



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Chamada de PDI Estratégico 23/2024 : HIDROGÊNIO NO CONTEXTO DO SETOR ELÉTRICO

Reunião PNH2

Lucas Dantas Xavier Ribeiro

Coordenador de Pesquisa,
Desenvolvimento e Inovação

2024

8, agosto

INTRODUÇÃO

Programa de PDI ANEEL



E→ ANEEL

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...**



Arranjo Institucional do PDI ANEEL



Regulamentação - PEQul:

- Cenarização de Futuro
- Objetivos Estratégicos
- Prazo de 5 anos
- Indicadores/Índices



Sociedade

Temas e Objetivos Estratégicos



EEE

Indicadores

PORTFÓLIO

INSTRUMENTOS DE INOVAÇÃO

Projetos de PDI

Startups

PDI Estratégico

PINSE

Sandbox

EXECUTORAS DE PDI



PDI Estratégico de Hidrogênio

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

Chamadas Estratégicas Anteriores



CHAMADA 13/2011: Solar fotovoltaica

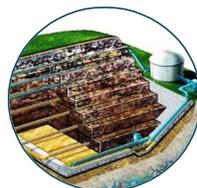
Primeira usina solar do estado de SP começa a funcionar em Campinas

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 mi.

Fabiula Wurmeister
Do G1 PR



Termelétricas a biogás de resíduos (2013)



CHAMADA 17/2014: Energia eólica



ALASKA Ataque de 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 Aneel



Aerogerador instalado em Tubarão (SC)

Primeiro aerogerador nacional de grande porte (2015)

PDI Estratégico de Hidrogênio

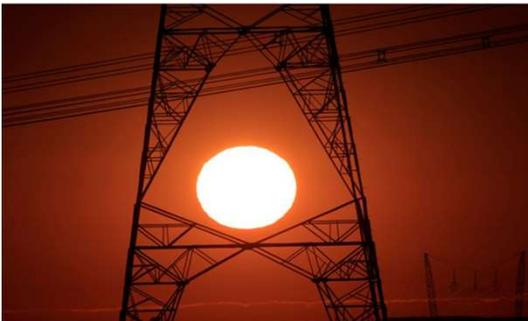
Chamadas Estratégicas Anteriores



CHAMADA 19/2015: Heliotérmica

Diñheiro

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.



Desenvolvimento de produtos e primeiras aplicações de armazenamento no SEB



CHAMADA 22/2018: Mobilidade Elétrica

Friburgo ganha primeiro posto de abastecimento de veículos elétricos



CORREDOR VERDE DE MOBILIDADE ELÉTRICA
Neoenergia cria a maior eletrovia do Brasil com eletropostos de cargas rápidas



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

Contexto

Motivação da Chamada de H₂

Os porquês do Hidrogênio

Transição Energética

E-ANEEL



Descarbonização das economias

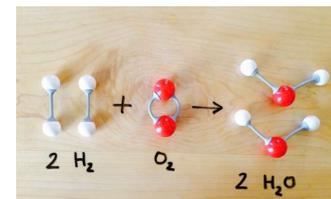
Aumento do custo dos combustíveis fósseis



Redução da dependência energética



Novo vetor energético



Baixa Emissão de CO_2



Alta densidade energética



Alta eficiência de conversão



Suprimento abundante



Armazenável & Transportável

Hidrogênio



ANEEL

85%

da matriz elétrica

RENOVÁVEL



Brasil PROTAGONISTA DA
TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Políticas Nacionais

Plano Nacional de Hidrogênio – PNH2



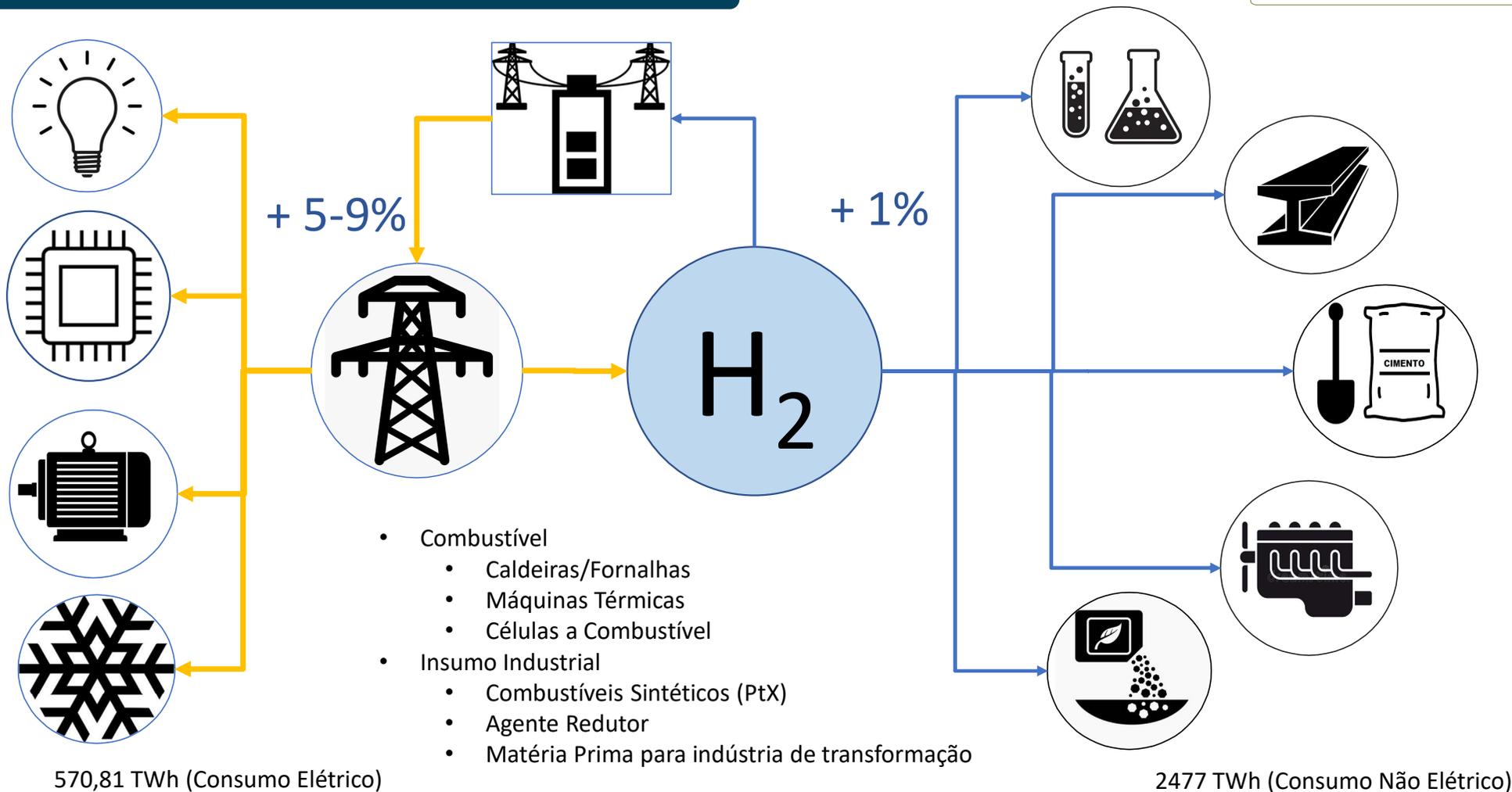
Programa Nacional do Hidrogênio



Id ação	Entregas em andamento e/ou finalizadas
1.1.	- Temática "Hidrogênio de fontes alternativas" inserida em 2023 no âmbito da seleção pública Finep/MCTI Inovações Radicais Setor Elétrico
1.2.	- Abertura de chamada pública PDSI em apoio ao Programa Combustível do Futuro e à Iniciativa Brasileira do Hidrogênio (IBH2 MCTI): 23 propostas aprovadas na Linha 4 - Hidrogênio Sustentável, com recursos do FNDCT (CT-Energ), totalizando R\$ 15,8 milhões. Abertura de seleção pública Finep/MCTI Combustível do Futuro e Hidrogênio: duas propostas aprovadas na Linha Temática III - Desenvolvimento de tecnologias nacionais de produção, armazenamento e uso de hidrogênio sustentável no setor de transportes, totalizando R\$ 14,9 milhões.
2.1.	- Estruturação da chamada pública para Apoio ao Sistema Brasileiro de Laboratórios de Hidrogênio (SisH2-MCTI): 13 projetos selecionados, totalizando R\$ 33 milhões. Instituições selecionadas: UFC, UFSCar, UFRN, ITA, IPEN, UFPR, UFBA e UFSC.
3.1.	- Fomento a Startups e ao processo de inovação aberta em hidrogênio no âmbito do Programa de Inovação em Hidrogênio Verde (iH2Brasil).
4.4.	- Estruturação da Consulta Pública ANEEL 18/2023 [■] , que busca a obtenção de subsídios para a chamada nº 23/2023 do PDI estratégico "Hidrogênio Renovável no Contexto do Setor Elétrico Brasileiro".
5.1.	- Apoio à realização do 3º Congresso Brasileiro do Hidrogênio, na cidade de Maricá - RJ, em maio de 2023.
5.2.	- Elaboração de estudos e diagnósticos até 2025

PDI Estratégico de Hidrogênio

Hidrogênio e o Setor Elétrico



A CHAMADA

Chamadas Estratégicas, Objetivos,
Diretrizes e Modalidades, Resultados
Esperados

CP 018/2023: Contribuições



73

INSTITUIÇÕES

27% Agentes regulados
20% Inst. Pesq. e Órgãos Públicos
12% Conselhos de Consumidores

1.568

CONTRIBUIÇÕES

12% dos Conselhos de Consumidores

31%

APRESENTAÇÃO

Introdução teórica e contextualização

31%

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Diretrizes, Requisitos, Resultados

22%

PROCEDIMENTOS

Rito de avaliação, execução e monitoramento

13%

CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

Pessoas e Entidades

CP 018/2023: Análise das contribuições



Objetivos

- Impacto do H2 no SEB
- Novos negócios
- Fortalecer RISEs
- Suporte a regulação



Ampliação de Escopo

- Eletricidade de Baixo Carbono
- Regras especiais para sistemas isolados



Rotas Tecnológicas

- Qualquer desde que a eletricidade seja o principal insumo energético
 - Eletrólise
 - Pirólise



Apropriação das receitas dos projetos

- Apropriação de receitas no PROPMI-PEQUI
 - Venda de H2 / Produtos



Tema Estratégico

- Sistema de Classificação IEA
 - Planta Piloto
 - Peças e Componentes



Resultados Secundários

- Ações de Comunicação e Divulgação
- Integração inter setorial
- Utilização de Subprodutos
- Uso de resíduos como matéria prima

PDI Estratégico de Hidrogênio

Diretrizes



Estudo dos impactos no Setor Elétrico e Externalidades



Identificar as oportunidades para o Setor Elétrico Brasileiro no âmbito da produção de H₂



Proposição de melhorias regulatórias



Desenvolvimento de tecnologia e soluções nacionais



Criação de redes de inovação em Hidrogênio

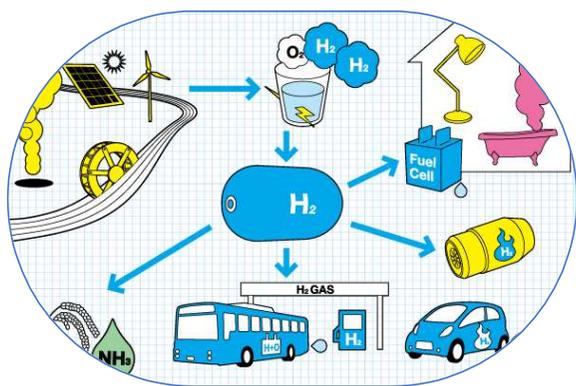


Criação de novas oportunidades de negócios

PDI Estratégico de Hidrogênio

Modalidades

Modalidade Peças e Componentes



Requisitos

- Peças e Componentes para Conversão e Armazenamento
 - Eletrolisadores, CaC, Recuperadores de Calor, etc.
- Redução e/ou recuperação de perdas energéticas
- Possibilidade de Nacionalização
- Patente Obrigatória
- Contrapartida mínima de 10%
- Testes em campo obrigatórios

Modalidade Planta Piloto



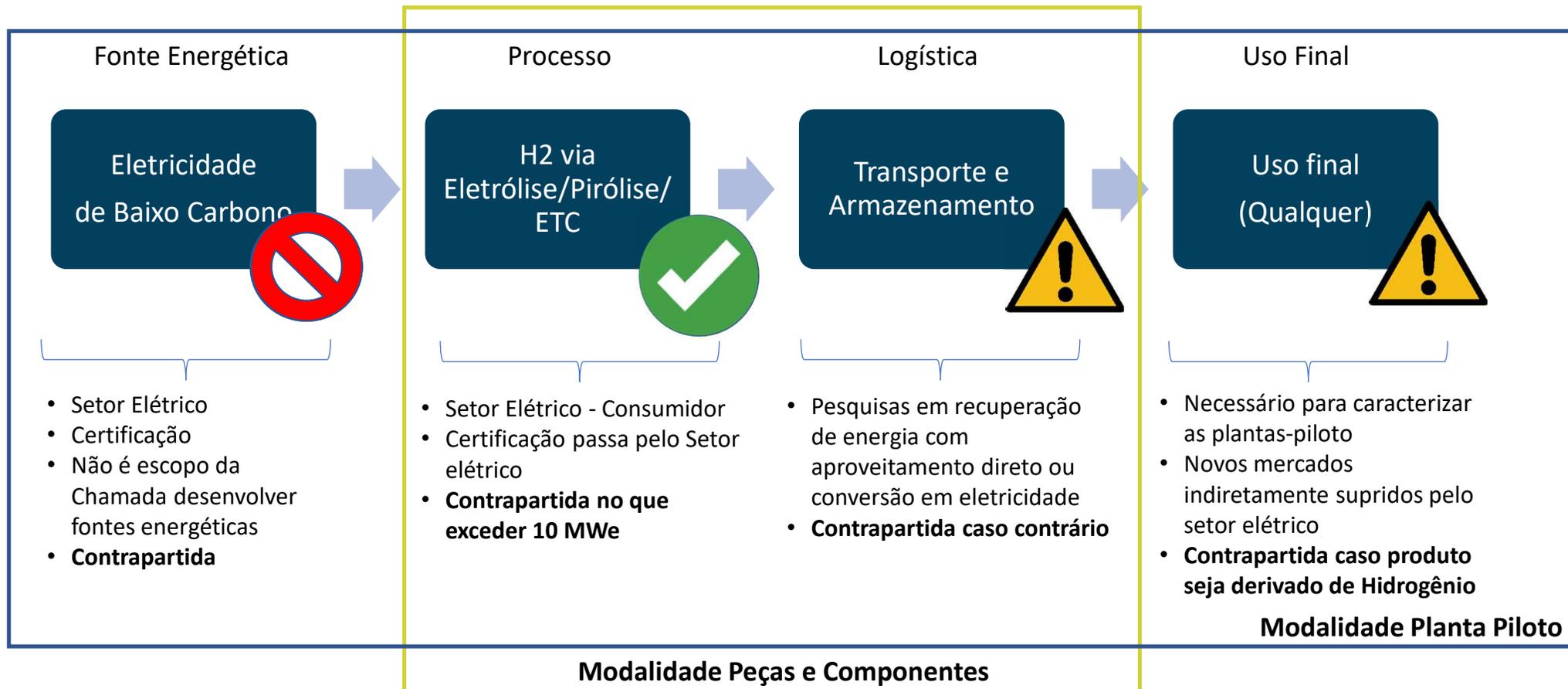
Requisitos

- Produção de H₂ obrigatória (1 MWe a 10 MWe)
 - Mínimo 50 kW sistema isolado
- Certificação do H₂ produzido
- Modelo de Negócio e uso final contratado para o H₂
- Contrapartida mínima:
 - Custo da Usina / CCUS / Custo da eletricidade,
 - Capacidade adicional aos 10 Mwe
 - Infraestrutura de produção de derivados de H₂
 - 10% do restante do investimento

PDI Estratégico de Hidrogênio

Contorno da Chamada

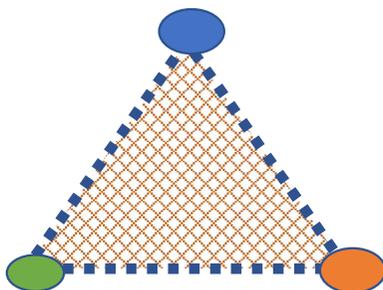
Produção de Hidrogênio utilizando eletricidade de baixo carbono



PDI Estratégico de Hidrogênio

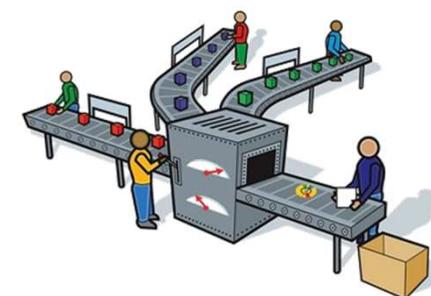
Diretrizes

AGENTES DO SETOR ELÉTRICO



- *Formação de Rede de Inovação em H₂*

- *Solução com TRL maior ou igual a 6*



- *Modelo de negócio do produto ou da planta piloto*

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

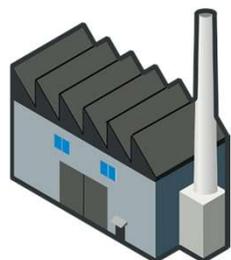
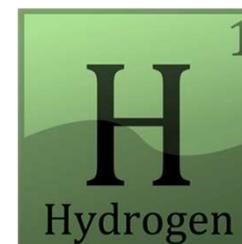


PDI Estratégico de Hidrogênio

Produtos Esperados

Modalidade Planta Piloto

- *Produção e comercialização de H₂*
- *Contratação/Integração de fontes de baixo carbono*

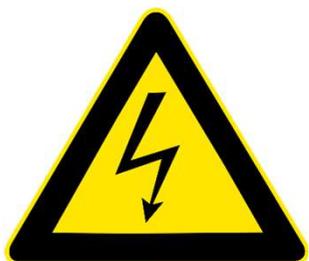


Modalidade Peças e Componentes

- *Desenvolvimento, fabricação e instalação de protótipos de componentes para avaliação em campo*
- *Registro de Propriedade Intelectual dos Produtos desenvolvidos*

PDI Estratégico de Hidrogênio

Resultados Esperados



- *Demonstração da tecnologia e avaliação dos impactos no Setor Elétrico Brasileiro*
 - *Proposta de aprimoramentos regulatórios*



- *Desenvolvimento e utilização de mecanismos de certificação para o Hidrogênio produzido*

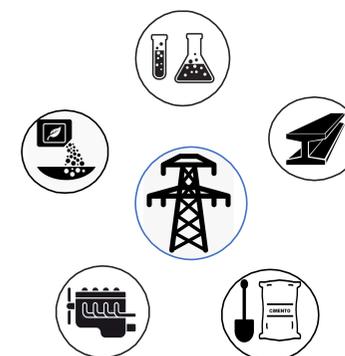
PDI Estratégico de Hidrogênio

Resultados Esperados

E-ANEEL



- *Capacitação profissional*
 - *Integração Inter setorial*



- *Mapeamento das cadeias de valor locais e regionais (existentes ou potenciais)*
- *Análise do uso da tecnologia nas diversas regiões brasileiras*



AVALIAÇÃO INICIAL

Rito, Critérios e Intervenientes

PDI Estratégico de Hidrogênio

Avaliação Inicial das Propostas

E-ANEEL

- *Realização de Workshop na ANEEL com apresentação presencial*
- *Critérios de Avaliação*
 - *Enquadramento nos requisitos e resultados da Chamada*
 - *Resultados Esperados (Relevância)*
 - *Indicadores PEQUI*
 - *Compartilhamento de Resultados*
 - *Impacto técnico, científico, regional, ambiental e econômico*
 - *Razoabilidade de Custos*
 - *Boas práticas, custo compatível com resultados,*
 - *Estudo de Viabilidade Econômica*
- *Participação de Entidades Intervenientes participantes do PNH₂, agências reguladoras afins, agentes de fomento e agências internacionais*
 - *Não foi acatado pedido de inclusão da CCEE entre as entidades intervenientes por conta da sua atuação como entidade certificadora de H₂.*



PDI Estratégico de Hidrogênio

Workshop de apresentação presencial

E-ANEEL

- Cada proposta de projeto será apresentada em 50 minutos
 - 30 minutos de apresentação
 - 20 minutos de perguntas
- Poderão estar presentes durante a sessão técnica:
 - O gerente do Programa de PDI da empresa proponente, ou um representante;
 - O gerente do projeto, ou um representante;
 - O coordenador do projeto, ou um representante;
 - Membro(s) da equipe do projeto em representação a cada entidade executora do projeto (não aplicável às empresas de energia elétrica);
- Membros da “banca de avaliação” e demais servidores da ANEEL.



PDI Estratégico de Hidrogênio

Workshop de apresentação presencial

■ Critérios de Avaliação Planta Piloto

Devem ser destacados, durante a apresentação da proposta, pelo menos os seguintes aspectos:

- Plano de avaliação dos impactos no Setor Elétrico
- Atuação em rede de Inovação no Setor Elétrico – RISE
- Análise técnico-econômica da tecnologia proposta e comparação com outras opções tecnológicas
- Descrição da planta piloto e detalhamento do sistema de produção de hidrogênio a partir de eletricidade
- Contrapartidas e razoabilidade dos custos
- Plano de descomissionamento da planta piloto
- Indicadores do PEQUI 2024-2028
- Compartilhamento de resultados



PDI Estratégico de Hidrogênio

Workshop de apresentação presencial



■ Critérios de Avaliação Peças e Componentes



Devem ser destacados, durante a apresentação da proposta, pelo menos os seguintes aspectos:

- *Descrição da solução proposta, seu caráter inovador e seu papel na cadeia do Hidrogênio*
- *Atuação em rede de Inovação no Setor Elétrico – RISE*
- *Descrição do estado da arte e das funcionalidades do equipamento proposto*
- *Contrapartidas e razoabilidade dos custos*
- *Arranjo técnico e comercial para produção e comercialização do equipamento*
- *Resultados complementares (capacitação, laboratórios, etc)*
- *Indicadores do PEQUI 2024-2028*
- *Compartilhamento de resultados*

Propostas Recebidas

Projetos para Avaliação

PDI Estratégico de Hidrogênio

Propostas Recebidas

24

PROPOSTAS

19 Plantas Piloto
5 Peças e Componentes
10 Proponentes
40 Cooperadas
33 Executoras
23 Parceiras

2.8 B

Investimentos Previstos

1.16 B (42%) Contrapartidas
97% Plantas Piloto
Valores em aferição



Destaques

- Rota predominante: Eletrólise
- Integração com Indústria
- Petroquímica, Siderurgia, Papel e Celulose, Alimentícia
- 2 projetos de universalização em Sistemas Isolados

PDI Estratégico de Hidrogênio

Apresentação das Propostas



Dia 22/07/2024 – 2ª feira

Horário	Código do Projeto	Título do projeto	Proponente
08:45-09:00		Recepção/Orientações para “Banca de Avaliação”	
09:00-09:50	PD-04950-0728	Descarbonização na cadeia de distribuição de gás natural em MG e de processos siderúrgicos para produção de aço verde	CEMIG D
09:50-10:40	PD-04950-0729	Projeto Piloto de 10MW para comercialização de hidrogênio renovável no estado de Minas Gerais	CEMIG D
10:40-11:00		Coffee break	
11:00-11:50	PD-00372-9982	Planta Piloto de H2 Renovável para Aplicação no Setor Industrial	ELETRONORTE
11:50-14:00		Almoço	
14:00-14:50	PD-00403-0061	Desenvolvimento de planta piloto de produção de H2 de baixa emissão de carbono para suprimento de processos de uma indústria química na trajetória de descarbonização	ENGIE
14:50-15:40	PD-00403-0062	Integração e Sinergia Operativa de Usina Termoelétrica Movida a Biomassa com Tecnologias Power-to-X para Produção de Combustíveis Sintéticos	ENGIE
15:40-16:00		Coffee break	
16:00-16:50	PD-00394-2402	Planta Piloto de Descarbonização da Mobilidade e de Substituição da Energia Elétrica de Origem Fóssil por Fonte Renovável no Porto do Açu	FURNAS

PDI Estratégico de Hidrogênio

Apresentação das Propostas



Dia 24/07/2024 – 4ª feira

Horário	Código do Projeto	Título do projeto	Proponente
09:00-09:50	PD-00453-0020	Projeto BKM	ITAPEBI GERAÇÃO DE ENERGIA SA
09:50-10:40	PD-00453-0021	Projeto JBS	ITAPEBI GERAÇÃO DE ENERGIA SA
10:40-11:00		Coffee break	
11:00-11:50	PD-00453-0022	Projeto HUB de Camaçari	ITAPEBI GERAÇÃO DE ENERGIA SA
11:50-14:00		Almoço	
14:00-14:50	PD-00453-0023	Projeto Cubatão	ITAPEBI GERAÇÃO DE ENERGIA SA
14:50-15:40	PD-08025-0424	Projeto piloto de 2MW para produção e comercialização de hidrogênio renovável no estado de São Paulo	PARNAÍBA II GERAÇÃO DE ENERGIA S.A
15:40-16:00		Coffee break	
16:00-16:50	PD-08025-0324	Implantação de planta piloto de produção de hidrogênio renovável para promoção da transição energética e descarbonização na indústria de alimentos.	PARNAÍBA II GERAÇÃO DE ENERGIA S.A

PDI Estratégico de Hidrogênio

Apresentação das Propostas



Dia 24/07/2024 – 5ª feira

Horário	Código do Projeto	Título do projeto	Proponente
09:00-09:50	PD-10381-2403	Desenvolvimento de Planta de H2 e metodologia de rastreamento e certificação aplicado diretamente em ciclos produtivos da indústria de papel e celulose	RIO PARANÁ ENERGIA S.A
09:50-10:40	PD-10381-2407	Vaso de pressão leve para armazenagem e transporte eficiente de hidrogênio	RIO PARANÁ ENERGIA S.A
10:40-11:00	Coffee break		
11:00-11:50	PD-10381-2408	Soluções inovadoras para o armazenamento de hidrogênio verde em carreadores químicos: avaliação de aspectos técnicos, econômicos e científicos para aplicação industrial no cenário brasileiro	RIO PARANÁ ENERGIA S.A
11:50-14:00	Almoço		
14:00-14:50	PD-10381-2402	Projeto Piloto de Produção de Hidrogênio Verde em modelo Merchant	RIO PARANÁ ENERGIA S.A
14:50-15:40	PD-10381-2406	Conversor Multiportas Inteligente para geração de H2 renovável	RIO PARANÁ ENERGIA S.A
15:40-16:00	Coffee break		
16:00-16:50	PD-10381-2409	Plataforma de Integração de Dados para Certificação, Comercialização e Rastreamento de Hidrogênio Verde usando blockchain	RIO PARANÁ ENERGIA S.A
16:50-17:40	PD-10381-2404	Impulsionando a Exploração do Potencial para Produção do H2 de Baixo Carbono no Brasil em Plantas Conectadas ao SIN com Geração Local de Eletricidade à Partir de Fontes Renováveis	RIO PARANÁ ENERGIA S.A

PDI Estratégico de Hidrogênio

Apresentação das Propostas



Dia 24/07/2024 – 6ª feira

Horário	Código do Projeto	Título do projeto	Proponente
09:00-09:50	PD-00370-1001	Planta Piloto para Geração por meio de Motogerador movido 100% de Hidrogênio Verde em Roraima	RORAIMA ENERGIA S.A
09:50-10:40	PD-00370-1002	Independência Energética da Vila Santa Maria do Boiaçu através do Hidrogênio Verde	RORAIMA ENERGIA S.A
10:40-11:00		Coffee break	
11:00-11:50	PD-00553-0083	Rota de produção de metanol verde usando a reforma a seco via plasma	PETROBRAS
11:50-14:00		Almoço	
14:00-14:50	PD-00553-0084	Produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono via eletrólise da água integrado a uma Refinaria de Petróleo	PETROBRAS
14:50-15:40	PD-00382-0167	Produção de hidrogênio verde a partir de modelos de comercialização de energia competitiva para distribuição por meio de modal rodoviário	LIGHT
15:40-16:00		Encerramento	

CRONOGRAMA

PDI Estratégico de Hidrogênio

Cronograma planejado



Fase	Data e Prazo
Aprovação da Chamada pela Diretoria em RPO	12/3/2024
Publicação no DOU do Edital da Chamada Estratégica	18/3/2024
Demonstração de interesse em financiar o projeto (pelas empresas do setor elétrico)	28/3/2024
Divulgação das Empresas interessadas em financiar o projeto (pela ANEEL)	2/4/2024
Envio de proposta de projeto à ANEEL (pelas entidades proponentes)	1º/7/2024
Workshop para apresentação da proposta de projeto (pelas entidades proponentes)	22/7/2024
Divulgação do resultado da avaliação inicial da proposta de projeto (pela Diretoria da ANEEL)	16/9/2024
Demonstração de interesse na execução do projeto (pelas entidades proponentes)	26/9/2024
Início da execução do projeto (pelas entidades proponentes)	24/1/2025

E ANEEL

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

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

TELEFONE GERAL: 061 2192 8600
OUVIDORIA SETORIAL: 167



2024