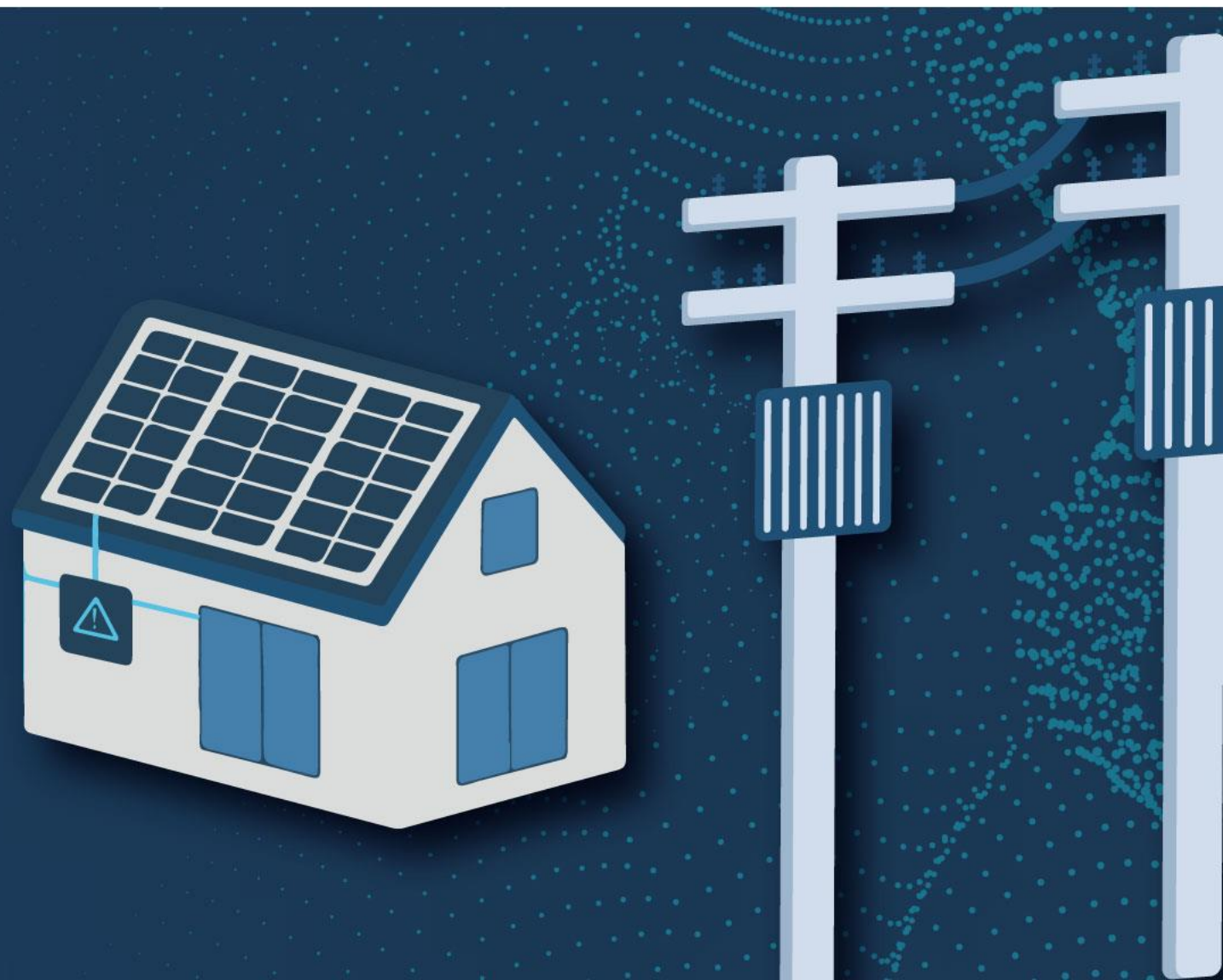


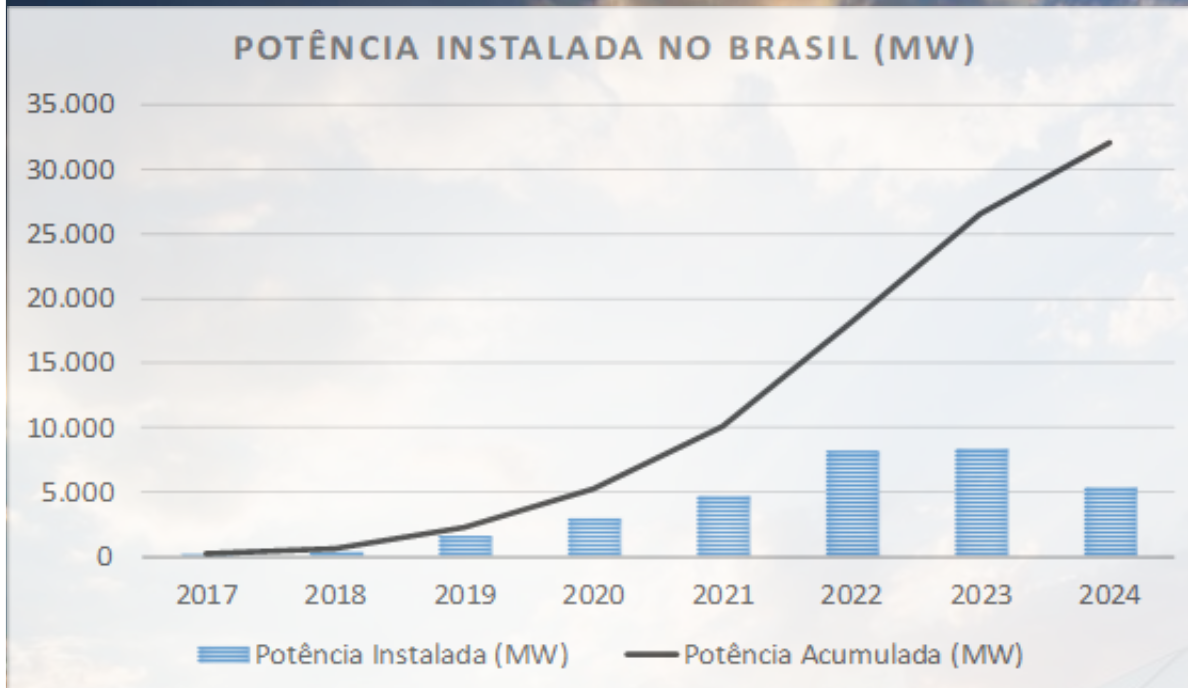
Transformação Energética: O Impacto da Micro e Minigeração Distribuída no Novo Perfil de Carga do SIN



MMGD no Brasil

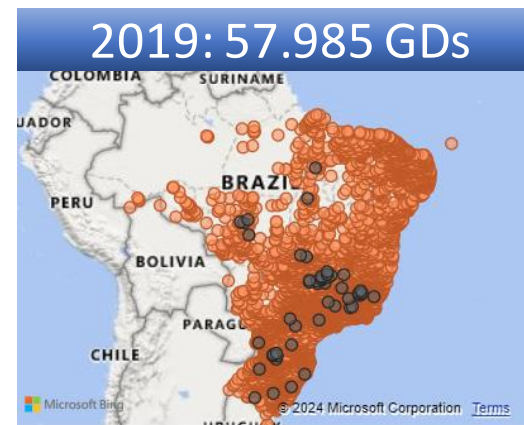


MMGD no Brasil



Alguns dos principais fatores de incentivo:

- Marcos regulatórios favoráveis
- Redução de custos tecnológicos
- Incentivos fiscais
- Pouco tempo de payback



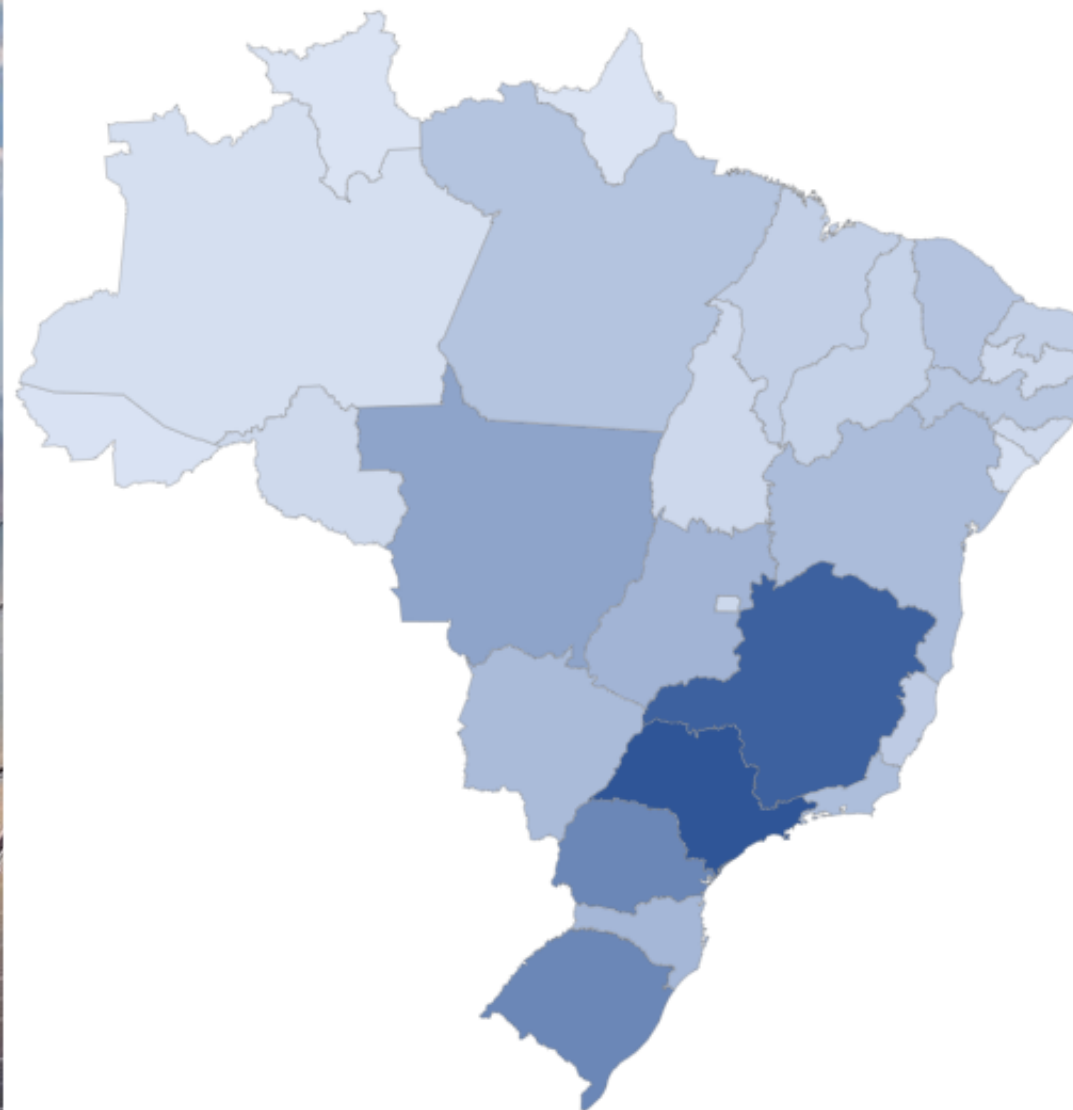
Fonte: ANEEL (2024)

MMGD no Brasil

Estado	Potência Instalada (MW)
SÃO PAULO	4.502
MINAS GERAIS	4.131
PARANÁ	2.957
RIO GRANDE DO SUL	2.956
MATO GROSSO	2.053
GOIÁS	1.536
SANTA CATARINA	1.445
MATO GROSSO DO SUL	1.319
BAHIA	1.294
RIO DE JANEIRO	1.238
CEARÁ	1.057
PARÁ	1.054
PERNAMBUCO	974
ESPÍRITO SANTO	809
RIO GRANDE DO NORTE	695
MARANHÃO	687
PIAUÍ	608
DISTRITO FEDERAL	429
TOCANTINS	418
PARAÍBA	415
ALAGOAS	403
RONDÔNIA	393
AMAZONAS	203
SERGIPE	191
ACRE	97
AMAPÁ	80
RORAIMA	74

POTÊNCIA INSTALADA DE MMGD POR ESTADO (MW)

Potência Instalada (MW) 74 4.502



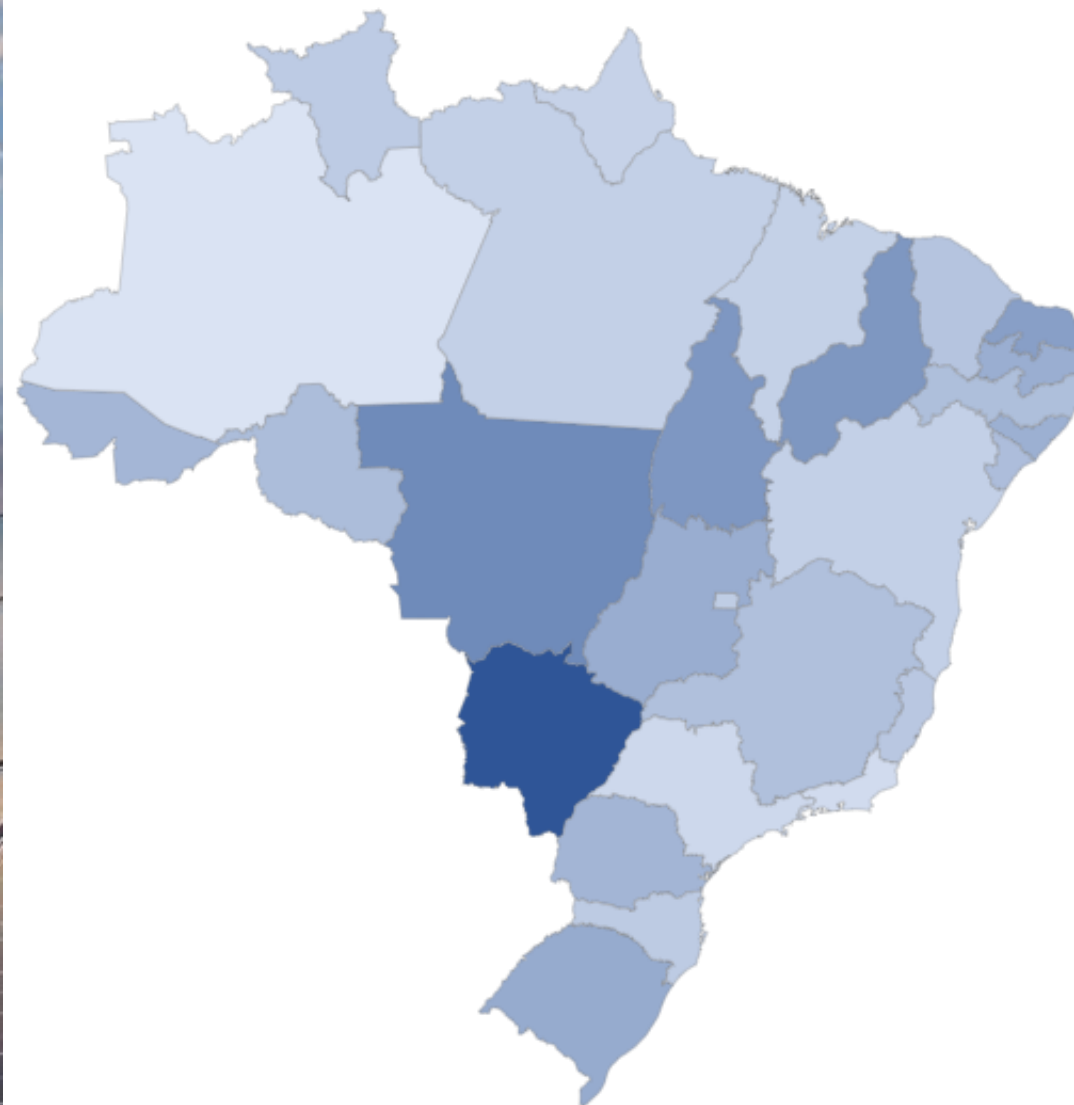
Fonte: ANEEL (2024)

MMGD no Brasil

Estado	Potência por Carga Média (%)
MATO GROSSO DO SUL	148%
MATO GROSSO	97%
PIAUÍ	86%
TOCANTINS	85%
RIO GRANDE DO NORTE	78%
RIO GRANDE DO SUL	66%
GOIÁS	64%
PARAÍBA	63%
ALAGOAS	62%
PARANÁ	56%
ACRE	55%
RONDÔNIA	49%
SERGIPE	48%
PERNAMBUCO	47%
MINAS GERAIS	46%
CEARÁ	42%
ESPÍRITO SANTO	39%
SANTA CATARINA	36%
RORAIMA	35%
DISTRITO FEDERAL	34%
BAHIA	31%
PARÁ	31%
MARANHÃO	30%
AMAPÁ	29%
SÃO PAULO	23%
RIO DE JANEIRO	20%
AMAZONAS	13%

POTÊNCIA INSTALADA POR CARGA MÉDIA (%)

Representação (%) 13% 148%

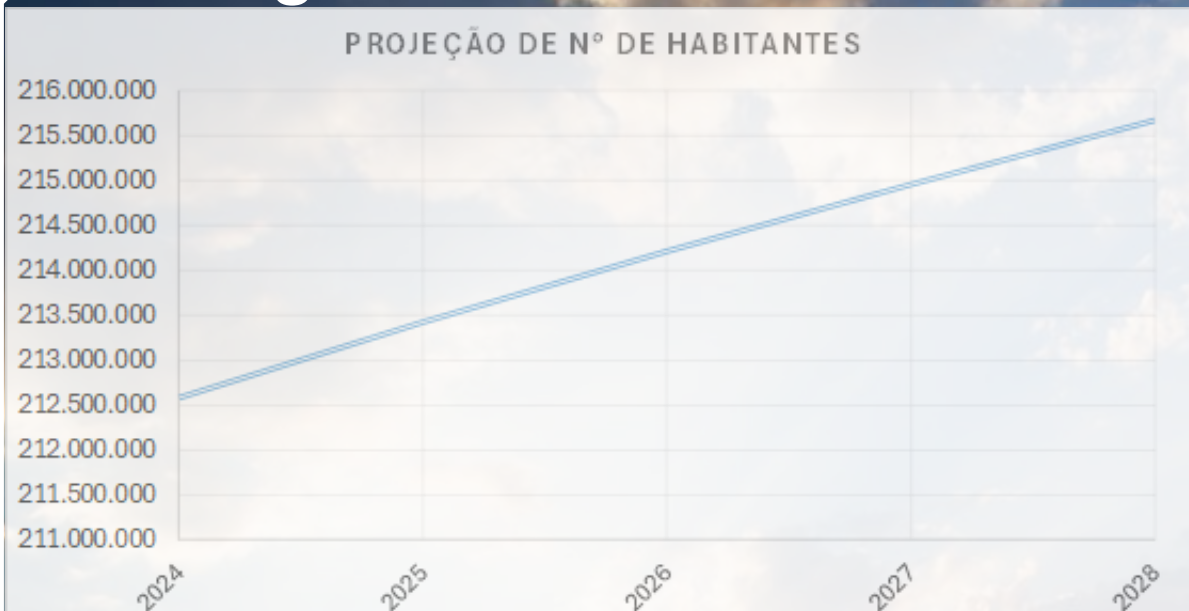


Fonte: ANEEL (2024)

Características do Consumo de energia elétrica no Brasil



Demografia do Brasil



Fonte: IBGE (2024)

Resultados da 2ª Revisão Quadrimestral (Até 2028):

Residencial: + 3,1% a.a.

Industrial: + 2,9% a.a.

Comercial: + 4,2% a.a.

Outros: + 4,3% a.a.

Norte: + 3,8% a.a.

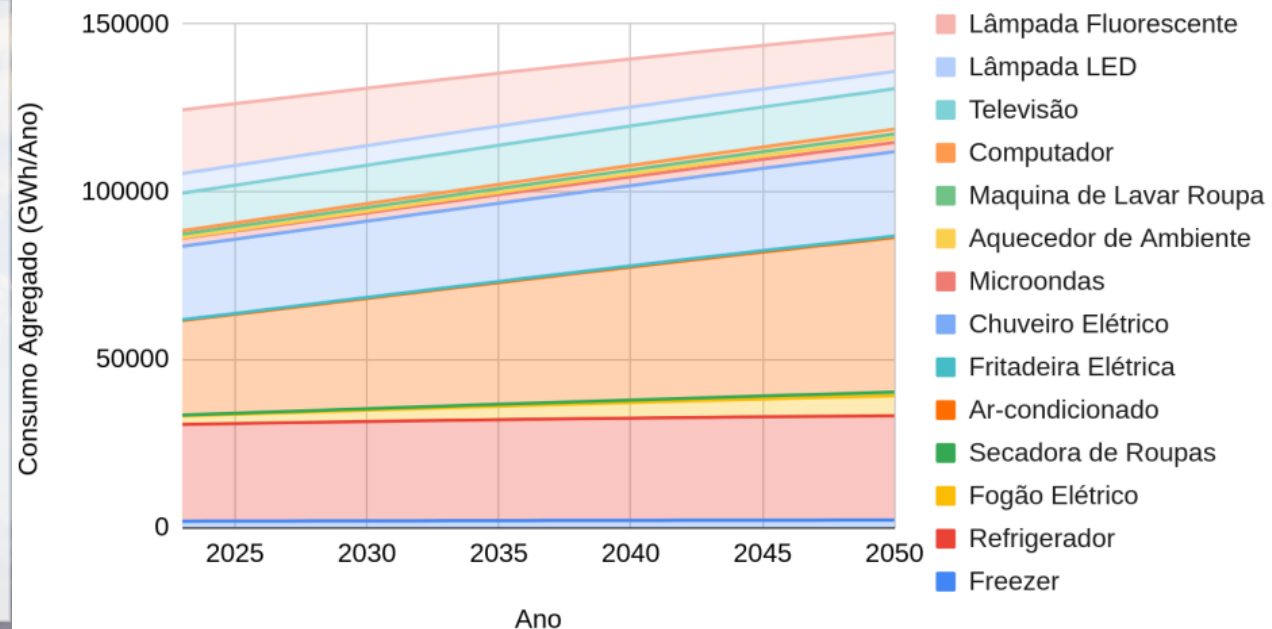
Nordeste: + 3,8% a.a.

SE/CO: + 2,8% a.a.

Sul: + 3,3% a.a.

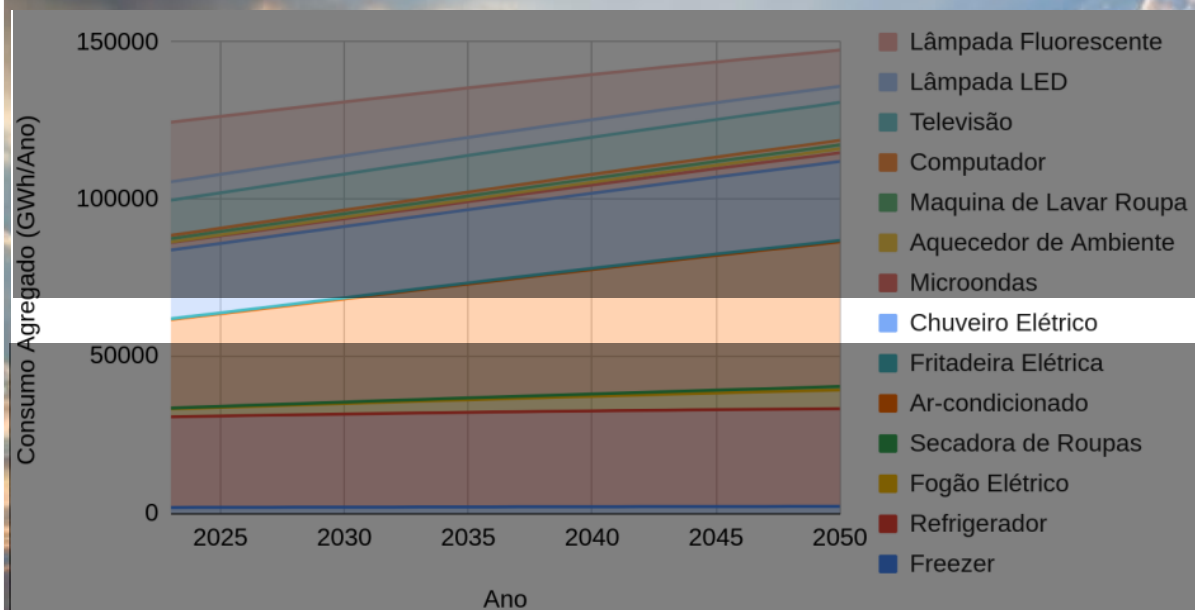
Fonte: EPE (2024)

Consumo Agregado de Eletrodomésticos

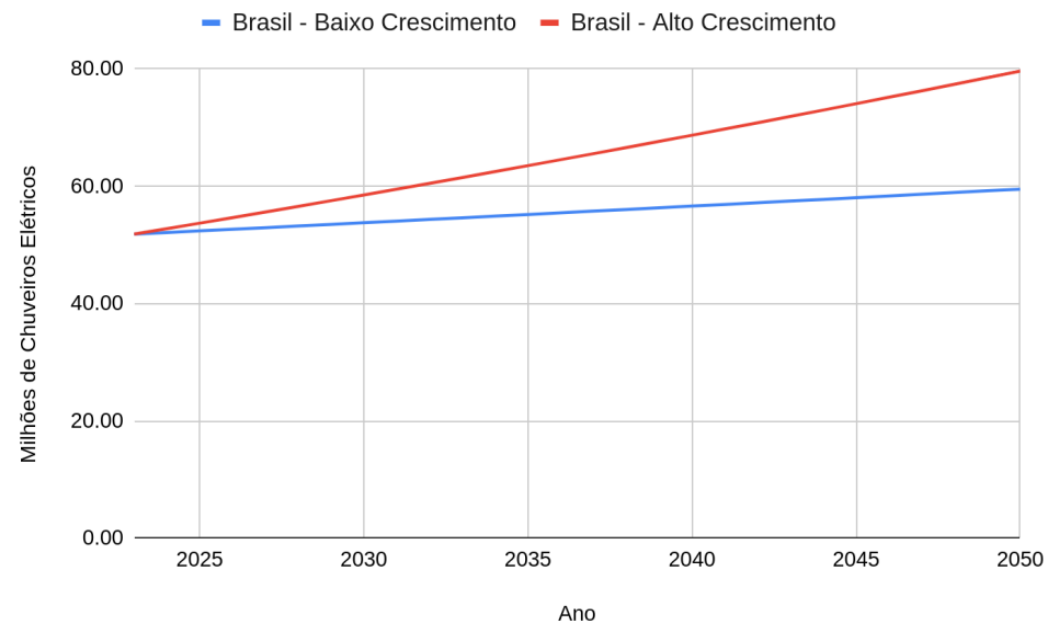


Fonte: PROCEL (2023)

Demografia do Brasil

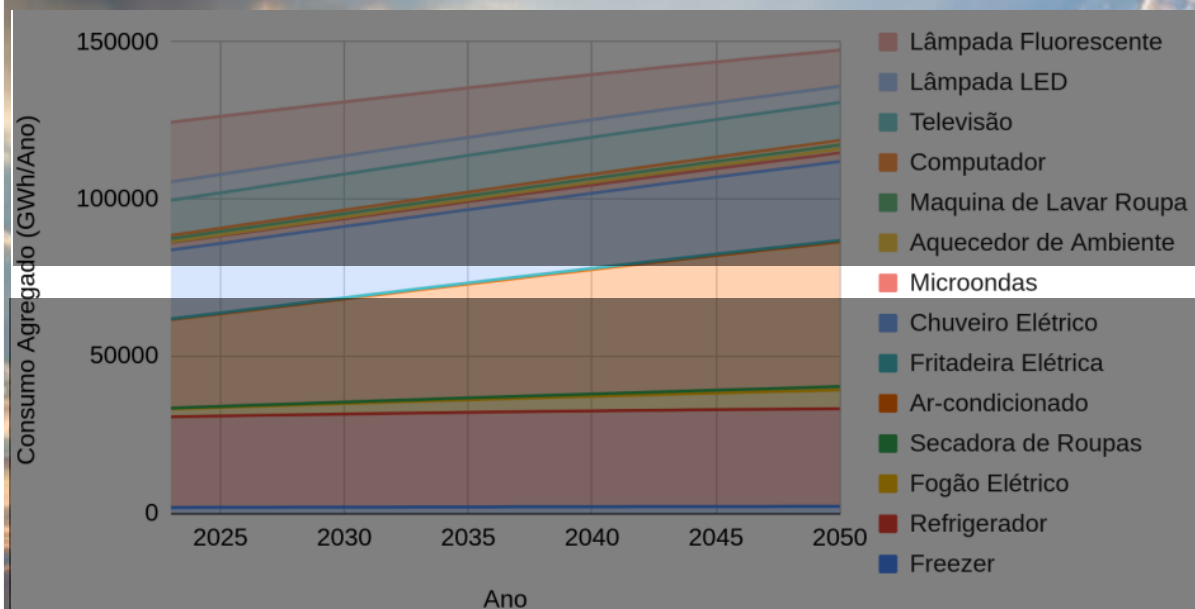


Chuveiro Elétrico

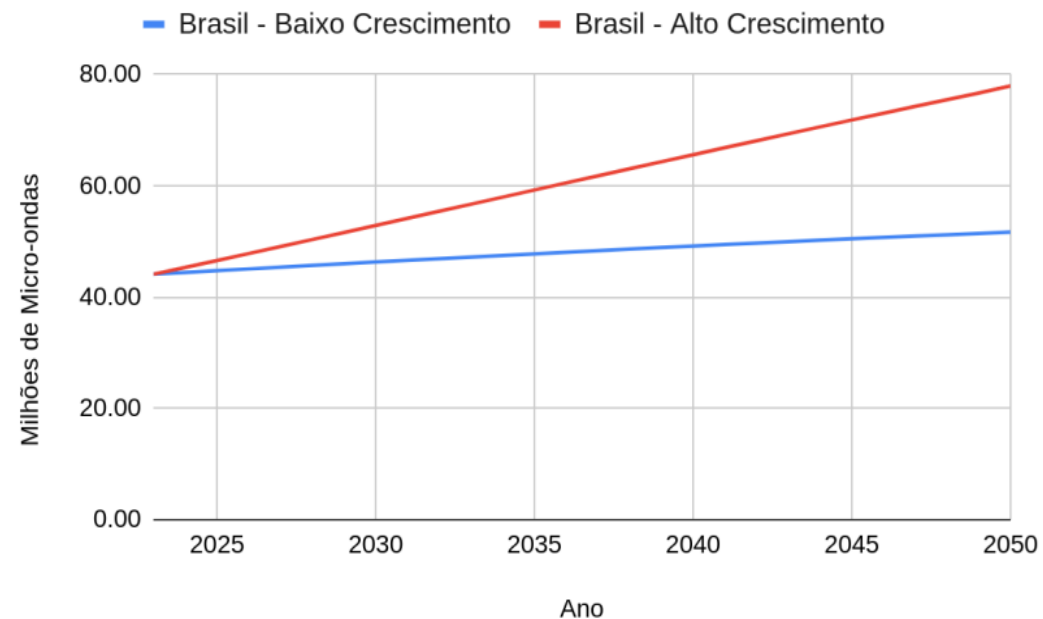


+ 10%
(2028)

Demografia do Brasil

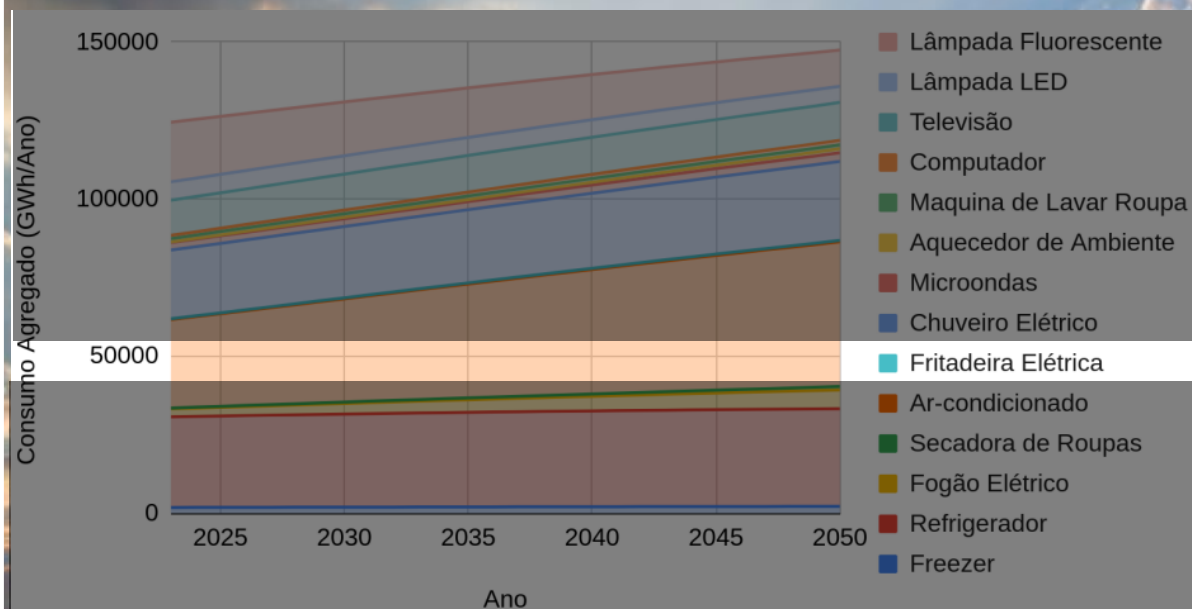


Microondas

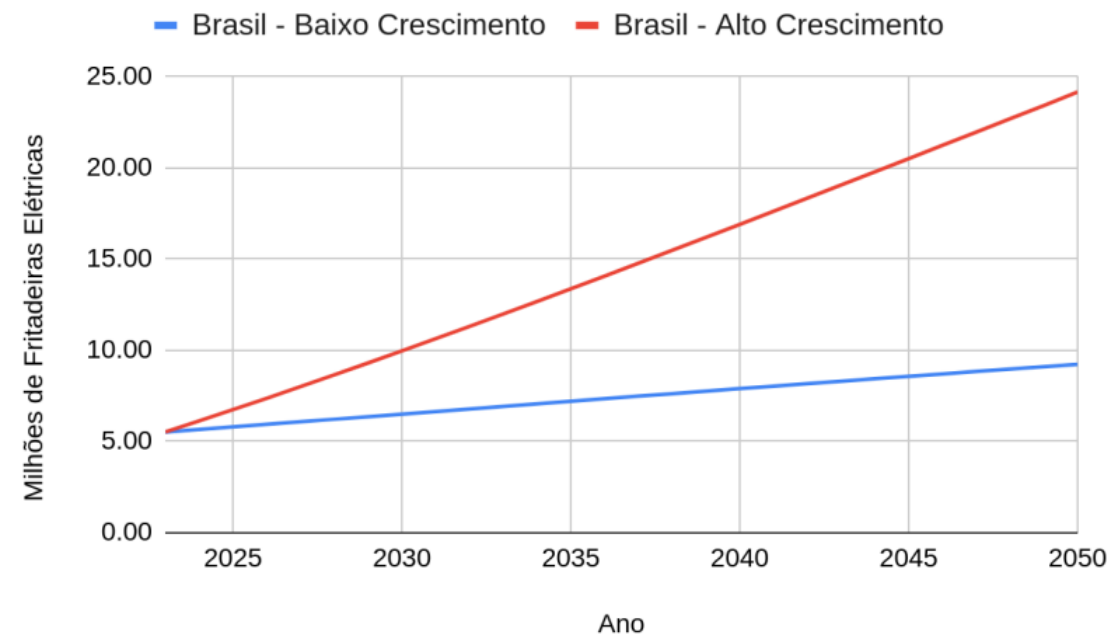


+ 14%
(2028)

Demografia do Brasil

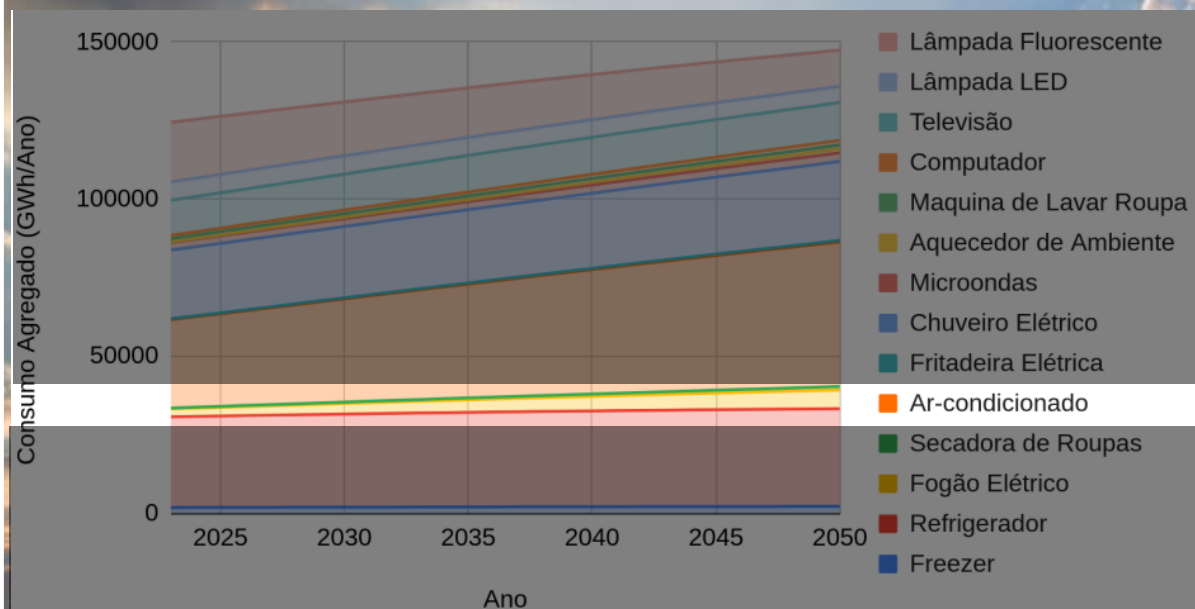


Fritadeira Elétrica

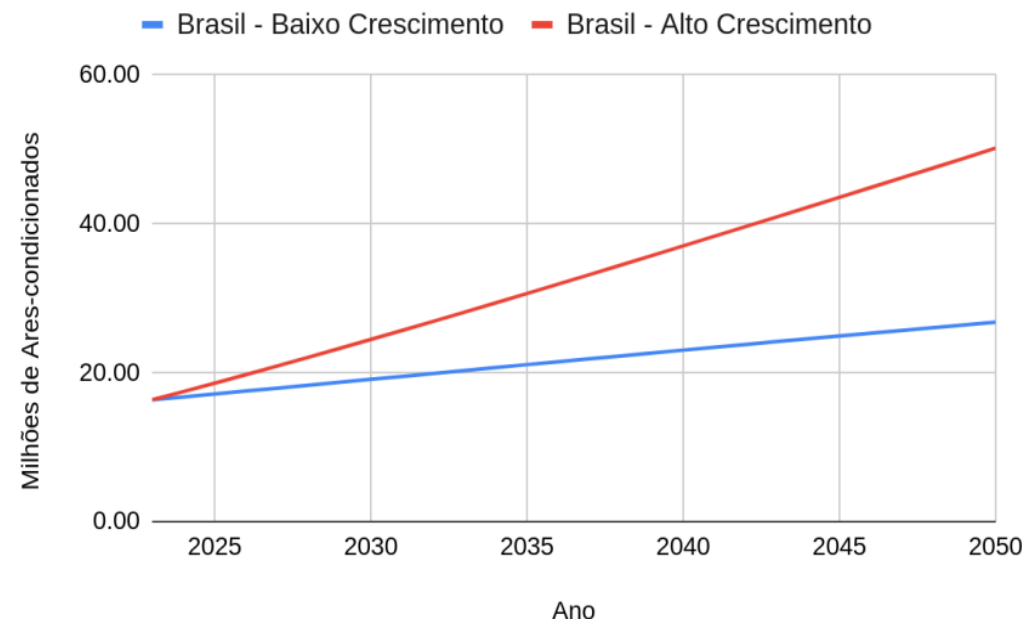


+ 80%
(2028)

Demografia do Brasil



Ar Condicionado



+ 20%
(2028)

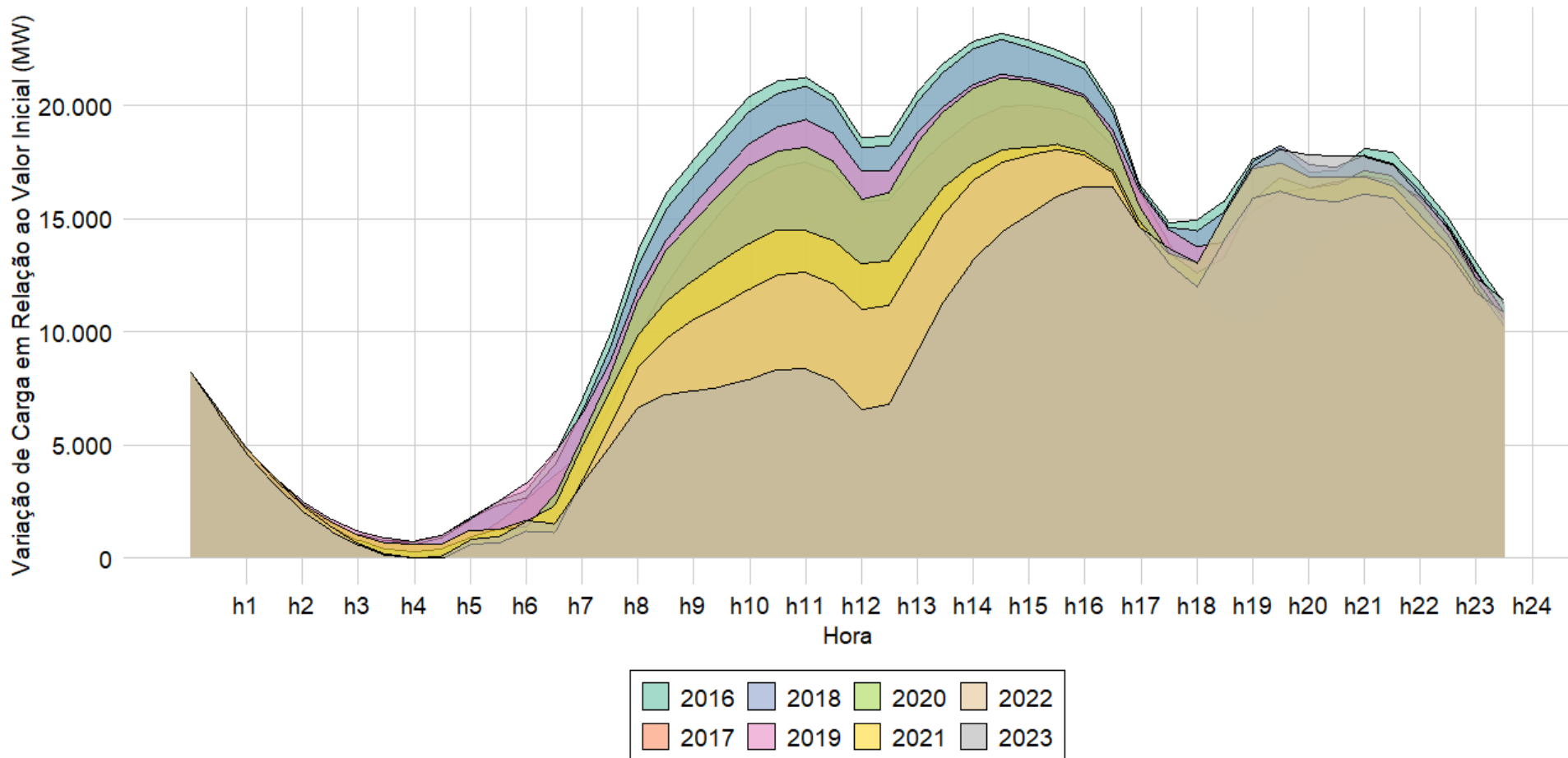
MMGD na Carga Global



Curvas Típicas de Dia Útil de Verão de Carga Líquida de MMGD

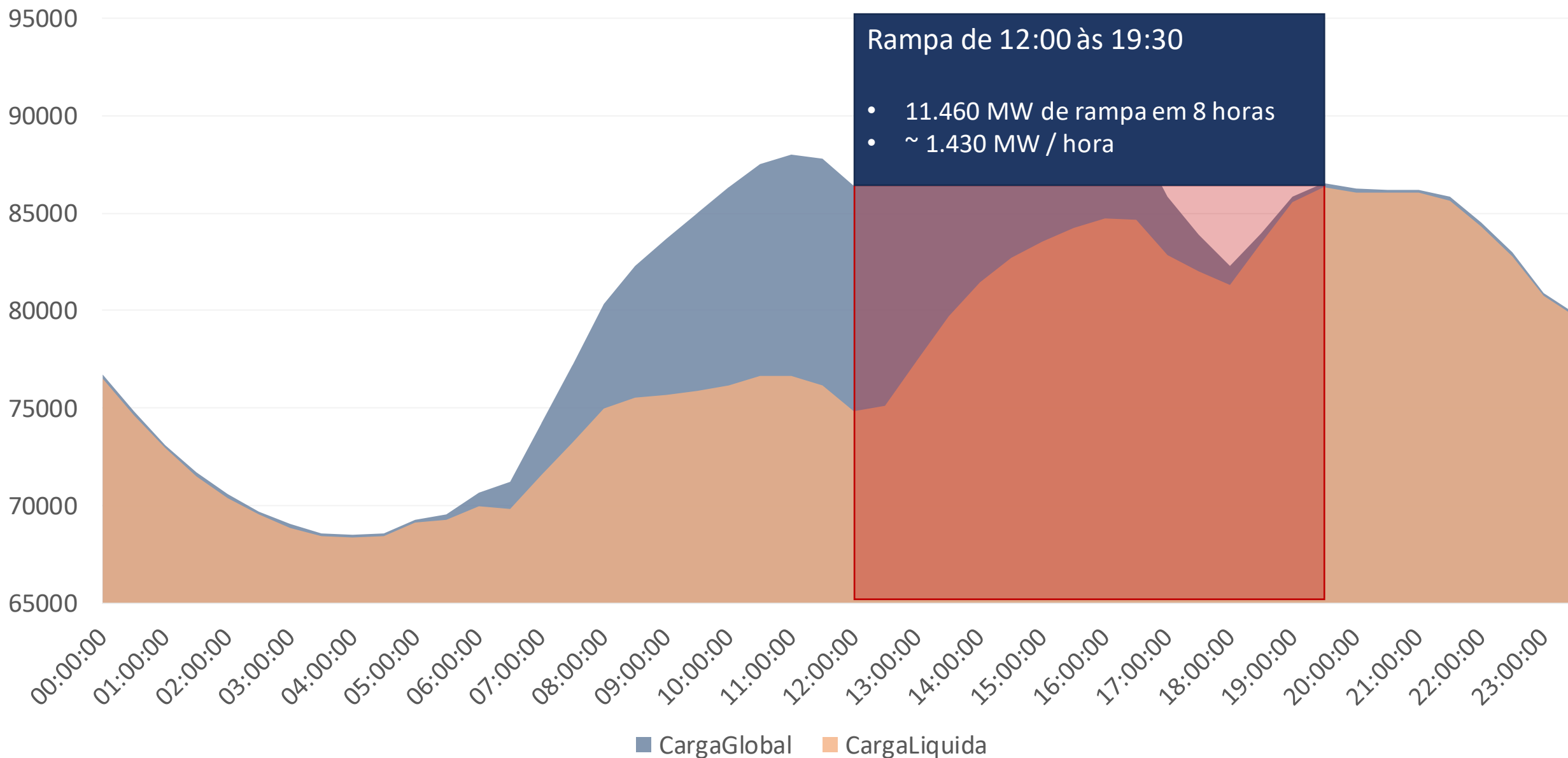
O que é uma curva típica?

- Filtra somente dias de verão.
- Seleciona somente dias úteis.
- Agrupa por clusterização.
- A curva típica é a média do cluster com maior ocorrência.



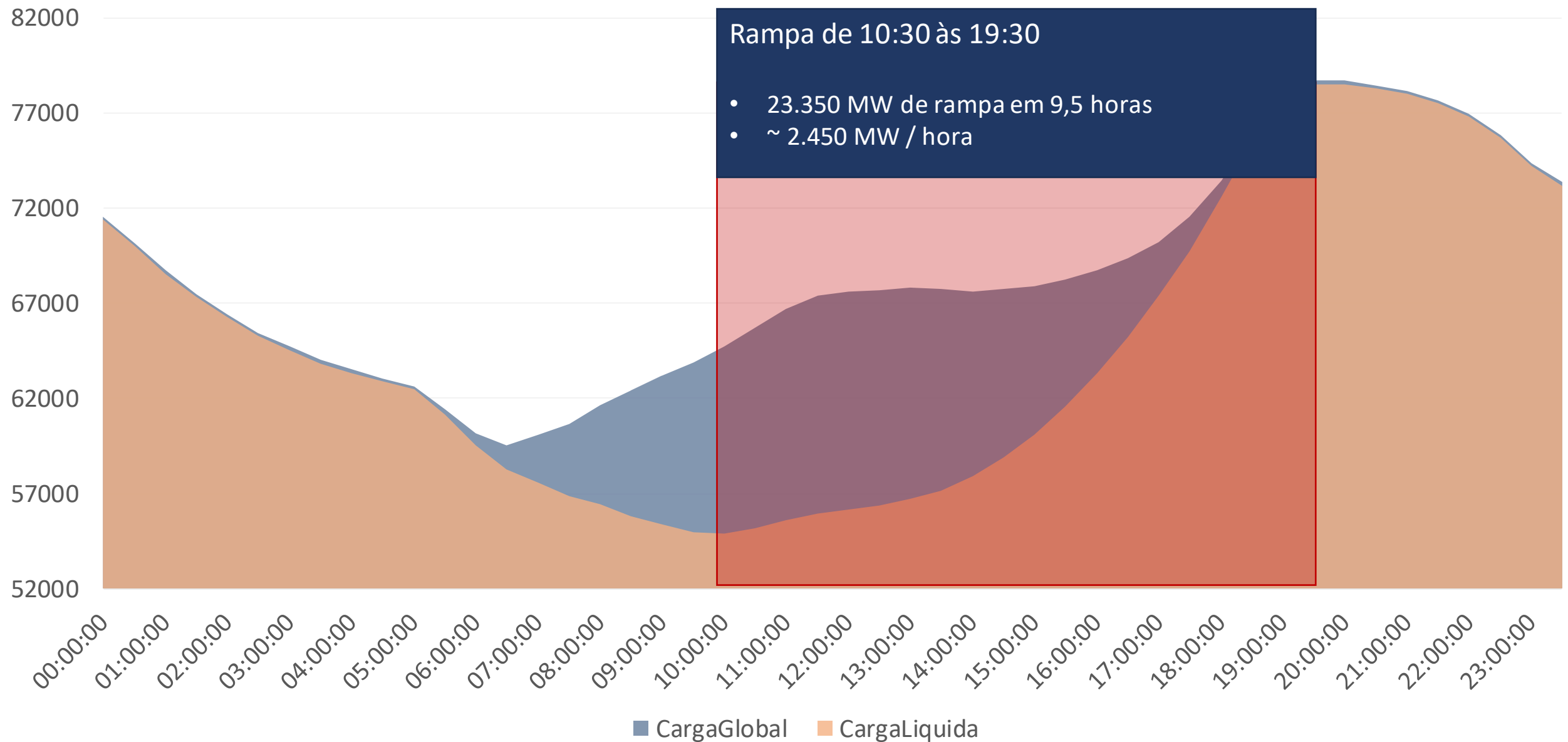
Rampa da Carga Líquida

Dia Útil Típico: Final de 2023



Rampa da Carga Líquida

Domingo Típico: Final de 2023



A inserção de MMGD
fotovoltaica altera o perfil da
carga no horário noturno?



Tendência de elevação da carga máxima noturna causada pela MMGD?

Modelo AR(1) (2016 a 2023)

- Modelo utilizando valor máximo de MMGD e Ano/Mês
- Coeficiente bem significativo de 0,81

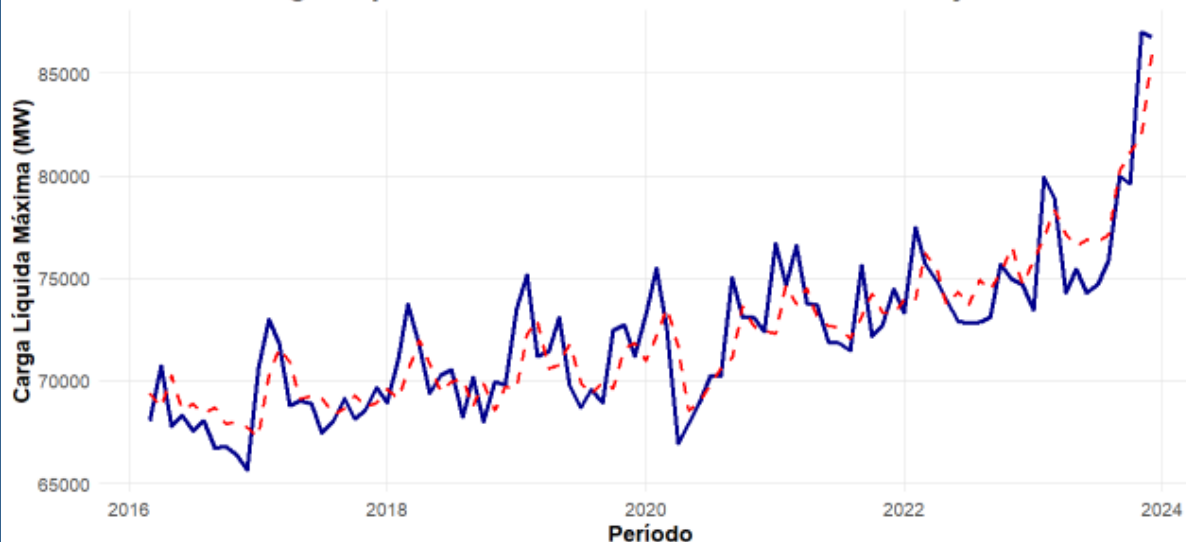
Separando os efeitos:

- Modelo só com Ano/Mês: $\sigma^2 = 4.337.703$
- Modelo Completo: $\sigma^2 = 3.412.448$

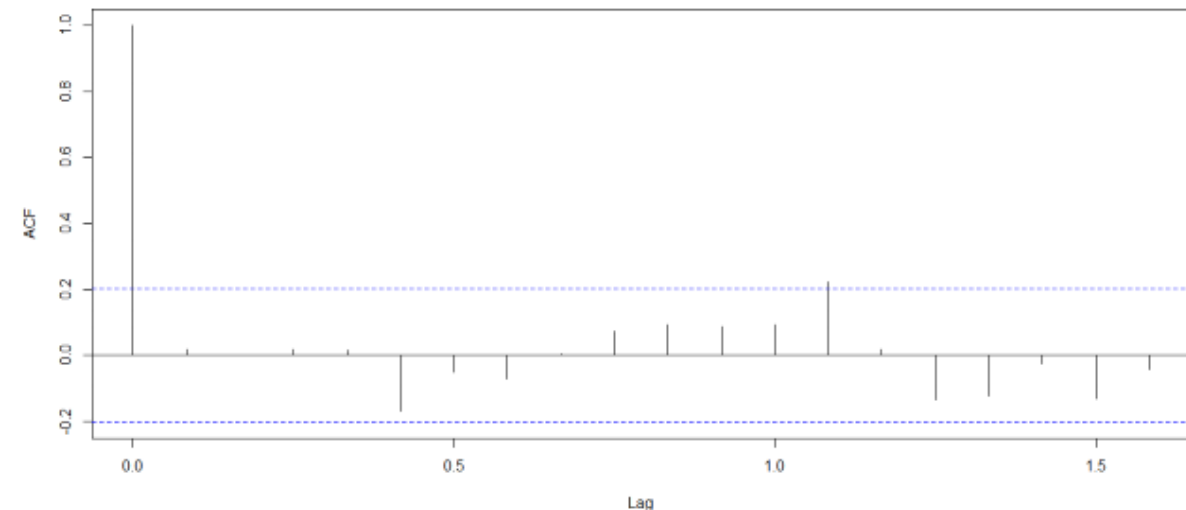
- Efeito estimado da MMGD:

$$\frac{\sigma_{AnoMes}^2 - \sigma_{comp}^2}{\sigma_{AnoMes}^2} = 0,21$$

Carga Líquida Máxima Noturna: Observado vs. Ajustado



ACF dos Resíduos



Tendência de elevação da carga máxima noturna causada pela MMGD?

Elevação anual de **CARGA GLOBAL** ao longo do dia no verão:

- Madrugada: 0h às 7h
- Dia: 7h às 17h
- Noite: 18h às 23h

Avaliação Média Horária 2016 a 2023

- Madrugada: + 2.44% a.a.
- Dia: + 1.94% a.a.
- Noite: + 2.10% a.a.

Avaliação Média Horária 2016 a 2023 (Sem 2020)

- Madrugada: + 2.84% a.a.
- Dia: + 2.24% a.a.
- Noite: + 2.45% a.a.

Avaliação Máxima Horária 2016 a 2023

- Madrugada: + 2.45% a.a.
- Dia: + 1.94% a.a.
- Noite: + 2.14% a.a.

Avaliação Máxima Horária 2016 a 2023 (Sem 2020)

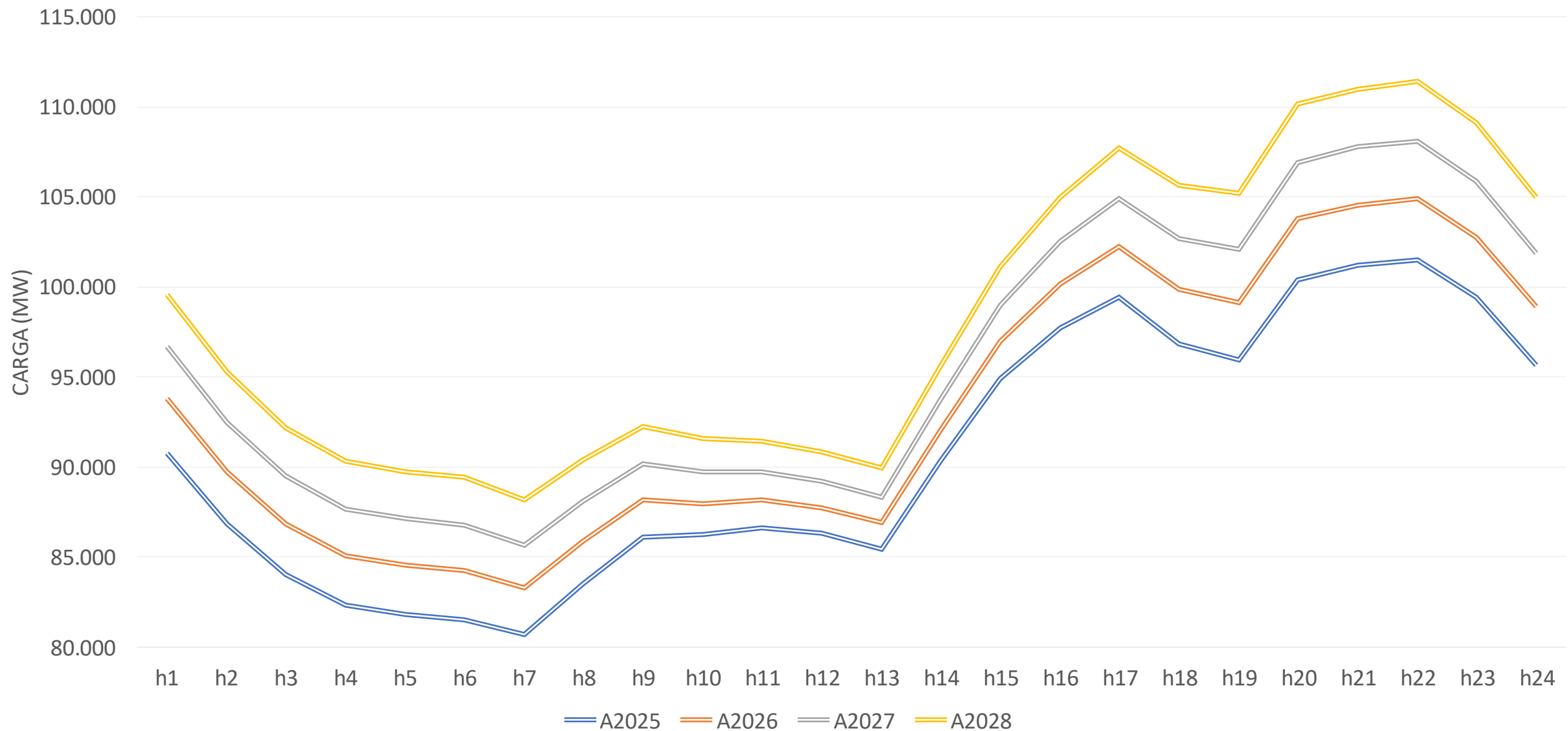
- Madrugada: + 2.85% a.a.
- Dia: + 2.22% a.a.
- Noite: + 2.49% a.a.

E o comportamento futuro
da carga com MMGD?



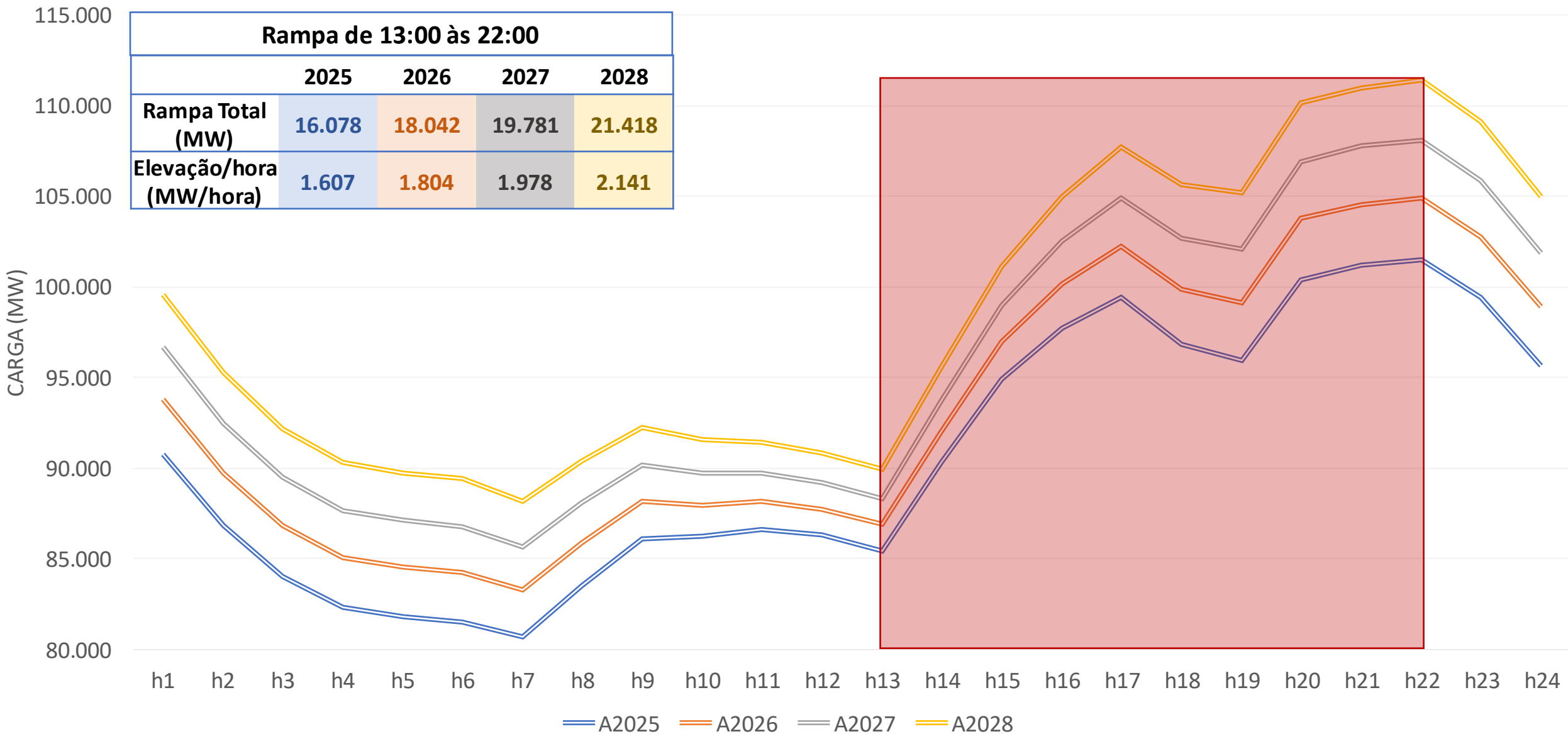
Perfil de Demanda Máxima Previsto para Janeiro (2ª Rev. Quad.):

Perfil de Carga Global abatida da MMGD prevista (2025 a 2028)



Perfil de Demanda Máxima Previsto para Janeiro (2ª Rev. Quad.):

Perfil de Carga Global abatida da MMGD prevista (2025 a 2028)



FIM

