

Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHR) Desafios e Oportunidades para Inserção no SIN

Webinar GESEL

André Makishi

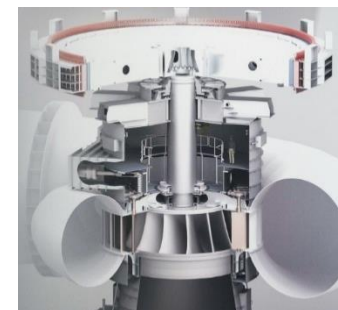
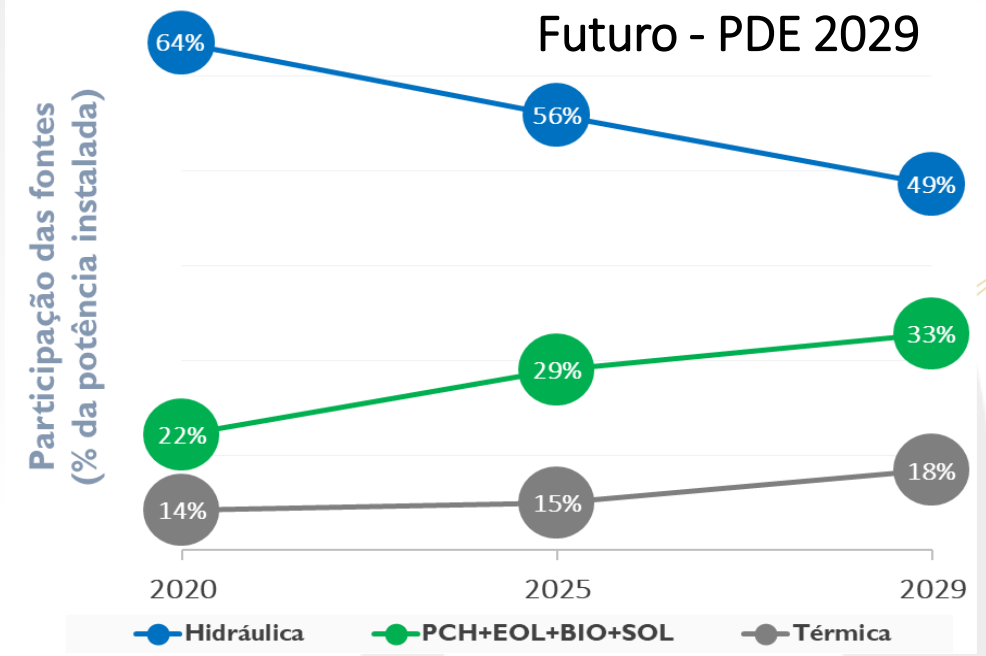
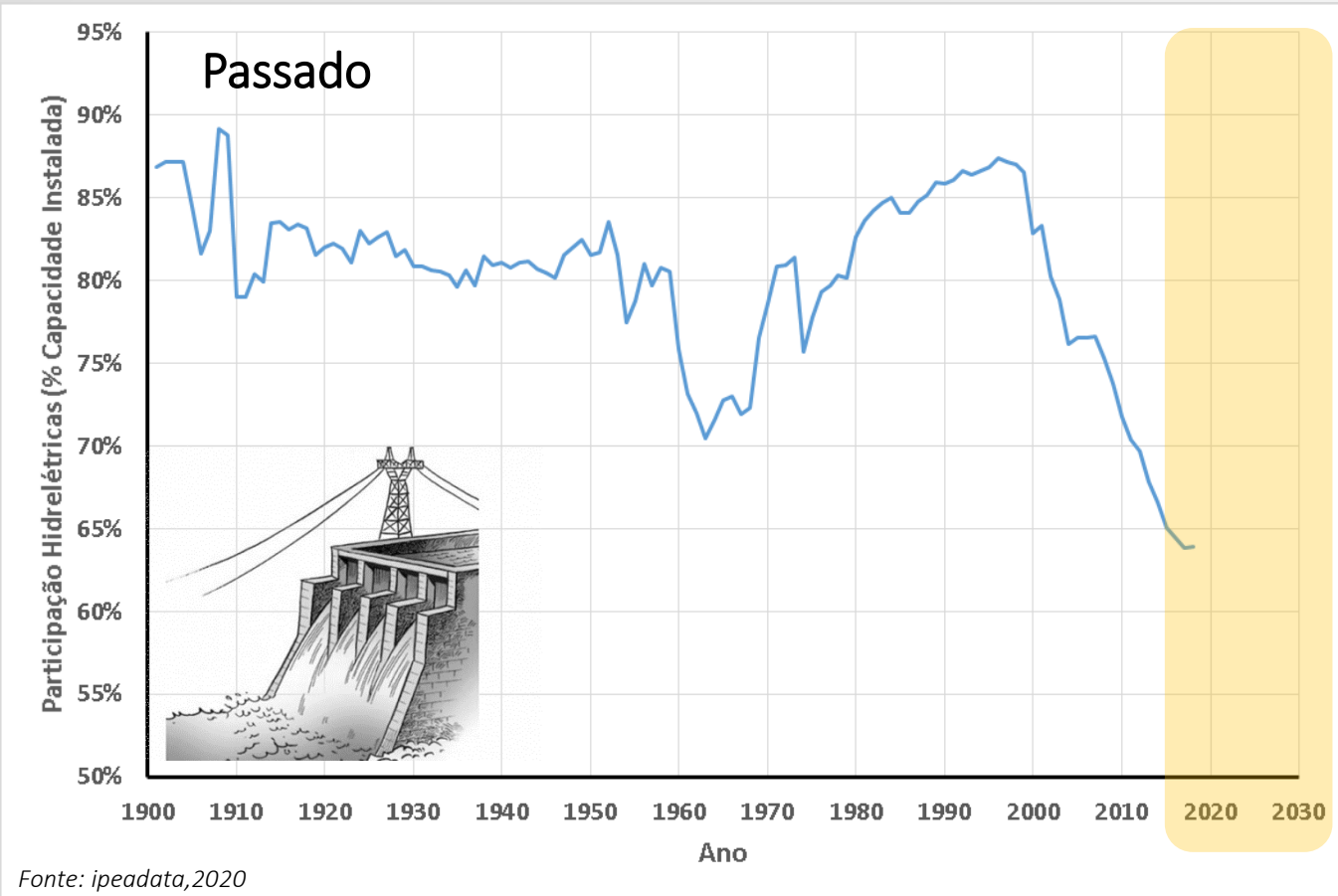
Analista de Pesquisa Energética – DEE/SEG

17 de junho de 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



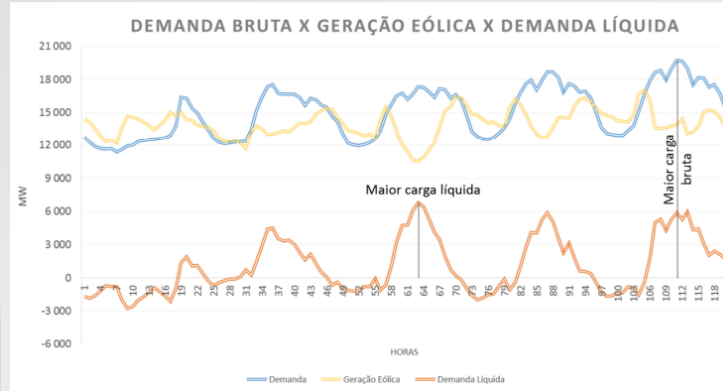
Energia

- Capacidade
- Flexibilidade
- Serviços Ancilares
- ...

- **Redução** da participação das **hidrelétricas** (menos projetos viáveis / “licenciáveis”).
- Discretização das necessidades operativas (além da energia).

NECESSIDADES OPERATIVAS

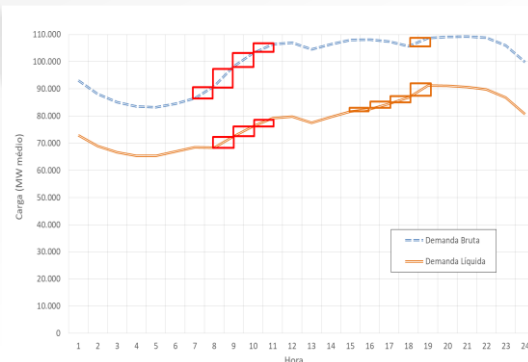
Capacidade



- Planejamento identifica necessidade de **potencia anterior a de energia**;
- Escassez de potência:
 - Setembro a dezembro: N.A. baixo dos reservatórios.
 - Janeiro a março: Demanda elevada.

Flexibilidade

Perfis típicos de carga bruta e líquida do SIN

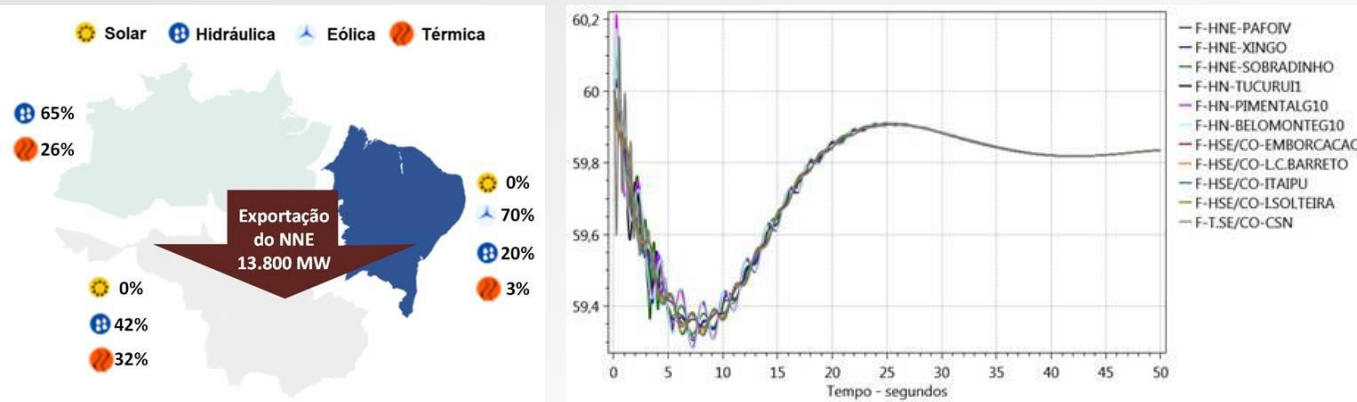


- O PDE 2029 traz um primeiro exercício para **quantificar o requisito de flexibilidade** horária no horizonte decenal.
- É esperado que o SIN não apresente necessidade de expansão específica para o suprimento de flexibilidade até 2029.
- No entanto o requisito deve ser monitorado.

NECESSIDADES OPERATIVAS

Serviços Ancilares

Simulações Elétricas de Desempenho Dinâmico do Sistema



Cenários

- Bloqueio do bipolo Xingu-Terminal Rio
- Redução de 9% da geração eólica do Nordeste
- Perda de Angra I

Necessidades de controle primário e secundário de frequência atendidas no horizonte PDE2029

- Futuro com menor participação das hidrelétricas: **Inserção de novas tecnologias.**
- Ambiente competitivo (p/alguns serviços) / **neutralidade tecnológica.**
- Aprimoramentos regulatórios: Consulta pública ANEEL
- **Nota Técnica EPE**

USINAS HIDRELÉTRICAS REVERSÍVEIS (UHR)



- Diversas concepções construtivas e tecnologias;
- Possível proximidade com centros de carga;
- Longa vida útil;
- Alternativa (entre outras) para atender as necessidades do SIN.

APLICAÇÕES

- Arbitragem de energia / Atendimento ponta;
- Flexibilidade / acompanhamento carga;
- Controle de frequência (+P, -P);
- Controle de reativos;
- Autorrestabelecimento (black start);
- Adiamento investimento transmissão;
- Suporte a fontes inflexíveis;
- Usos múltiplos dos reservatórios;

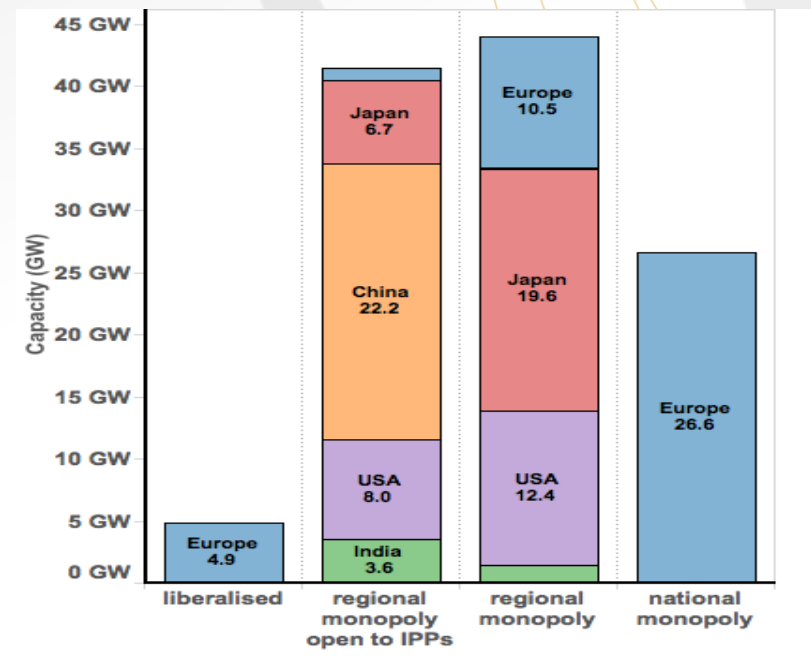
...

USINAS HIDRELÉTRICAS REVERSÍVEIS (UHR)

DESAFIOS

Similares às UHE convencionais

- Capital intensivo;
 - Baixa padronização: forte dependência com características locais.
 - Longo tempo de estudos / licenciamento / construção (em relação a outras tecnologias);
 - Usos múltiplos.
-
- Previsão/valoração dos benefícios no longo prazo. Dependência com diversas características do sistema;
 - Regulação (comercialização dos diversos serviços, operação, outorga).
 - Sinalização econômica das necessidades.



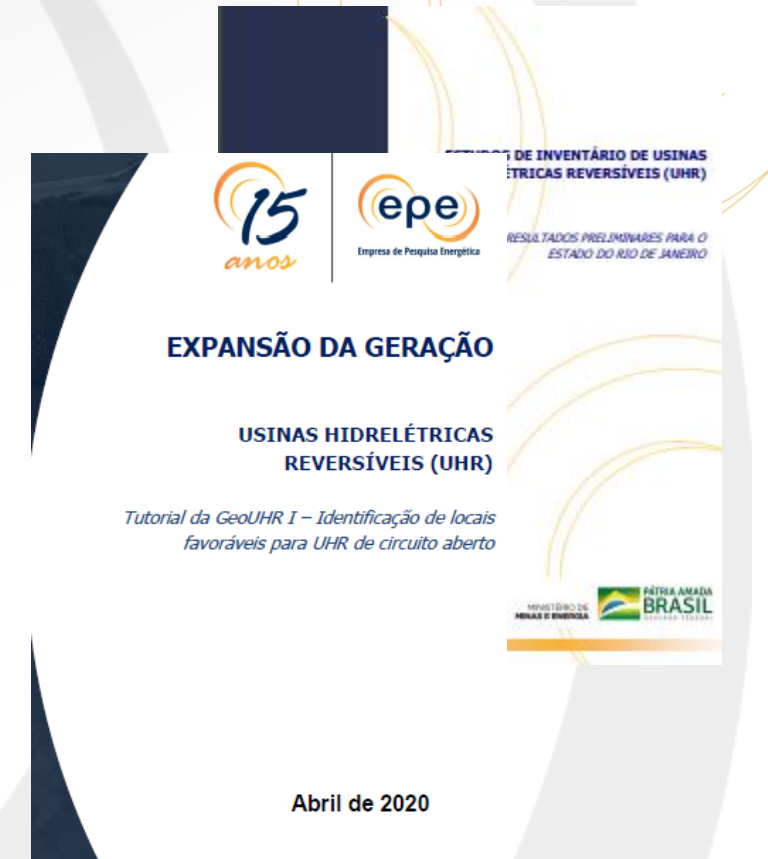
Fonte: Barbour 2016

> 95% UHR comissionadas em mercados com estrutura monopolista

USINAS HIDRELÉTRICAS REVERSÍVEIS (UHR)

Estudos desenvolvidos pela EPE

- Estudos preliminares de Inventário de UHR, incluindo proposta de critérios e metodologia;
- Elaboração de Ferramentas em ArcGIS para mapeamento de locais favoráveis para implantação de UHR de circuitos aberto e fechado.



- Nota Técnica (EPE-DEE-NT-006/2019-r0)
<http://bit.ly/UHR-EPE>
- Ferramenta GeoUHR
<https://bit.ly/GeoUHR>

USINAS HIDRELÉTRICAS REVERSÍVEIS (UHR)

Trabalhos futuros

- Proposta de **Manual Estudos de Inventário de UHR** envolvendo:
 - Estudos de Valoração de benefícios decorrentes da inserção da UHR no SEB— definição de critérios e metodologia
 - Metodologia e critérios de projeto para elaboração dos Estudos de Inventário de UHR
 - Mapeamento dos locais mais promissores para implantação de UHR; Pré-dimensionamento e caracterização básica dos aproveitamentos mais promissores; .Análise socioambiental
 - Hierarquização e seleção das UHR para detalhamento
 - Elaboração de Projeto piloto para sua validação;
- Estudos sobre os desafios para **Inserção das UHR nos mercados de energia (mercado/regulação) – Experiência Internacional;**

Obrigado!

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro
www.epe.gov.br