



Empresa de Pesquisa Energética

CTECRHE
Senado Federal

Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico

No contexto de escassez hídrica

Thiago Barral
Presidente | EPE

01/12/2021

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Motivação



- A **gestão da conjuntura hídrica** foi efetiva, com acionamento progressivo e tempestivo dos recursos à medida que a severidade da escassez hídrica se configurava?
- Devemos nos preparar para a ocorrência **mais frequente e até mais severa** do que a observada em 2020/2021?
- Quais as ferramentas, quais os dados, qual a governança para **aumentarmos a segurança energética** sem impor custos desproporcionais à sociedade?

O papel da EPE





Empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia



- Existe para manter um processo permanente e transparente de desenvolvimento de **estudos de planejamento energético** para o Brasil
- A EPE tem basicamente o MME como cliente, a quem cabem as diretrizes de política e áreas prioritárias
- Mas o trabalho que nós fazemos se reverte em publicações disponíveis gratuitamente **para toda a sociedade**, para o controle social e a melhor eficiência e funcionamento do mercado
- O arcabouço legal que rege o menciona o acesso universal, a segurança energética, a modicidade tarifária e a sustentabilidade como eixos fundamentais

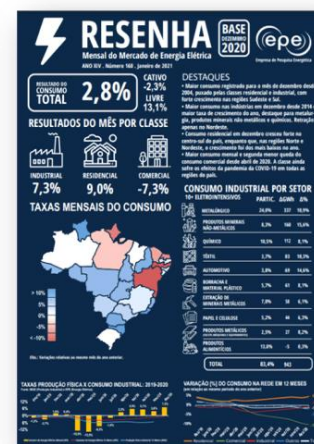
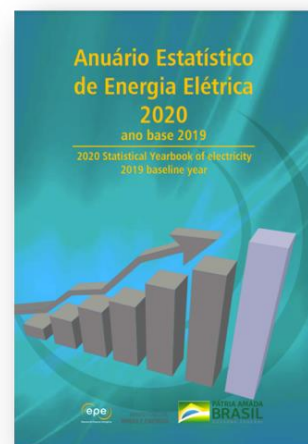


Empresa de Pesquisa Energética

O papel institucional da EPE



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



▶ **Visão integrada** do setor energético, incluindo petróleo, gás natural, biocombustíveis, eletricidade, eficiência energética, meio ambiente...

O papel institucional da EPE



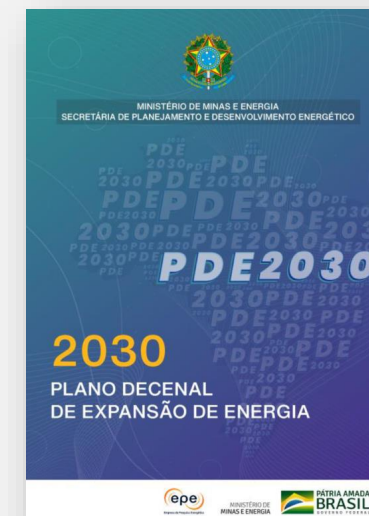
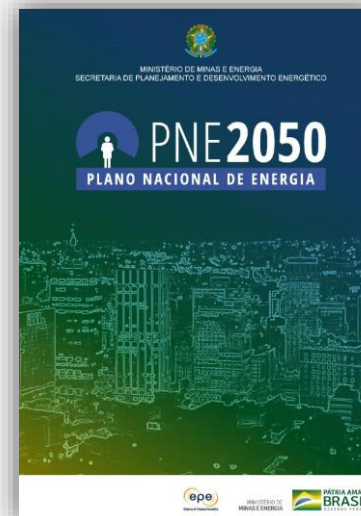
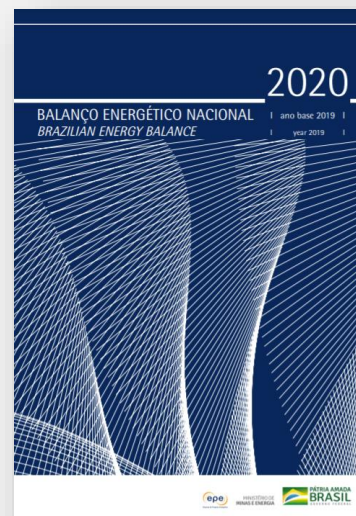
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



- Visão de longo prazo: foco nas necessidades de **expansão da oferta** de energia para fazer frente ao desenvolvimento do país
- Suporte na **implementação** de um conjunto políticas, que no setor elétrico inclui estudos de viabilidade e de impacto ambiental de projetos de geração e transmissão, e habilitação técnica de empreendimentos nos leilões, por exemplo.

Estudos Referenciais do Setor Energético

Aderentes às diretrizes do
Ministério de Minas e Energia



O papel institucional da EPE



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Operação

- Gestão direta do Sistema (geração e transmissão)
- Mantém equilíbrio no tempo real, dentro das metas do planejamento
- Gestão das intercorrências e indisponibilidades não programadas

Planejamento da operação

- Faz prognósticos das condições de atendimento
- Gestão dos riscos conjunturais e sinaliza ações de reforço
- Estabelece referências para otimizar o uso dos recursos na operação, incluindo a gestão dos estoques de água nos reservatórios

Planejamento da expansão

- Faz cenários de demanda futura, indicando necessidades de investimento na expansão, com olhar de longo prazo (a partir de 5 anos)
- Identifica estratégias de expansão da geração e transmissão
- Busca equilibrar segurança e custo de forma “estrutural”

EPE na gestão da escassez hídrica



EPE faz parte do CMSE e participa ativamente das discussões e decisões, trazendo sobretudo o olhar de mais longo prazo.

E qual foi a nossa postura ao longo desse período desafiador?

Ação imediata:

Dar o suporte técnico para a gestão da conjuntura, observando as competências fundamentais do MME, ONS, ANEEL, CCEE, buscando a colaboração.

Preocupação central:

Observar a conjuntura para extrair aprendizados, diagnosticar os eventos para aprimorar os estudos de planejamento da expansão do setor, com vistas a maior resiliência, a menor custo

Em relação àquilo que mostrou o acerto nos esforços de planejamento no país:

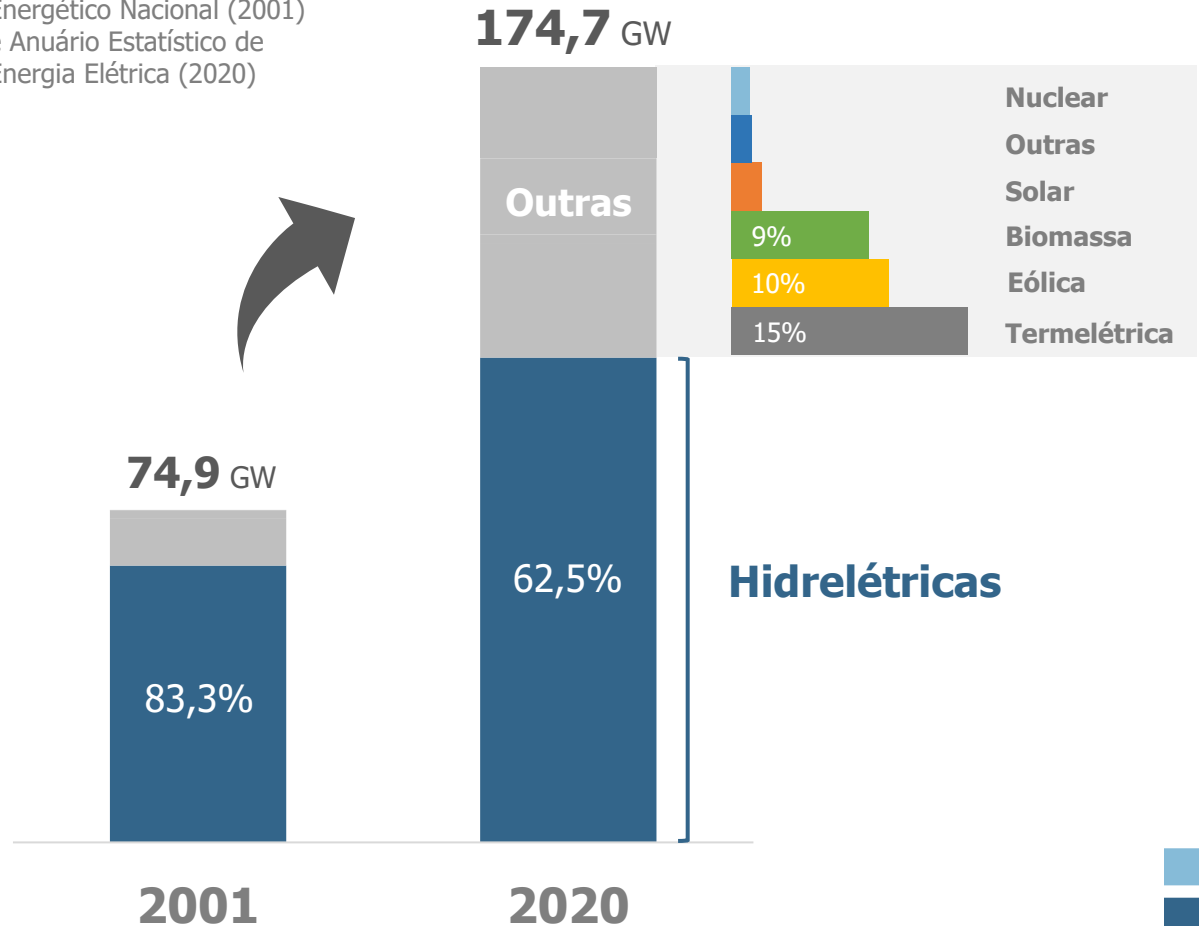
1) Diversificação da matriz

2) Expansão da transmissão

3) Leilões de transmissão, de energia e de reserva, retroalimentando os estudos de planejamento

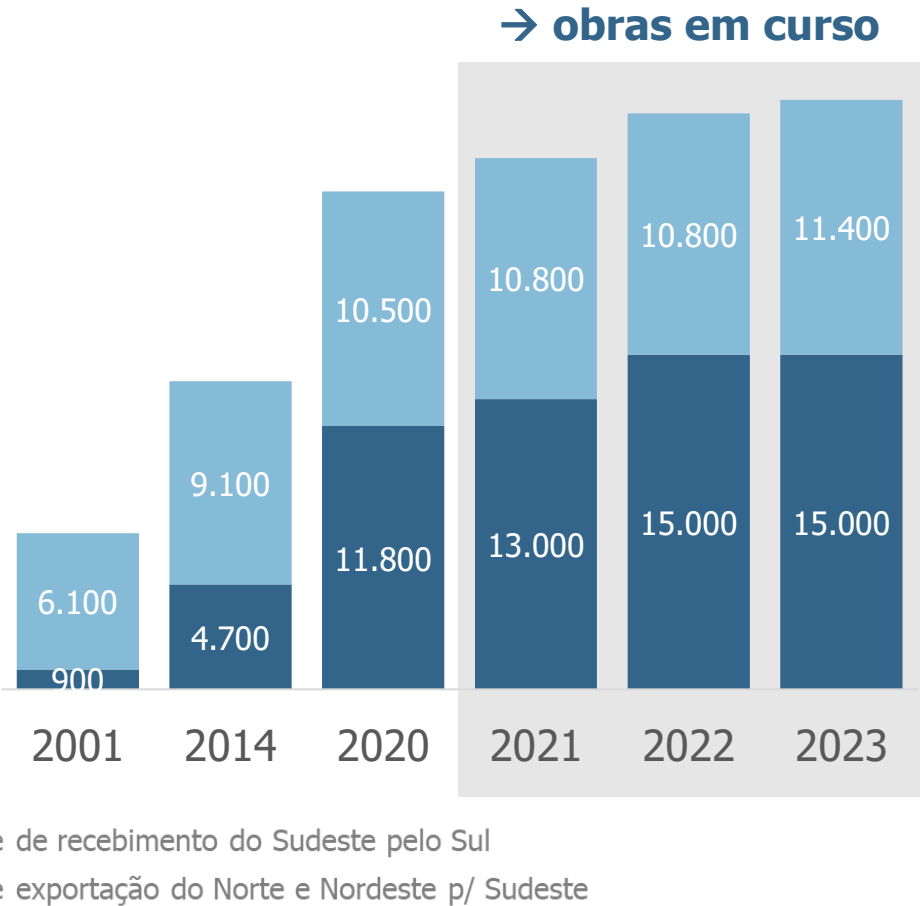
Diversificação da matriz elétrica

Fonte: EPE – Balanço Energético Nacional (2001) e Anuário Estatístico de Energia Elétrica (2020)



Limites de intercâmbio regional

Fonte: EPE



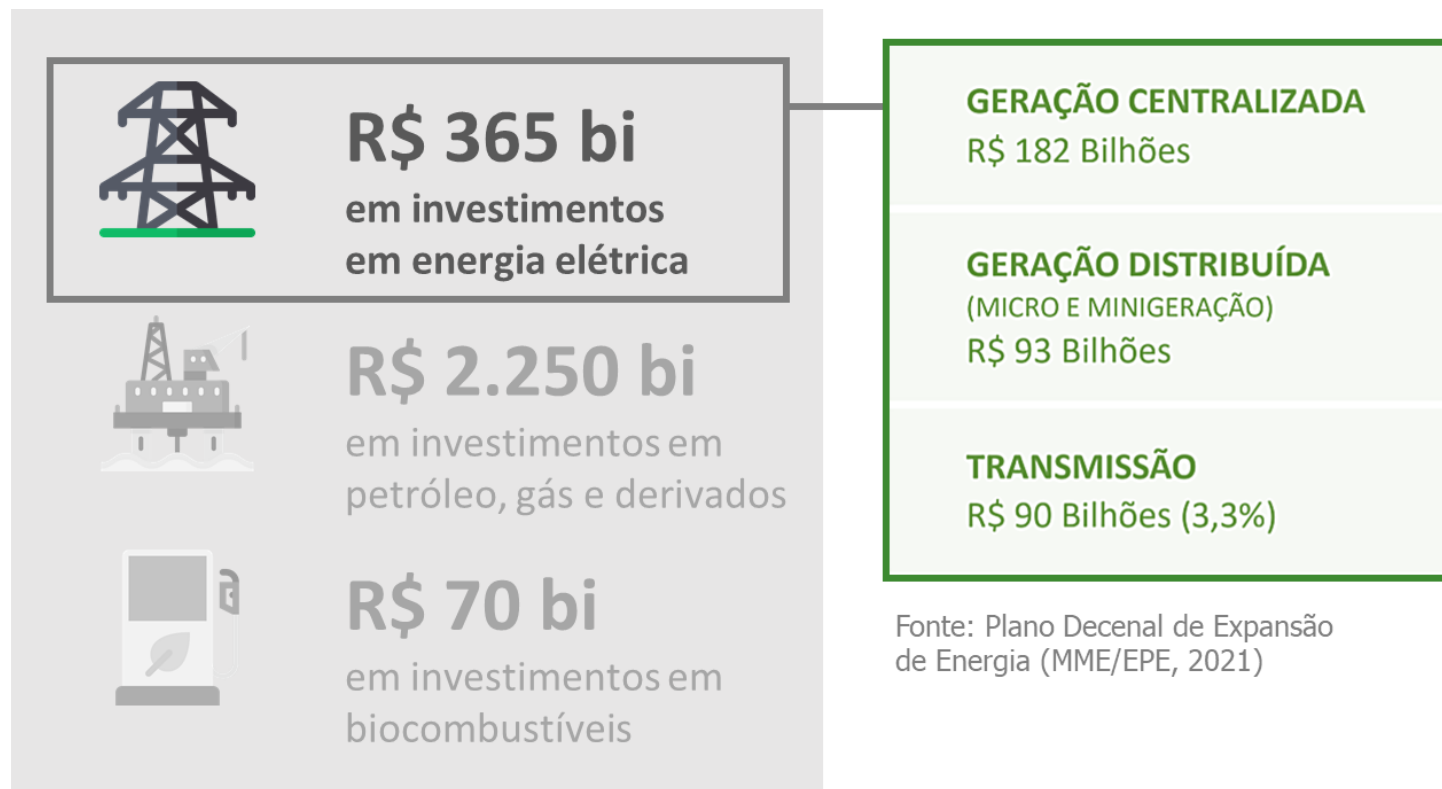
Planejamento como pilar para decisões do MME



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Para planejamento no horizonte de 10 anos à frente, MME adota o **Plano Decenal - PDE**



Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia (MME/EPE, 2021)

* Inclui estimativas de investimentos em ativos já concedidos e autorizados.

Perspectivas para os requisitos de geração

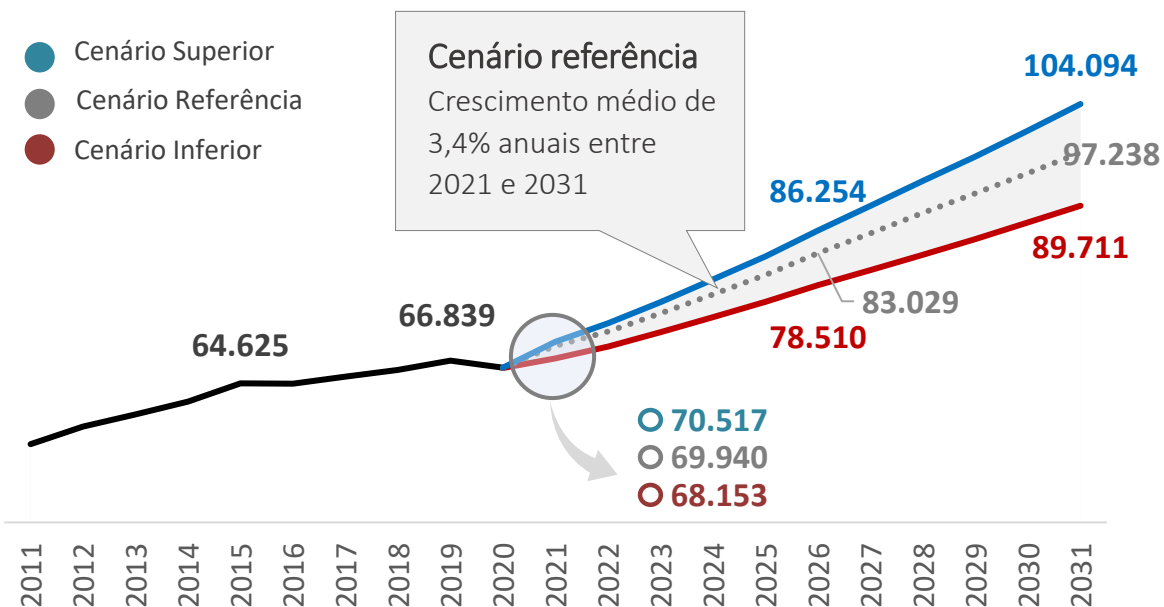


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



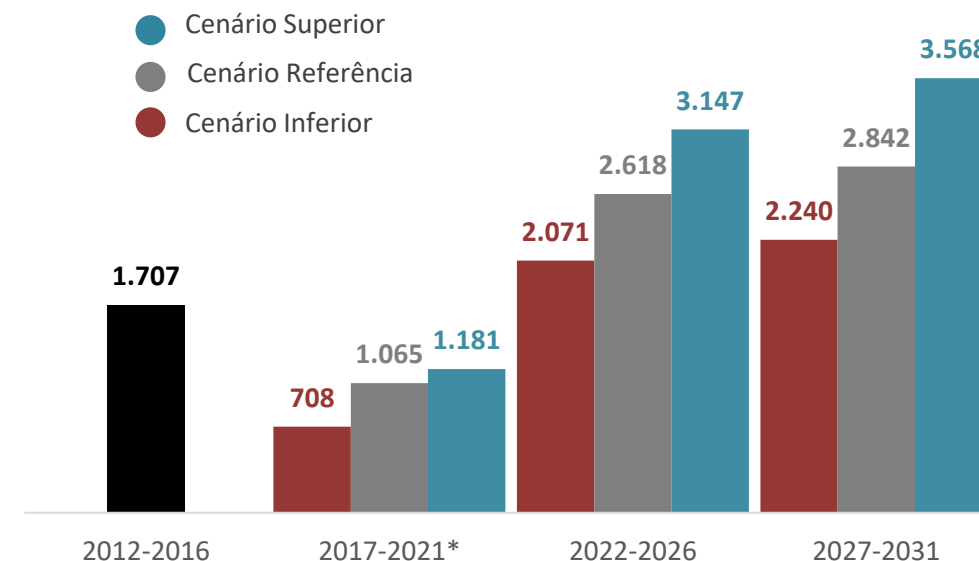
SIN – Carga de energia (MW médio)

Fonte: ONS (histórico) e EPE (projeções)



SIN – Acréscimos anuais médios por cenário (MW médio)

Fonte: ONS (histórico) e EPE (projeções)



* Considerando o ano de 2021 projetado.

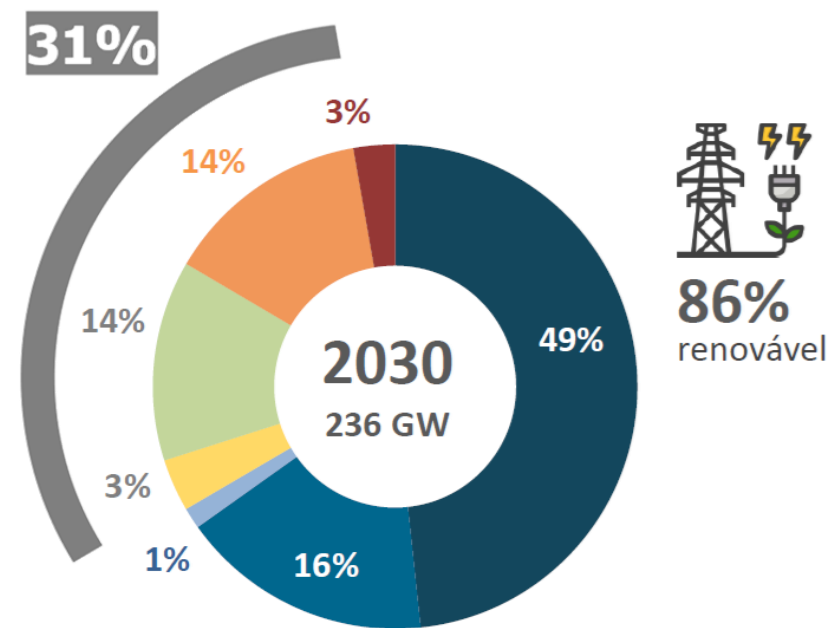
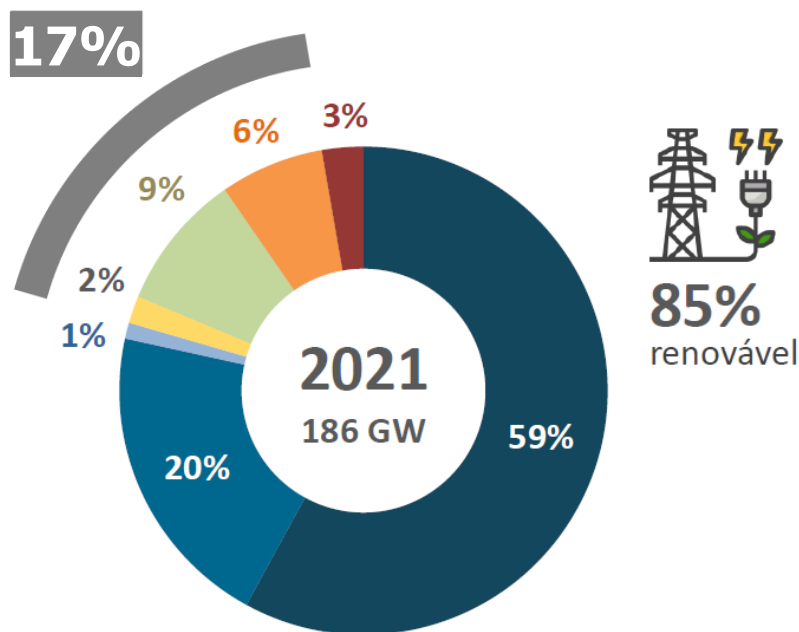
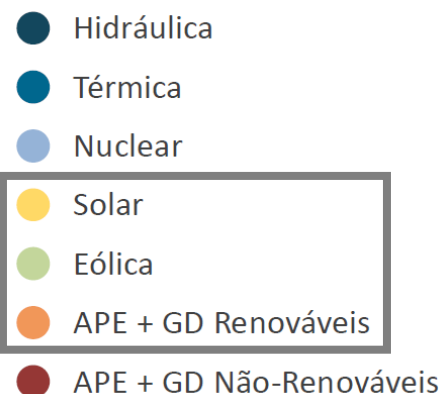
No decênio a expansão da carga de energia o cenário de referência expande 27 GW médios, ou cerca de 50 GW hidráulicos (o equivalente a cerca de 3,5 Itaipus, incluindo as parcelas brasileira e paraguaia).

Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (MME/EPE, 2021)

Matriz elétrica brasileira vai mudando de perfil...

Source: EPE/MME – 10-Year Energy Plan 2030

Capacidade instalada

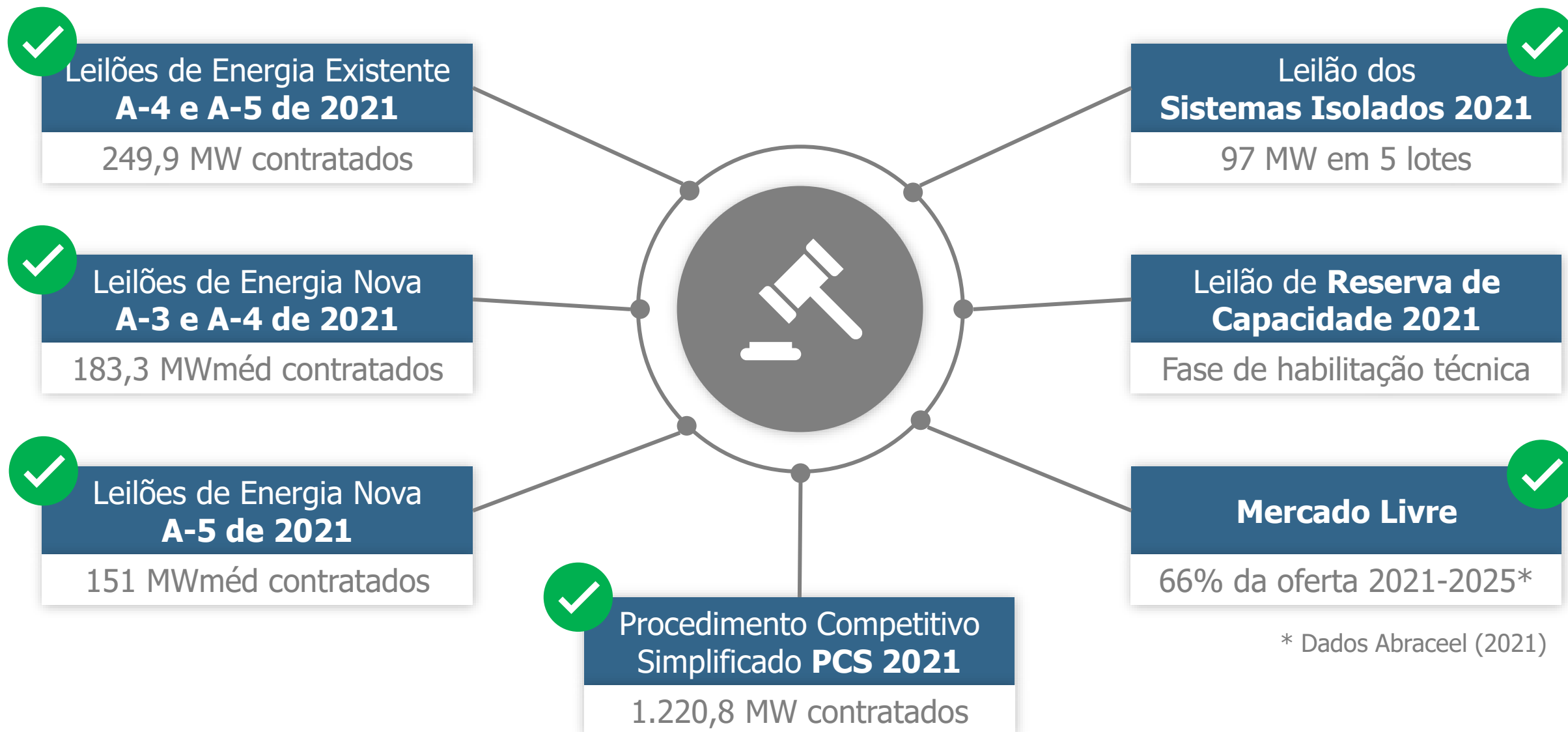


A participação das fontes eólica e solar, nas modalidades centralizada e distribuída, avançam firmemente na matriz elétrica

Leilões de geração em 2021 para expansão

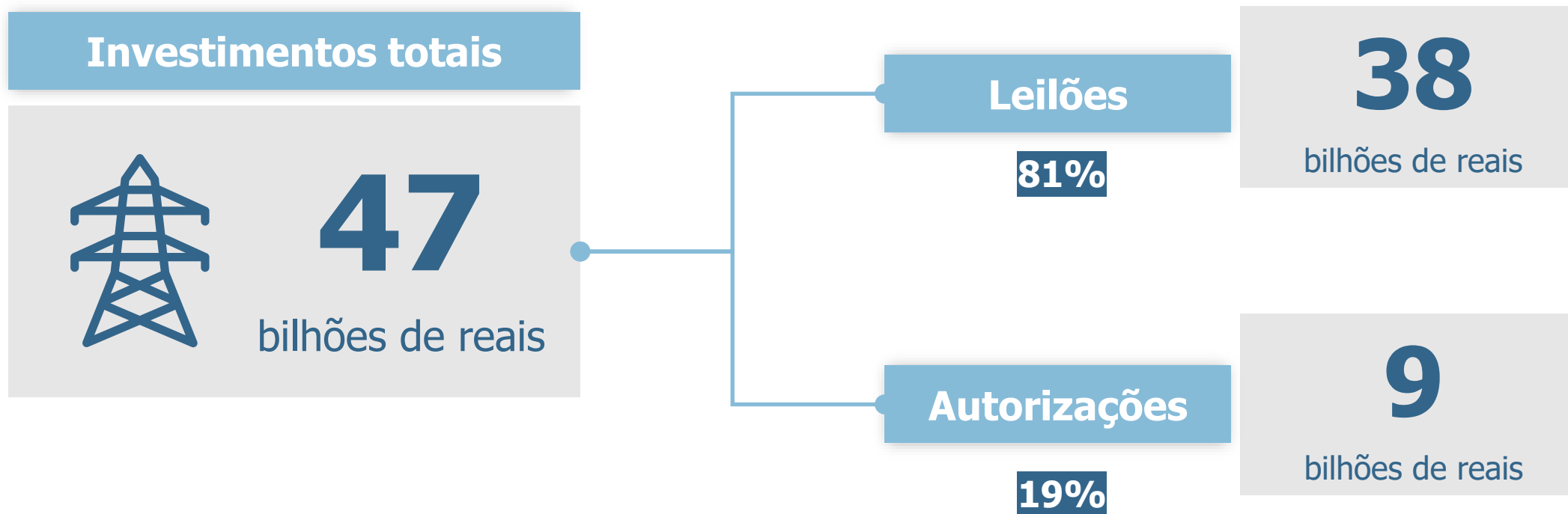


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



* Dados Abraceel (2021)

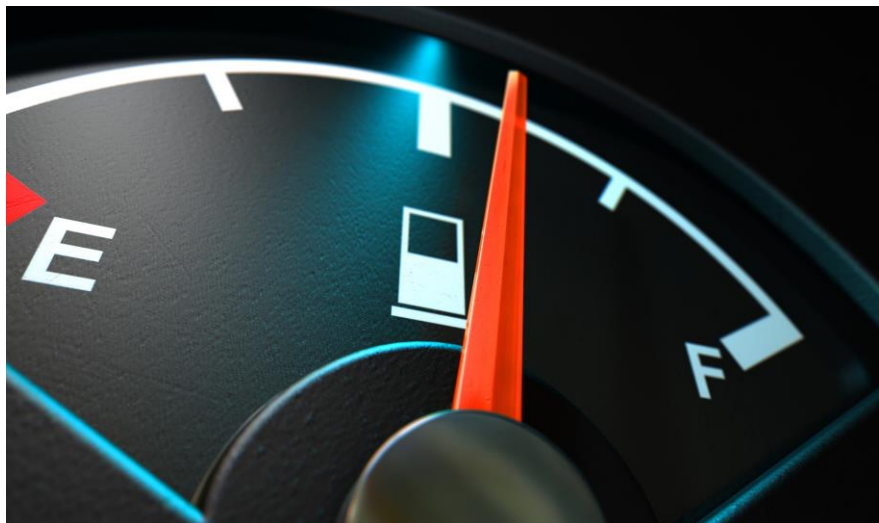
Resumo do PET/PELP



Maior parcela dos investimentos será viabilizada por meio dos leilões de transmissão

**Planejamento,
segurança e custo**





- Atualizados pelo CNPE em dez/2019, após consultas públicas e workshops
- Indicadores para aferir o nível de segurança física e econômica a ser almejado
- Abrange tanto a capacidade dos sistema de atravessar períodos de escassez hídrica, como os desafios de potência (suprimento nas horas mais críticas, de pico)
- Não se trabalha com risco zero no planejamento

**Ações de
gestão em curso**

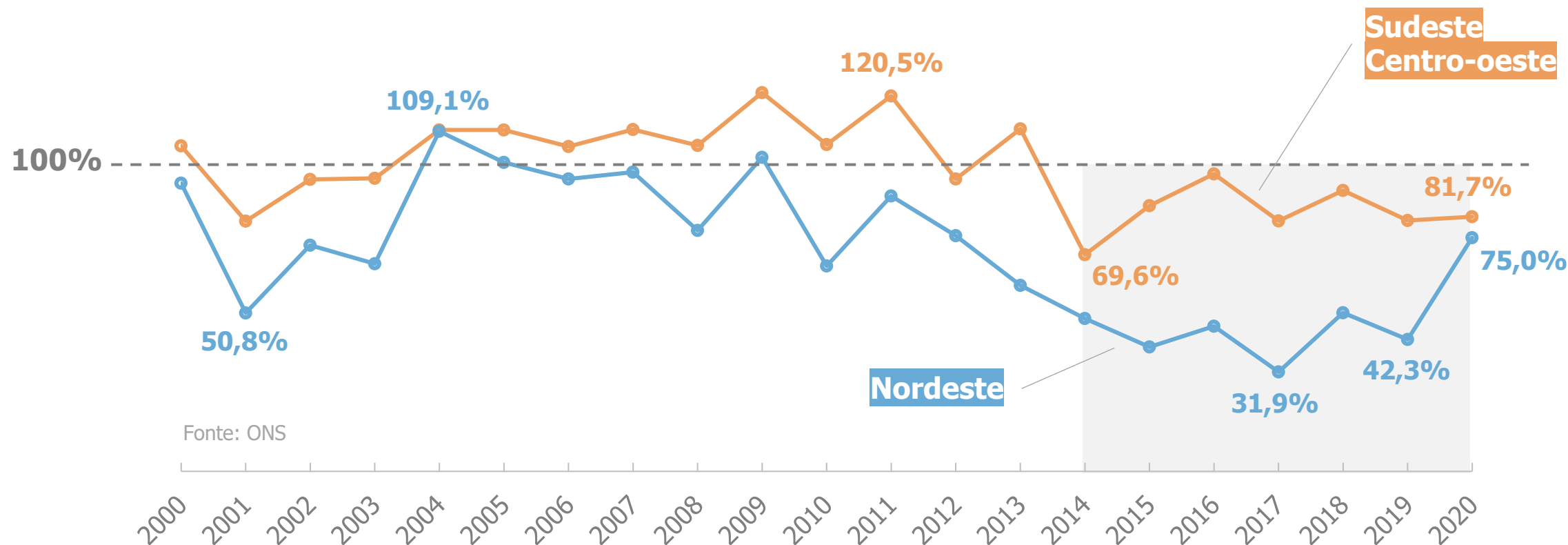


- Gestão dos usos múltiplos da água
- Dados sobre restrições hidráulicas operativas para a modelagem
- Premissas de desempenho da geração aderentes à realidade
- Seleção dos parâmetros de aversão ao risco hidrológico
- Plano de recuperação de reservatórios
- Premissas para o planejamento da transmissão
- Desenho de mercado: modernização do setor elétrico

▶ PDE como um dos instrumentos fundamentais, com coordenação com as demais instituições da governança setorial

Variabilidade hidrológica

Energia Natural Afluyente (ENA) bruta, **base anual** (% da média de longo termo)
(2000 a 2020)



Fonte: ONS

Vazões têm ficado persistentemente **abaixo da média** desde 2014, com piora no período 2020/2021, mas cuidado ao atribuir às mudanças climáticas

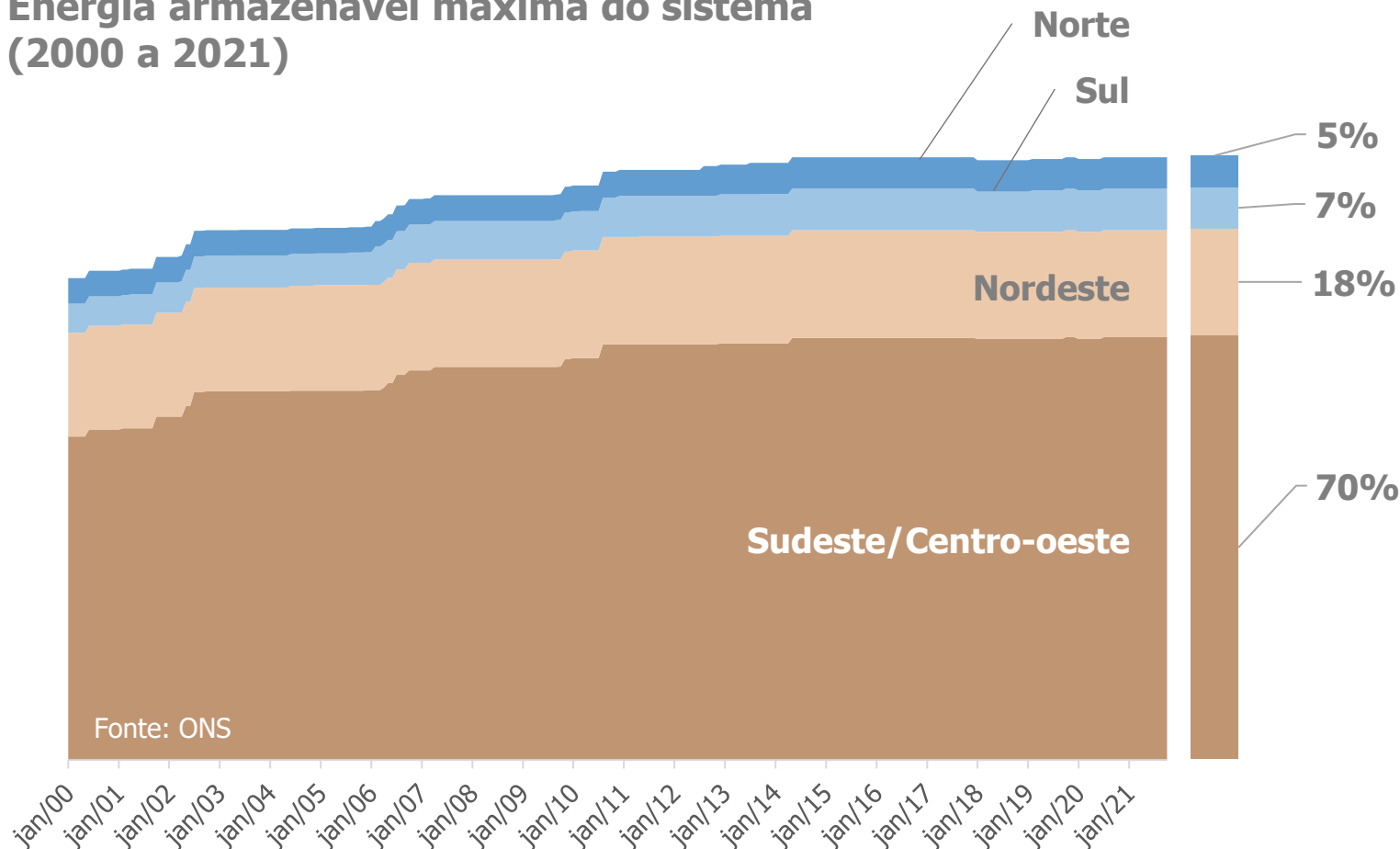
Evolução da capacidade de armazenamento



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

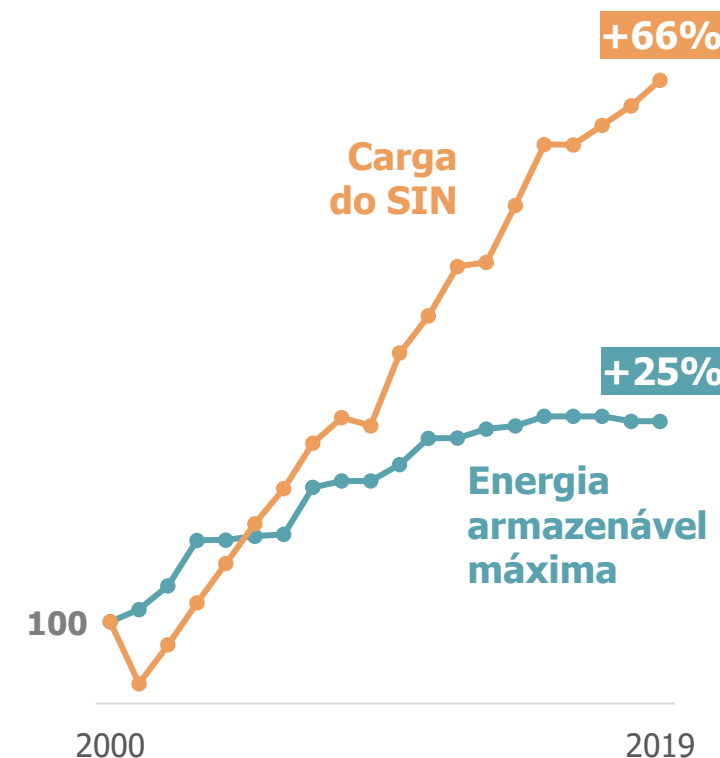


Energia armazenável máxima do sistema (2000 a 2021)



Evolução carga x reservatórios 2000-2021

100 = valor no ano 2000



A relação entre energia armazenável máxima e a carga média do sistema
se reduziu em 24% entre 2000 e 2020

Desafio da geração hidráulica não regularizada

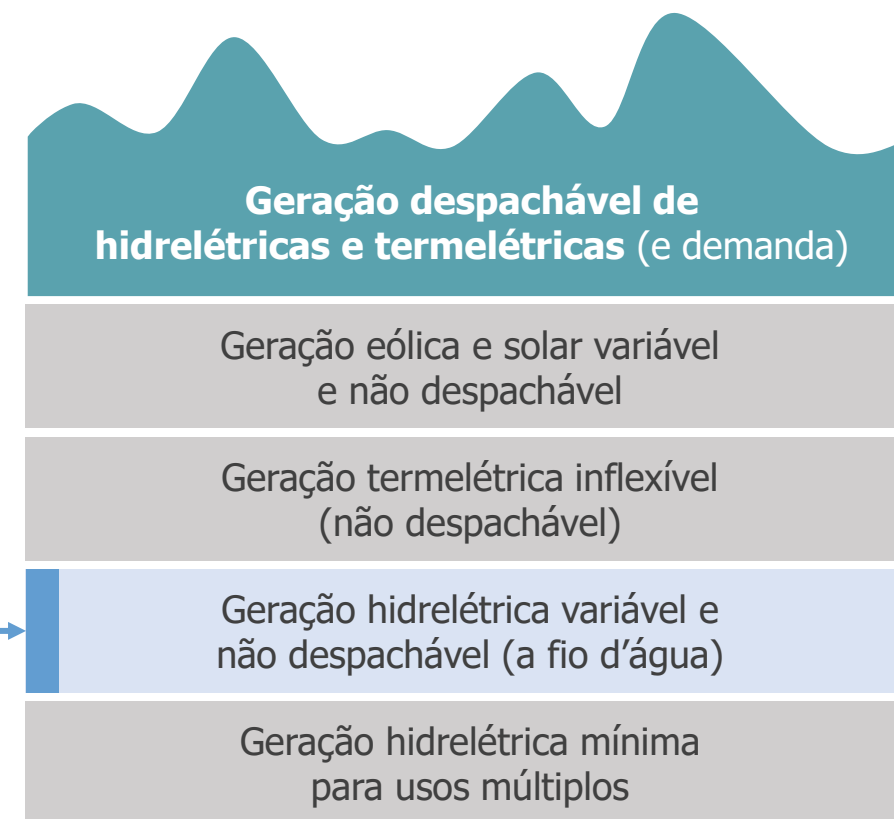
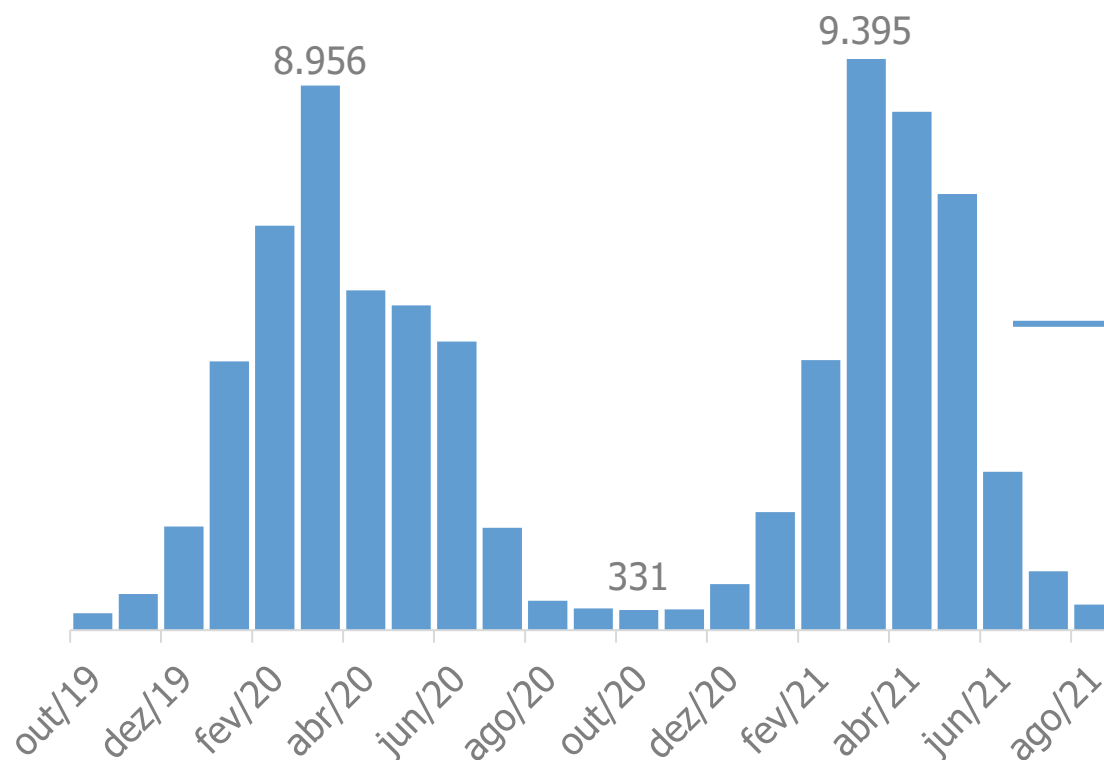


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Geração: Hidrelétrica Belo Monte (PA)

(Mwmed)



▶ Aumento da geração sazonal a fio d'água impacta as estratégias de suprimento de **potência** e de **energia**

Complementaridade das fontes é relevante

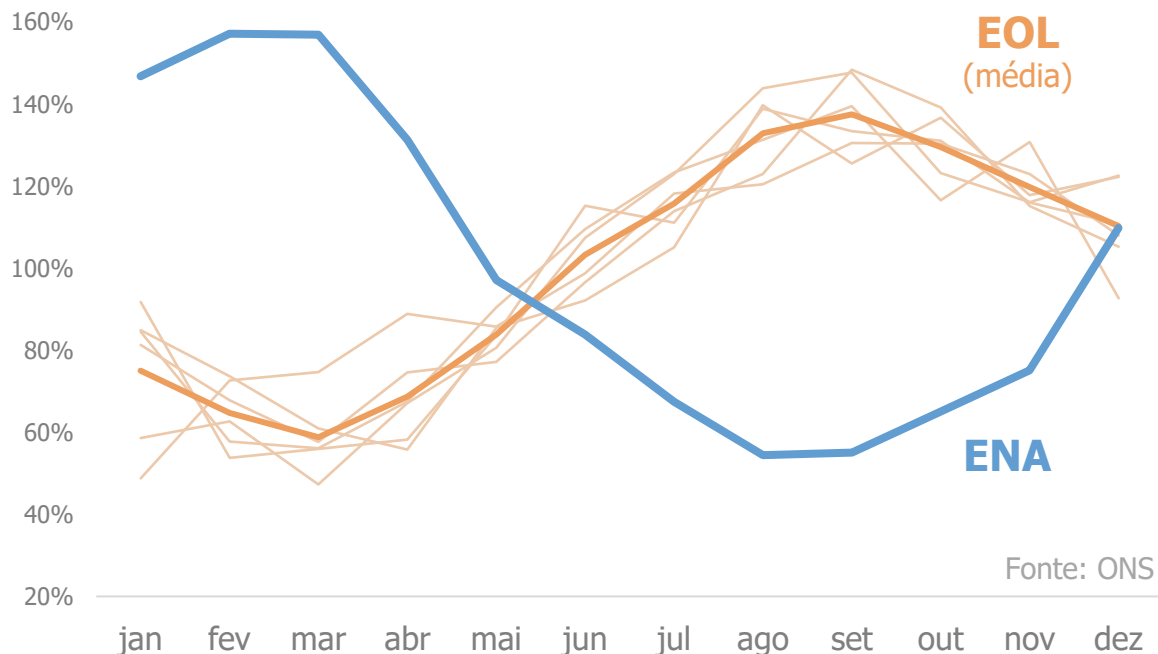


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

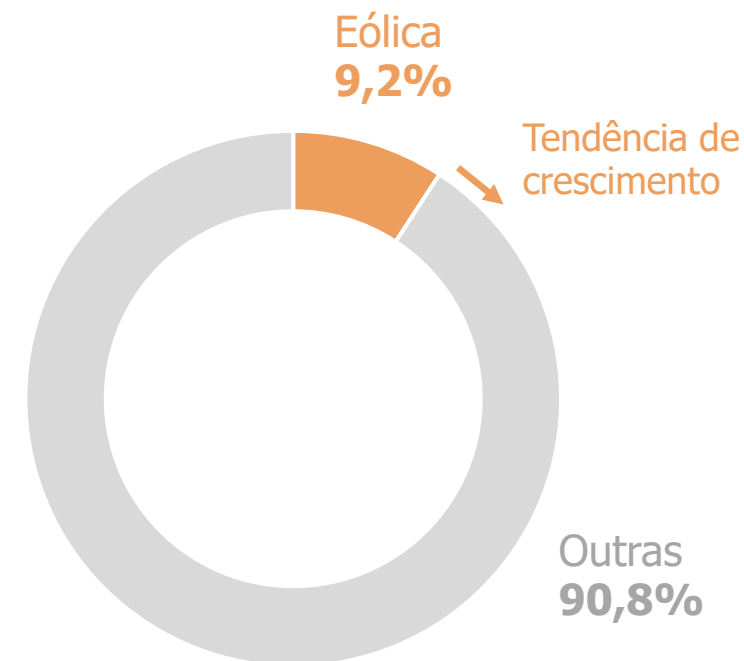


ENA bruta x Geração eólica (perfil sazonal)

ENA: 2000-2020 | EOL: 2015-2020



Participação da eólica na matriz elétrica 2020



Fonte: EPE (Balanço Energético Nacional)

Além do nível dos reservatórios, é importante ponderar a complementaridade dos recursos energéticos no sistema (**"reservatório virtual"**)

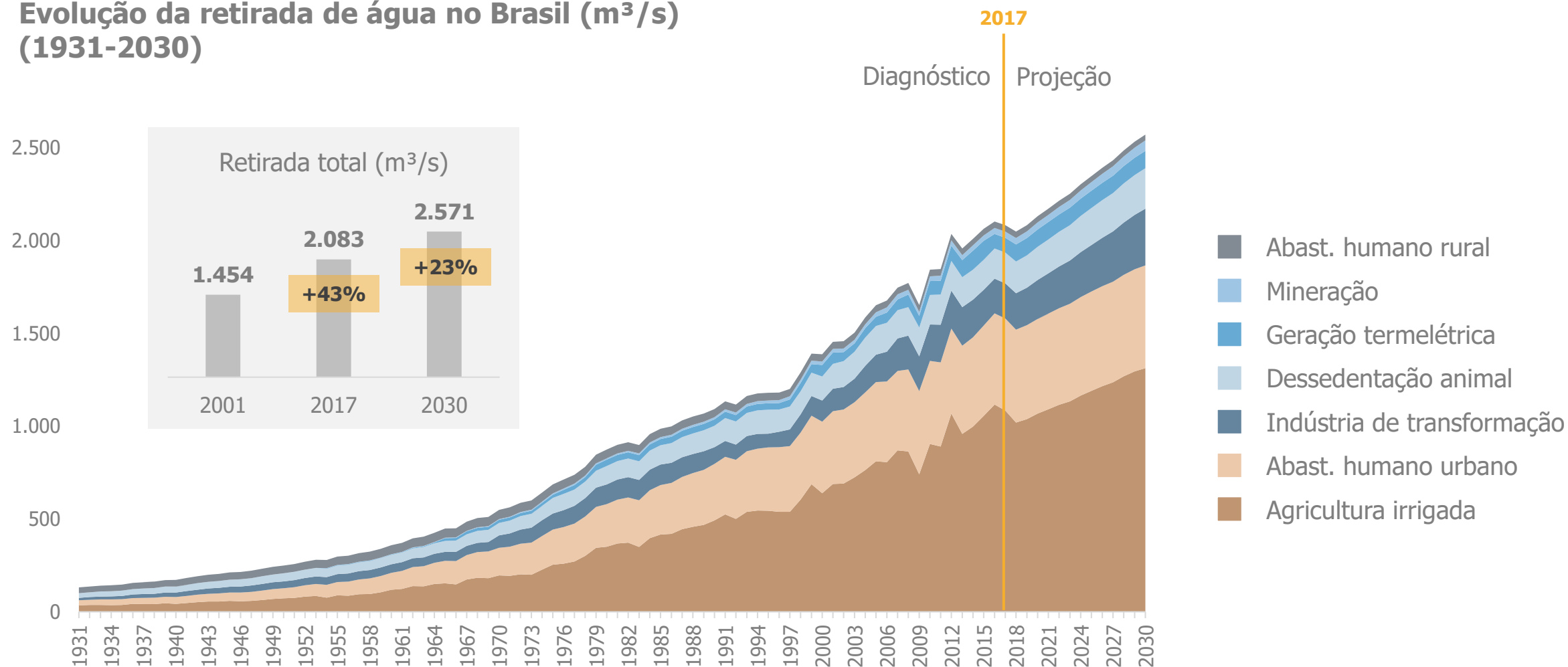
Crescimento de usos consuntivos da água



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Evolução da retirada de água no Brasil (m³/s) (1931-2030)



Fonte: ANA

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search;jsessionid=7D2723982F3C9C955EFA72CA591C401A#/metadata/5146c9ec-5589-4af1-bd64-d34848f484fd>

Os recursos hídricos no planejamento



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Disponibilidade hídrica natural

- Variabilidade natural
- Mudanças climáticas
- Fenômenos climáticos extremos

Uso do solo

- Mudanças no uso do solo, cobertura vegetal, recarga de aquíferos, erosão, assoreamento, etc.

Usos múltiplos da água

- Aumento dos usos múltiplos (inclui evap.)
- Aumento do valor econômico da água
- "Usos" ambientais
- Maior complexidade da governança
- Qualidade dos dados pode frustrar

Capacidade e gestão de armazenamento

- Expansão hidrelétrica nos últimos 20 anos se deu com usinas com pouca ou nenhuma capacidade de regularização dos rios



- **Incertezas sobre a efetiva disponibilidade futura para a geração hidrelétrica**
- **Usos múltiplos da água podem ampliar restrições hidráulicas operativas**
- **Impactos sobre a contribuição de energia, potência e flexibilidade das hidrelétricas**
- **Governança da água, governança dos dados e previsibilidade**

Obrigado!



Empresa de Pesquisa Energética

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

