



O SETOR ELÉTRICO E O HIDROGÊNIO RENOVÁVEL

2023
16 de agosto

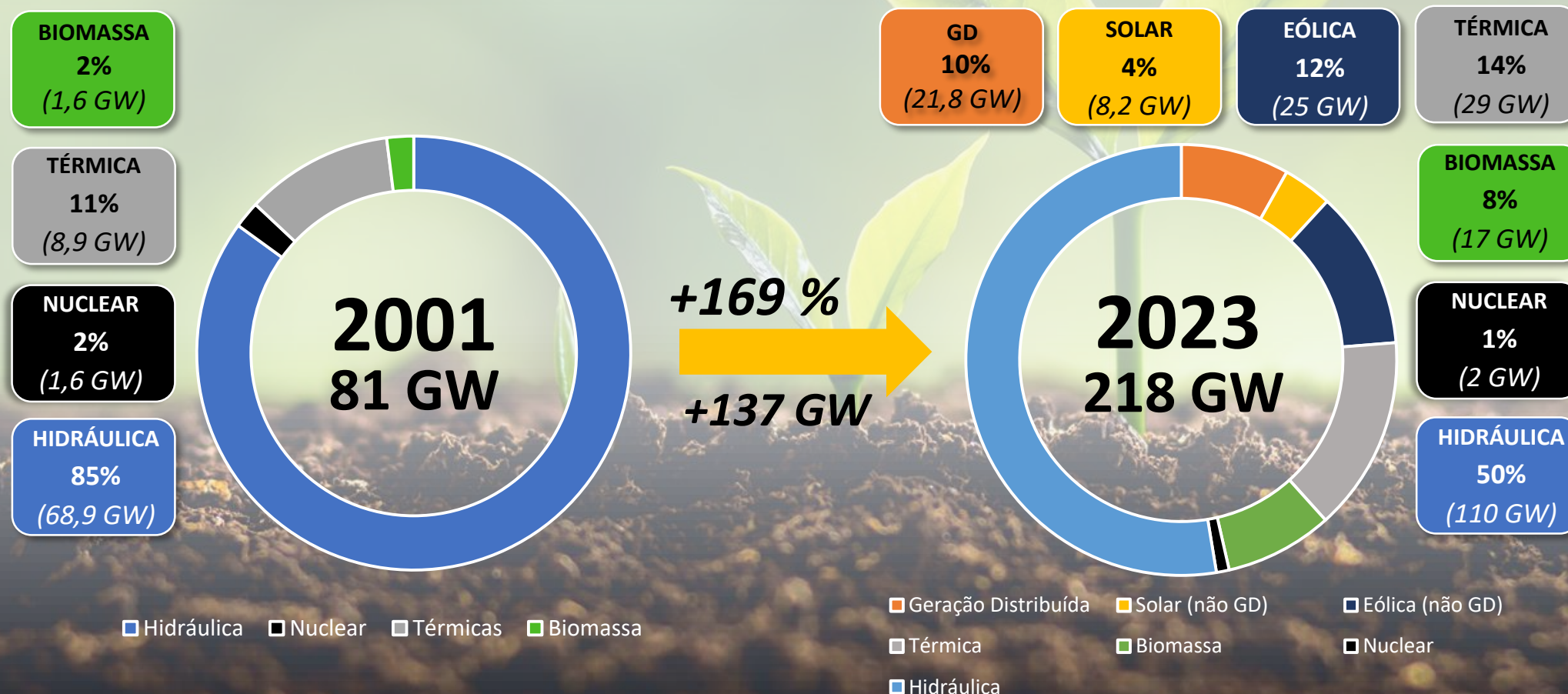
Paulo Luciano de Carvalho
Secretário de Inovação e Transição
Energética - STE

85%
da matriz elétrica
RENOVÁVEL



Brasil PROTAGONISTA DAS
ENERGIAS RENOVÁVEIS

Evolução da Matriz elétrica Brasileira



FONTE: ANEEL julho/2023

Expansão da Transmissão



2001



70,0 mil km



2022



179,3 mil km

+ 109,3 mil km

Desafios e oportunidades

Expansão da geração centralizada e distribuída



**ALTA OFERTA
DE GERAÇÃO**

**+ 500 MW
por mês**

(Micro e minigeração distribuída)

- Limitação das redes de distribuição e transmissão para receptionar alta inserção de geração renovável e intermitente
- Corte de geração por restrições técnicas no escoamento da energia (*Curtailement*)
- Pagamento de *constrained-off* para geradores que tiveram sua geração limitada
- Carga não tem crescido no mesmo passo da oferta de geração

+ 137 GW
Geração Centralizada
*(operação comercial com
previsão de entrada até 2029)*

Hidrogênio Renovável pode prover flexibilidade operativa ao sistema elétrico, beneficiando o balanço entre a carga e a geração.

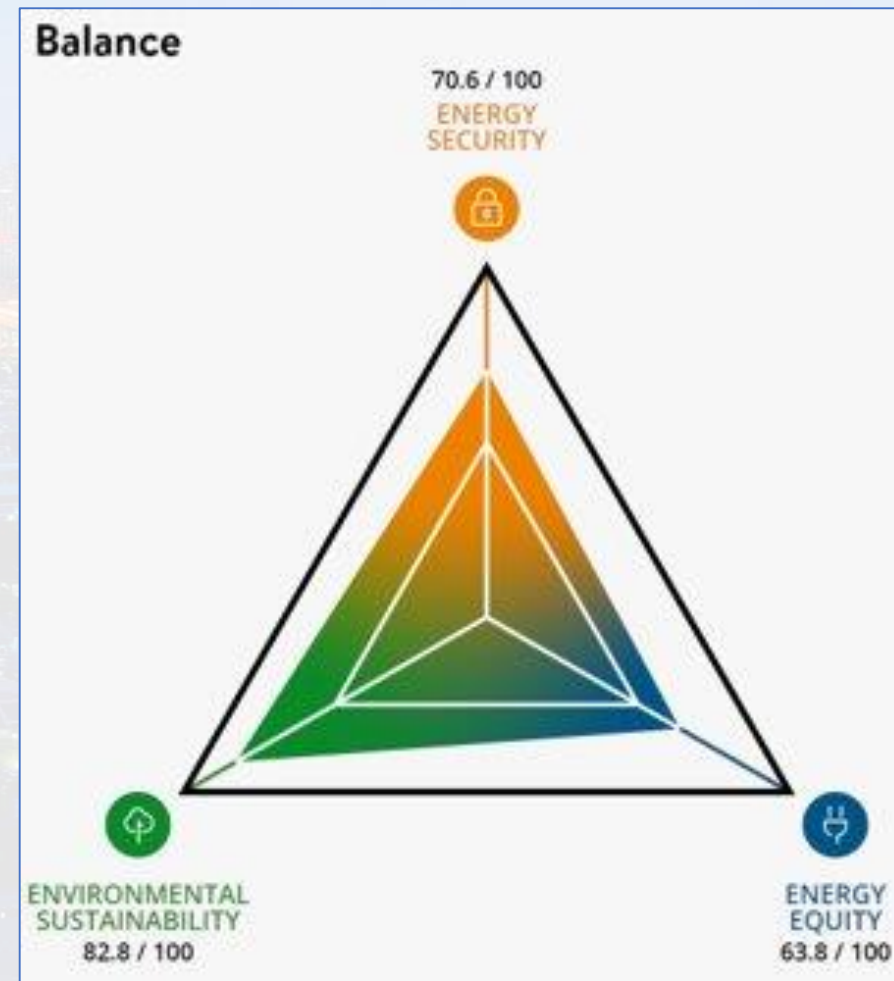
O Trilema da Transição Energética

As três dimensões

- **Sustentabilidade ambiental:** capacidade de mitigar e evitar a degradação do meio ambiente e os impactos das mudanças climáticas.
- **Segurança energética:** capacidade de atender a demanda atual e futura de energia.
- **Equidade energética:** capacidade de prover o acesso universal à energia a um valor justo.

Uma **transição energética**, para ser justa, deve considerar uma correta **alocação de custos**.

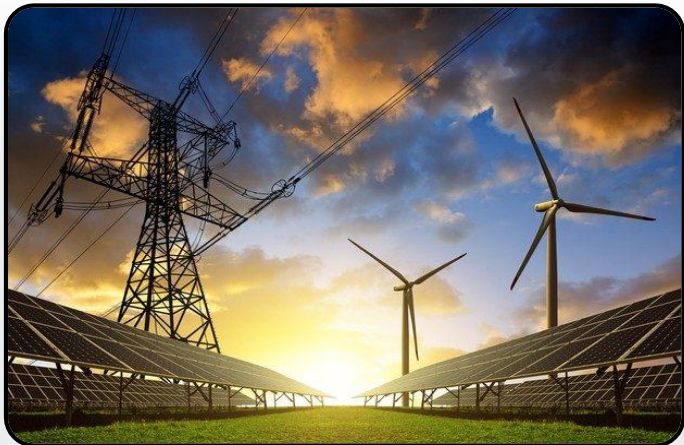
Ela não pode ser pautada em subsídios da população de menor poder aquisitivo em favor da parcela de maior renda.



Pontuação do Trilema do Brasil em 2022: 69.8 (ACA)

<https://trilemma.worldenergy.org/#/country-profile?country=Brazil&year=2022>

O setor elétrico é protagonista da Transição Energética



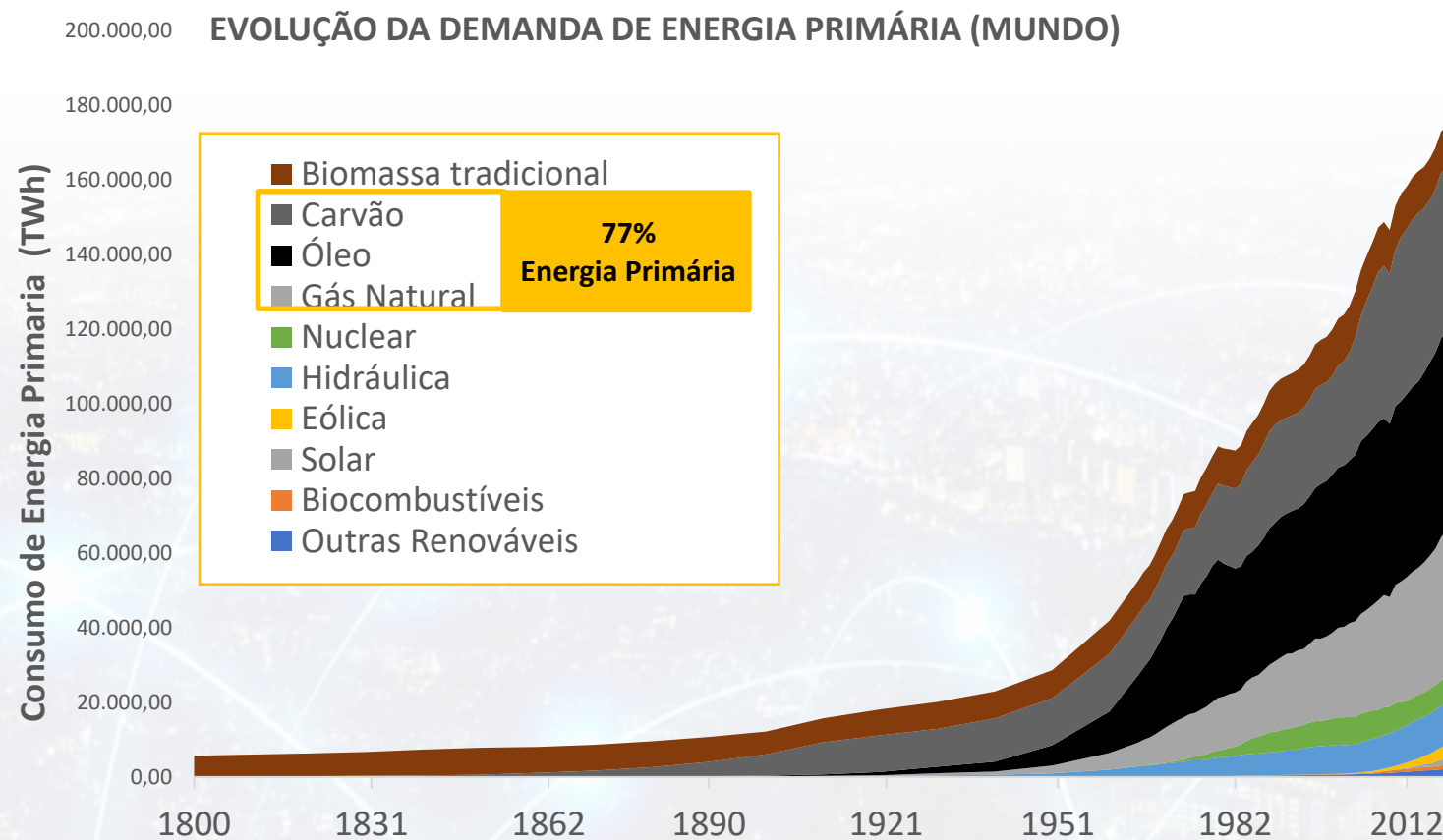
- Temos **geração renovável** em abundância
- Um **sistema de transmissão interligado** de dimensão continental



O setor elétrico é o coração da **transição energética** e o **hidrogênio renovável** é o vetor para descarbonização dos demais setores produtivos

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Motivação



Descarbonização



**Custo dos
combustíveis
fósseis**



**Dependência
energética**

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Motivação



RESOLUÇÃO Nº 2, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2021

Estabelece orientações sobre pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor de energia no País.

Art 1º Orientar a Agência Nacional de Energia Elétrica e a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis que, no âmbito de suas competências, Priorizem a destinação dos recursos de pesquisa e desenvolvimento e inovação regulados por essas Agências, observadas a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, aos seguintes temas afetos ao setor de energia:

I. hidrogênio

II. Energia Nuclear

III. Biocombustíveis

IV. Armazenamento de energia

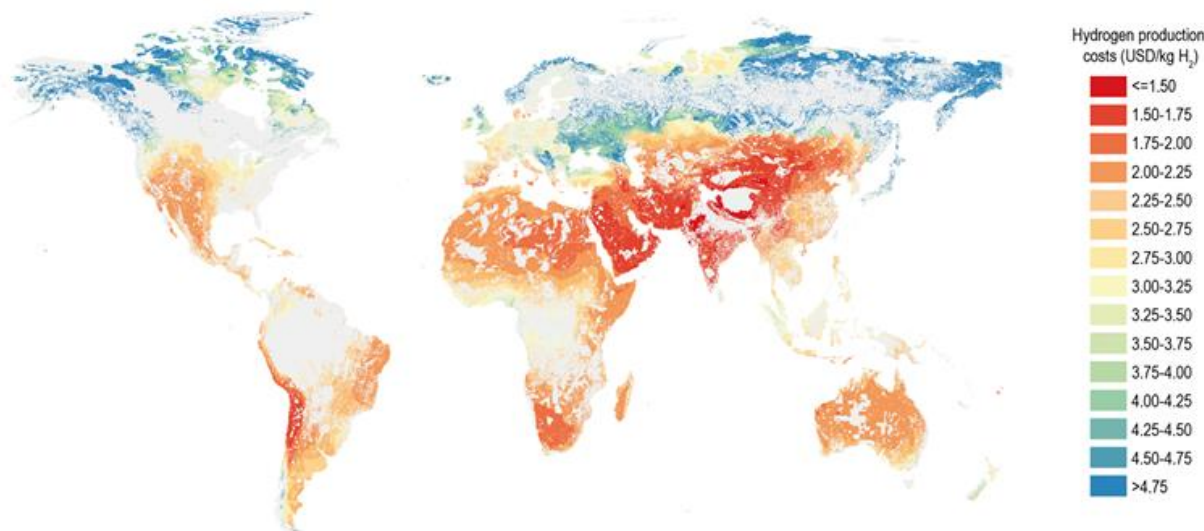
V. Tecnologias para a geração termelétrica sustentável

VI. Transformação digital

VII. Minerais estratégicos para o setor energético



O BRASIL REÚNE OS PRINCIPAIS ELEMENTOS GEOGRÁFICOS, POLÍTICOS E TÉCNICOS PARA SE TORNAR UM DOS GRANDES PRODUTORES DE HIDROGÊNIO

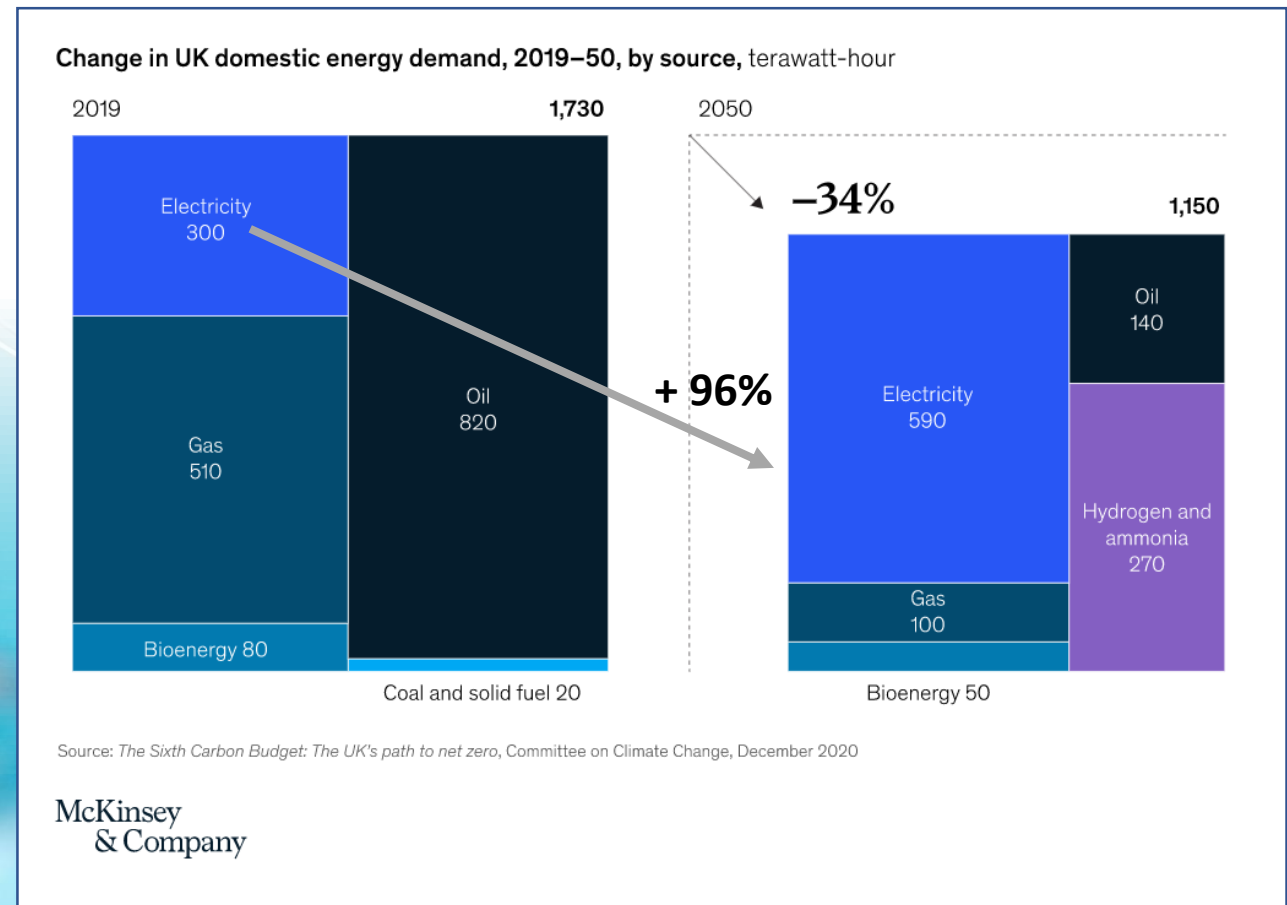


PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Hidrogênio e o Setor Elétrico

A descarbonização e o hidrogênio podem promover grande expansão do mercado de energia elétrica.

- Aumento da eficiência
- Eletrificação
- *Phase-down de combustíveis fósseis*
- Hidrogênio
- Potencial de exportação



Lei 9.991/2000

Obrigações



ROL: Receita Operacional Líquida

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Chamada Estratégica



- **Temas** considerados de **grande relevância** para o setor elétrico brasileiro e que exigem **esforço conjunto e coordenado** de várias empresas e entidades executoras.
- Livre participação das empresas do setor elétrico.
- Participação de **entidades intervenientes**.
- **Acompanhamento** da execução por meio de relatórios, reuniões e seminários/workshops.
- Duração máxima de **48 meses**, prorrogável até **60 meses**.



1. Definição de diretrizes
2. Publicação do edital
3. Recebimento das propostas
4. Avaliação inicial
5. Execução
6. Monitoramento
7. Avaliação final

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Chamadas Estratégicas Anteriores



CHAMADA 13/2011: Solar fotovoltaica

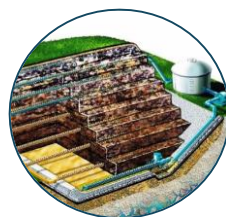
Primeira usina solar do estado de SP começa a funcionar em Campinas

Sistema de captação de energia fotovoltaica foi inaugurado nesta terça-feira. Previsão é abastecer 657 clientes com consumo mensal de 200 kWh.

Do G1 Campinas e Região



Primeira UFV no estado de São Paulo (2012)



CHAMADA 14/2012: Biogás e Resíduos

Produção de biogás deve 'zerar' conta de energia de Entre Rios do Oeste

Condomínio será formado inicialmente por 19 criadores de aves e de porcos. Ganho com energia pagará em oito anos e meio investimento de R\$ 17 ml.

Fabiula Wurmeister
Do G1 PR



Termelétricas a biogás de resíduos (2013)



CHAMADA 17/2014: Energia eólica



ALASKA Ataque do urso deixa um soldado morto e outro ferido | SANÇÃO Rússia cortará fornecimento de luz para Finlândia, diz op

1º gerador de energia eólica desenvolvido no país começa a funcionar em julho

Aerogerador está instalado no parque eólico da Engie, em Tubarão (SC), e é resultado de um trabalho de pesquisa de 10 anos, liderado pela Anel



Aerogerador instalado em Tubarão (SC)

Primeiro aerogerador nacional de grande porte (2015)

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Chamadas Estratégicas Anteriores



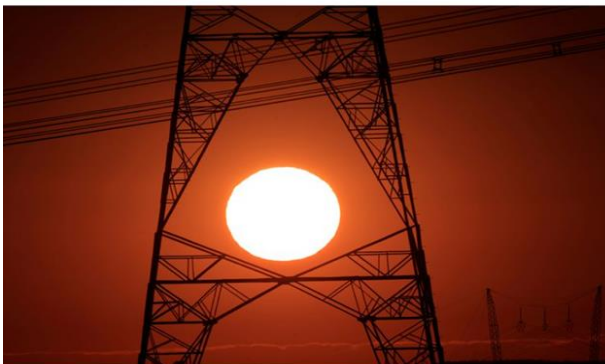
CHAMADA 19/2015: Heliotérmica



Dinheiro

NEGÓCIOS

Cesp inicia operação de 1ª usina termossolar do Brasil, estuda novas tecnologias



**Primeira heliotérmica do Brasil
(2022)**



CHAMADA 21/2016: Armazenamento

WEG fornece Sistemas de Armazenamento de Energia inéditos para Copel

Soluções englobam quatro sistemas completos de Armazenamento de Energia envolvendo baterias de íons de lítio e baterias de fluxo em várias aplicações, além do desenvolvimento do controle de microrredes alimentadas por diversas fontes de energia.

16/06/2021



**Termelétricas a biogás de
resíduos (2013)**



CHAMADA 22/2018: Mobilidade Elétrica

Friburgo ganha primeiro posto de abastecimento de veículos elétricos

Equipamento para recarga vai atender inicialmente frota pioneira da concessionária Energia

Quilômetros de rede de recarga em 2020



CORREDOR VERDE DE MOBILIDADE ELÉTRICA

Neoenergia cria a maior eletrovia do Brasil com eletropostos de cargas rápidas

Seis estados do Nordeste receberão o primeiro corredor elétrico da região em uma iniciativa inédita da Neoenergia. A capital baiana será conectada à capital potiguar, passando por Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Paraíba.

Chamado Corredor Verde, o projeto faz parte do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Neoenergia e vai transformar a mobilidade elétrica no Nordeste!

Natal
João Pessoa
Recife
Maceió
Aracaju
Salvador

mais de 1.100 km de extensão



Infraestrutura de recarga, transporte coletivo, conversão de veículos, micromobilidade (2021-2022)

Lei 9.991/2000

- Art. 1º As concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, setenta e cinco centésimos por cento de sua receita operacional líquida em **pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico...**
- Art. 2º— As concessionárias de geração e empresas autorizadas à produção independente de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, 1% (um por cento) de sua receita operacional líquida em **pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico...**
- Art. 3º— As concessionárias de serviços públicos de transmissão de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida em **pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico...**



PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Diretrizes



Produção de hidrogênio a partir de eletricidade renovável



Estudo dos impactos e das externalidades no setor elétrico



Identificar as oportunidades para o setor elétrico brasileiro no âmbito da produção de H₂ renovável



Proposição de melhorias regulatórias



Desenvolvimento de tecnologia e soluções nacionais



Criação de redes de inovação em hidrogênio renovável



Criação de novas oportunidades de negócios

Modalidade Peças e Componentes



Requisitos

- Peças e componentes para conversão
 - Eletrolisadores, Célula a Combustível, recuperadores de calor, etc.
- Patente obrigatória
- Startup ou Indústria na Rede de Inovação do Projeto (RISE)
- Contrapartida mínima de 10%
- Testes em campo obrigatórios

Modalidade Planta Piloto

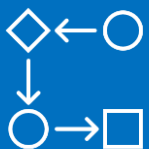


Requisitos

- Produção de H₂ renovável obrigatória (1 MWe a 10 MWe)
- Certificação do H₂ produzido
- Modelo de negócio e uso final contratado para o H₂
- Contrapartida mínima:
 - Usina renovável/custo da energia,
 - Capacidade adicional aos 10 MWe
 - 10% do restante do investimento

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Diretrizes



Formação de Redes de Inovação em H₂



*Soluções com maturidade tecnológica alta
(demonstração e comissionamento)*



*Modelo de negócio do produto ou
da planta piloto*



*Estudo de viabilidade técnico-econômica e
financeira, incluindo análise do impacto dos
subsídios*



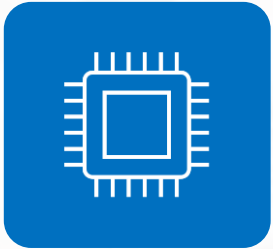
Modalidade Planta Piloto

- *Produção e comercialização de H_2 renovável*
- *Contratação/Integração de fontes renováveis*



Modalidade Peças e Componentes

- *Desenvolvimento, fabricação e instalação de protótipos de componentes para avaliação em campo*
- *Registro de propriedade intelectual dos produtos desenvolvidos*



Demonstração da tecnologia e avaliação dos impactos no setor elétrico brasileiro



Proposta de aprimoramentos regulatórios

PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Diretrizes



Desenvolvimento e utilização de mecanismos de certificação para o hidrogênio produzido



Capacitação profissional e intercâmbio internacional



Integração intersetorial



Desenvolvimento das cadeias de fornecedores locais e regionais (existentes ou potenciais)



Análise do uso da tecnologia nas diversas regiões brasileiras

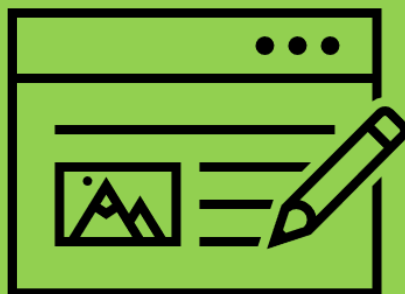
PDI Estratégico de Hidrogênio Renovável

Cronograma Planejado



Abertura de
Consulta Pública

Jun/23



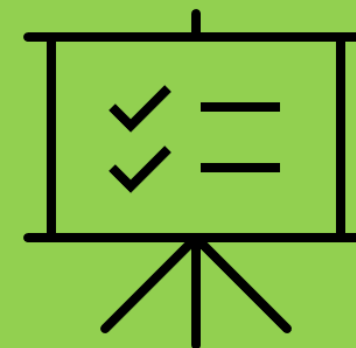
Aprovação e
Publicação do
Edital

Set/23



Apresentação das
propostas

Nov/23



Aprovação das
propostas

Jan/24



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA



2023
16 de agosto

Endereço : SGAN 603
Módulo I e J – Brasília/DF
CEP: 70830-110

TELEFONE GERAL: 061 2192 8600
OUVIDORIA SETORIAL: 167

