Transição Energética
Cenários e desafios

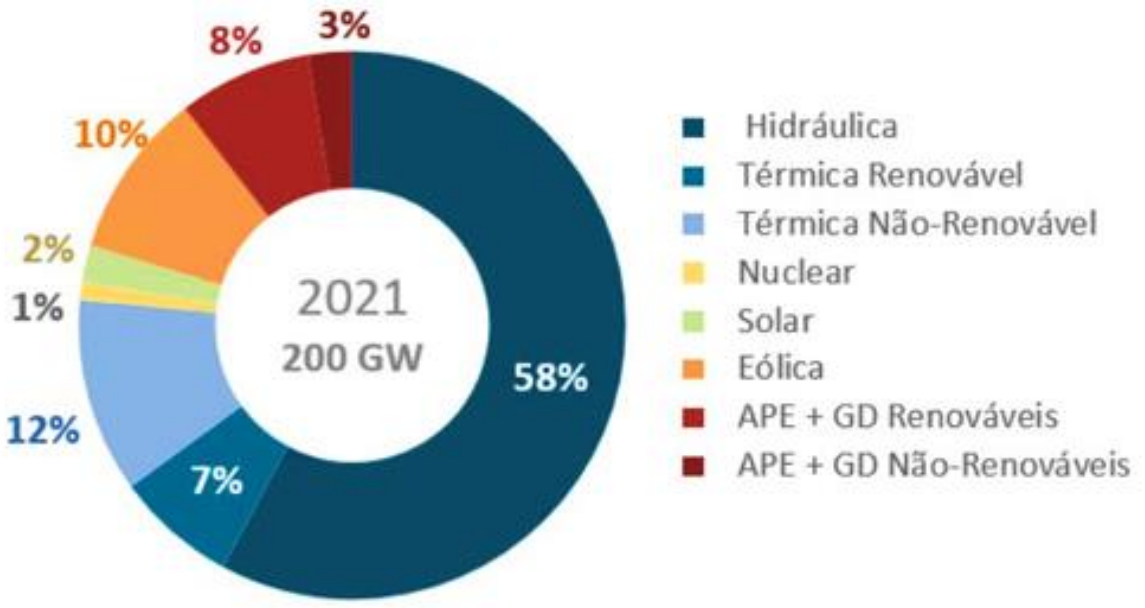
Workshop técnico - Brasil-Portugal: A Transição Energética e Mercados 2022
ERSE - GESEL UFRJ – ISEG UL

Anna Paula Pacheco
Presidente Enel Distribuição Rio
Head Regulação Enel Brasil

Matriz Energética Brasileira

O Brasil já é uma referencia no uso de fontes renováveis

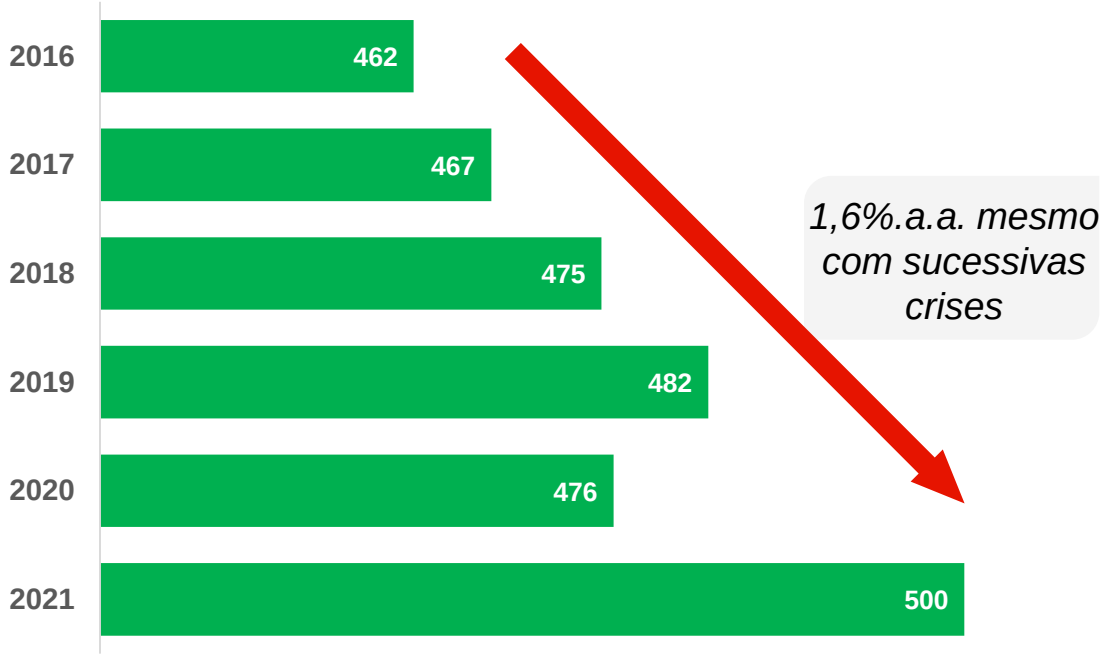
Matriz Elétrica - GW



Participação Renovável

85% Brasil | 26% Mundo

Demanda de Energia Elétrica - TWh



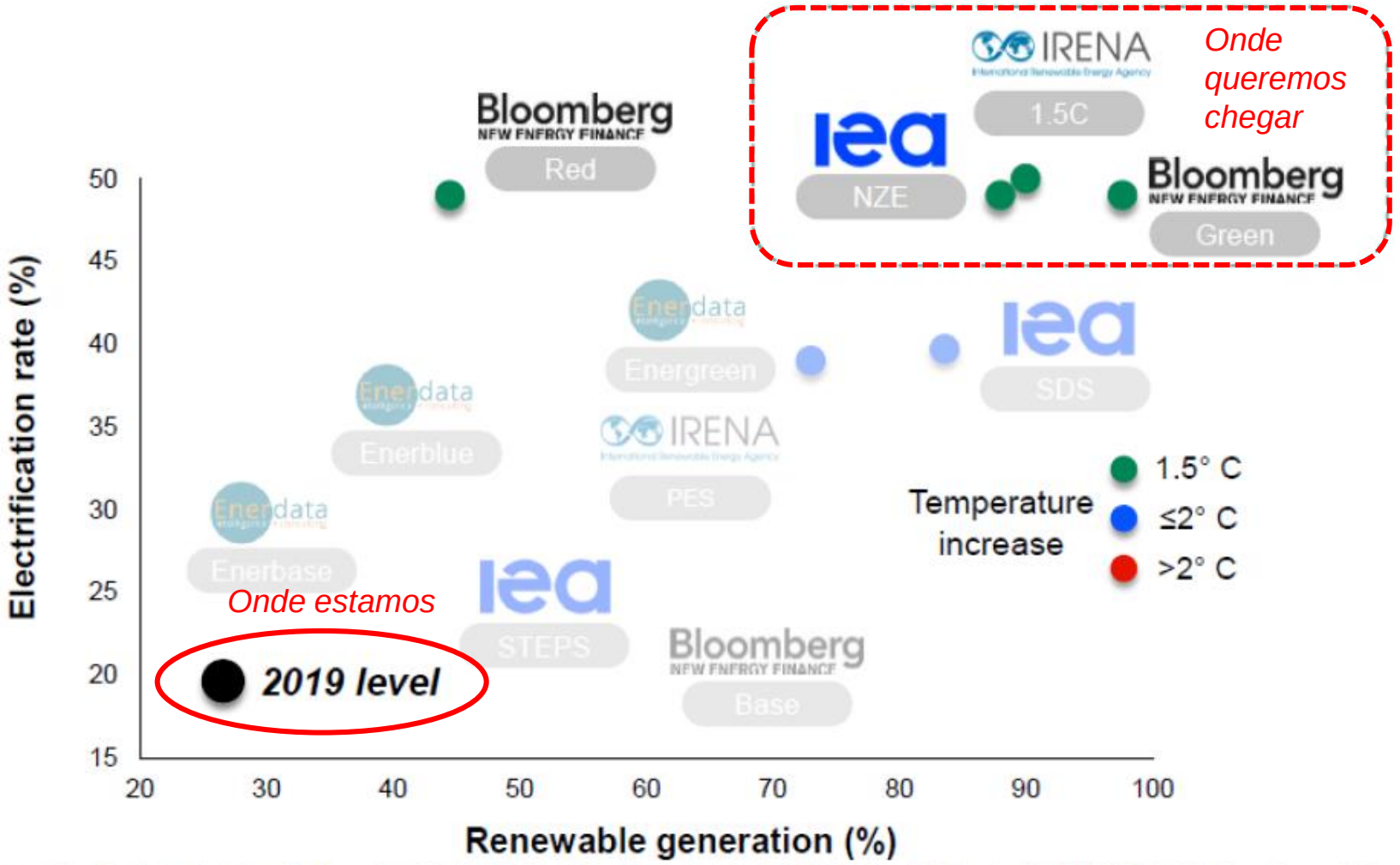
Projeção de crescimento de 2,8% a.a

(705 TWh até 2031)

O desafio é atender o crescimento da demanda e a maior eletrificação, mantendo a matriz limpa e com desenvolvimento econômico sustentável

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, PDE 2031 (Plano Decenal de Expansão).

Eletrificação e as fontes renováveis são pontos fundamentais frear o aquecimento global



At 2050 | Source: Graph – internal elaboration based on IEA (2020), World Energy Outlook 2020 | IEA (2021), Net Zero by 2050 | BNEF (2020), New Energy Outlook | IRENA (2020), Global Renewables Outlook | IRENA (2021), World Energy Transition Outlook

É necessária um combinação de elevada taxa de eletrificação com uma matriz elétrica renovável para limitar o aumento da temperatura em 1,5°C no mundo

Marcos Estratégicos da Enel para alcançar o Net Zero até 2040

Implantar nova capacidade renovável para ter geração 100% verde até 2040

Sair do carvão até 2027

Sair do gás até 2040

Sair do mercado de gás até 2040

100% de vendas de Renováveis até 2040

CAPEX da Enel totalmente alinhado com as metas Net Zero de 2040

% Fontes Renováveis na capacidade instalada total

Vendas de Gás Natural (bsmc)

Como o Brasil pode contribuir no processo?

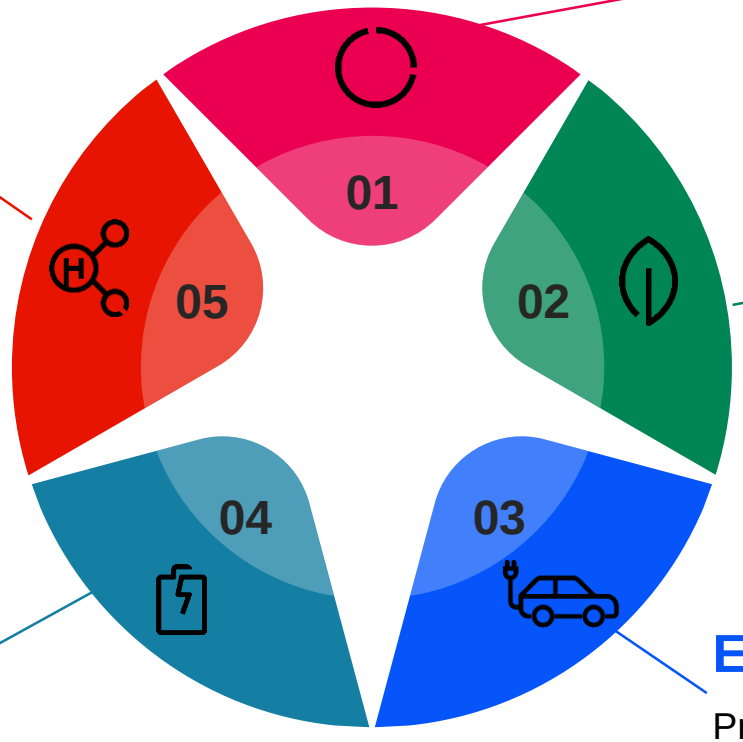
Avanços alcançados, temas em discussão e necessidades de aprimoramento

Resposta da Demanda

Definição de um programa centralizado de resposta da demanda no Brasil

Hidrogênio

Brasil com grande potencial de produção de H2 verde para atender ao mercado interno e externo.



Mercado de Carbono

Desenvolvimento do mercado de carbono com planos setoriais para redução de emissões

Armazenamento

Possibilidade de expansão renovável da matriz com a associação de fontes renováveis e baterias, garantindoflexibilidade ao sistema.

Eletrificação e Mobilidade

Programas de recarga de veículos elétricos em parceria com empresas automotivas e redes de estacionamento
Parceria com prefeituras para introdução de ônibus elétrico.

Renováveis + Sistemas de armazenamento

Balanço Oferta e Demanda por eletricidade no Brasil

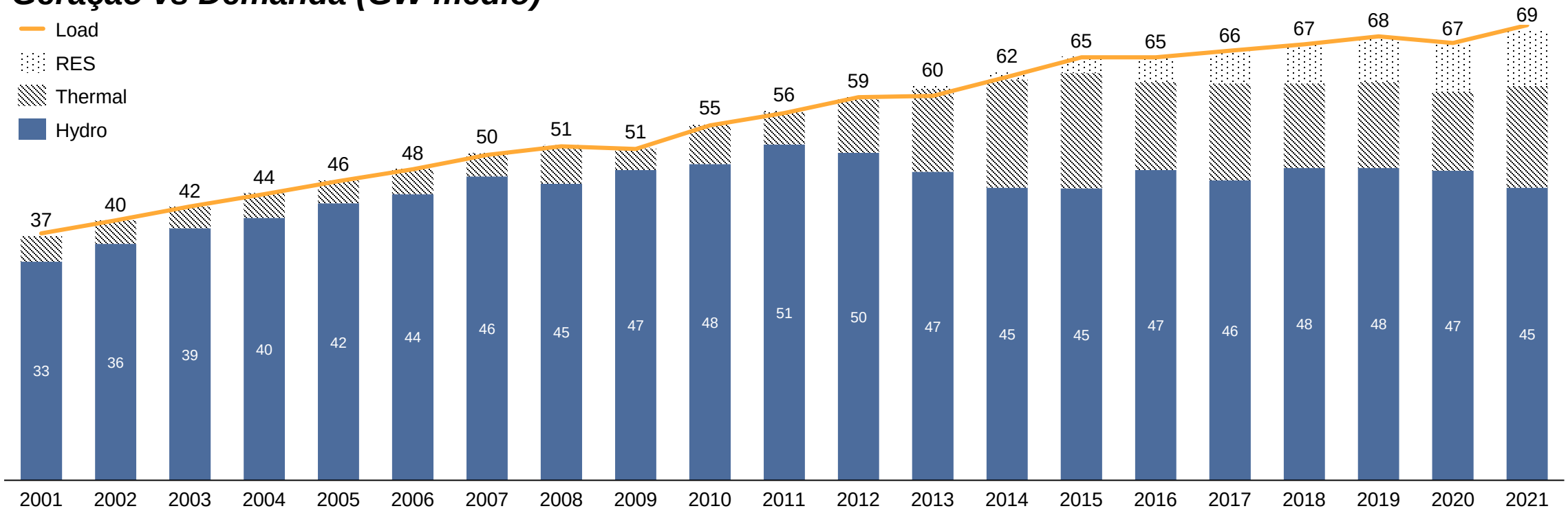
Crescimento da demanda coberto pelo crescimento hídrico até 2011

PDE 2031

2031: 89,7 GW médio

Crescimento: 31,6 %

Geração vs Demanda (GW médio)

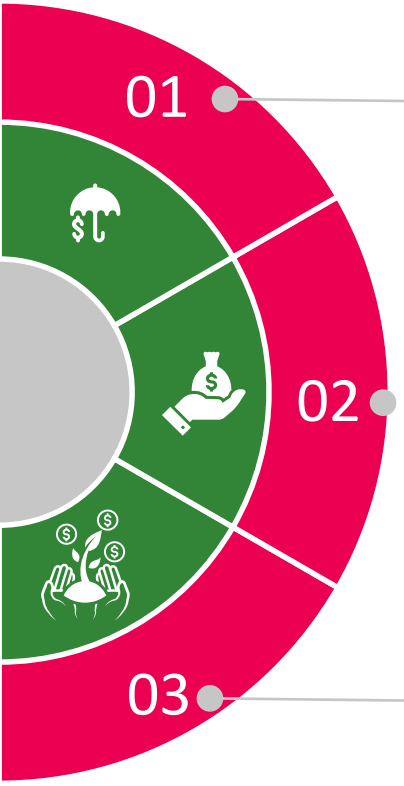


O sistema de armazenamento permite atender o crescimento da demanda com fontes renováveis e garantindo flexibilidade para a operação do sistema.

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, PDE 2031 (Plano Decenal de Expansão).

Expansão Renovável: Por que as energias renováveis junto com o armazenamento?

Aplicações



Rede

- Serviços ancilares
- Adequação de recursos

Geração

- Flexibilidade
- Intercâmbio de energia
- Capacidade de firmeza
- Implantação rápida (<12 meses)

Carga

- Redução de picos de demanda

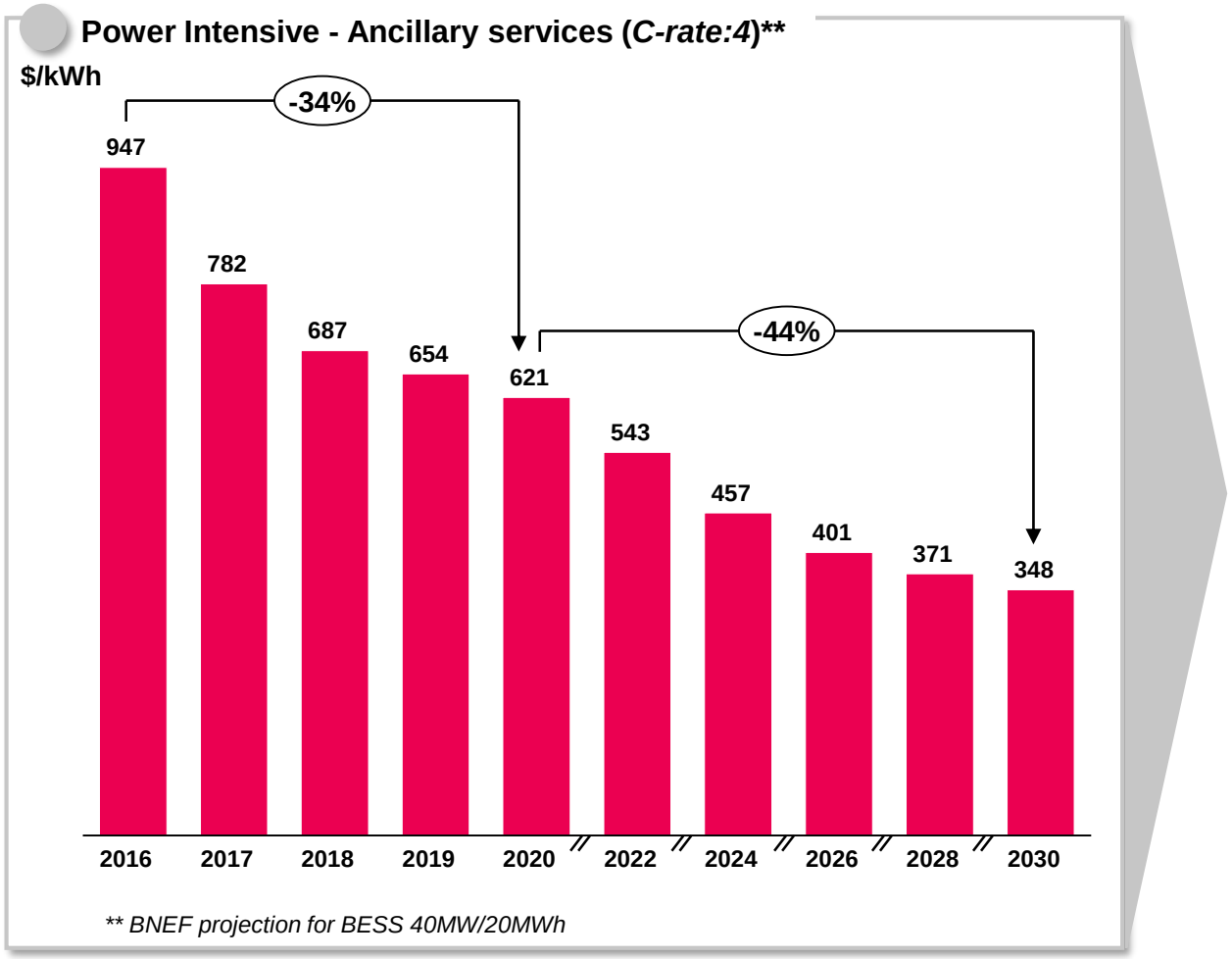
Por que Baterias?

- ✓ Não têm custo variável
- ✓ Não têm custos adicionais de rampa
- ✓ É possível armazenar mesmo num cenário de seca
- ✓ São o recurso mais flexível
- ✓ Não têm custo de oportunidade para prestar serviços ancilares

Serviços são positivos para o sistema e trazem benefício tarifário para o consumidor

Copyright © 2021 Enel S.p.A. All rights reserved.

Os sistemas de armazenamento já são viáveis!!!!



Grande redução no custo verificada nos últimos anos.

Na Itália, a Enel vendeu 1,6 GW de BESS em leilão de capacidade com neutralidade tecnológica (sem subsídios)

Cabe a regulação no Brasil facilitar a evolução tecnológica, eliminando as barreiras ao seu pleno desenvolvimento. *É preciso permitir a participação das baterias nos leilões de capacidade.*

Hidrogênio Verde

Hidrogênio na Enel

A nossa visão

A eletrificação é o caminho mais barato e mais simples para descarbonizar grandes porções do uso total de energia final

O hidrogênio é melhor usado como um **complemento à eletrificação**

O hidrogênio precisa ser renovável, abastecido 100% por energia renovável

A redução dos custos tornará o **Hidrogênio Verde competitivo**

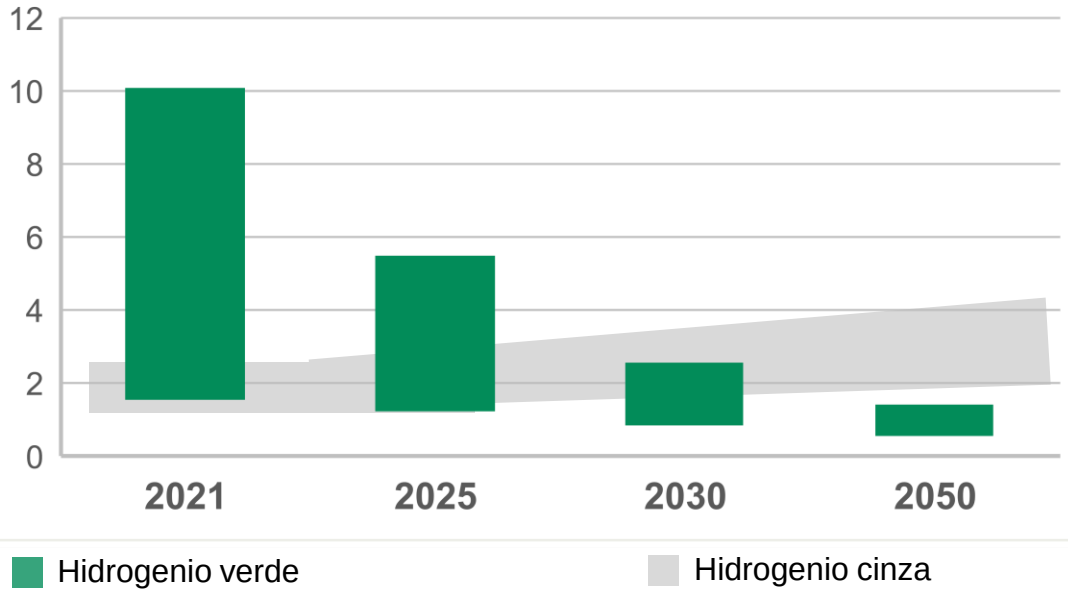
Hidrogênio Verde como complemento à eletrificação

O hidrogênio verde é o único hidrogênio sustentável e espera-se que seja competitivo já até 2030

Por que o hidrogênio verde

- ✓ Tem **emissões zero**
- ✓ Tem uma **configuração de planta simples**
- ✓ Suporta um **modelo descentralizado** e mais **flexível**
- ✓ **Não tem impactos críticos** de Saúde, Segurança e Meio Ambiente
- ✓ É a opção **mais barata** já em 2030

Custo de produção de hidrogênio de acordo com BloombergNEF (USD/kg)[1]



Espera-se que o hidrogênio verde seja competitivo já em 2030 graças a:

- **Redução do Capex>80%**
- **Melhorias de eficiência de eletrolisadores**
- **Sem custo de emissão de CO_2 versus hidrogênio cinza**

Foco na redução do Capex de Hidrogênio Verde através de:

- ✓ **Desenvolvimento de projetos apoiados por financiamento para a expansão da indústria**
- ✓ **Inovação**
- ✓ **Parceria com fornecedores e compartilhamento de roadmaps para redução de custos de eletrolisadores**

1)BNEF- "1H 2021 Hydrogen Levelized Cost Update"; April 2021. 2025 data are an interpolation. CO2 price [USD/kg]: 2025 80-112; 2030 100-170; 2050 120-220; Natural Gas [USD/MMBtu]: 2-10;

Considerações Finais sobre a transição energética

Justa para todos

A transição energética precisa ser justa e equilibrada para todos os clientes;

Neutralidade

Deve-se criar regras e condições para que o mercado possa ofertar as soluções mais competitivas e eficientes para atender as demandas do Sistema e da sociedade.

Seguranção Energética

É possível atender as necessidades energéticas com associação de novas tecnologias; como fones, renováveis, armazenamento e digitalização das redes.

Regulação Adaptativa

Necessidade de políticas públicas e Regulação voltada para a remoção de barreiras à eletrificação, inserção de renováveis, digitalização das redes de Distribuição e desenvolvimento do hidrogênio verde.

O grupo Enel está desenvolvendo projeto nos países da Latam para criar cenário de transição energética, avaliando as politicas vigentes, o contexto socioeconômico e fazer recomendações de incentivos à adoção de novas tecnologias.

Obrigada!

Copyright © 2021 Enel S.p.A. All rights reserved.

A transição no setor energético

As políticas energéticas, os drivers de mercado e a digitalização estão mudando o paradigma do setor

Crescimento da Demanda

Em 2040 a demanda global por eletricidade *crescerá mais de 50% em comparação com o nível atual*

Descarbonização

Acelerar ações *de forma a alcançar o Acordo de Paris – limitar o aumento da temperatura média global* ***abaixo de 2°C***

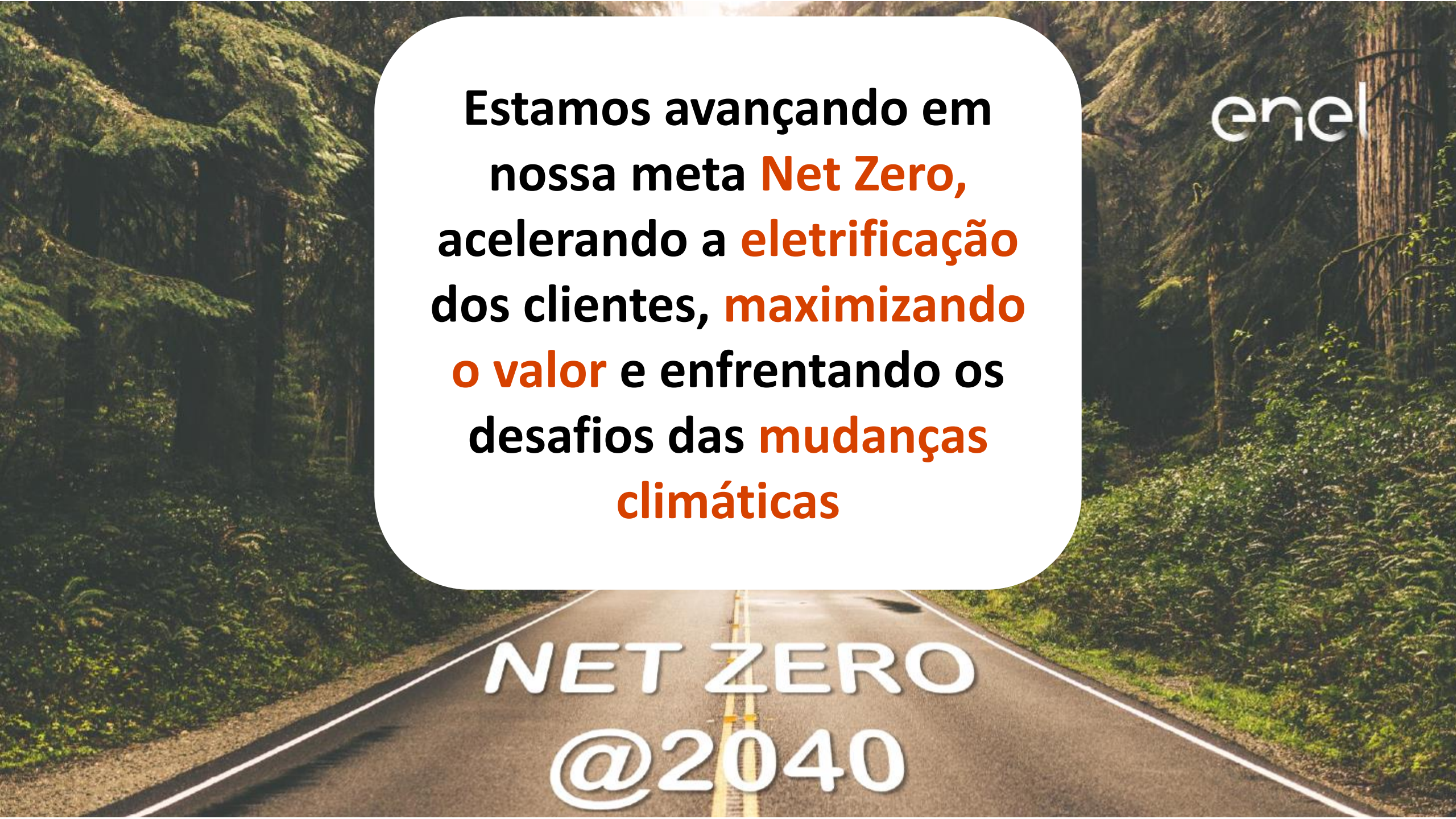
Eletrificação

Eletrificação irá desempenhar um papel central nos sistemas energéticos do future, *VE com 61% do market share global @2030**

Digitalização

Fortalecimento e Digitalização das redes (Smart Grids) *permitindo integração dos recursos renovaveis e de eficiência energética*

* https://www.iea.org/reports/electric-vehicles



Estamos avançando em nossa meta Net Zero, acelerando a eletrificação dos clientes, maximizando o valor e enfrentando os desafios das mudanças climáticas

Desafios para o desenvolvimento do Hidrogênio Verde no Brasil

Resumir, traduzir e ajeitar formato

1. Electricity generation and transmission

Main challenges related to **regulatory risks** to **accelerate expansion of renewables system:**

- **On-grid configurations**
  - **Burden and uncertainty of taxes and sector charges** applicable for self-generation & PPAs in the mid-long term
  - Lack of **tracking systems** that enable **hourly monitoring of generation** from green power purchasing agreements
- **Off-grid configurations**
  - **Legal and regulatory obstacles of replicating** underused **transmission lines** to enable off-grid configurations (e.g. right of ways enforcement, environmental impacts)

2. Hydrogen production, storage and transportation

Main challenges related to the **initial development efforts** of the hydrogen market in Brazil:

- **Financing (debt and equity)**
  - **Uncertainties of** long-term **demand** in the (volume, prices) poses risks
  - **Lack of financing lines** for hydrogen from development banks and of **incentivized bonds** to access capital markets
- **Regulations**
  - **Uncertainty of roles** of public authorities related to H2 regulation and enforcement (e.g. MME, ANP, ANEEL, ANA)
  - **Gaps in technical norms** for hydrogen facilities and its transportation (ex. H2 blending in pipelines)

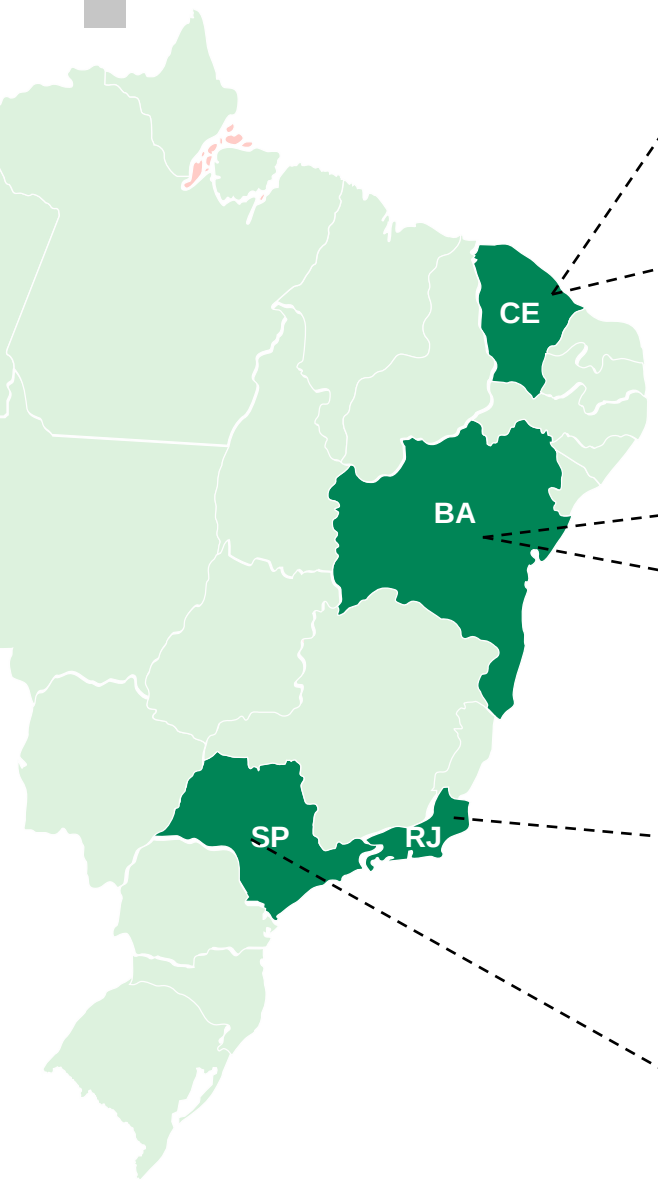
3. End-use, derivatives and applications

Main challenges related to **certification trends and policy environment:**

- **International markets**
  - Increasing **strictness by international off-takers and certifications** aiming **at 100% green H2** may limit clean power grid use, which is a competitive advantage for Brazil
- **Domestic markets**
  - Supportive policies/regulations **for oil, ethanol and natural gas**, as well as **inexistence of a carbon pricing announcement** make traditional solutions more competitive, delaying domestic adoption

Fonte: Mckinsey Consulting

Oportunidades de H2 verde - Enel Brasil



Green Power | Votorantim

Power to Heat (Cement)
Fortaleza, Ceará

Green Power | FMG Fortescue

Power to Chemical (Fertilizers)
Fortaleza, Ceará

Green Power | SENAI CIMATEC | UNIGEL

Power to Chemical (Fertilizers)
Camaçari, Bahia

Green Power | SENAI CIMATEC | Ferbasa

Power to Heat (metallurgy and mining)
Pojuca, Bahía

Green Power | PORTO DO AÇU | ArcelorMittal

Power to Heat (TBD Steel or other companies inside and outside the Port)
Porto do Açu, Rio de Janeiro

Green Power | LANXESS Energizing Chemistry

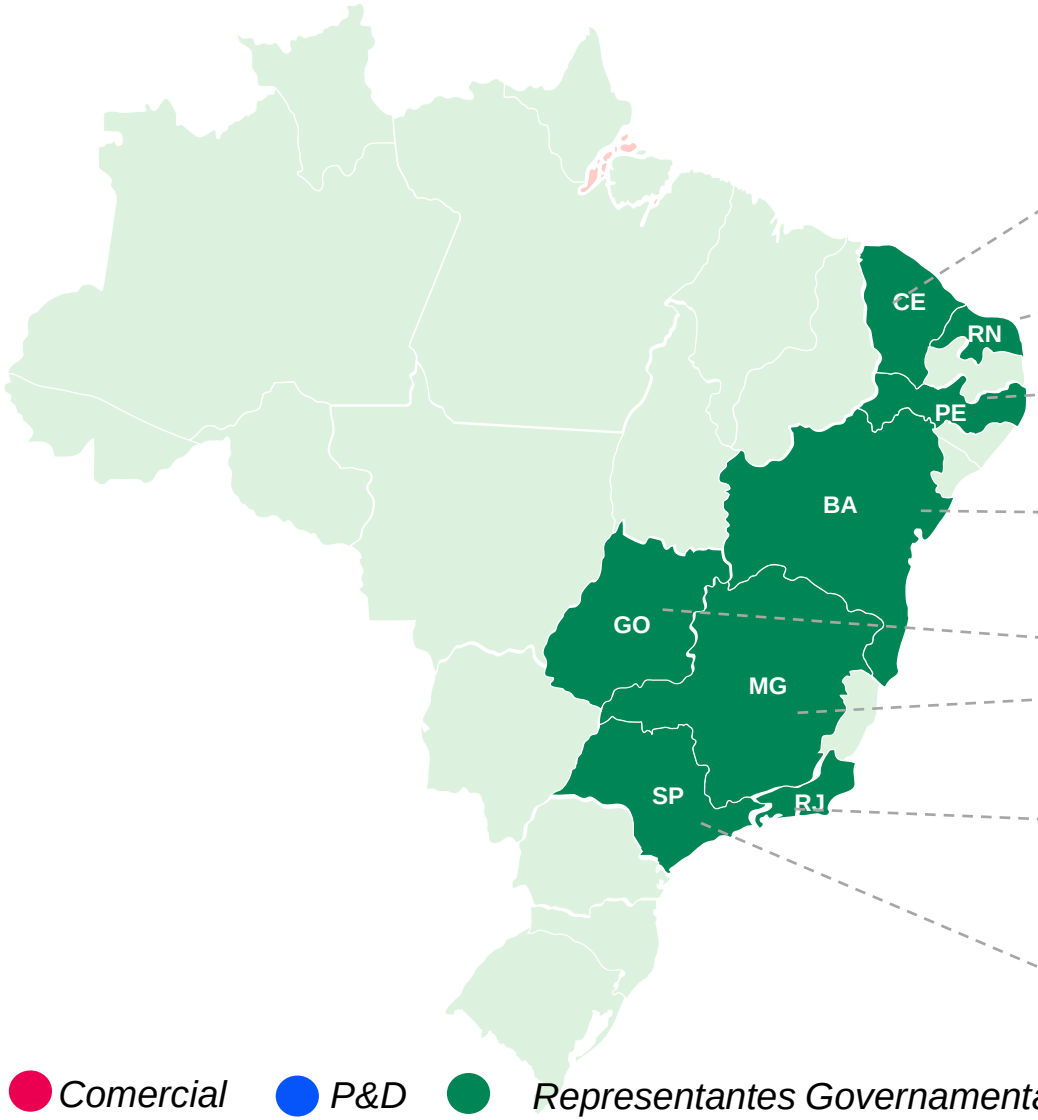
Power to Chemical (Pigments)
Sao Paulo, SP

New contacts:

TRACTEBEL | ENGIE

Worley
energy | chemicals | resources

Projetos de hidrogênio de baixo carbono anunciados no Brasil em 2021



- *HUB de Hidrogênio Verde*
  Porto de Pecém - Ceará

- *Chamada de P&D*
  SENAI – CTG Brasil

- *Projeto da Quair Brasil*
  Hub de Hidrogênio - Porto de Suape

- Projeto do governo alemão e da Bahia, em parceria com SENAI e UNIGEL

- Projeto de P&D Furnas
  Eletrolisador na planta solar flutuante da hidrelétrica de Itumbiara (MG/GO)

- HUB de Hidrogênio - Porto do Açu
- Prefeitura de Marica e Coppe UFRJ projeto comercial de ônibus de hidrogênio

- Parceria entre a Prefeitura de São Bernardo do Campo e a (Regions of Climate Action) R20
- Projeto Raizen e Yara produção de hidrogênio a partir de biogás

Comercial *P&D* *Representantes Governamentais*

Desafios para o desenvolvimento do Hidrogênio Verde no Brasil

Produção, estoque e transporte

- **Esforço inicial** para desenvolvimento do mercado
  - Falta de linhas de financiamento, termos contratuais padronizados.
- **Regulação**
  - Regras incertas
  - Gaps nas normas técnicas

Uso final e aplicações

- **Certificação e Política ambiental**
  - Meta de certificação de 100% de hidrogénio verde pode concorrer com outros usos das fontes renováveis.
  - Políticas de incentivo a outros combustíveis e ausência de um mercado de carbono tornam as soluções tradicionais mais competitivas.

Fonte: Mckinsey Consulting