

Audiência Pública

Presidente: Deputado Arnaldo Jardim

Local: Câmara dos Deputados- Anexo II, Plenário 14

Data: 27 de junho de 2023 - Horário: 14h00

Transição energética e o papel do hidrogênio de baixo carbono no Brasil



GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ

Conceito de transição energética

O conceito de **Transição Energética** implica em uma evolução do uso das fontes energéticas e em alteração na composição das **matrizes energéticas**

Os processos de transição energética observados na Idade Moderna:

- i. Lenha para o carvão
- ii. Carvão para o petróleo e hidroeletricidade
- iii. Petróleo e hidroeletricidade gás natural e outras fontes renováveis: energia eólica, solar e biomassa

A história do **progresso humano** é a **história da energia, da transição energética.**



Simulação da demanda mundial de Energia Elétrica: 1950



Demanda mundial de Energía Eléctrica: 2010



Evolução das fontes energéticas

Oferta de energia hidroelétrica

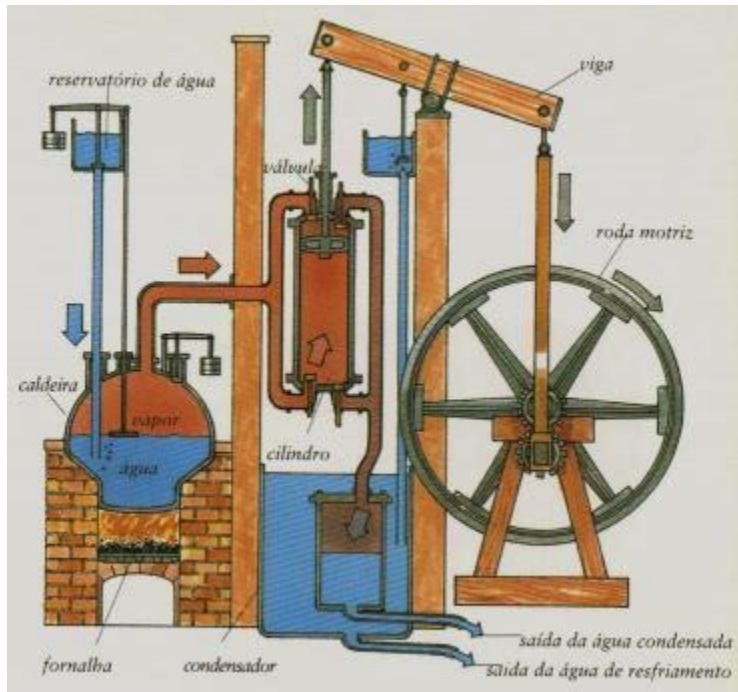


Demanda de energia



Evolução das fontes energéticas

1769 Construção da primeira máquina a vapor para acionar uma bomba em uma mina de **Carvão**.



1858-59 Perfuração do primeiro poço comercial de **petróleo** em Titusville, Pensilvânia.



Crédito: De Agostini Picture Library/Getty

Crédito: H. Armstrong Roberts/ClassicStock/Getty

Enquadramento conceitual: Inovação



*Evolução Tecnológica
emissora de CO2*



Evolução das fontes energéticas

A primeira **UHE** do mundo foi 1882, na cidade de Appleton, no estado de Wisconsin



*Inovações tecnológicas
Energia renovável*



UHE de Marmelos inaugurada em em 1889, em Juiz de Fora, é a primeira do Brasil e da América do Sul.

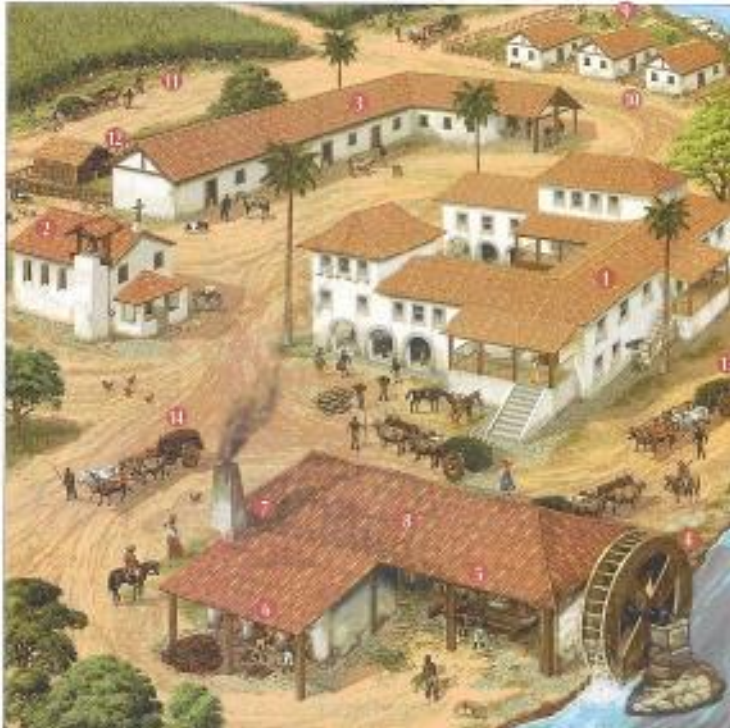
Evolução das fontes energéticas



Inovações tecnológicas
Energia renovável



Evolução das fontes energéticas



*Inovações tecnológicas
Energia renovável*



Século XXI: Descarbonização para Sustentabilidade ambiental

Prioridade da Política Energética

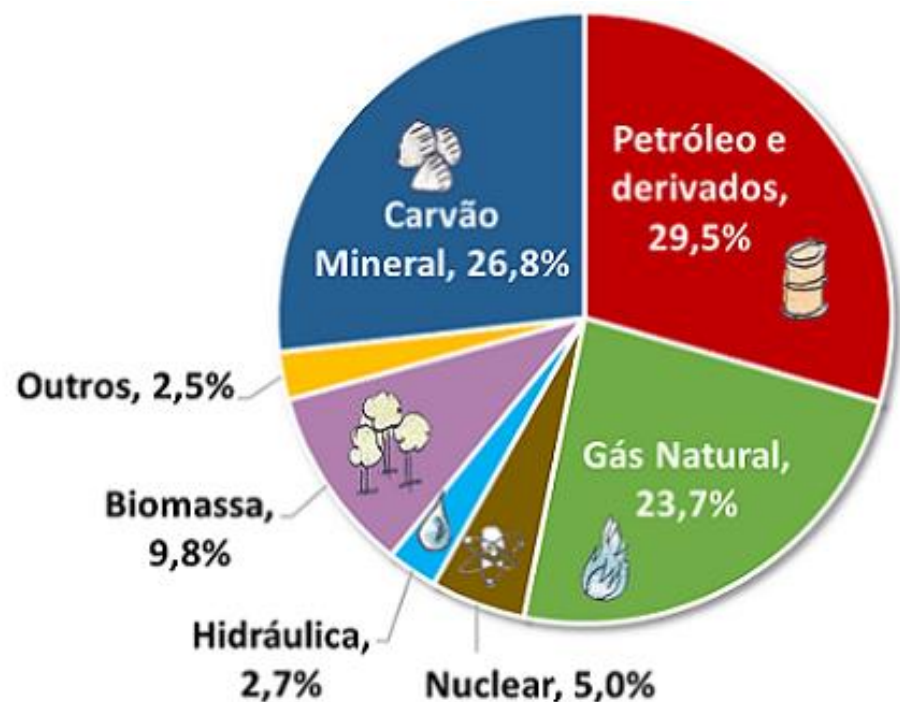
1. Ao longo dos últimos séculos, as inovações tecnológicas foram as maiores impulsionadoras das mudanças na matriz energética mundial e do crescimento econômico.
2. Agora, elas desempenham um papel fundamental na transição para um **setor energético ambientalmente sustentável** e na construção de **uma economia de baixo carbono**.



**Brasil como sede
para a realização
da COP-30 em
2025!**

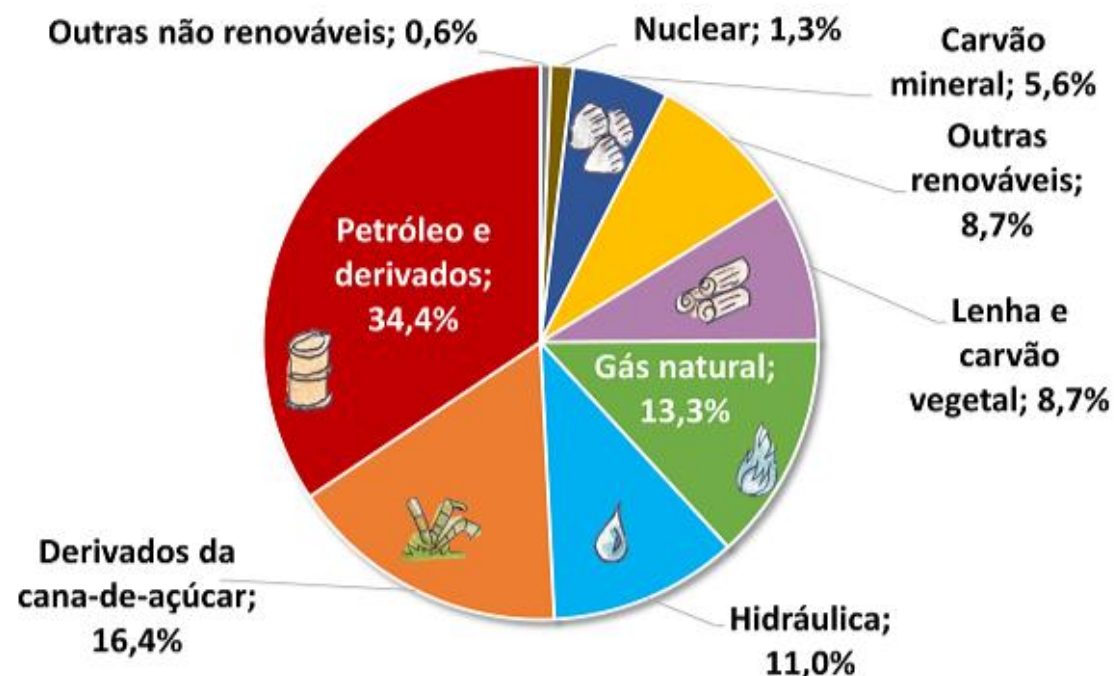
Desafios da Transição: matriz energética mundial e Brasil

Mundial



Fonte: IEA (2021).

Brasil

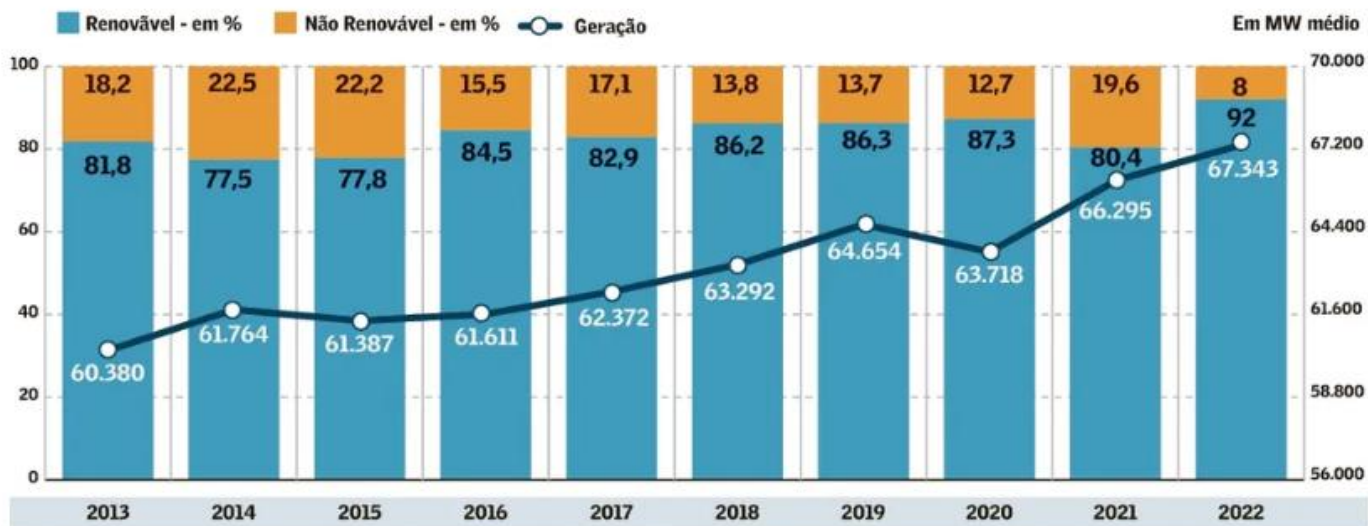


Fonte: EPE (2022).

Matriz elétrica brasileira

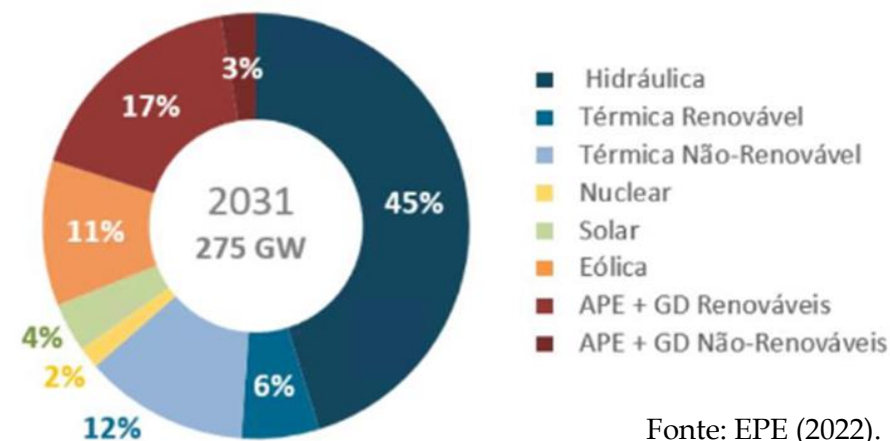
Alta renovabilidade da matriz elétrica confere ao Brasil uma **vantagem única** para a transição em direção à **eletrificação**.

Evolução da geração de energia elétrica por renováveis e não renováveis:
de 2013 a 2022
(em %; em MW médio)



Fonte: CCEE (2022).

Projeção da Capacidade instalada de energia elétrica por fonte: em 2031
(em %; e GW)



Fonte: EPE (2022).

83% da capacidade instalada do país será renovável em 2031.

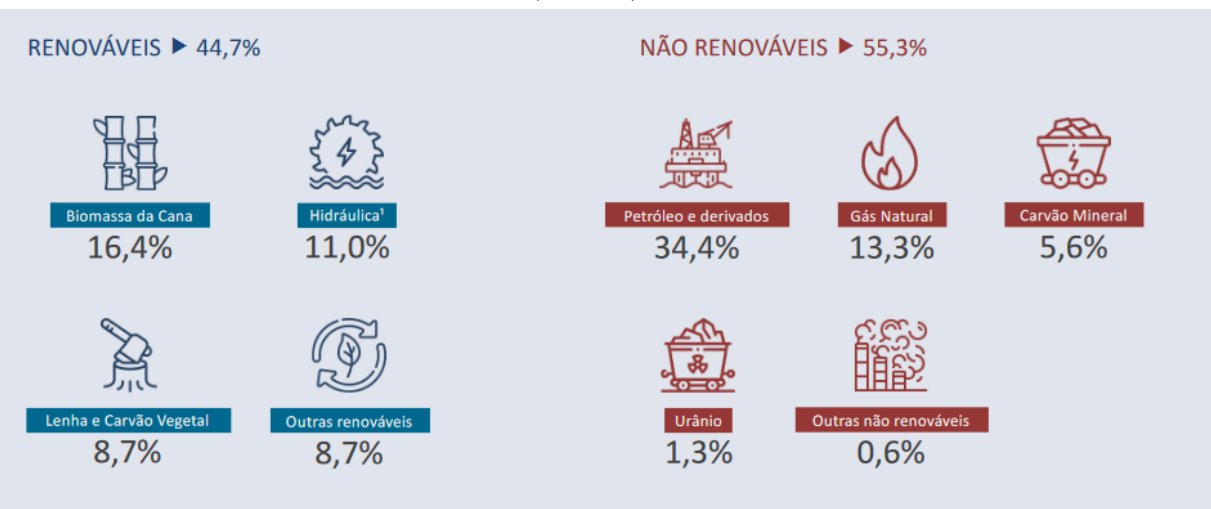
27,7% da expansão decenal virá das fontes intermitentes (solar e eólica).

Hidrogênio: elemento-chave para descarbonização

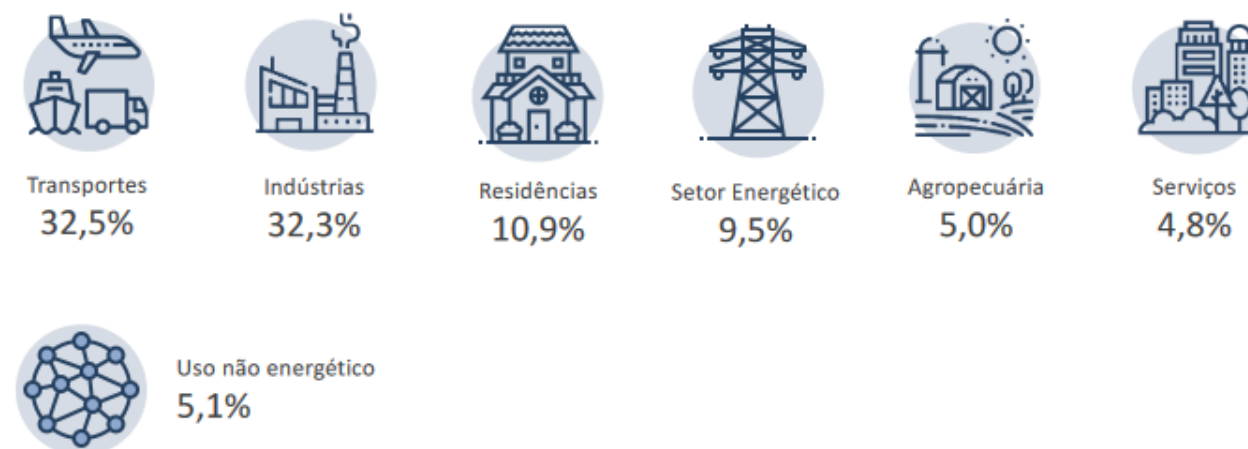


Hidrogênio de baixo carbono vai aumentar a participação das fontes renováveis na matriz energética do Brasil

Participação das fontes na oferta interna de energia: em 2021
(em %)

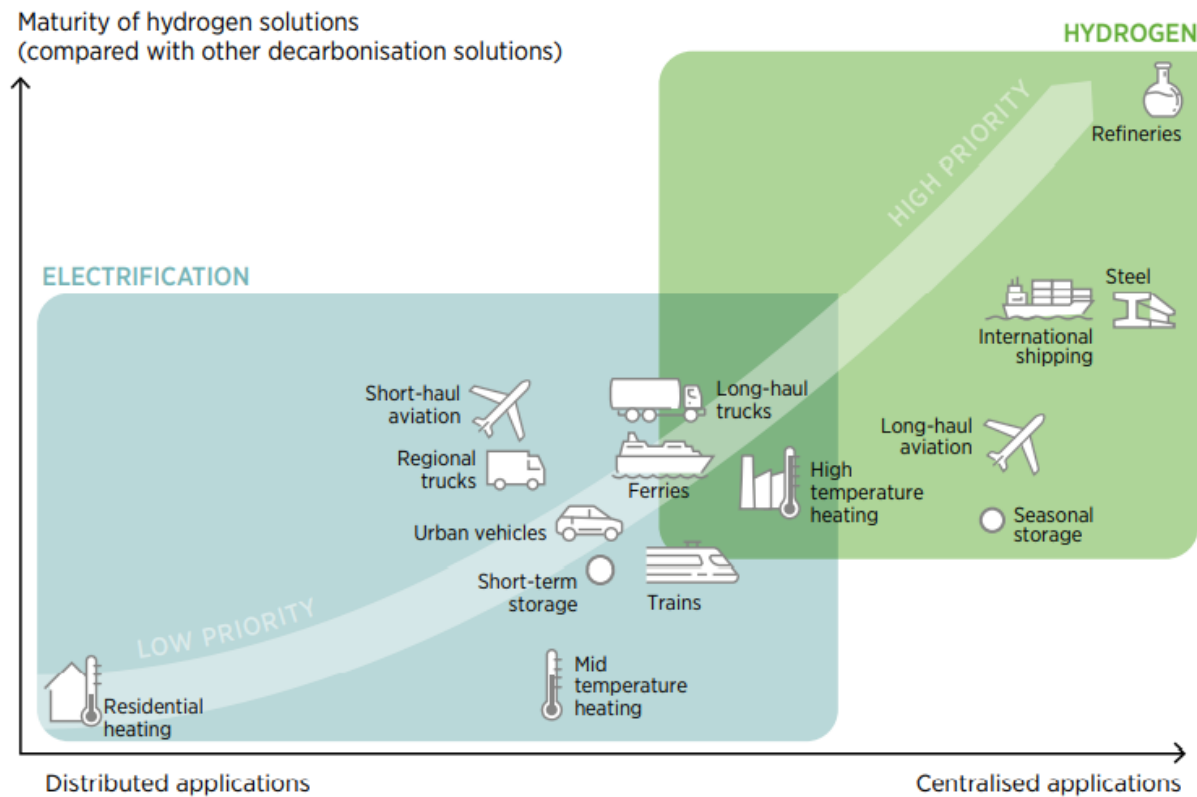


Participação dos setores econômicos na demanda interna de energia: em 2021
(em %)

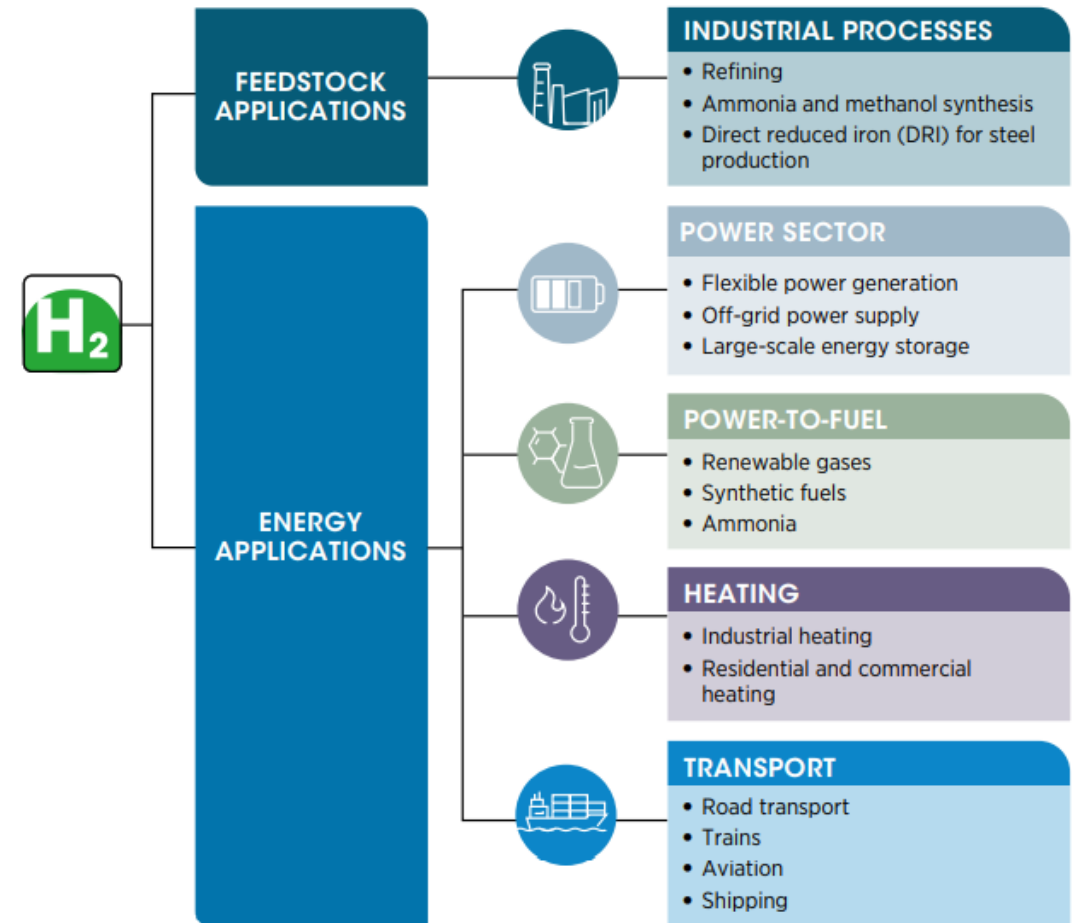


Hidrogênio: elemento-chave para descarbonização

Economia do Hidrogênio: É o termo utilizado para expressar a capacidade de aplicação transversal do H₂ de baixo carbono na economia, proporcionando mudanças no consumo energético.



Source: IRENA (forthcoming-b).



Oportunidades para o H2 de Baixo Carbono no Brasil

Grande disponibilidade de recursos naturais, como energia eólica, solar e biomassa, para a produção de H2 de baixo carbono

O custo de energia elétrica representa de 70% a 80% do custo de produção do H2. O Brasil tem custos mais baixos

Potencial de geração renovável é diferencial, considerando critério de adicionalidade: novas plantas

Ampla rede de transmissão de energia elétrica, que conecta grande parte do território brasileiro

Infraestrutura robusta, incluindo logística de estradas e portos

Potencial de internalização na economia os efeitos positivos que o H2 trará (cadeia de valor)

Potencial para exportar H2 para países com menor potencial para produção do H2V: União Europeia

Descarbonização do setor industrial de difícil eletrificação; armazenamento e flexibilidade no SEB

Potencial imediato para o uso do H2 em outras indústrias, como fertilizantes

Vantagens competitivas a partir do desenvolvimento de mecanismos de taxaço de carbono

Capital humano cada vez mais qualificado

Acesso a financiamento é fundamental para desenvolvimento das cadeias produtivas e grandes projetos de infraestrutura

Obrigado!

Prof. Nivalde de Castro

nivalde@ufrj.br

21-998064702



GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ