



ITAIPU BINACIONAL

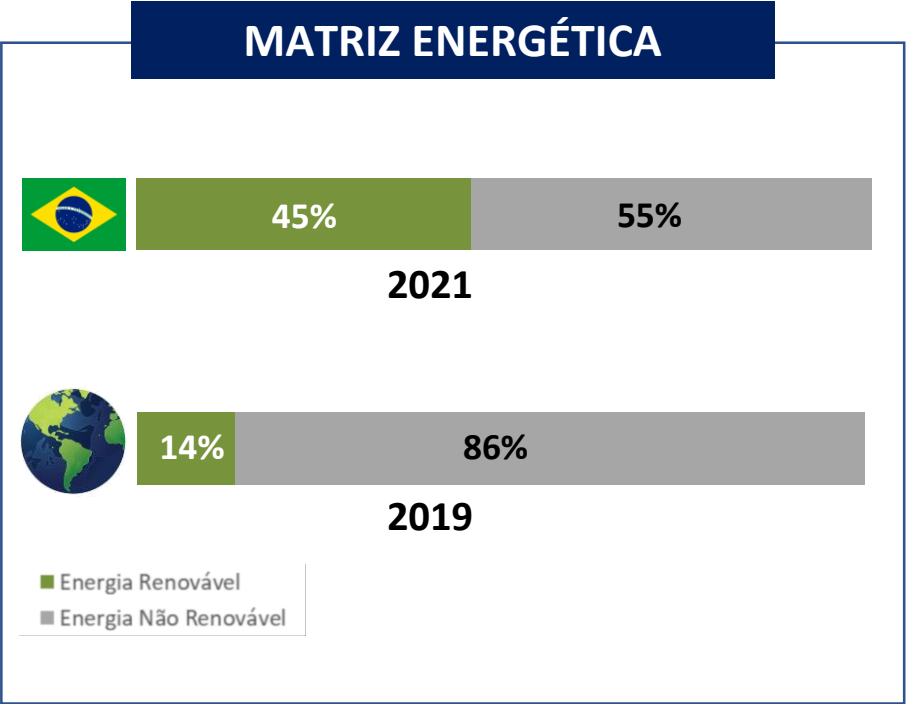
David Rodrigues Krug
Diretor Técnico Executivo

**Matriz Elétrica Brasileira e
Desenvolvimento da Infraestrutura
Energética para a Região da Tríplice
Fronteira no Paraná**

MATRIZ BRASILEIRA E GERAÇÃO HIDRELÉTRICA

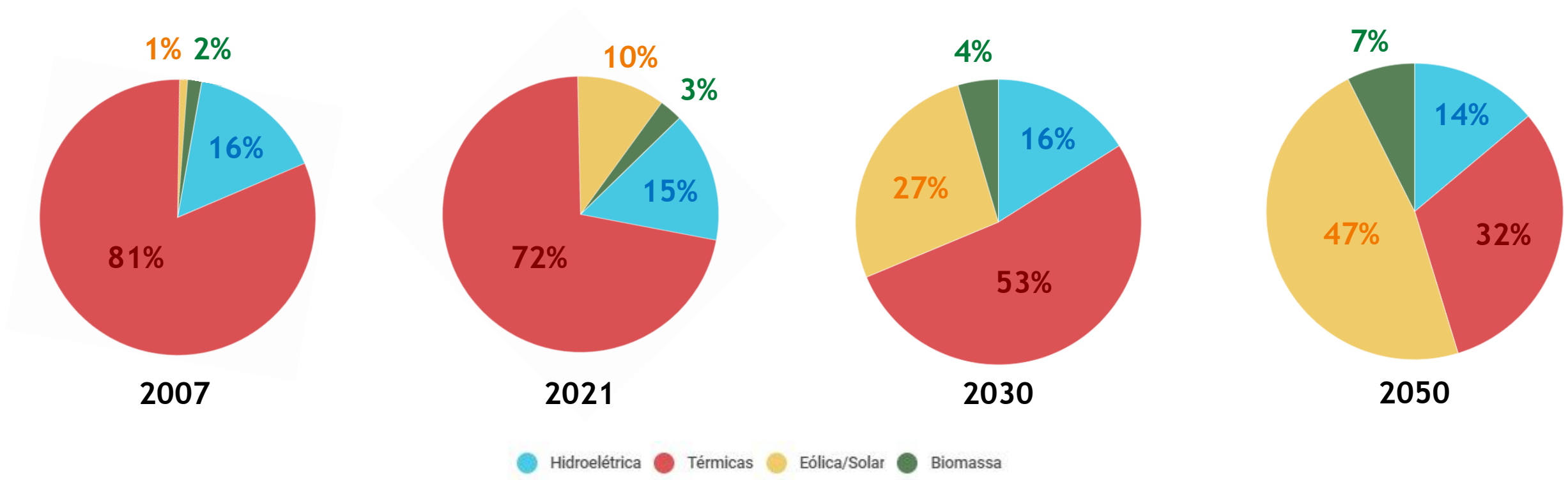


Matriz Brasileira

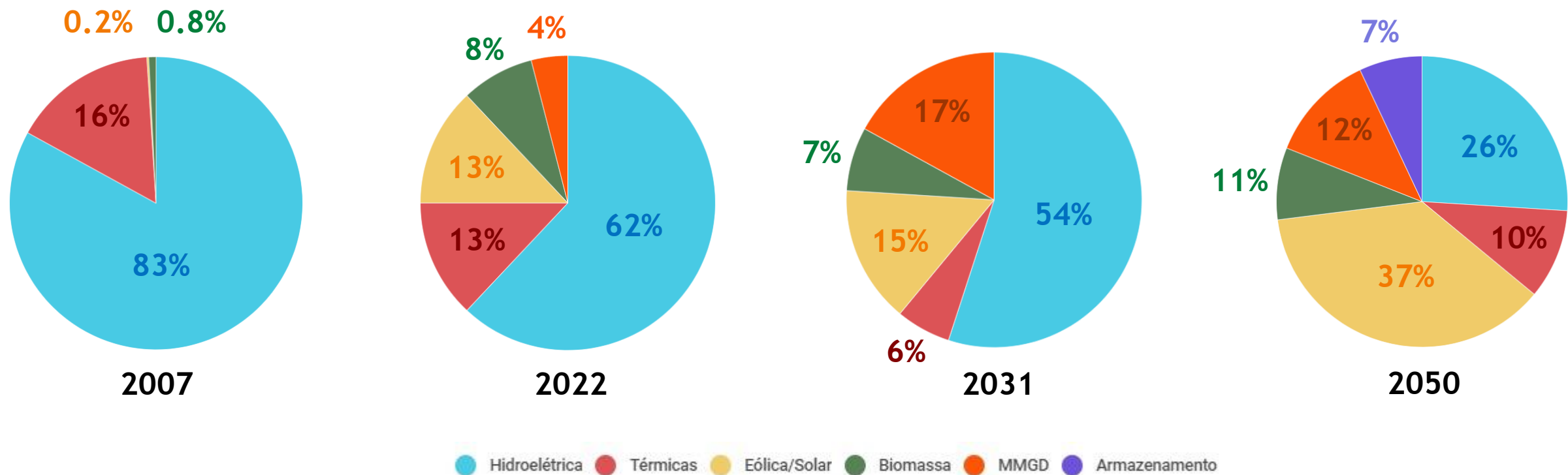


Fonte: (BEN, 2022).

Evolução da Capacidade Instalada Mundial

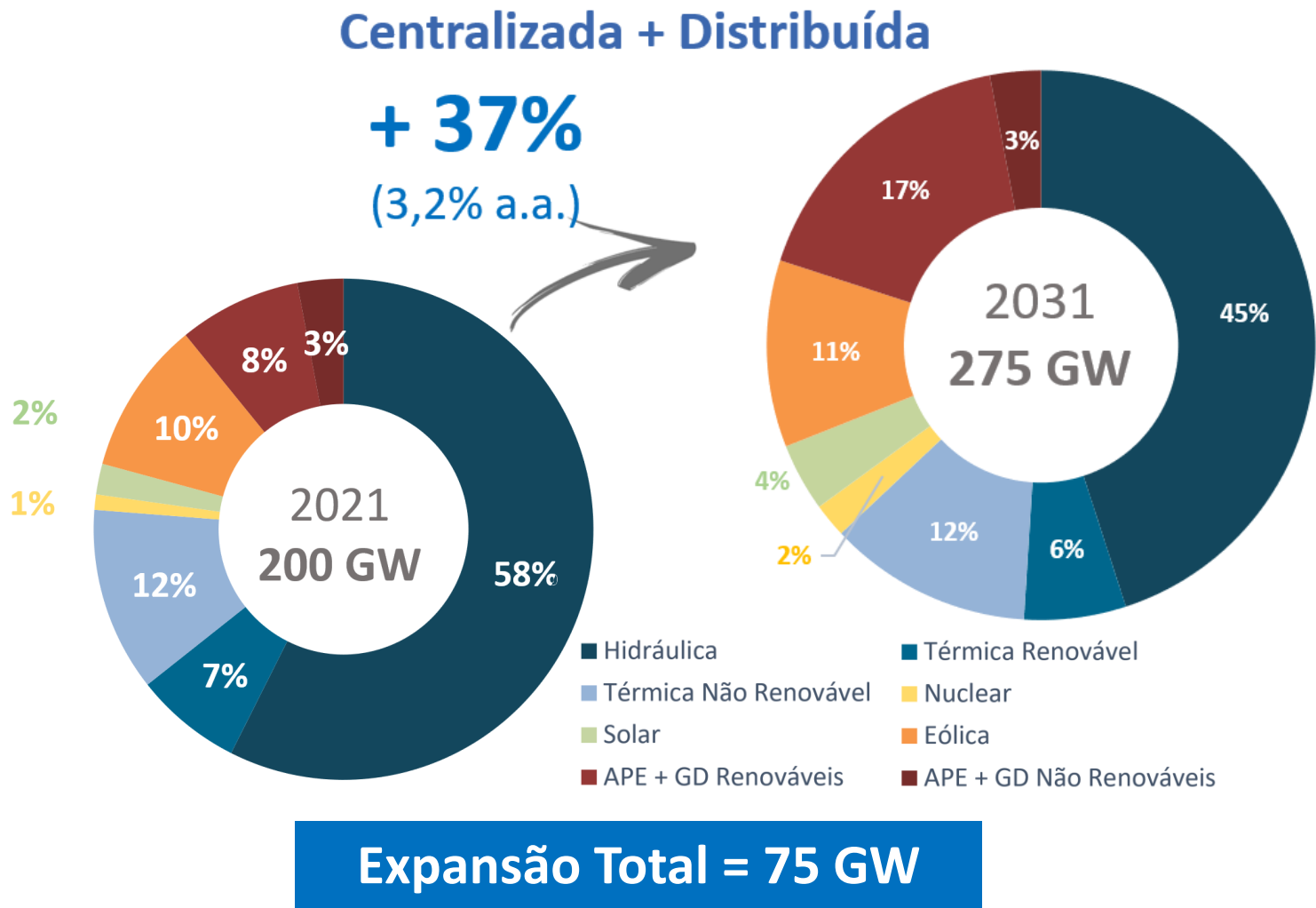


Evolução da Matriz Elétrica Brasileira

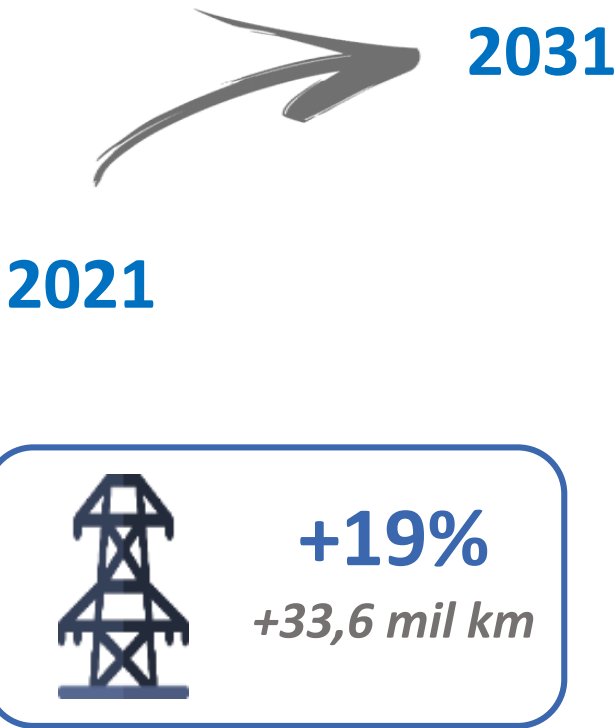


Planejamento Decenal - PDE 2031

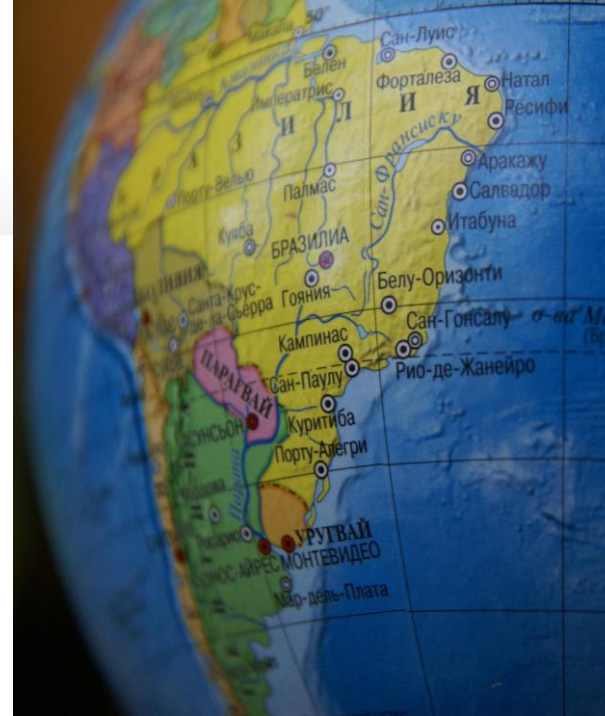
EVOLUÇÃO CAPACIDADE INSTALADA - TOTAL POR FONTE



EXPANSÃO SISTEMAS DE TRANSMISSÃO



INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA



Por que Integrar Países?

A integração energética entre países possibilita benefícios econômicos, sociais e ambientais



- Otimização do uso dos recursos energéticos;
- Transformação dos recursos energéticos em renda;
- Aproveitamento da diversidade hidrológica e de carga;
- Aumento na qualidade e confiabilidade do suprimento;
- Ganho de escala na produção e no uso da infraestrutura;
- Redução de custos totais a longo prazo.

Preocupações na Integração

Delegação de parte
do poder soberano
de Estados a uma
autoridade
supranacional



Desconfianças
resultantes de
negociações
internacionais



Contratos e acordos
perenes e
atemporais



Suficiência e
segurança
energética
dependente de
entidades
estrangeiras



Ampliação da
influência da
política
internacional nos
assuntos setoriais
do país



Interdependência

Interconexões Elétricas Transfronteiriças



17	Ar-Br	P. de los Libres(Ar) – Uruguavana(Br)	132/230 kV	50 MW
16	Ar-Br	Rincón S.M. (Ar) – Garabí (Br)	500 kV	2.000/ 2.200 MW
15	Ar-Py	Salidas de Central Yacyretá	500 kV	3.200 MW
14	Ar-Py	Clorinda (Ar) – Guarambaré (Py)	132/220 kV	80/90 MW
11	Br-Py	Salidas de Central Itaipú	750/220 kV	14.000 MW
12	Br-Py	Foz de Iguazú (Br) – Acarav (Py)	230/138 kV	50 MW
13	Ar-Py	El Dorado (Ar) – Mcal. A. López (Py)	220/132 kV	30 MW

Comisión Mixta del Río Paraná
Fuente:CIER. Comisión de Integración Eléctrica Regionsl. Proyecto SIESUR Sistema de Integración Energética del Cono Sur

A ITAIPU BINACIONAL

Case de Sucesso



A Itaipu Binacional

MISSÃO: Gerar energia elétrica de qualidade com responsabilidade social e ambiental, contribuindo com o desenvolvimento sustentável no Brasil e no Paraguai.

Rio Paraná - 14.000 MW

20 Unidades de 700 MW cada

Geração total até 30/06/2022: 2.861.070 GWh

Suprimento 2021: 85,5% do Paraguai
8,4% do Brasil

Reservatório: Área 135 mil ha
Comprimento 170 km

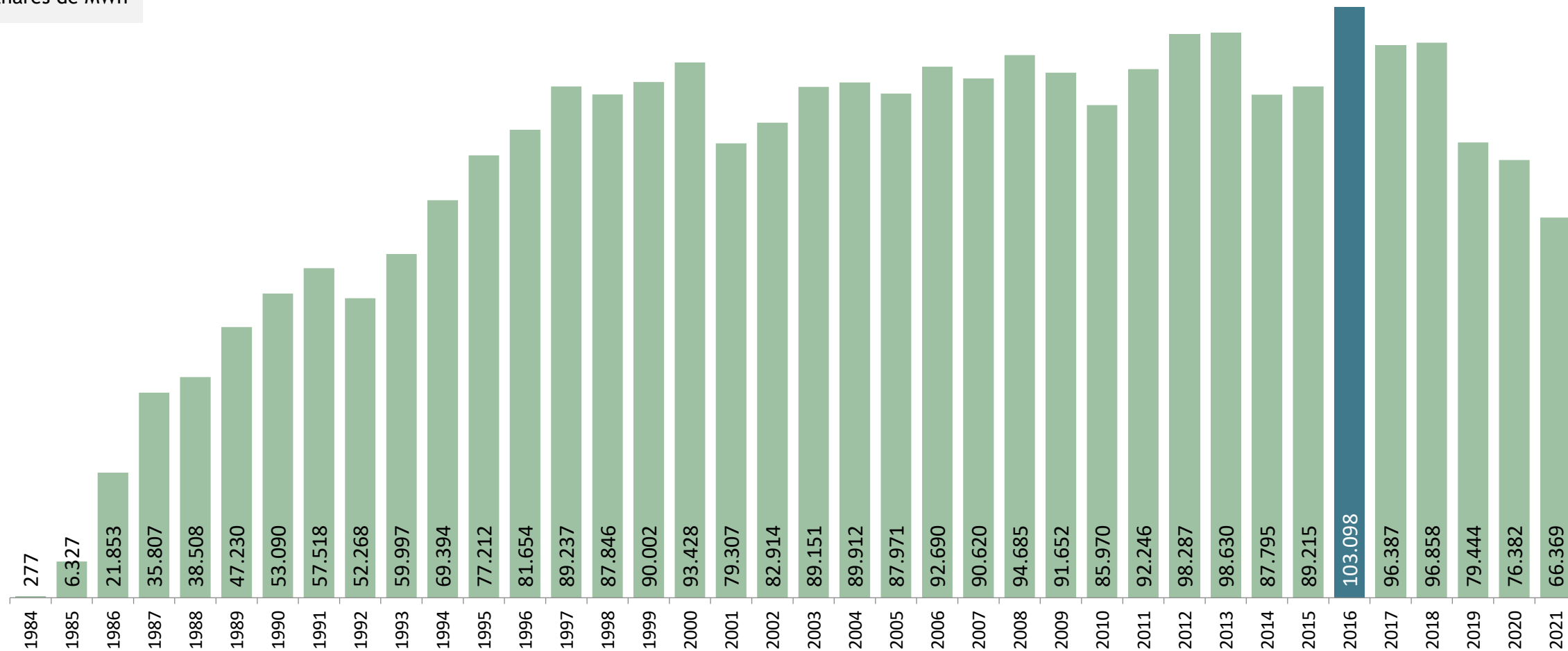
Áreas de Proteção: mais de 100 mil ha



Modelo de integração com respeito às assimetrias entre os países

Produção de ITAIPU 1984 - 2021

Milhares de MWh



Atos Oficiais da ITAIPU



Binacionalidade

- Empresa **una e indivisível**
- **Condomínio** entre dois países

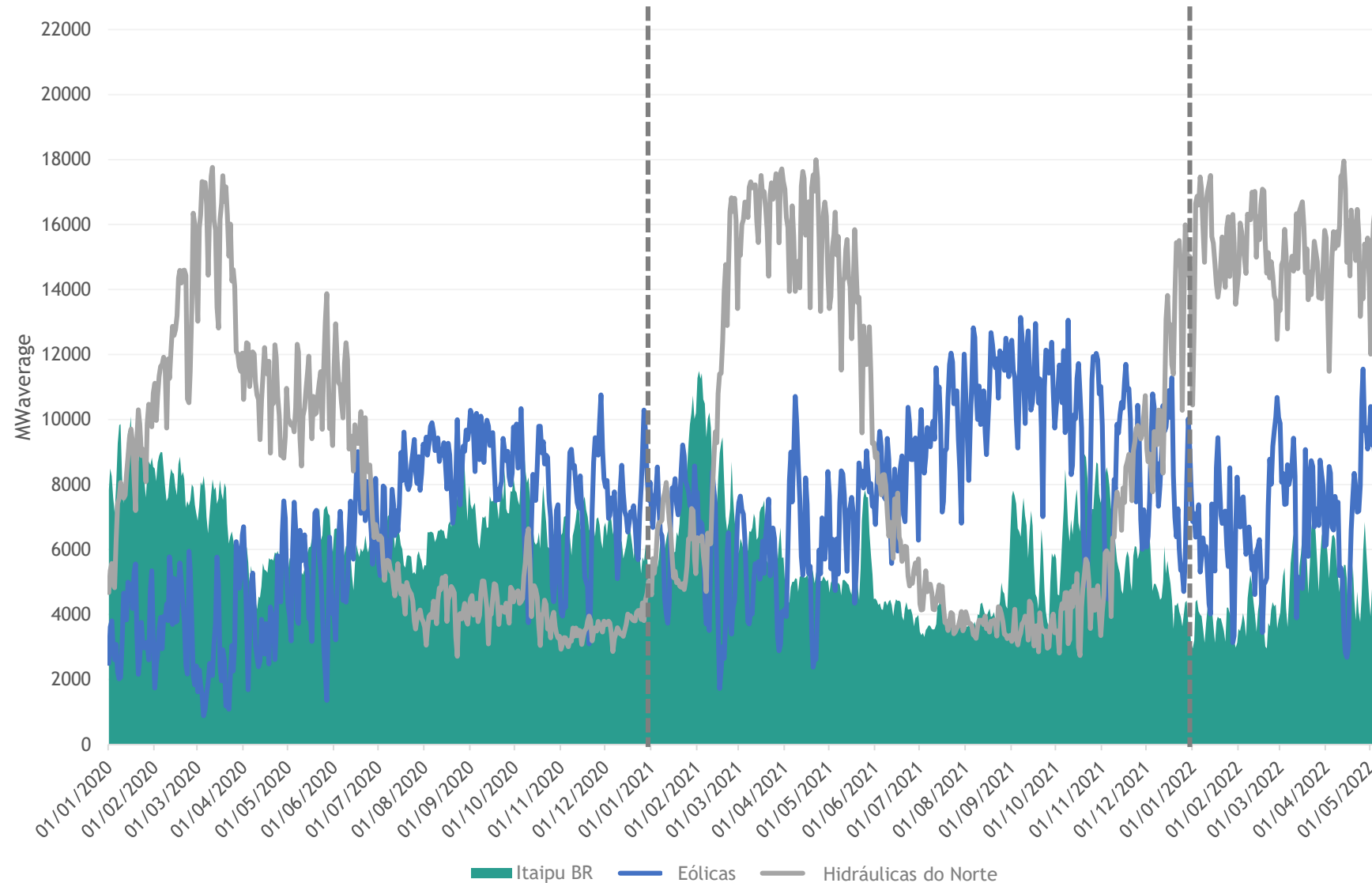
Co-gestão

- **Igual número** de brasileiros e paraguaios nos órgãos de gestão

Paridade

- Decisões **conjuntas e paritárias**
- Consenso

Itaipu, Eólicas e Hidráulicas do norte (2020 a 2022)

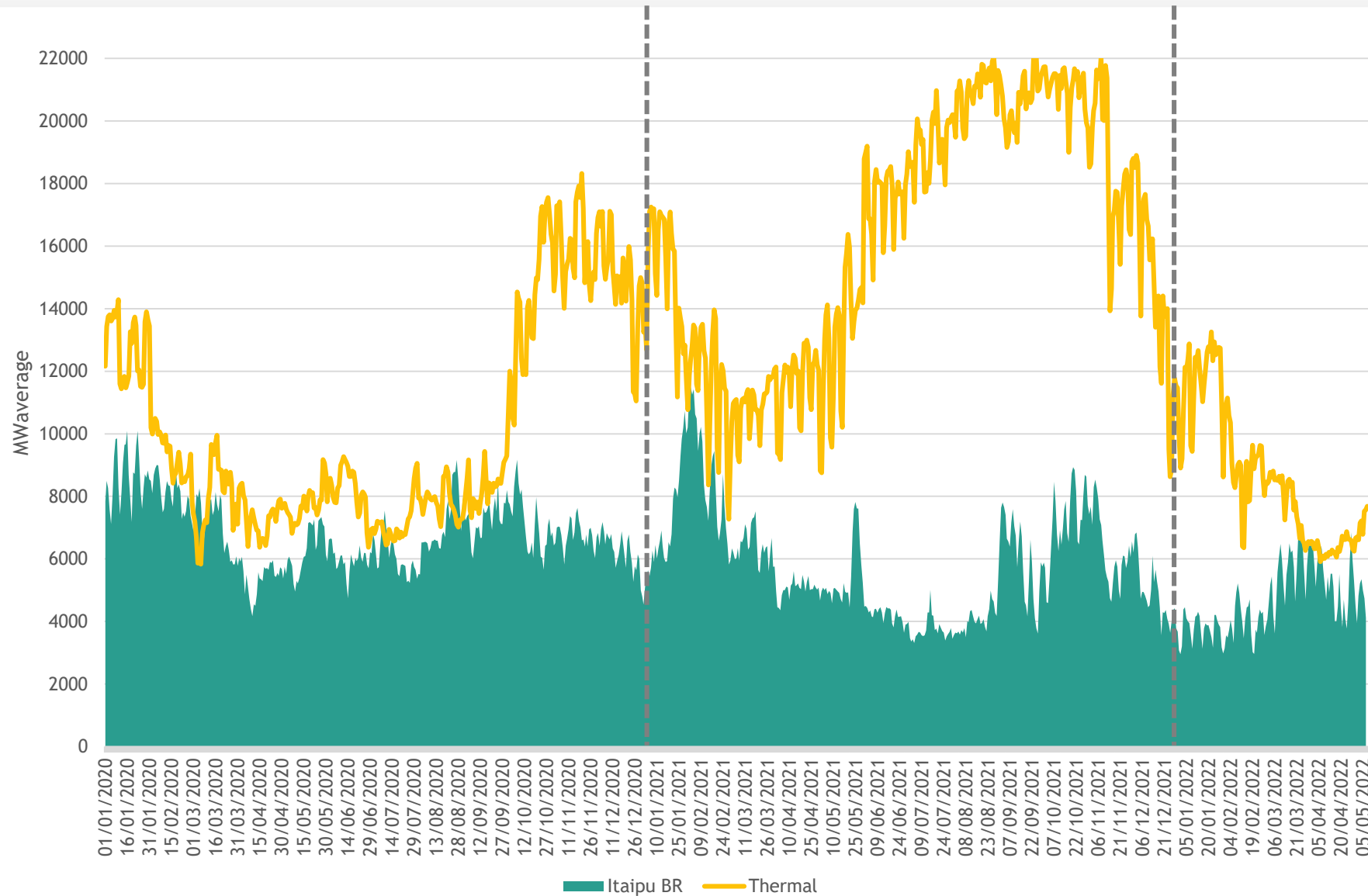


Crescimento da geração eólica. Sazonalidade anual com forte variabilidade

Usinas amazônicas do Norte também tem sazonalidade bem definida e complementar à eólica

Itaipu contribui quando a geração de outras fontes é reduzida

Itaipu e a Geração Térmica (2020 a 2022)



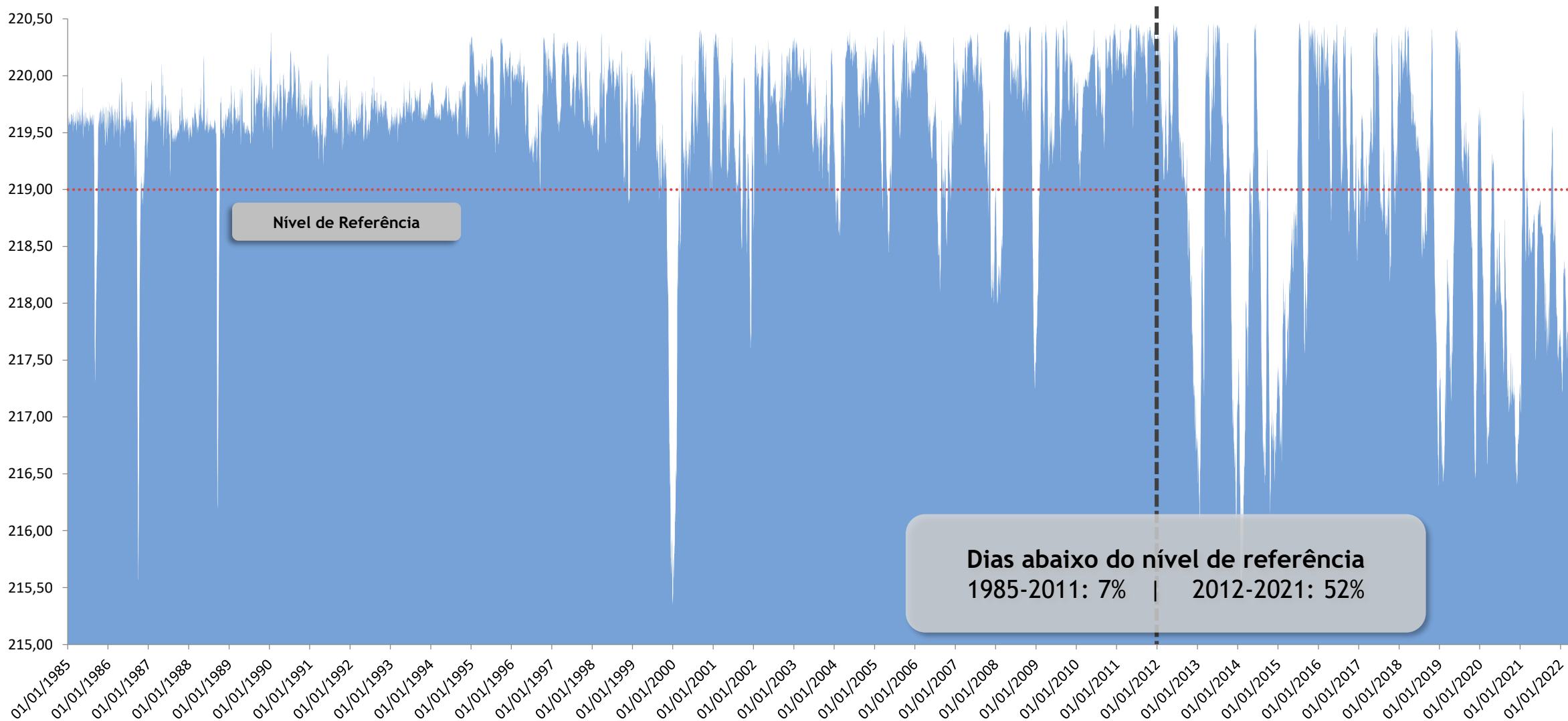
Geração térmica é necessária quando a hidrelétrica não é suficiente para atender a demanda

Até outubro de 2020 o ONS usou os recursos hidráulicos e, em seguida, aumentou o uso da geração térmica, autorizada pelo governo

O fato de não haver vertimento em Itaipu reforça que foi a decisão de operação acertada

Nível Do Reservatório: 1985 - 2022 (metros)

A Operação de Itaipu Está Mudando



Resultado: Brasil e Paraguai: 1972 x 2020

Indicador	1972			2020		Crescimento em 4 décadas	
	Brasil	Paraguai		Brasil	Paraguai	Brasil	Paraguai
População ¹ (milhões)	100,1	2,6	Período de construção de Itaipu 1975-1991	212,6	7,1	2,1 x	2,7 x
PIB ¹ (US\$ bilhões)	58,5	0,7		1.445,0	35,3	24,7 x	50,4 x
PIB per capita ¹ (US\$)	586,21	296,11		6.796,84	4.949,75	11,6 x	16,7 x
Consumo eletricidade ² (GWh)	49.831	231		475.484	13.719	9,5 x	59,4 x

	BRASIL	PARAGUAI	
Território (mil km ²)	8.516	407	21 vezes

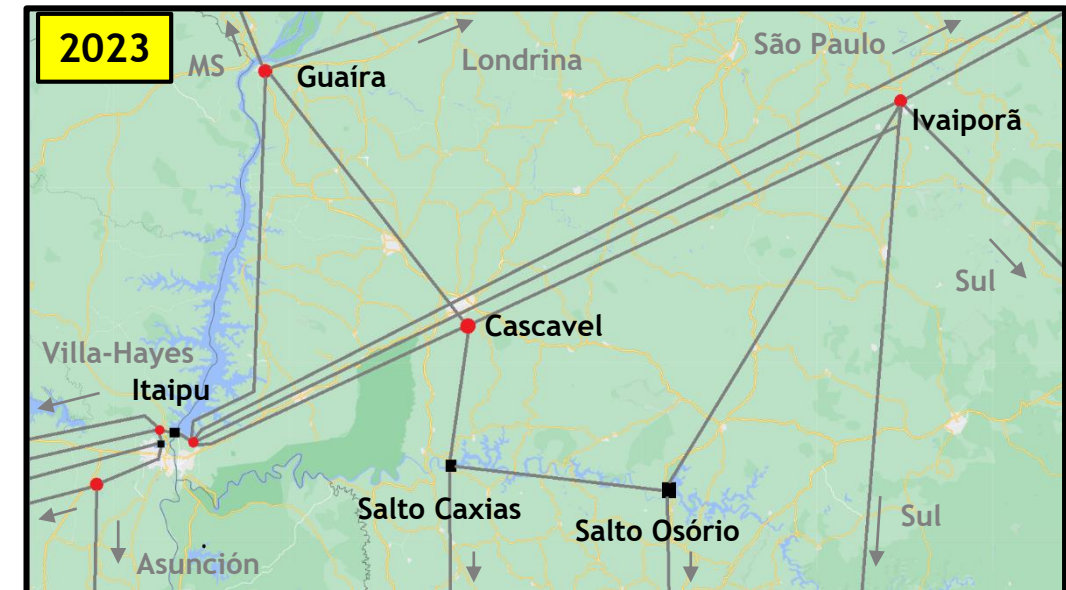
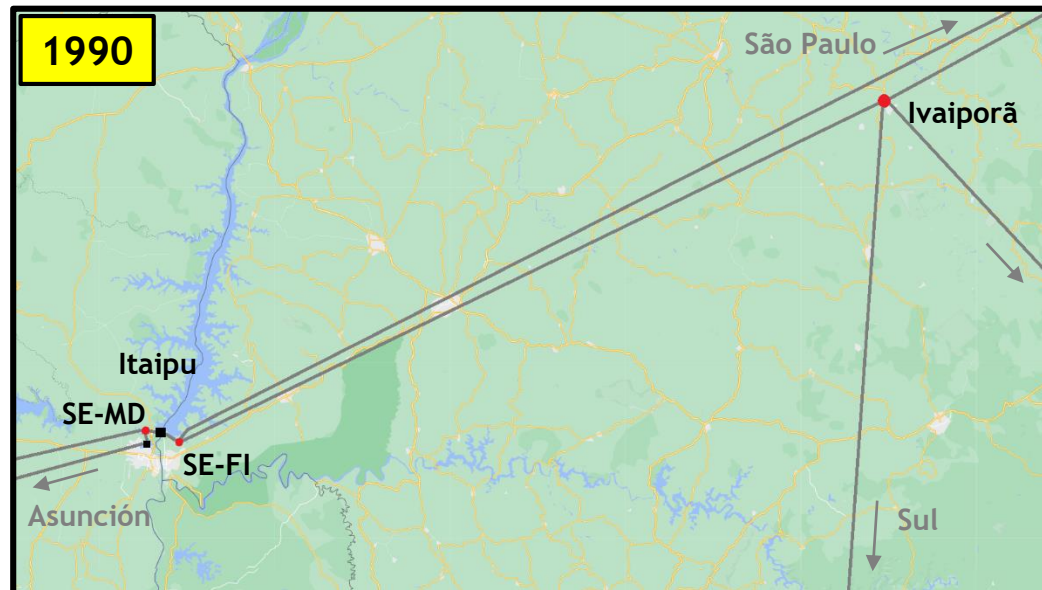
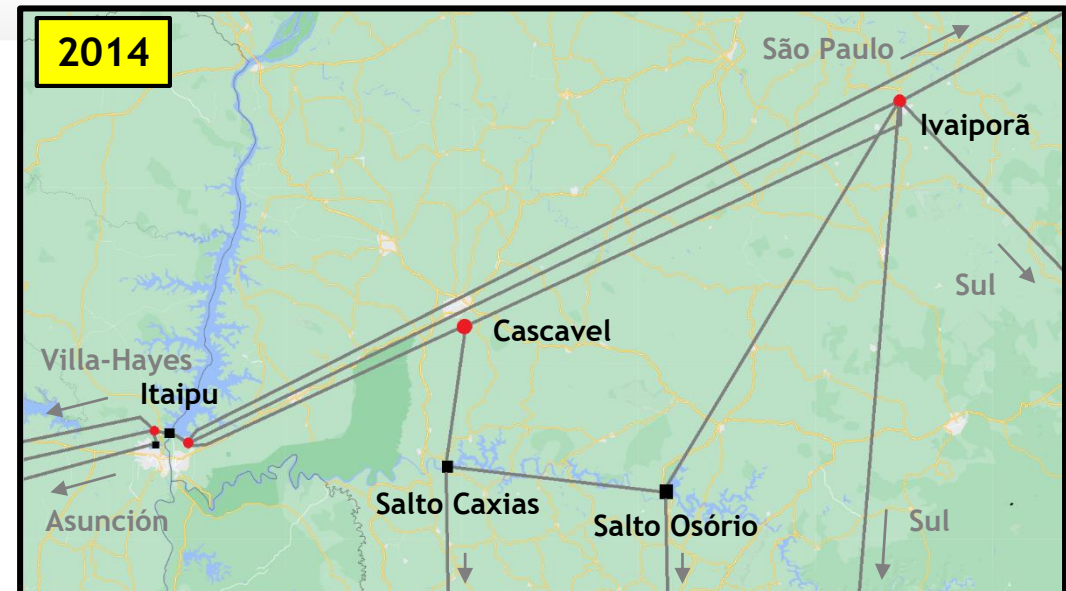
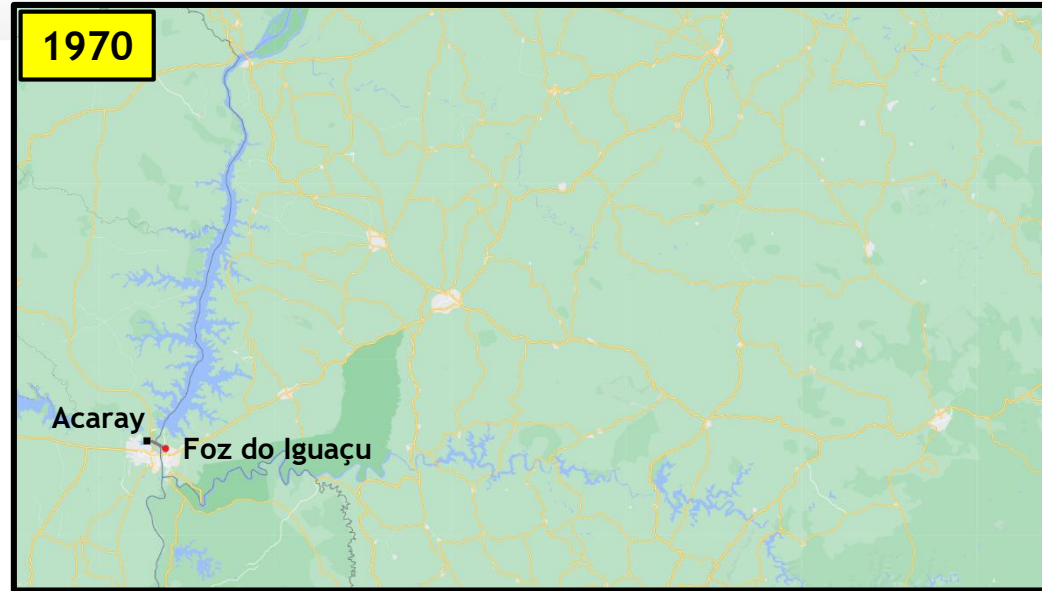
	BRASIL	PARAGUAI
IDH ³ 2020	0,765 (84º)	0,728 (103º)

IDH: maior 0,957 Noruega (1º);
menor 0,394 Níger (189º)

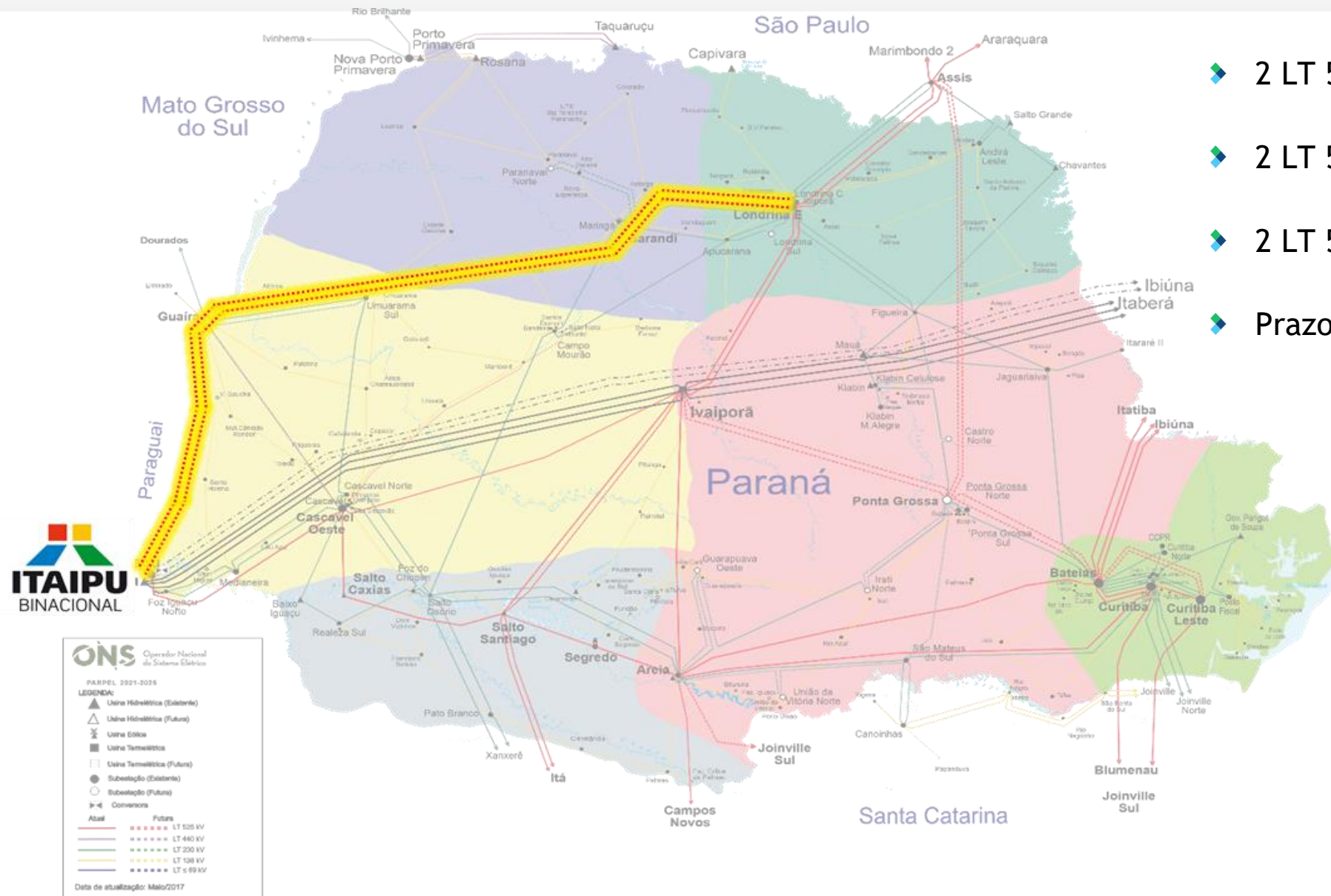
INFRAESTRUTURA REGIONAL



Interligação Regional



Sistema de Transmissão Paraná - Reforço Noroeste



- ◆ 2 LT 525kV Foz do Iguaçu - Guaíra
- ◆ 2 LT 525kV Guaíra - Sarandi
- ◆ 2 LT 525kV Sarandi - Londrina
- ◆ Prazo Legal: **11/08/2022**

Conclusões: Evolução da Matriz Elétrica Brasileira



Mudança na matriz:

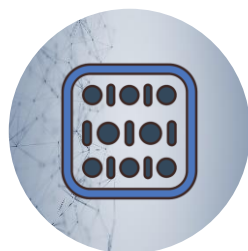
- participação das hidrelétricas
- + fontes intermitentes



Requer mais formas de **armazenamento**, antes propiciado por **usinas hidrelétricas com reservatórios**



Tendências para armazenamento: **baterias, H2 verde e UHEs reversíveis.**



A nova matriz requer **serviços** já prestados pelas UHEs, como atendimento de ponta e rampa.



Necessidade de **modernizar** a regulação dos setores elétricos para compensar adequadamente as fontes que proporcionam flexibilidade operacional e outros atributos importantes



ITAIPU BINACIONAL

David Rodrigues Krug
Diretor Técnico Executivo
krug@itaipu.gov.br

