

O Planejamento da Demanda Elétrica de Novos Data Centers no Brasil

XIV Jornada de Pesquisa 2025 do Instituto de Economia da UFRJ

*Sessão 10: Economia da Energia e Economia Circular
22 de Outubro de 2025; Sala 233 do Campus da Praia Vermelha (Urca)*

*Piero Carlo Sclaverano dos Reis
Pesquisador associado no GESEL-UFRJ e aluno de doutorado no PPE-COPPE-UFRJ
piero.carlo@gesel.ie.ufrj.br & piero.reis@ppe.ufrj.br*



Índice

- **Objetivo**
- **Introdução**
- **Metodologia**
- **Resultados preliminares e discussão**

Ainda sob aprimoramento.

Objetivo

- *Estudo da demanda elétrica brasileira por novos investimentos em data centers até 2040 (1º passo considerado em vista de outras perguntas de pesquisas)*

Introdução (1/2)

- *Os data centers são infraestruturas computacionais na base da economia digital, permitindo diversos serviços digitais (IEA, 2025; Barroso et al., 2013; Helena de Lastres, 2025).*
- *O Brasil tem atualmente entre 187 e 197 projetos de data centers, respeito aos mais de 8500 a 10575 projetos a nível global (DataCenterMap, 2025; CloudScene, 2025).*
- *Segundo um diagnóstico do Ministério da Fazenda (ANATEL, 2025), data centers no exterior processam e armazenam em torno de 60% dos dados brasileiros em 2024.*
- *No Brasil teve-se em 2024 um déficit em serviços de US\$49,7 bilhões, dos quais US\$1,5 bilhão ligado a serviços de telecomunicações, computação e informações, com impactos no balanço de pagamentos (Banco Central do Brasil, 2025).*
- *Políticas públicas brasileiras recentes como a Estratégia Nacional de Data Centers no Plano Nova Indústria Brasil, a MP 1307/2025 e a MP 1318/2025 do Regime Especial de Tributação para Serviços de DataCenter (REDATA) criam um quadro para favorecer novos investimentos em data centers no Brasil, junto à sua matriz energética fortemente renovável (EPE, 2025) e a outros fatores (Helena de Lastres et al., 2025).*

Introdução (2/2)

- *Em termos de múltiplos indicadores da demanda elétrica pelo sub-setor de data center, o sub-setor revela-se relativamente pouco significativo respeito ao nível global:*
 - *A capacidade cumulativa instalada de data centers no Brasil no final de 2024 foi de 0,84 GW_{TI}, só em termos de carga elétrica de equipamentos de TI (Brasscom, 2025).*
 - *Estima-se uma capacidade total de 1,3 GW_{DataCenter} em final de 2024. Valores globais em 2024 foram respectivamente de 68 GW_{TI} e 97 GW_{DataCenter} (IEA, 2025).*
 - *Em termos de consumo elétrico anual por data centers em 2024, verificou-se 11,3 TWh no Brasil (Brasscom, 2025) e 416 TWh globalmente (IEA, 2025). A confronto, o consumo brasileiro total de eletricidade em 2024 foi 561,6 TWh (EPE, 2025).*

Metodologia (1/4)



1. *Análise comparativa das metodologias de projeções da demanda elétrica por novos data centers em trabalhos de referência.*



2. *Formulação de cenários para os horizontes de 2030, 2035 e 2040 da capacidade elétrica total por novos data centers no Brasil, com base nos métodos de taxa constante de crescimento anual ou de seleção de potenciais projetos de data centers no portfólio do portal de pedidos de acesso à rede básica do MME.*



3. *Formulação de cenários para os horizontes de 2030, 2035 e 2040 de demanda elétrica anual de novos data centers no Brasil (TWh/ano), com base nos cenários precedentes e em assunções de fatores de utilização (Load factor).*

Metodologia (2/4)



1. Análise comparativa das metodologias de projeções da demanda elétrica por novos data centers em trabalhos de referência.

Trabalhos de referência identificados	Região geográfica	Horizonte temporal	Metodologia de projeção	Subfatores considerados nas metodologias
Energy & IA (2025), IEA	Global	2035	Rastreamento dos fluxos comerciais de semicondutores/chips (equivalente a taxa constante de crescimento anual global entre 13%/ano e 15%/ano) e 4 cenários (um cenário “base”, um cenário “lift-off”, um cenário “high efficiency” e um cenário “headwinds”), baseados no trabalho de LBNL	* Modelo de negócios (hyperscaler, colocation and service provider, enterprise), PUE, load fator, potência de TI
2024 United States Data Center Energy Usage Report (2024), LBNL (Shehabi et al.)	EUA	2028	Rastreamento dos fluxos comerciais de semicondutores/chips (equivalente a taxa constante entre 13%/ano e 27%/ano), exceto para criptomoedas	* Modelos de negócios (9 tipos) , tipo de equipamentos de TI, PUE médio
Scaling Intelligence: The Exponential Growth of AI's Power Needs (2025), EPRI & EpochAI	EUA	2030	4 cenários baseados em metodologias diversas: um cenário de crescimento agressivo na produção de chips de IA com taxa de 70%/ano, um cenário baseado na extrapolação de hyperscaler CAPEX com taxa de 40%/ano, um baseado em extrapolação da capacidade computacional total de IA com taxa de 64%/ano e uma projeção baseada no Hyperscaler Capex segundo Bloomberg Intelligence com taxa de 5%/ano)	* Assunção que EUA manterão 50% da parcela global de data centers de IA
Powering Intelligence: Analyzing Artificial Intelligence and Data Center Energy Consumption (2024), EPRI	EUA	2030	Diversos cenários de taxas constantes de crescimento anual (entre 3,7%/ano e 15%/ano)	- Expert assessment segundo diversos cenários de expansão de aplicações de IA e ganhos de eficiência
Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 – PDE2035 (2025), EPE	Brasil	2035	3 cenários: um cenário de referência, um cenário inferior e um cenário superior – com premissas diferentes. Porém, a carga de <i>data centers</i> não é apresentada separadamente, e resulta incluída numa categoria de “cargas especiais”.	-
Segunda revisão quadrimestral do Planejamento Anual da Operação Energética - PLAN 2025-2029	Brasil	2029	Taxa de crescimento anual constante pari a 17”%/ano	-
Consumo de energia e água em Data Centers no Brasil (2025), Brasscom	Brasil	2029 – 2031	Provavelmente uma linha de tendência polinomial de 2º grau (equivalente a uma taxa constante de crescimento anual entre 13,0%/ano e 26,1%,/ano; média 19,5%/ano)	* Potência de TI * PUE médio global para 2029 de 1,42 segundo GEIDCO

Metodologia (3/4)



2. Formulação de cenários para os horizontes de 2030, 2035 e 2040 de capacidade elétrica total por novos data centers no Brasil, com base nos métodos de taxa constante de crescimento anual e de seleção de projetos no portfólio do portal de pedidos de acesso à rede básica do MME.

Cenários	Método
Cenário com taxa de crescimento baixa	Taxa de crescimento anual constante de 14%
Cenário com taxa de crescimento média	Taxa de crescimento anual constante de 17% (ONS et al., 2025)
Cenário com taxa de crescimento alta	Taxa de crescimento anual constante de 20%
Cenário de projetos com portaria do MME emitida	Seleção de projetos no portal público de projetos com pedidos de acesso, disponibilizado pelo MME (MME, 2025)*
Cenário de projetos com portaria do MME emitida ou sob consideração	Seleção de projetos no portal público de projetos com pedidos de acesso, disponibilizado pelo MME (MME, 2025)*

Notas: *Nos dois cenários baseados em (MME, 2025), assume-se que as capacidades prospectadas de data centers para 2038 fosse válida também para 2040, em ausência de dados para 2040.

** A resolução normativa ANEEL nº 1122/2025, que introduz uma nova versão do módulo 5 de regras de acesso à rede básica, foi promulgada recentemente, exigindo garantias financeiras substanciais dos desenvolvedores que pedirem conexão à rede ou assinarem um Contrato de Uso do Sistema de Transmissão (CUST).

Metodologia (4/4)



3. *Formulação de cenários para os horizontes de 2030, 2035 e 2040 de demanda elétrica anual de novos data centers no Brasil, com base nos cenários precedentemente e em assunções de fatores de utilização (Load factor).*

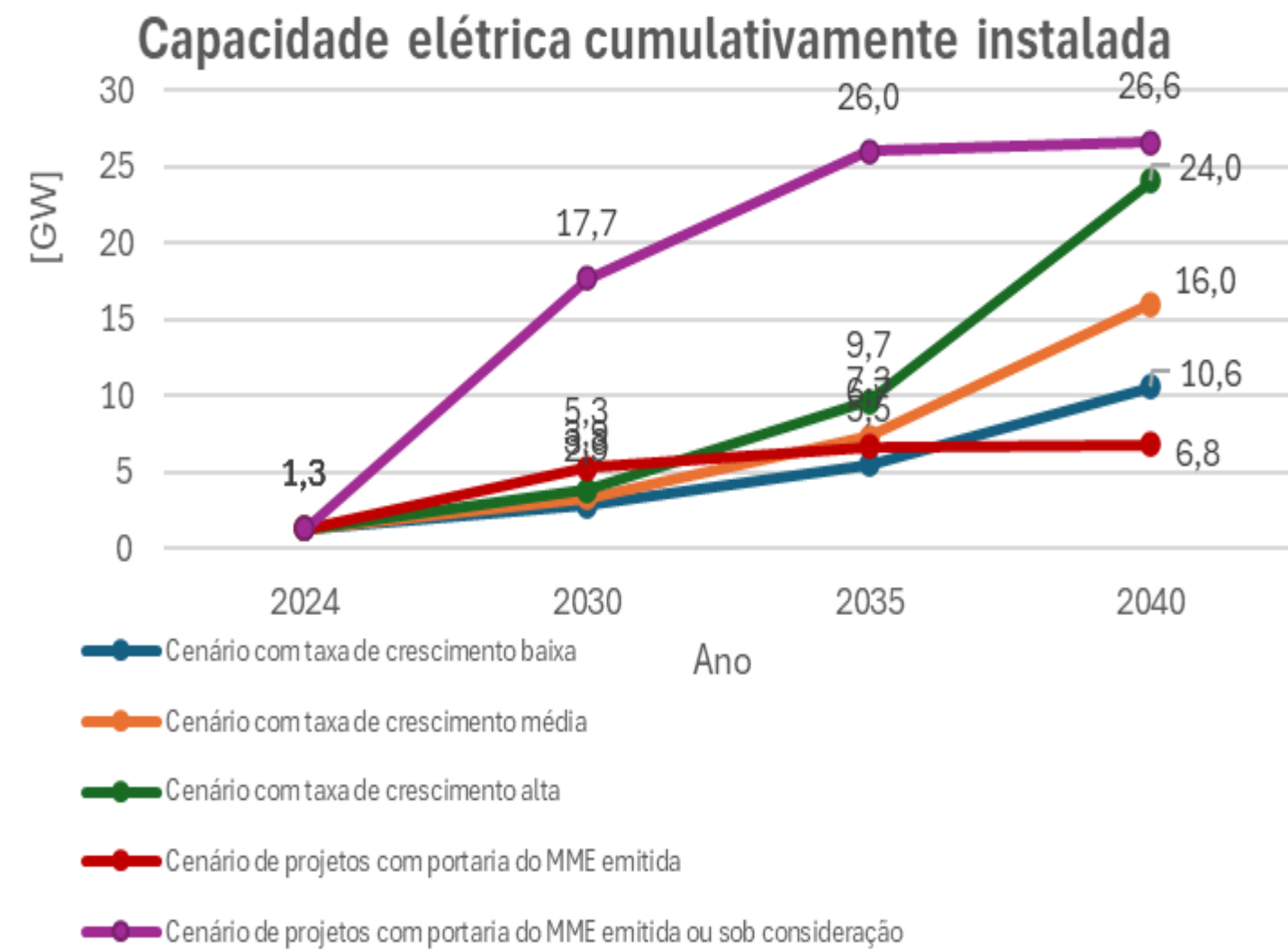
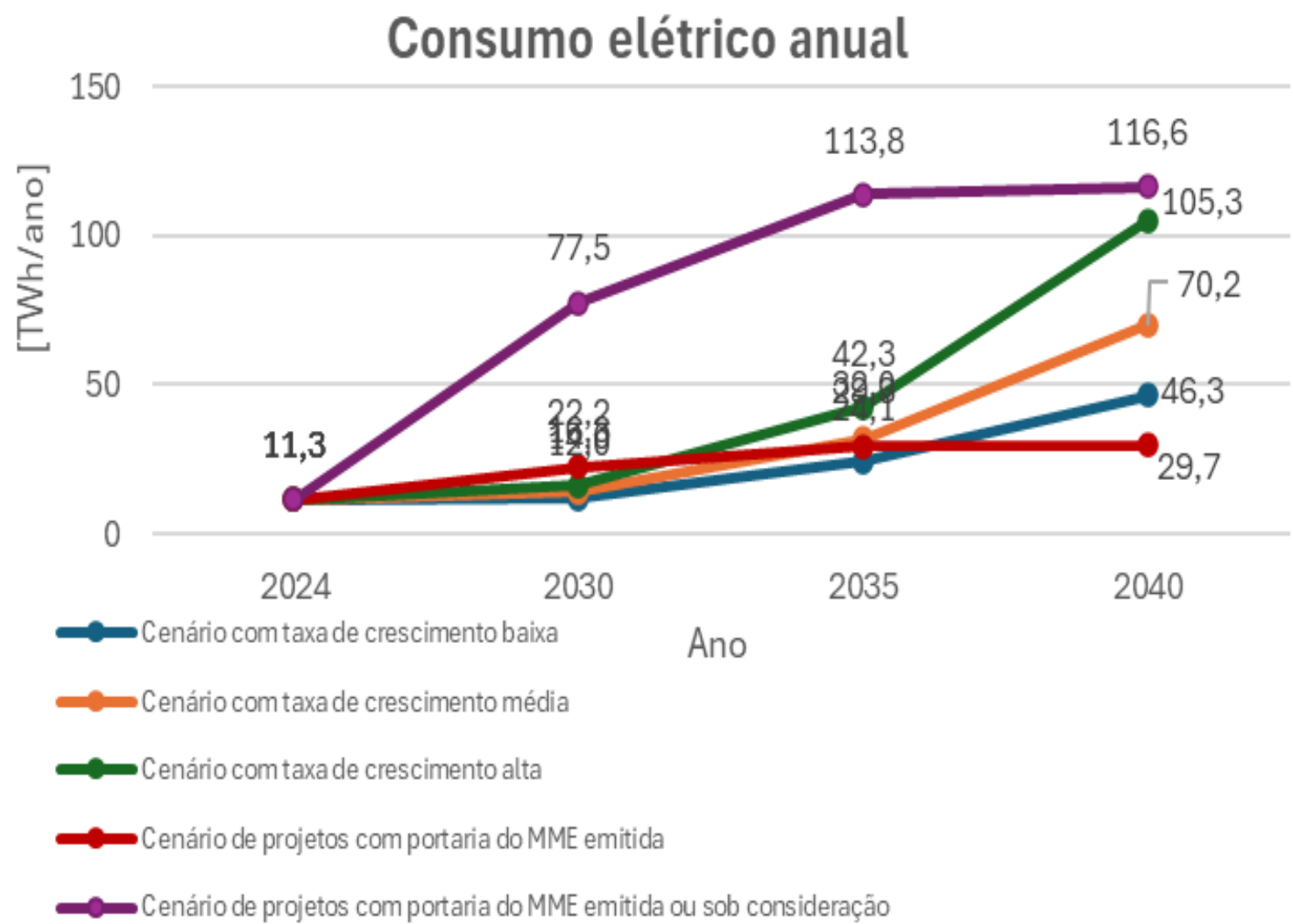
Demanda Anual_{Cenario C, Ano T, Data Centers} = ***Capacidade Instalada***_{Cenario C, Ano T, Data Centers} * ***8760 horas*** * ***Load Factor***_{Ano T}

Ano	Valores de load factor	Fontes	Metodologias
2024	84%	(Shehabi, et al.2024)	Modelo de consumo médio de energia por equipamentos de TI
2024	47%	(IEA, 2025)	Fator de utilização médio para região da América Latina
2030	Entre 47% e 49% Assumiu-se 48% para América Latina	(IEA, 2025)	Fator de utilização médio dependendo do cenário considerado pela IEA
2035	Entre 49% e 50% Assumiu-se 50% para América Latina	(IEA, 2025)	Fator de utilização médio dependendo do cenário considerado pela IEA

Em linha com (IEA, 2025), para 2030 assumiu-se um *load factor* médio regional na América latina de 48%, derivado como média entre 47% e 49%, e para 2035 um valor de 50%, dentro da faixa de 49% e 50%. Para 2040, assumiu-se o mesmo valor médio regional de load factor que em 2035.

Nota: *Load factor* → depende do data center, do modelo de negócio, do fator de ocupação do data center em termos de equipamentos de TI, das cargas de TI executadas no data center, das distribuições de tempo operacional e inativo dos equipamentos de TI, das taxas de utilização dos equipamentos de resfriamento e associadas condições climáticas.

Resultados preliminares e discussão



*Nota-se: A demanda elétrica total anual no Brasil em 2024 foi de **561,1 TWh**, enquanto a carga elétrica média nacional foi de **80 GW** !*

Obrigado pela sua atenção !!!

piero.carlo@gesel.ie.ufrj.br & piero.reis@ppe.ufrj.br

Referências Principais

International Energy Agency (IEA), "Energy and AI – Analysis - IEA," Apr. 2025.

Governo Federal Brasileiro - MME, "Painel de Processos - Acesso à Rede Básica MME.", Oct. 2025

EPE, "Anuário Estatístico de energia elétrico 2025 - Fact Sheet," 2025.

ONS; CCEE; EPE, "WORKSHOP 2ª REVISÃO QUADRIMESTRAL DAS PREVISÕES DE CARGA PARA O PLAN 2025-2029," Aug. 2025.

ANATEL, "White Paper Data centers", Oct. 2025

Banco Central do Brasil, "Estatísticas do setor externo (2024)", Setembro 2025.

EPRI et al. "Scaling Intelligence: The Exponential Growth of AI's Power Needs" (2025)

Empresa de Pesquisa Energética (EPE), "Plano Decenal de Expansão de Energia 2034"

Brasscom, "Consumo de Energia e Água em Data Centers no Brasil," Oct. 2025.

Cloudscene, "Brazil | Data Center Market Overview.", Oct. 2025

EPE, "Balanço Energético Nacional – BEN", 2025

Barroso et al., "The Datacenter as a Computer", 2013

ANEEL, "Resolução Normativa nr. 1122/2025", 2025

Helena de Lastres et al., "Economia política de dados e Soberania digital", 2025.

Lawrence Berkeley National Laboratory, "2024 United States Data Center Energy Usage Report", 2024.

EPRI, "Powering Intelligence: Analyzing Artificial Intelligence and Data Center Energy Consumption", 2024.

Extras - Resultados preliminares e discussão

Cenários	2030	2035	2040
Cenário com taxa de crescimento baixa	2,85 GW _{DataCenter} 11,98 TWh/ano	5,49 GW _{DataCenter} 24,05 TWh/ano	10,58 GW _{DataCenter} 46,34 TWh/ano
Cenário com taxa de crescimento média	3,33 GW _{DataCenter} 14,00 TWh/ano	7,31 GW _{DataCenter} 32,02 TWh/ano	16,03 GW _{DataCenter} 70,21 TWh/ano
Cenário com taxa de crescimento alta	3,88 GW _{DataCenter} 16,31 TWh/ano	9,66 GW _{DataCenter} 42,31 TWh	24,03 GW _{DataCenter} 105,25 TWh/ano
Cenário de projetos com portaria do MME emitida	5,29 GW _{DataCenter} 22,24 TWh/ano	6,69 GW _{DataCenter} 29,30 TWh	6,78 GW _{DataCenter} 29,70 TWh/ano
Cenário de projetos com portaria do MME emitida ou sob consideração	17,70 GW _{DataCenter} 77,53 TWh/ano	25,98 GW _{DataCenter} 113,79 TWh/ano	26,61 GW _{DataCenter} 116,55 TWh/ano

Nota-se: A carga elétrica média no Brasil em 2024 foi de 80 GW, e a demanda anual de 561,6 TWh !