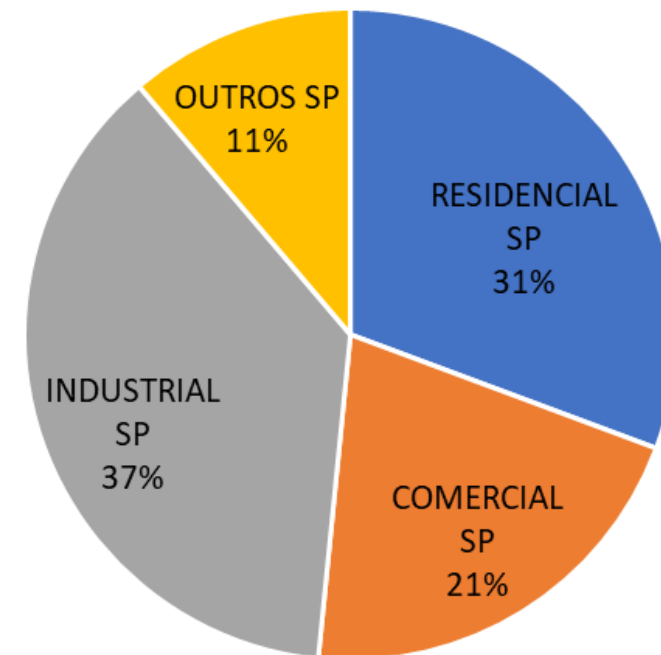
2004



2012



2022



- Setor Residencial e Comercial com crescimento de consumo elétrico acima da média estadual.
- Setor Industrial com crescimento de consumo elétrico abaixo da média estadual.
- Setor Outros com crescimento médio.

*Classes do Sistema Simples EPE

-Industrial: Cimento, Ferro-Gusa e Aço, Ferro-Ligas, Mineração e Pelotização, Não-ferrosos e outros da Metalurgia, Química, Alimentos e Bebidas, Têxtil, Papel e Celulose, Cerâmica e setor energético.

- Outros: Rural, Iluminação pub., Serviço pub., Poder pub. e consumo próprio.

AGENDA

1. CONTEXTO

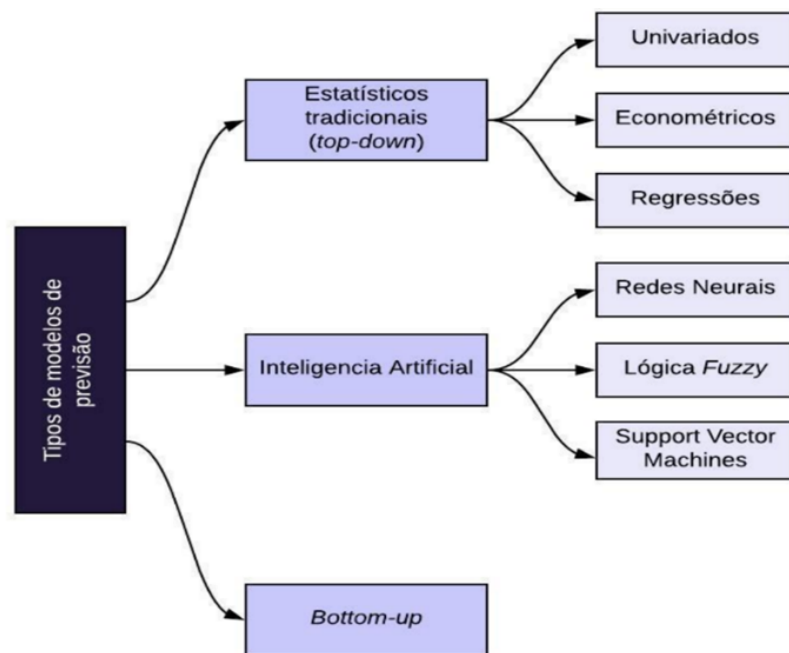
2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

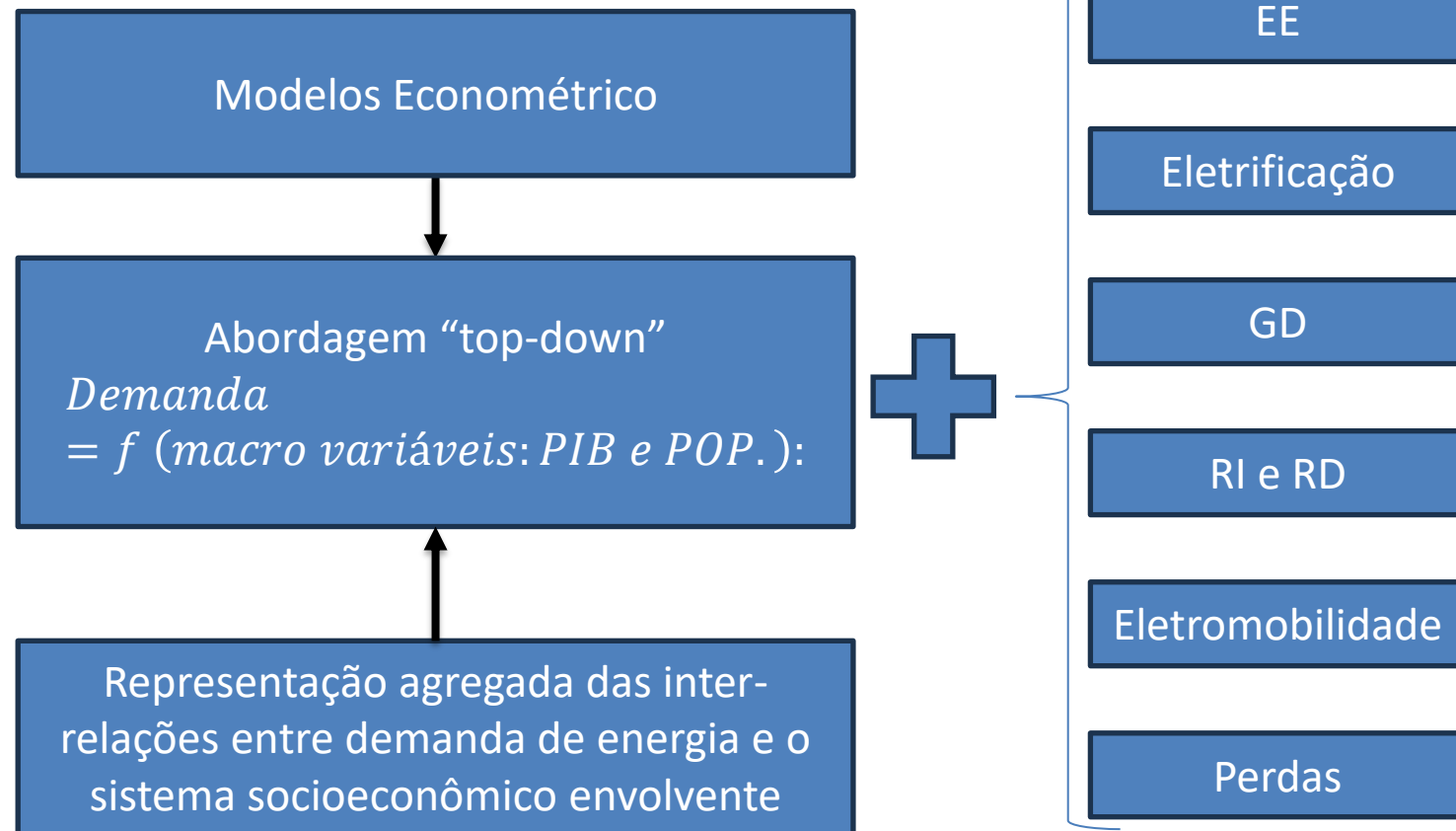
4. CONCLUSÕES

METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS

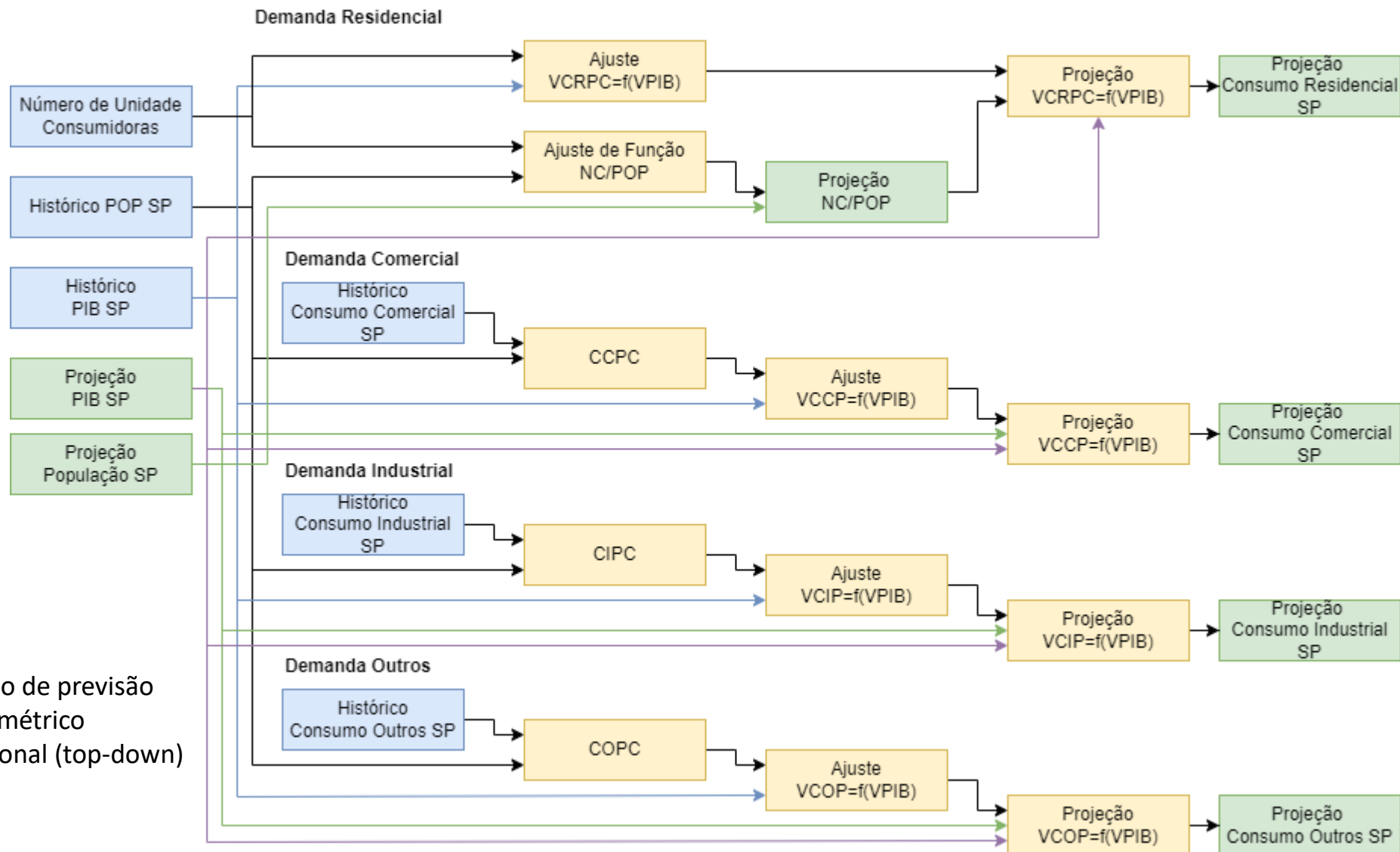
Modelos de Projeção de Carga



Modelo Utilizado



METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS



Siglas (Variáveis):

POP: População

VPIB: Variação de PIB

NC: Número de Consumidores

VCRPC: Variação do Consumo Residencial por Consumidor

CCPC: Consumo Comercial por Consumidor

VCCP: Variação de CCPC

CIPC: Consumo Industrial por Consumidor

VCIP: Variação do CIPC

COPC: Consumo Outros por Consumidor

VCOP: Variação do COPC

PROJEÇÃO DA CARGA DO ESP

Consumo
(associado ao PIB)

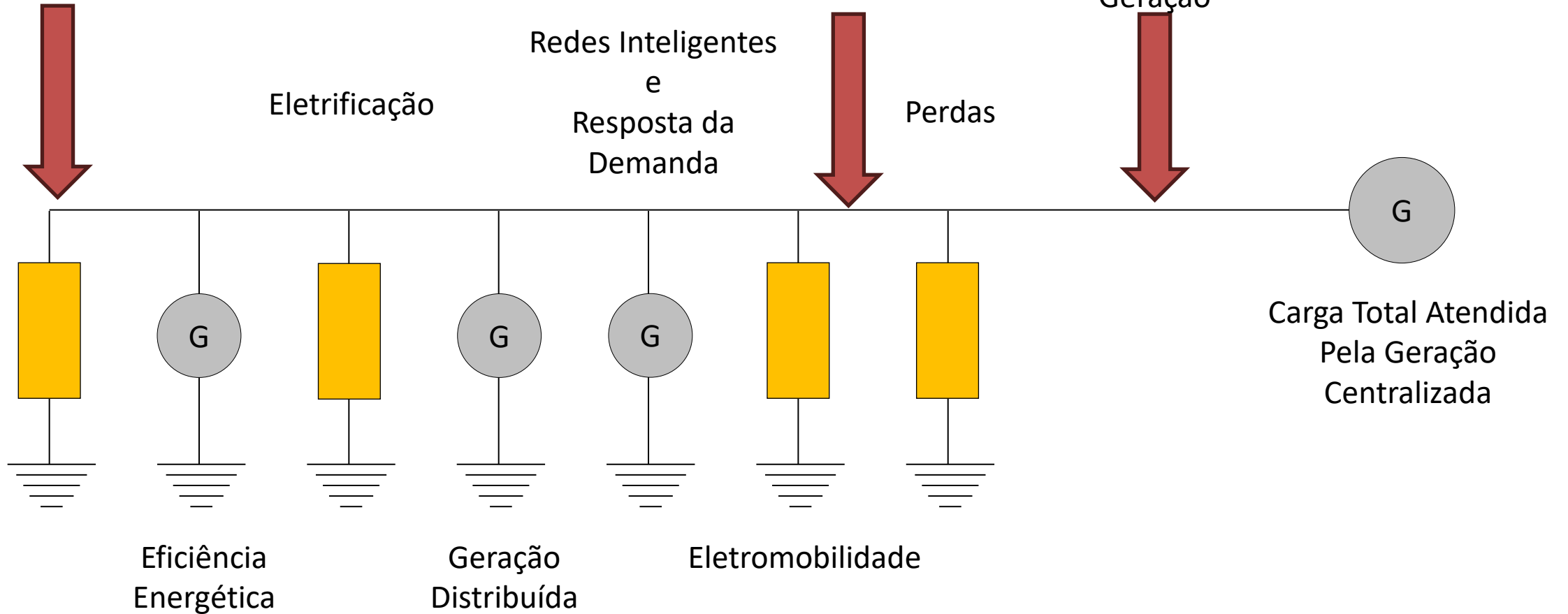
Medidor
(Carga)

Carga
Na barra da
Geração

Eletrificação

Redes Inteligentes
e
Resposta da
Demanda

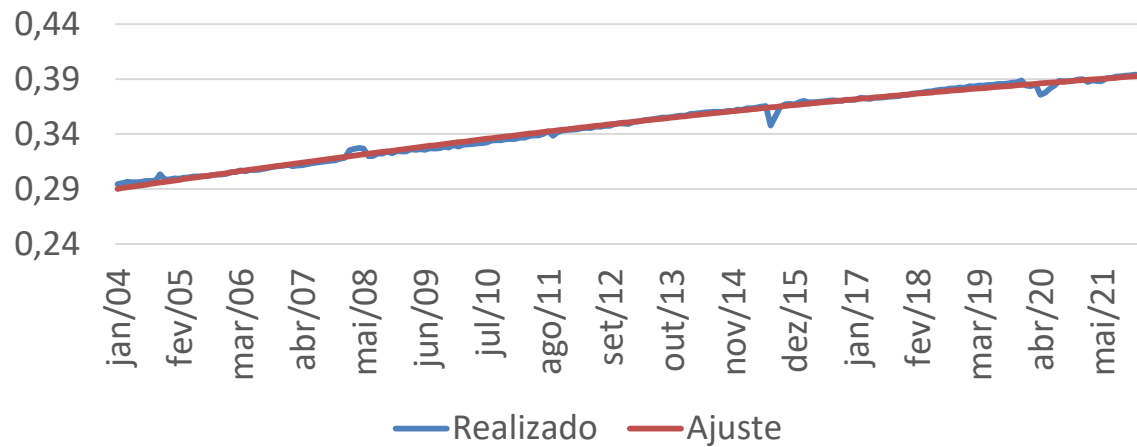
Perdas



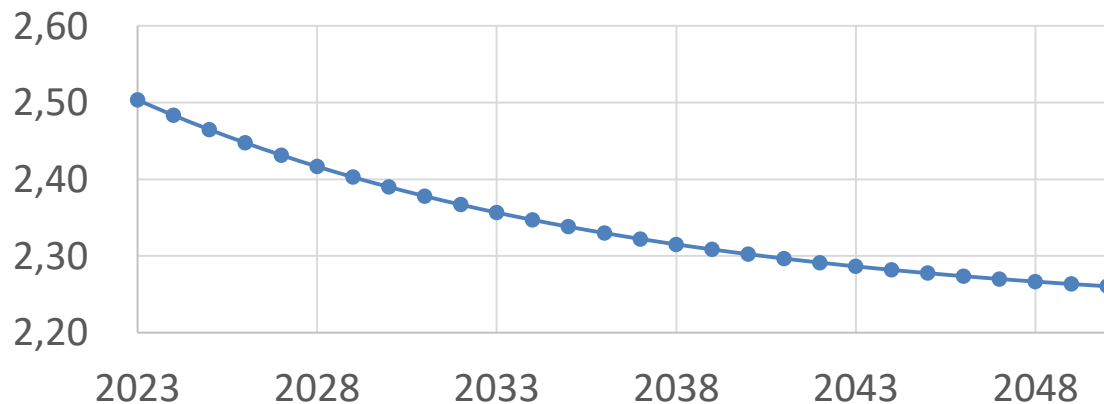
PROJEÇÃO DA CARGA DO ESP

Ajuste da Curva de Número de Consumidores

NC/POP Estimado

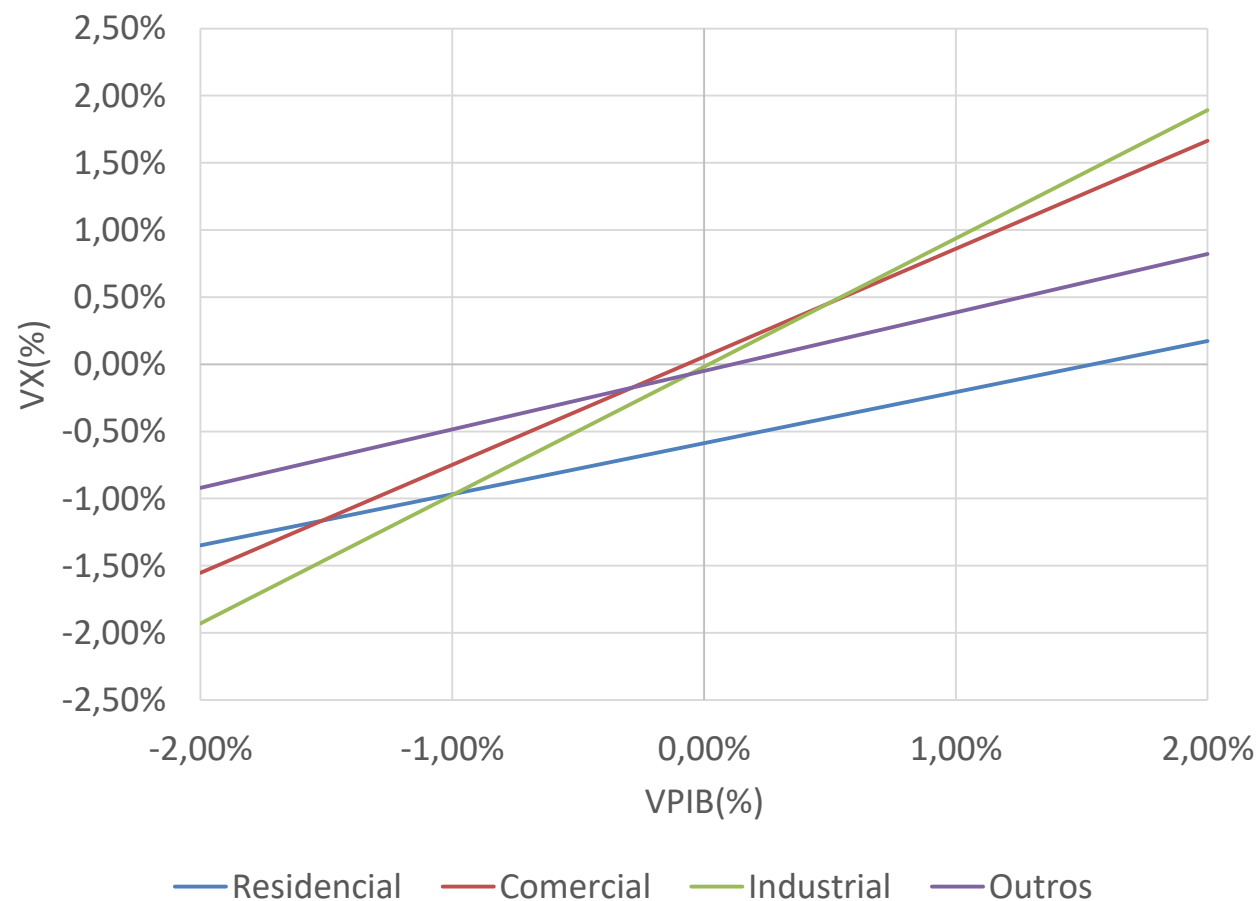


Projeção POP/NC



Ajuste da Elasticidade PIB/Demanda

Ajuste Variação de PIB por Variação de Consumo por Classe



AGENDA

1. CONTEXTO

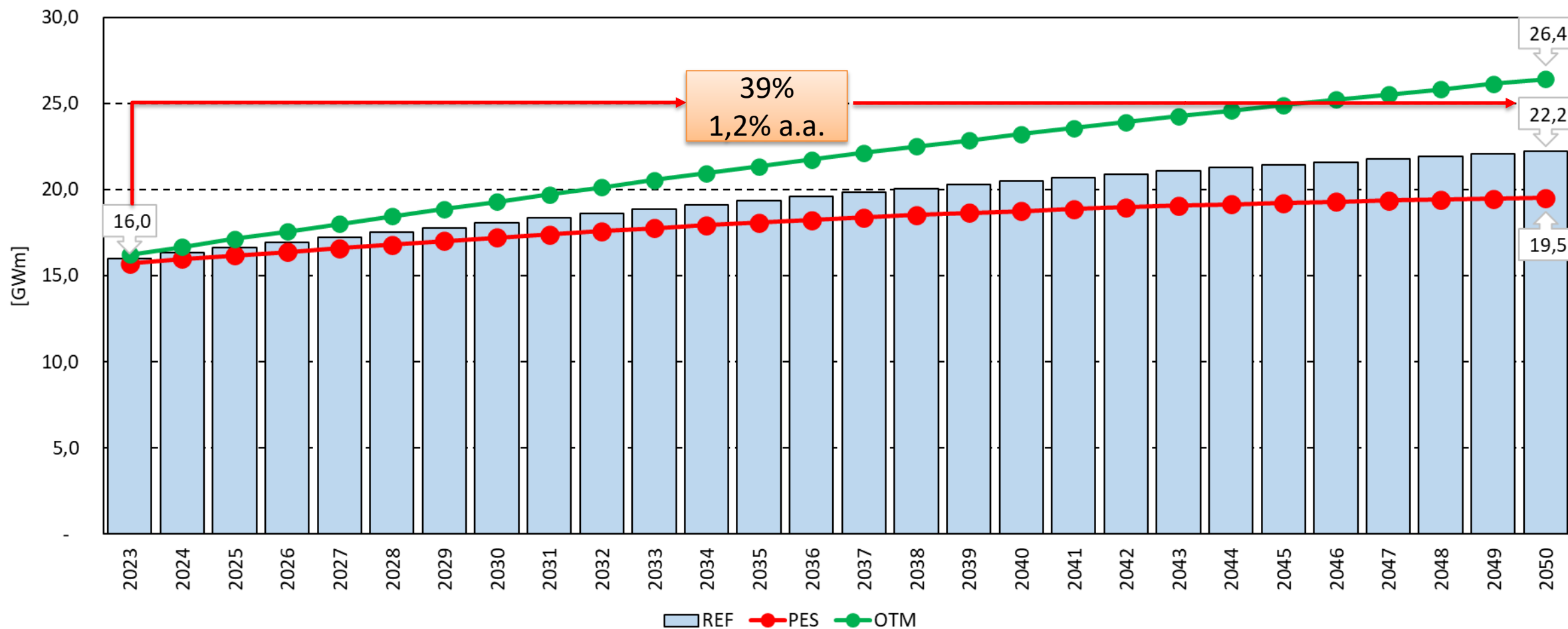
2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES

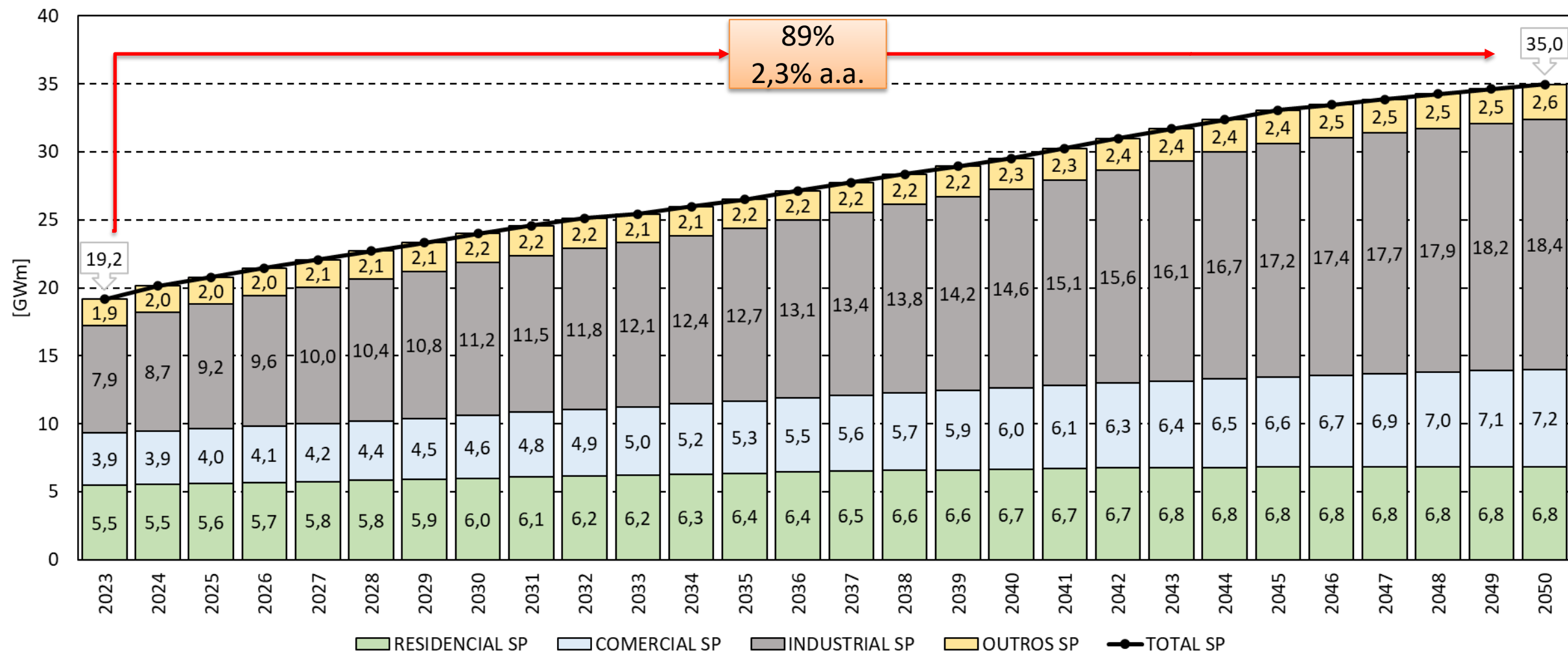
RESULTADOS

Crescimento Consumo Total Bruto – Crescimento PIB



RESULTADOS

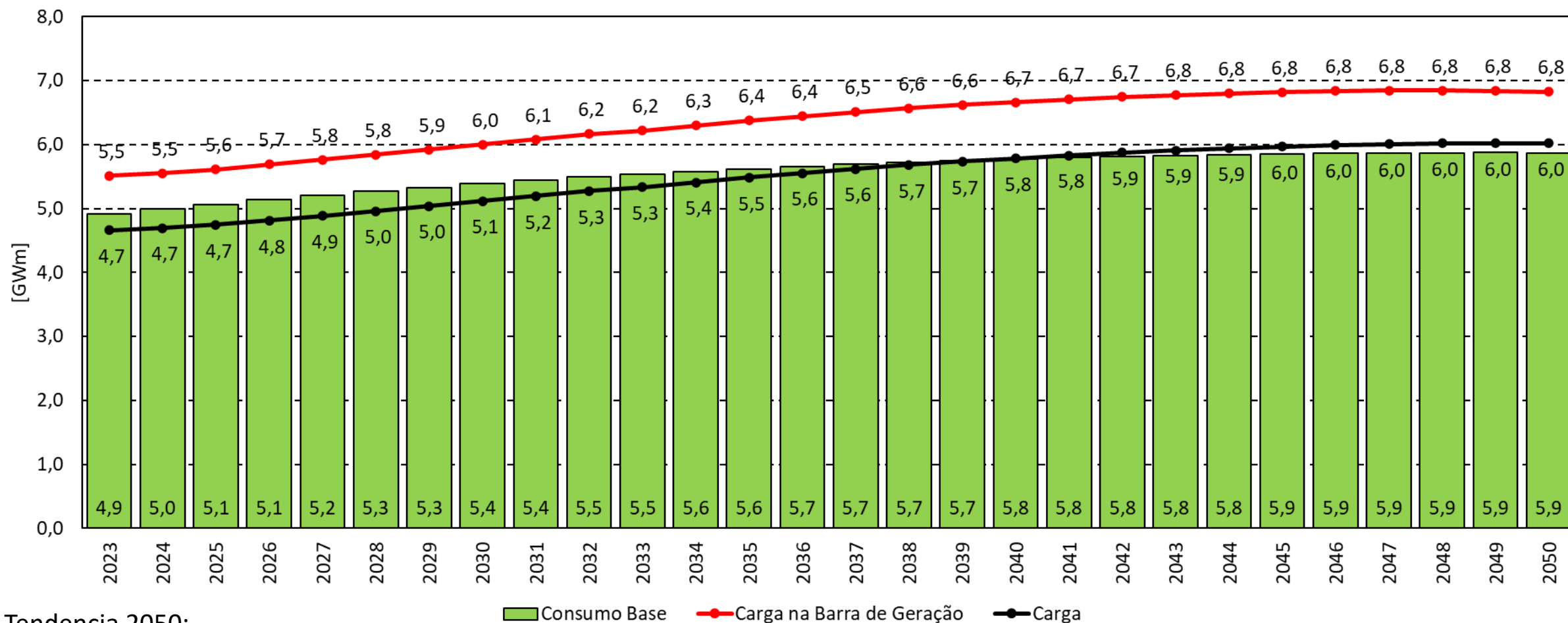
Crescimento Consumo Total Líquido (EE, Eletrificação GD, RD, Eletromobilidade e Perdas)



RESULTADOS

Consumo Residencial SP

RESIDENCIAL SP



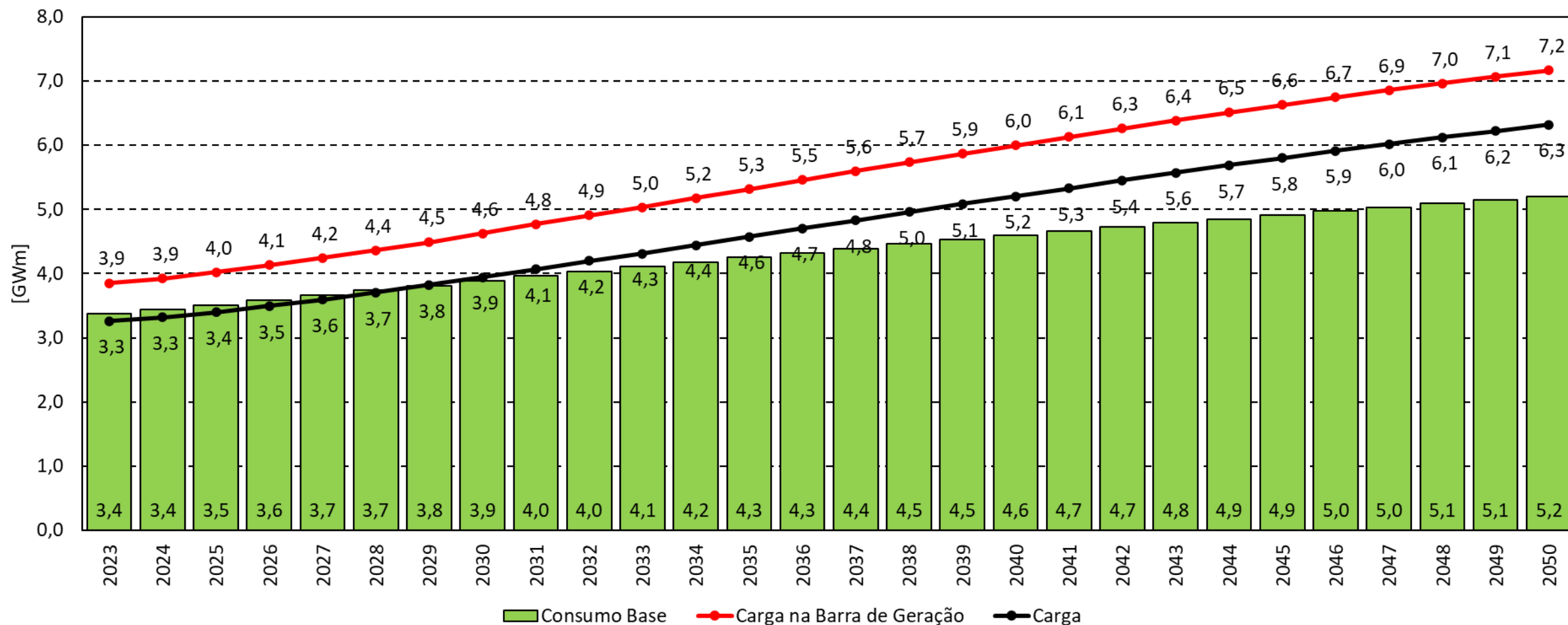
☐ GD+EE+RD Compensa o consumo de Eletromobilidade (1,9 GWm em 2050)

☐ Descolamento basicamente devido as perdas.

RESULTADOS

Consumo Comercial SP

COMERCIAL SP

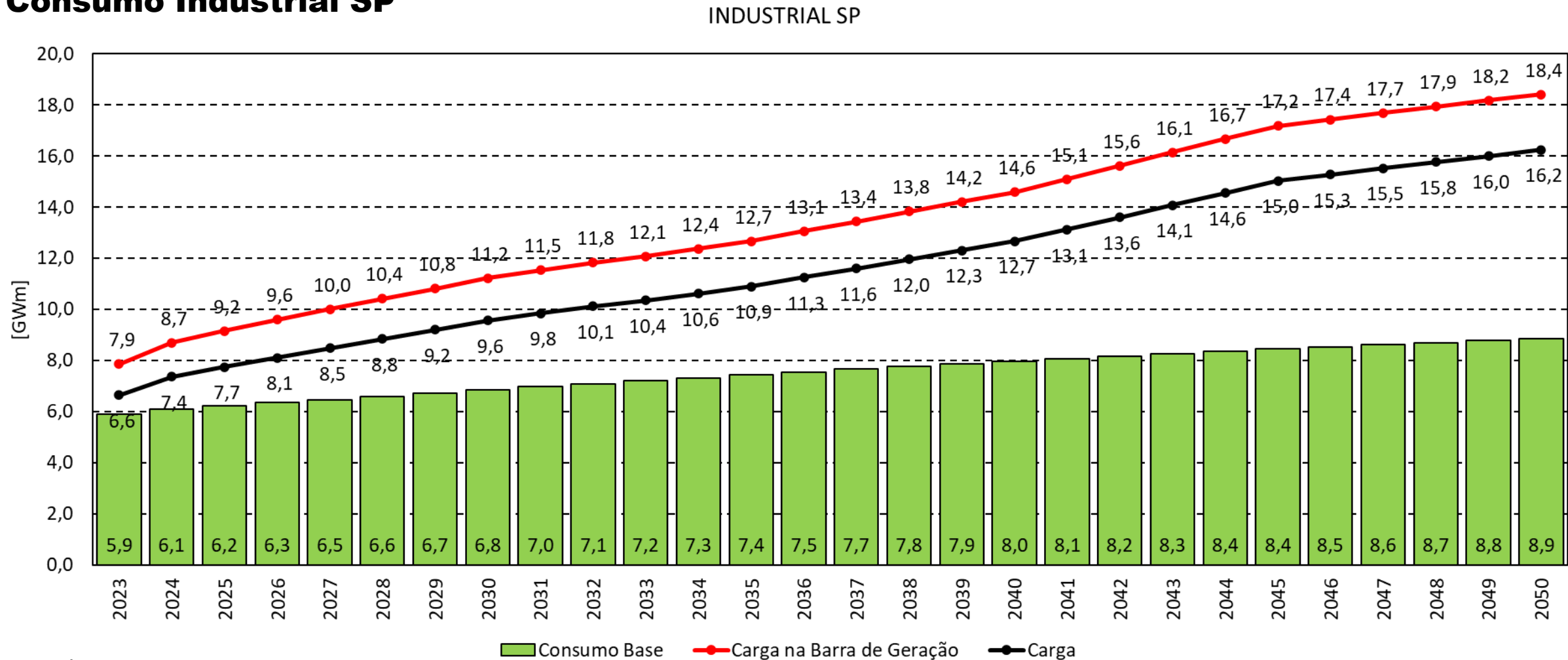


Tendência 2050:

☐ Aumento da carga para eletromobilidade porem com menos GD não ocorrendo a compensação vista no residencial.

RESULTADOS

Consumo Industrial SP



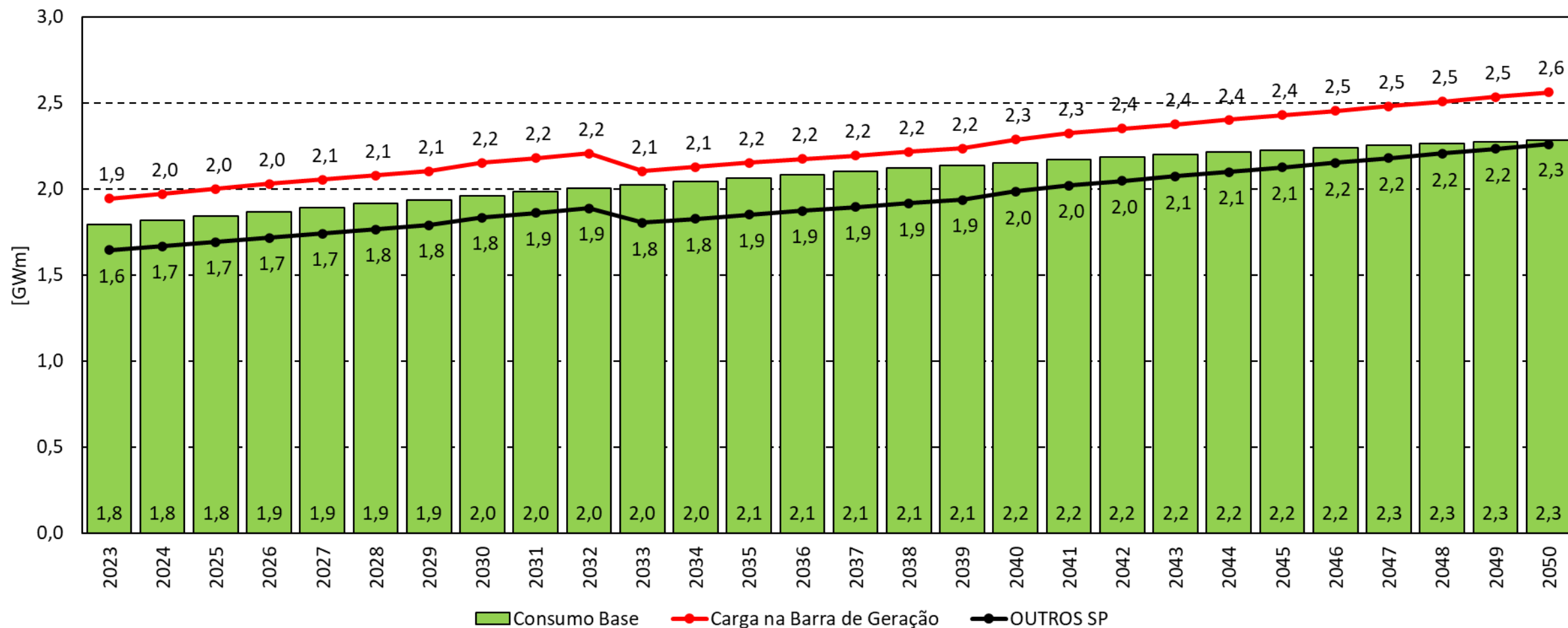
Tendência 2050:

☐ Aumento acima do PIB devido a eletrificação (7 GWm em 2050)

RESULTADOS

Consumo Outros SP

OUTROS SP



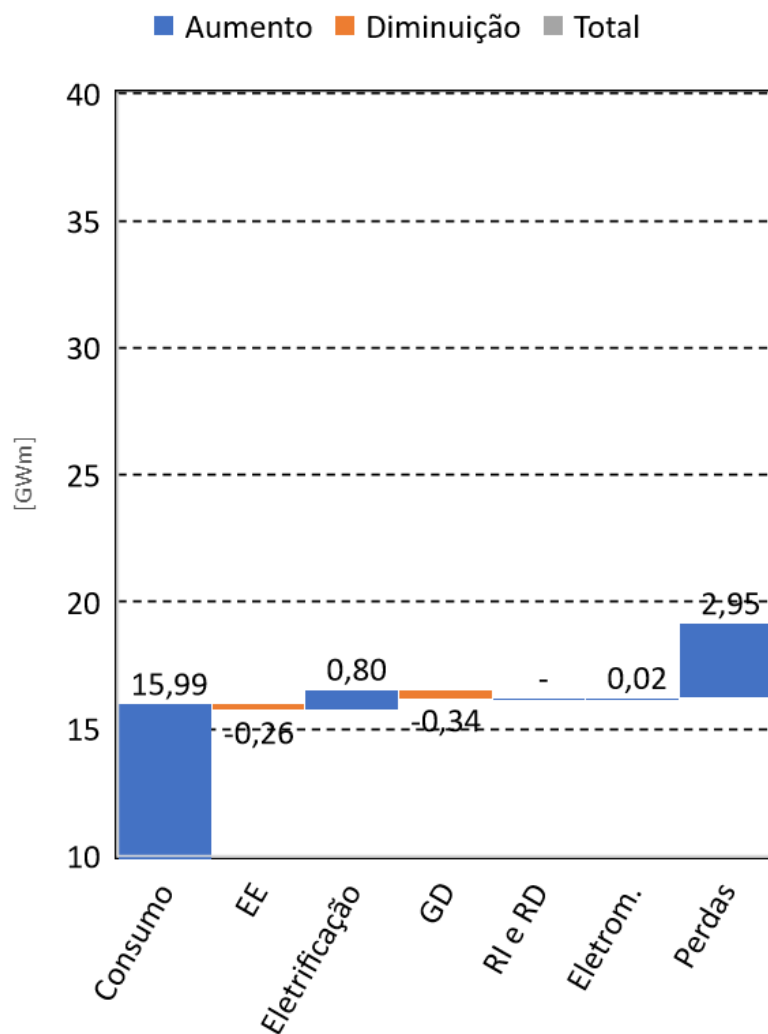
Tendencia 2050:

☐ Forte ganhos de eficiência devido ao setor público, porem com eletrificação acentuada.

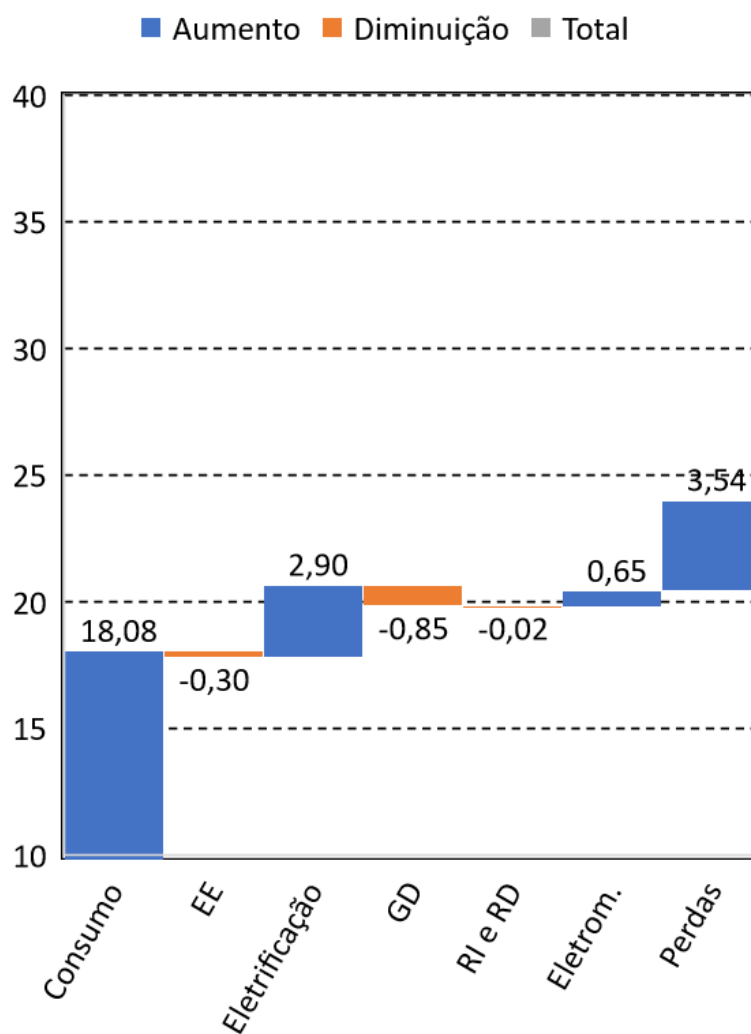
RESULTADOS

Corte Estado de SP

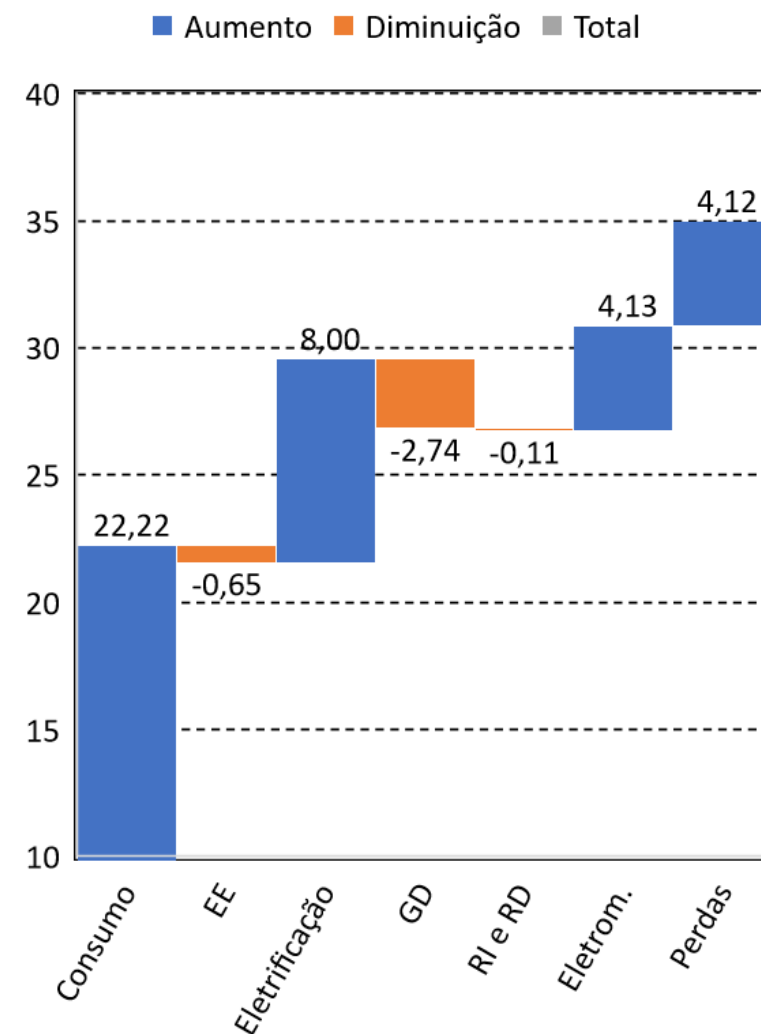
PROJEÇÃO CONSUMO ESTADO SP 2023 [GWm]



PROJEÇÃO CONSUMO ESTADO SP 2030 [GWm]



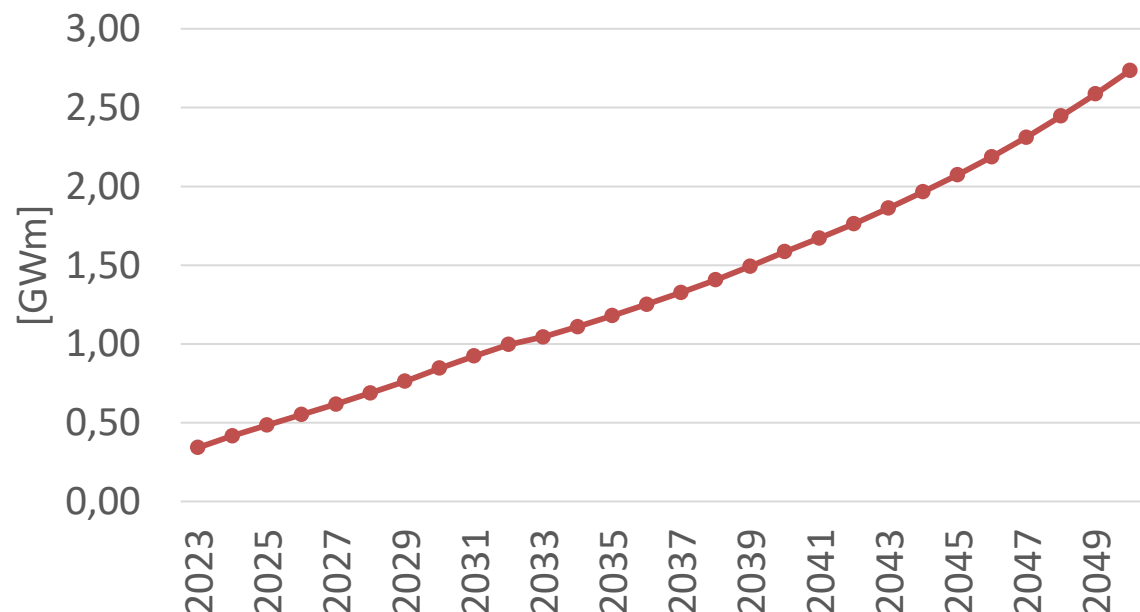
PROJEÇÃO CONSUMO ESTADO SP 2050 [GWm]



RESULTADOS

Projeção de MMGD

Geração GD - Estado de São Paulo

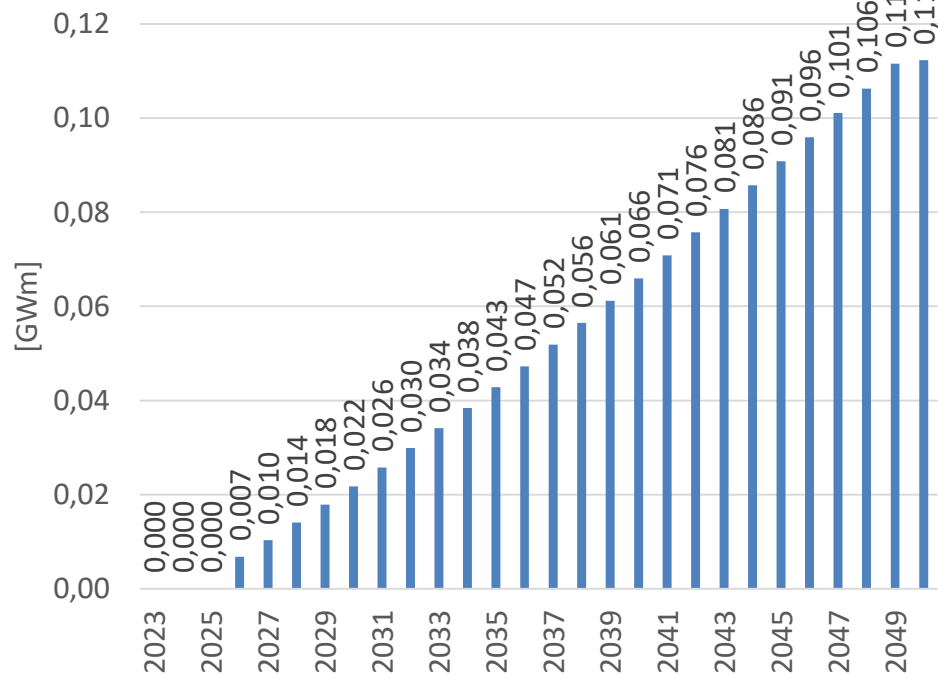


- ❑ Os dados de geração anual de MMGD de 2023 a 2031 considerados são do cenário de referência do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2032.
- ❑ A estimativa de projeções de MMGD no ESP de 2033 até 2050, além do horizonte do PDE 2032, é utilizado modelo de regressão linear simples entre as projeções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

RESULTADOS

Redes Inteligentes e Resposta da Demanda

Redução energia RI e RD

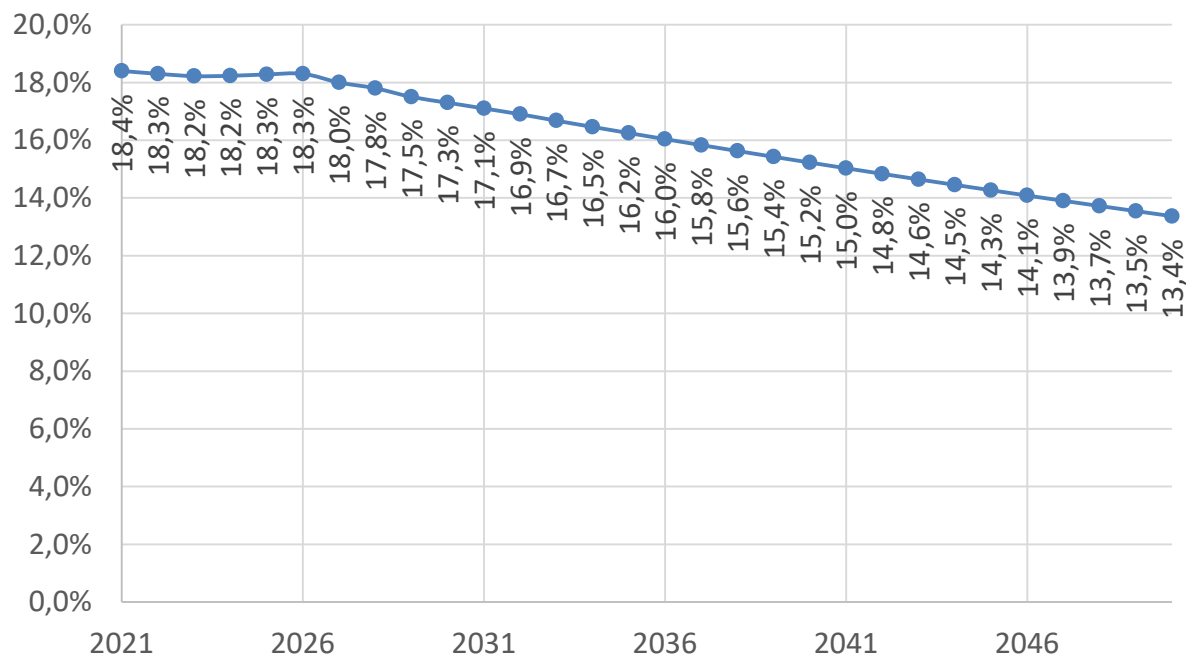


- ❑ Estimativa de Resposta da Demanda baseada em potencial plano para substituição de medidores.
- ❑ **Previsão de substituição de medidores em larga escala iniciando em 2025 e término em 8 anos na massa de consumidores atendidos (56 milhões dos 89 milhões existentes - correspondentes a cerca de 88% do consumo total de baixa tensão ou 44% do consumo total do país)**
- ❑ **Assim, até 2033 a implantação estaria concluída mas ainda precisaria ser progressivamente acompanhada com a adoção de programas avançados de tarifas inteligentes, que efetivamente promoverão impacto significativo na demanda, suprimindo os serviços de flexibilidade demandados pelo sistema.**
- ❑ 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 inicia em 2025 e 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

Projeção de Perdas

Perdas Cenário Referência EPE + Projeção



- ❑ Os dados de perdas considerados são do cenário de referência do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2032.
- ❑ A estimativa de projeções de MMGD no ESP de 2032 até 2050, além do horizonte do PDE 2032, é utilizado um modelo exponencial considerando os valores de perdas de 2026 em diante.

AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E MODELOS UTILIZADOS

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES

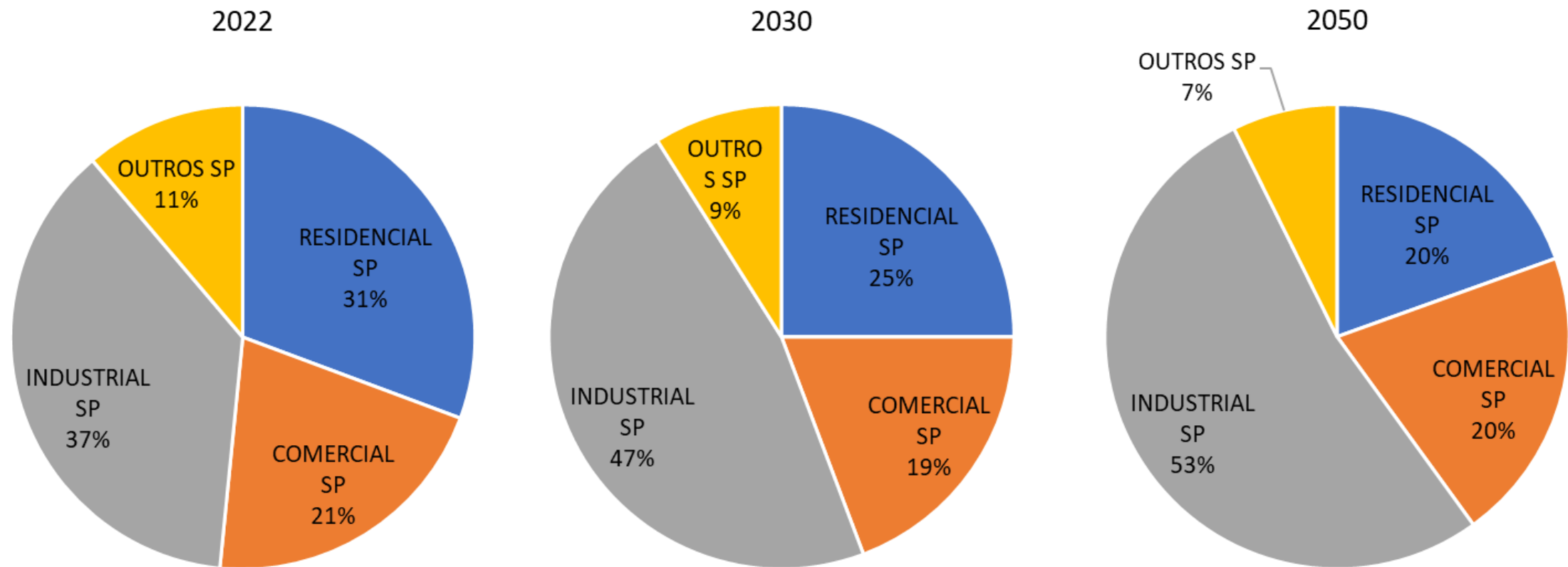
CONCLUSÕES

- **CRESCIMENTO POPULACIONAL DO BRASIL DE 8,4% E DE 9,4% PARA SP (2022-2050)**
- **CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA DO BRASIL DE 51% E DE 38% PARA SP (2022-2050)**
- **CRESCIMENTO DO CONSUMO DE SP 15GW médios (2022-2050)**

Classe	Carga		Crescimento	
	2022	2050	Total	a.a.
RESIDENCIAL SP	4,8	6,0	24,4%	0,76%
COMERCIAL SP	3,3	6,3	91,5%	2,27%
INDUSTRIAL SP	5,9	16,2	176,6%	3,57%
OUTROS SP	1,8	2,3	27,6%	0,84%
TOTAL SP	15,8	30,8	95,4%	2,34%

CONCLUSÕES

Participação por Classe (Sem perdas)



- Setor Industrial passando a consumir metade da energia elétrica total.
- Setor Comercial mantendo-se próximo a 20% do consumo do estado.
- Diminuição da participação da Classe Residencial e Outros.

Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo