

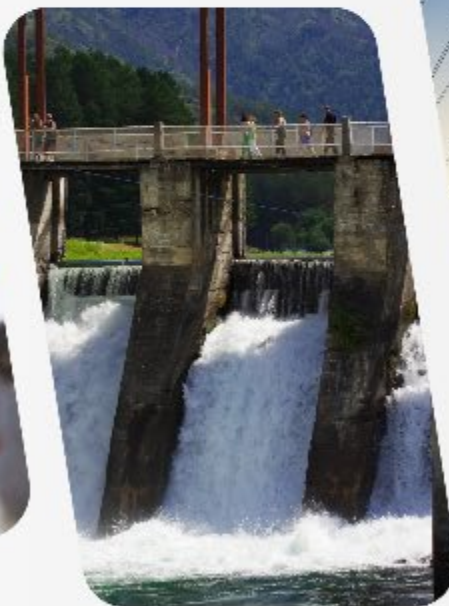


XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

HIDROGÊNIO VERDE

Antonio Ganim 21/11/2023





XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

Roteiro:

- **O que é o Hidrogênio Verde;**
- **Regulamentação no Brasil;**
- **Experiência no Setor Elétrico Brasileiro;**
- **Armazenamento do Hidrogênio;**
- **Utilização, Investimentos e Novos negócios com o Hidrogênio;**
- **Incentivos Tributários para a produção do Hidrogênio Verde;**
- **Economia dos Encargos Setoriais na Energia para produção do H2V.**



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Hidrogênio Verde**

Introdução:

- Há uma busca, mundial, por soluções que levem à descarbonização da economia;
- O futuro sustentável para o planeta depende da diminuição das emissões de gases de efeito estufa. Assim é necessário substituir os combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia.
- Um dos caminhos para viabilizar essa transição energética, é através do uso do hidrogênio (H₂) em processos industriais e como combustível alternativo aos derivados de fontes fósseis.
- **O grande desafio, é o alto custo para se produzir hidrogênio verde.**

Classificação do H2 segundo a sustentabilidade de sua produção:

MARRON : Carvão Mineral sem a captura, utilização e sequestro de carbono;

CINZA : Combustíveis fósseis, principalmente o gás natural, sem a captura e utilização e sequestro de carbono;

AZUL : Fontes fósseis, principalmente o gás natural, mas com a captura e utilização e sequestro de carbono;

TURQUESA : Produzido a partir do processo de pirólise do metano, gerando hidrogênio e carbono sólido; não gera CO₂.

LARANJA: Produzido a partir de resíduos

ROSA: Produzido a partir da eletrólise da água alimentado por energia nuclear.

MUSGO: Produzido de biomassa e biocombustíveis, através de reformas catalíticas, gaseificação ou biodigestão anaeróbica;

VERDE : Produzido por **ELETRÓLISE** alimentada por eletricidade de fontes renováveis.

BRANCO: É um hidrogênio geológico natural.



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Regulamentação no Brasil**

Histórico: Marco Regulatório

- **Resolução CNPE de 02/02/2021:** Orienta a ANEEL e a ANP que priorizem a destinação dos recursos de **P&D**, observadas a Lei 9.991/2000 e a Lei 9.748/1997, aos seguintes temas afetos ao setor de energia:
 - **Hidrogênio;**
 - Energia nuclear;
 - Biocombustíveis;
 - Armazenamento de energia
 - (...)

Histórico: Marco Regulatório

- **Resolução CNPE 06 de 20/04/2021:** Determina a realização de estudo para proposição de diretrizes para o **Programa Nacional do Hidrogênio – PNH2**, com o apoio da EPE, para apresentar as diretrizes, observados:
 - O interesse em desenvolver e consolidar o mercado de hidrogênio no Brasil e a inserção internacional do Brasil em bases economicamente competitivas;
 - A inclusão do hidrogênio como um dos temas prioritários para investimentos em P&D e inovação (Resolução CNPE 2/2021);
 - A importância do hidrogênio como vetor energético que, combinado a outras soluções, tem potencial para **contribuir mundialmente para uma matriz energética de baixo carbono;** (...)

Histórico: Marco Regulatório

- **Resolução CNPE 06/2022:** Institui o **Programa Nacional do Hidrogênio** e cria o Comitê Gestor do PNH₂ (Processo 48360.000046/2021-07), com o objetivo de fortalecer o mercado e a indústria do hidrogênio enquanto vetor energético no Brasil, considerando o desenvolvimento de políticas públicas, de tecnologia e de mercado.
 - **Um dos princípios do PNH₂ é a descarbonização da economia;**

SENADO FEDERAL PROJETO DE LEI Nº 725, DE 2022

Alteração: O Art. 2º A Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar com as seguintes alterações:

Art. 1º As políticas nacionais para o aproveitamento racional das fontes de energia visarão aos seguintes objetivos:

(...)

XIX – inserir o hidrogênio como vetor energético para a transição para uma economia de baixo carbono e consolidação de sua produção nacional em bases competitivas e sustentáveis;” (NR)

Art. 8º A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe:

XXXVI – regular, autorizar e fiscalizar a atividade da cadeia do hidrogênio, inclusive a **produção**, importação, exportação, **armazenagem**, estocagem, padrões para uso e injeção nos pontos de entrega ou pontos de saída.” (NR)

SENADO FEDERAL PROJETO DE LEI N° 725, DE 2022

ALTERAÇÃO: O Art. 1º A Lei nº 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com as seguintes alterações:

Art. 1º A fiscalização das atividades relativas (...) será realizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) ou, mediante convênios por ela celebrados, por órgãos da administração pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

(...)

§ 1º O abastecimento nacional de combustíveis é considerado de utilidade pública e abrange as seguintes atividades:

(...)

IV – produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, padrões para uso e injeção nos pontos de entrega ou **pontos de saída do hidrogênio;**” (NR)



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Experiência no Setor Elétrico Brasileiro**



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

CESP – P&D – UHE PORTO PRIMAVERA



PROJETO P&D ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

Invertendo a lógica norte > sul
Protagonizando a transição energética



Capacidade de ensaiar o armazenamento e a reconversão em eletricidade

Maior eletrolisador e maior célula a combustível então instalados no Brasil

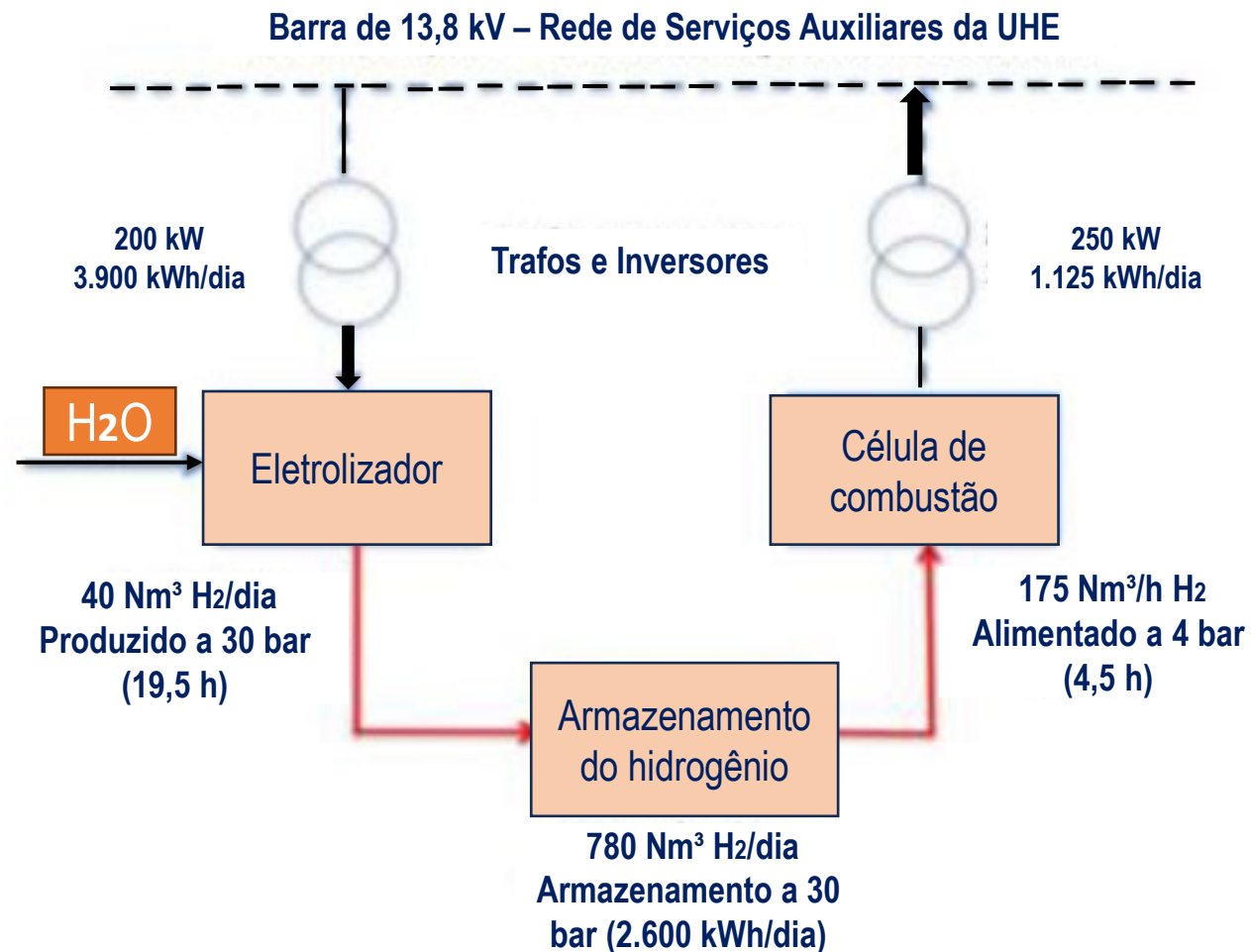
Primeiro eletrolisador (Tipo PEM) brasileiro

Tanque de Hidrogênio brasileiro

Célula a combustível (PEM) canadense

Projeto Executivo

O Sistema de Armazenamento a Hidrogênio



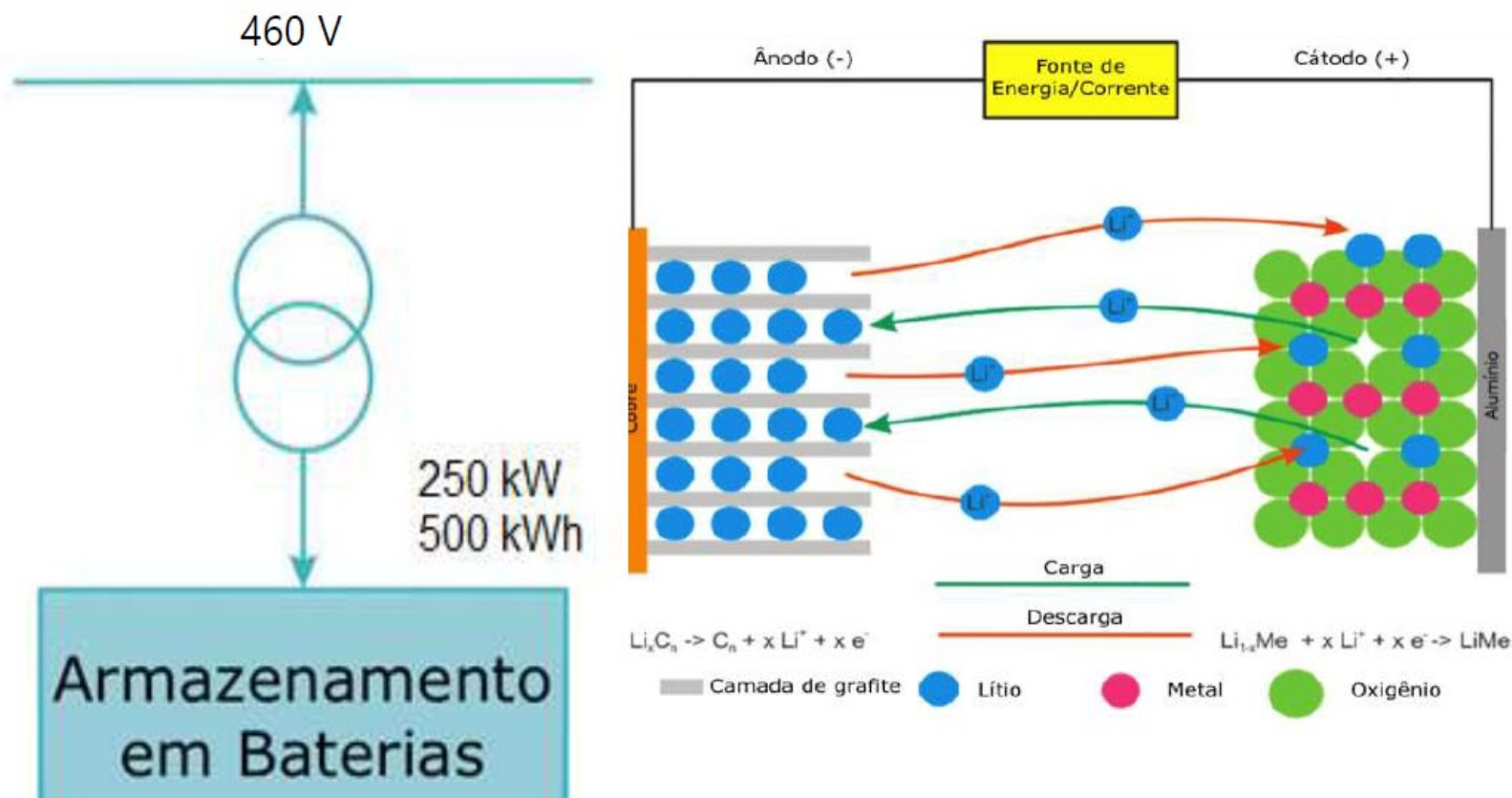
PEM = membrana de troca de prótons (Proton Exchange Membrane)

Projeto Executivo

O Sistema de Armazenamento a Baterias de Lítio

Maior sistema de baterias de Lítio então instalado no Brasil

Fornecido por empresa brasileira, a Electrocell, com células fabricadas na China, pela empresa Optimum Nano



CESP – PROJETO NA UHE PORTO PRIMAVERA



CESP – PROJETO NA UHE PORTO PRIMAVERA



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

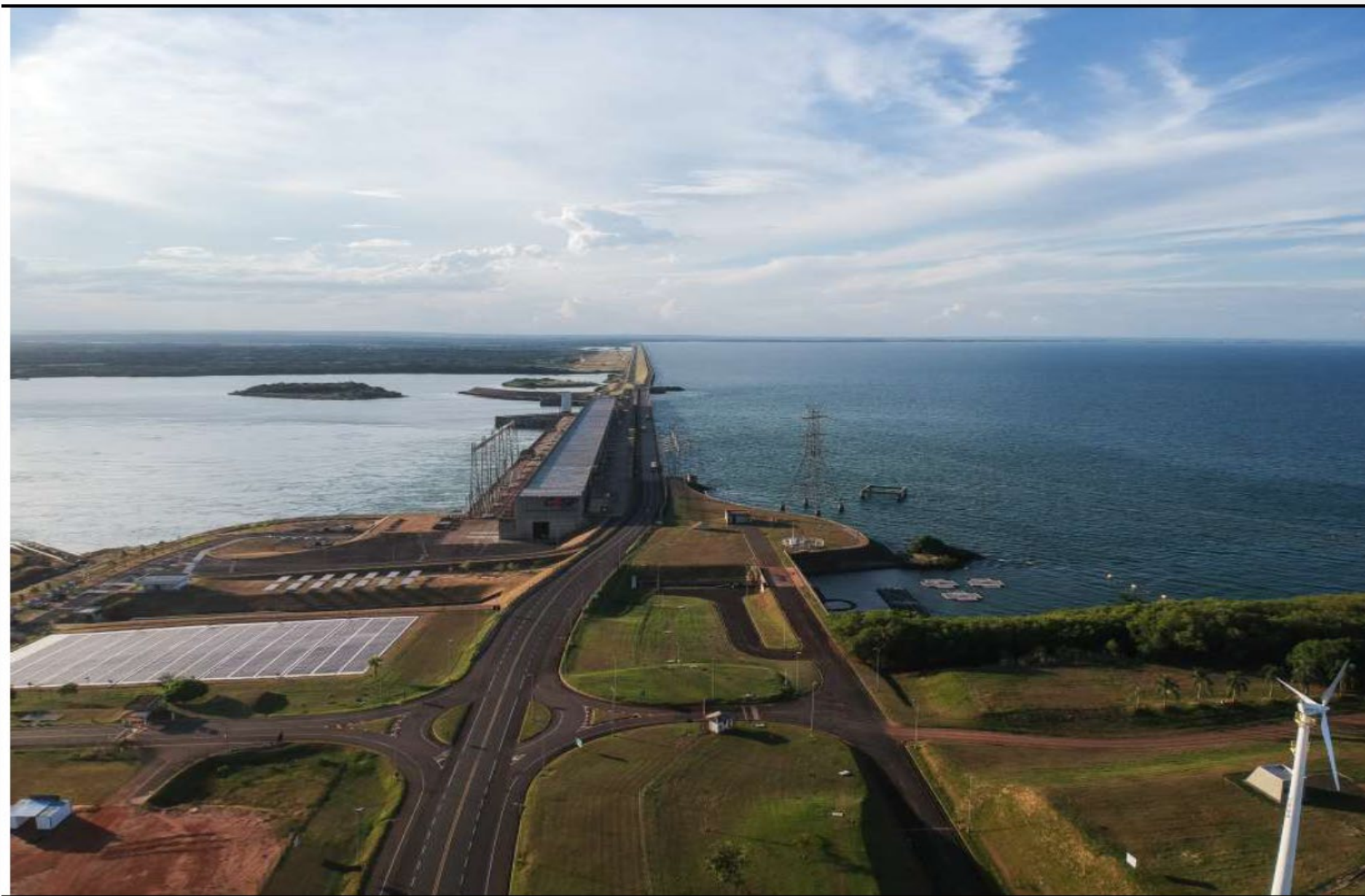


CESP – PROJETO NA UHE PORTO PRIMAVERA



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica





XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

ELETROBRAS - FURNAS

**PROJETO DE P&D 00394-1606/2016 – DESENVOLVIMENTO DE SINERGIA ENTRE AS FONTES
HIDRELÉTRICA E SOLAR COM ARMAZENAMENTO DE ENERGIAS EM SISTEMAS A HIDROGÊNIO E
ELETROQUÍMICA NA UHE DE ITUMBIARA - GOIÁS**

PROJETO DE P&D 00394-1606/2016 – DESENVOLVIMENTO DE SINERGIA ENTRE AS FONTES HIDRELÉTRICA E SOLAR COM ARMAZENAMENTO DE ENERGIAS EM SISTEMAS A HIDROGÊNIO E ELETROQUÍMICA NA UHE DE ITUMBIARA

- O projeto de P&D de Furnas abrange a implantação de usinas solares para geração de energia e de um sistema de armazenamento de energia.
- Duas usinas solares compõem o projeto, uma sobre o solo, de 800 KWp, e uma flutuante, de 200 KWp.
- O sistema de armazenamento conta com uma unidade de armazenamento em **baterias e uma unidade a base de hidrogênio**. O projeto ainda conta com uma estação solarimétrica e um ondógrafo, para obtenção de dados ambientais.

PROJETO DE P&D 00394-1606/2016 – DESENVOLVIMENTO DE SINERGIA ENTRE AS FONTES HIDRELÉTRICA E SOLAR COM ARMAZENAMENTO DE ENERGIAS EM SISTEMAS A HIDROGÊNIO E ELETROQUIMICA NA UHE DE ITUMBIARA



PROJETO DE P&D 00394-1606/2016 – DESENVOLVIMENTO DE SINERGIA ENTRE AS FONTES HIDRELÉTRICA E SOLAR COM ARMAZENAMENTO DE ENERGIAS EM SISTEMAS A HIDROGÊNIO E ELETROQUIMICA NA UHE DE ITUMBIARA





XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

EDP – PECEM H2 – CEARÁ PROJETO DE P&D

EDP – PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE (H2V)

- A EDP apresentou em 19/01/23, no Ceará, a sua planta de produção de hidrogênio verde como parte do projeto de Pesquisa & Desenvolvimento Pecém H2V, que contou com investimento de R\$ 42 milhões e terá sua conclusão em 2024.
- O projeto é composto por uma usina solar com capacidade de 3 megawatts pico (MWp), para garantia de origem renovável, e um módulo eletrolisador de última geração para produção do combustível, com capacidade para produzir 250 Nm³/h do H₂.
- O projeto conta com parcerias como a fornecedora da eletrólise e, como executores do projeto, além da EDP, estão o Grupo de Estudos do Setor Elétrico (Gesel/UFRJ) e a ANEEL, através do programa P&D.

EDP – PECEM H2 – CEARÁ PROJETO DE P&D



ANSEL
Engenheiros e Técnicos em
Sistemas de Energia Elétrica



EDP – PECEM H2 – CEARÁ PROJETO DE P&D





XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

ELETROBRAS – ITAIPU

USINA DE HIDROGÊNIO - ELETROBRAS – ITAIPU



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica



CERTIFICADOS DE HIDROGÊNIO VERDE DO BRASIL

- A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) emitiu em 10/11/2023 os primeiros certificados de hidrogênio verde do Brasil. O documento assegura que os insumos produzidos pela **EDP Energias do Brasil e por Furnas Centrais Hidrelétricas, subsidiária da Eletrobras**, foram fabricados com energia de fontes renováveis, seguindo as diretrizes da Europa, continente visto como o principal potencial cliente do país nesse mercado.
- O objetivo é atender a crescente demanda de projetos piloto para fabricação do hidrogênio no Brasil e reforçar a confiança dos investidores.

CERTIFICADOS DE HIDROGÊNIO VERDE DO BRASIL

- A CCEE coordena o grupo de trabalho sobre certificação de hidrogênio do Cigre.
- Hoje em dia, há alguns certificados de hidrogênio criados por empresas particulares pelo mundo, mas a ideia é que o Cigre, presente em 90 países, tenha condições de oferecer um produto que sirva como modelo.
- Criado em agosto de 2022, o grupo do Cigre é formado por especialistas de diversos países que estão pesquisando normas e padrões já existentes – mesmo que de outros elementos – para uma espécie de benchmarking e consolidação dos requerimentos do hidrogênio de baixo carbono.
- Essa certificação foi construída no sistema *Book and Claim*, que permite uma maior abrangência nos modelos de negócio do produtor, já que através dele é possível que o certificado seja negociado, transferindo os atributos ambientais da produção de hidrogênio para outro produtor.



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Armazenamento do Hidrogênio**

ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE – H₂



A massa das carretas “carregadas” é próxima da massa das carretas vazias.

Caminho: GERAÇÃO ON-SITE



Inflamável: > 4% em mistura com o ar ou ignição

Menor densidade no estado gasoso...

ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE – H₂



Reservatório de Gás Hidrogênio Comprimido:



Cilindros de **alta pressão** normalmente armazenam hidrogênio com pressão de 3.600 psi (**250 bar**) embora novos desenhos já tenham conseguido certificação para operar com 5000 psi (**350 bar**). O estado da arte da tecnologia atualmente em desenvolvimento já superou o teste padrão de explosão para 23.500 psi (1620 bar) utilizando um cilindro de 10.000 psi (**700 bar**).

MATERIAIS: AÇO, ALUMÍNIO, FIBRAS DE CARBONO, RESINAS, ETC.

Reservatório de Hidrogênio Líquido:



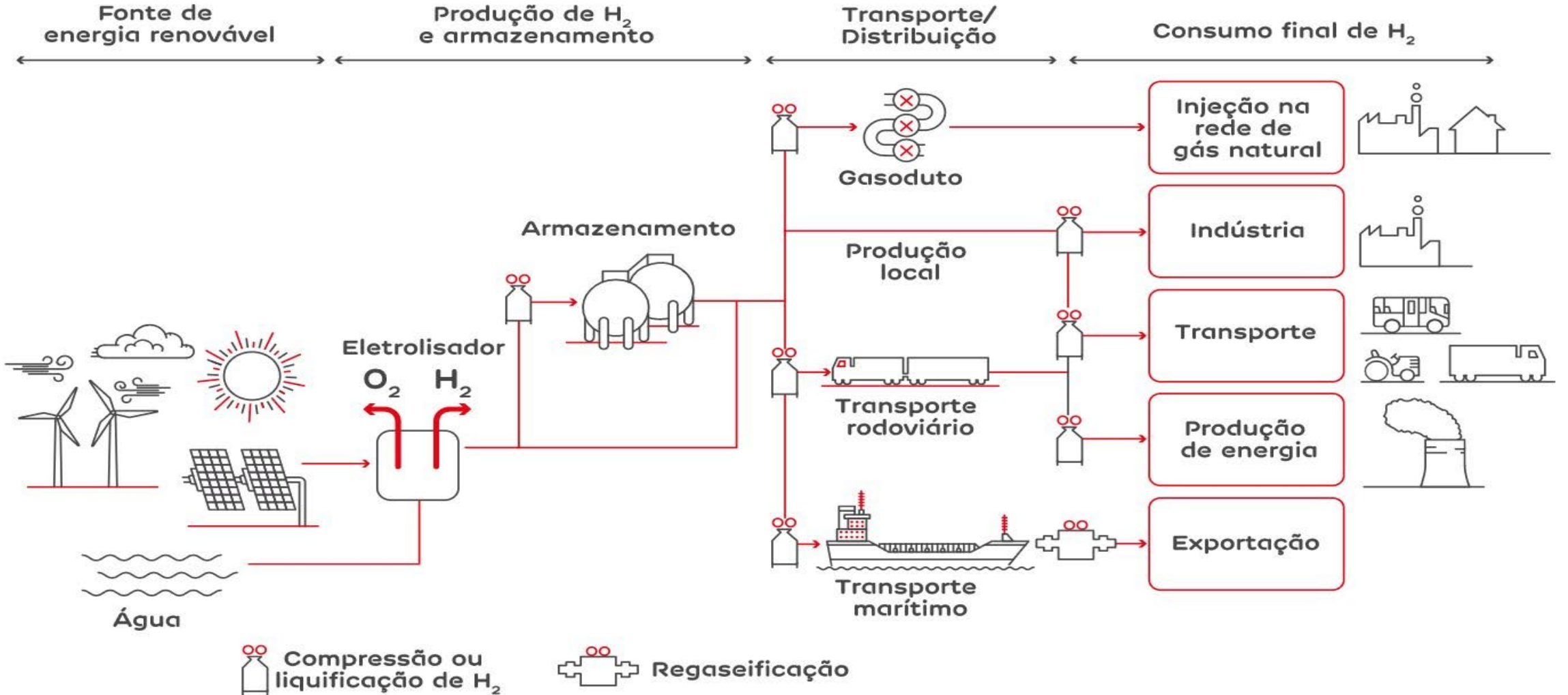
Para que atingir o **estado líquido** o hidrogênio deve estar abaixo do seu ponto de ebulição (**-253 ° C**) na pressão ambiente num tanque muito bem isolado, geralmente com **vácuo entre duas camadas**, muito parecido com uma garrafa térmica.



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Utilização, investimentos e novos negócios com o Hidrogênio**



PROJETO DE LEI 4.516, 18/9/23 – PROGRAMA COMBUSTÍVEL DO FUTURO

- **Traz medidas para estimular o uso de combustíveis sustentáveis no setor de transportes:**
- **Cria o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV);**
- **Diesel Verde :** Cria o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV). Até 2037, terá uma participação mínima obrigatória no diesel fóssil. O diesel verde é produzido a partir de óleos vegetais (óleo de soja e outros) ou gorduras animais.
- **Estocagem de carbono:** O projeto traz um marco legal para a atividade de captura e estocagem de dióxido de carbono (CO²).

O HIDROGÊNIO – USO EM TRANSPORTE



- Primeiro dirigível decolado com hidrogênio em 1852 (Henri Giffard);

Zeppelins: voos programados (1900) / plataformas de observação e bombardeadores durante a 1ª Guerra Mundial (1914);

1937 – primeiro acidente (New Jersey)



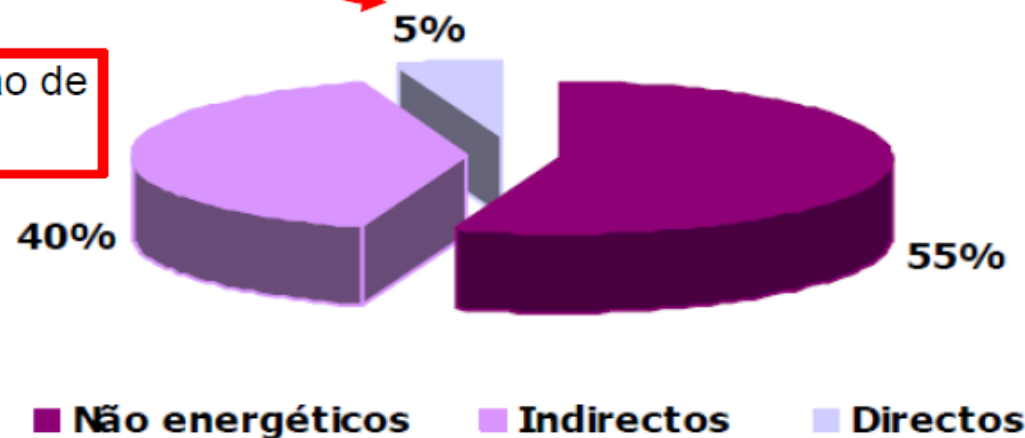
USOS DO HIDROGÊNIO



- Síntese da amônia ou metanol;
- Produção de ferro e aço (agente redutor);
- Tratamento de óleos (hidrogenação) e gorduras (saturação);
- Indústria do vidro e componentes eletrônicos.

- Aplicação direta em energia
(energia térmica ou CaC)

- Refinarias (dessulfurização de
diesel e gasolina)



UTILIZAÇÃO DO HIDROGÊNIO

- Em 13/10/2023, a EMBRAER anunciou sua nova aeronave, um turbo-hélice que será voltado para a aviação regional, e entre as principais novidades anunciadas estão a posição dos motores do avião, que serão instalados na cauda da aeronave, e a possibilidade de abastecimento com hidrogênio.

Fonte: <https://olhardigital.com.br/2021/08/14/carros-e-tecnologia/confira-primeiras-imagens-e-detalhes-sobre-aviao-a-hidrogenio-da-embraer/>

- A Toyota desenvolveu o carro Mirai que é abastecido com gás hidrogênio, possuindo três tanques na parte inferior do veículo, onde estariam as baterias de um carro elétrico. Ali fica armazenado o combustível do sedã de luxo.

<https://autoesporte.globo.com/testes/noticia/2022/08/teste-rapido-toyota-mirai-e-eletrico-movido-a-hidrogenio-mas-e-quase-impossivel-de-abastecer.ghtml>

- A BMW tem investido milhões de dólares em pesquisas para desenvolver carros que utilizam o produto como combustível.

<https://blog.pti.org.br/hidrogenio-verde-desenvolvimento-sustentavel/>

UTILIZAÇÃO DO HIDROGÊNIO



XXXIX ENCONSEL

Centro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica



<https://autoesporte.globo.com/testes/noticia/2022/08/teste-rapido-toyota-mirai-e-eletrico-movido-a-hidrogenio-mas-e-quase-impossivel-de-abastecer.ghtml>

UTILIZAÇÃO DO HIDROGÊNIO



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica



<https://autoesporte.globo.com/testes/noticia/2022/08/teste-rapido-toyota-mirai-e-eletrico-movido-a-hidrogenio-mas-e-quase-impossivel-de-abastecer.ghtml>

INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DO HIDROGÊNIO

- A AES Brasil, assinou um pré-contrato com o Governo do Ceará, que visa instalar uma planta de produção e comercialização do Hidrogênio Verde e derivados na ZPE Ceará.

Fonte: <https://www.adece.ce.gov.br/2023/01/20/primeira-molecula-de-hidrogenio-verde-produzida-no-brasil-e-lancada-no-ceara/> em 31/10/2023.

- A Casa dos Ventos e Comerc. Eficiência, assinou pré-contrato com o Governo do Ceará, para a instalação de unidade fabril de produção de hidrogênio e amônia verde com sua primeira fase prevista para iniciar operação em 2026.

Fonte: <https://www.adece.ce.gov.br/2023/01/20/primeira-molecula-de-hidrogenio-verde-produzida-no-brasil-e-lancada-no-ceara/> em 31/10/2023.

- A EDP Brasil, assinou um Memorando de Entendimento com a ArcelorMittal Tubarão, para avaliar a viabilidade técnica e econômica de um projeto-piloto para a produção e uso de hidrogênio verde no processo de fabricação do aço.

Fonte: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/10/26/arcelormittal-e-edp-assinam-acordo-para-estudar-uso-de-hidrogenio-verde-na-producao-de-aco.ghtml>

INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DO HIDROGÊNIO

- A **União Europeia** já anunciou investimentos da ordem de 2 bilhões de euros na **produção de hidrogênio verde no Brasil**. Parcerias com empresas brasileiras já estão em curso, como é o caso da **Unigel na Bahia**, que conta com um aporte inicial de 120 milhões de dólares para a **produção de hidrogênio verde e amônia verde**.

Fonte: <https://clickpetroleogas.com.br/brasil-o-potencial-gigante-na-producao-de-hidrogenio-verde-para-suprir-necessidade-energetica-da-europa/> em 31/10/2023.

- **A Alemanha** é a que mais investe na tecnologia do hidrogênio verde na Europa. Eles inauguraram a primeira **frota de trens com passageiros movida com hidrogênio**. Além disso, abriu leilões em 2021 para garantir a produção de hidrogênio verde no país, deixando uma cota de ao menos 2% para utilização da matéria **para combustível de aviação** até 2030.

Fonte: <https://blog.pti.org.br/hidrogenio-verde-desenvolvimento-sustentavel/> em 01/12/2022

INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DO HIDROGÊNIO

- **A China** anunciou, em 2022, a meta de produzir até **200.000 toneladas por ano** de hidrogênio verde até 2025. Além disso, o país mais populoso do mundo tem por **objetivo incluir 50.000 veículos movidos a hidrogênio nos próximos 3 anos**.
- **Os Estados Unidos**, na esfera privada, uma startup norte-americana (Green Hydrogen International) anunciou, em março de 2022, **um projeto de H₂ renovável de 60 GW** ao sul do estado do Texas. O projeto prevê ainda a utilização da energia eólica e solar.
- **O Chile** é um dos maiores representantes do hidrogênio verde na América do Sul. Tem como meta **ter 5 GW de capacidade de eletrólise em desenvolvimento até 2025**, ser o produtor do hidrogênio mais barato do mundo até 2030 e, até 2040, figurar entre os principais exportadores da matéria no mundo.

Fonte: <https://blog.pti.org.br/hidrogenio-verde-desenvolvimento-sustentavel/> em 01/12/2022



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Amônia Verde**

AMÔNIA VERDE (NH₃V)

- O Brasil teve em 2019 uma demanda 36,2 milhões de toneladas de fertilizantes, segundo uma consultora de agronegócio. Desse total, 81,5% (29,5 milhões de toneladas) veio do exterior.
- São Paulo, 21 de setembro de 2021 - A Yara, líder mundial em nutrição de plantas, anuncia uma parceria com a Raízen para a aquisição diária de 20 mil m³ de biometano. **Trata-se do primeiro movimento para a produção de amônia verde no Brasil**, o que permitirá o desenvolvimento de soluções sustentáveis no curto prazo, seja em nitratos para aplicação industrial ou em fertilizantes nitrogenados.
- **O Piauí pode se tornar um dos principais produtores de hidrogênio verde no mundo.** O grupo Solar Outdoor Media irá instalar uma unidade de produção de hidrogênio verde e amônia verde, na **Zona de Processamento de Exportação (ZPE) de Parnaíba**, no litoral piauiense. Para tanto, o grupo alemão avançou com o seu projeto de produção de energia solar em Buriti dos Lopes, que terá por destinação a produção de hidrogênio Verde e Amônia Verde, **para exportação para a Alemanha.**

AMÔNIA VERDE (NH₃V)

- A fabricante chinesa GAC apresentou um protótipo de motor movido a amônia líquida, que seria um combustível alternativo à eletricidade e ao hidrogênio. Desenvolvido em parceria com a Toyota, o conjunto foi inspirado nas indústrias marítima e de transportes. Ambos os segmentos aproveitam a substância como alternativa ao diesel para movimentar navios e caminhões.
- Quase sem emitir CO₂ - O motor é um 2.0 de quatro cilindros em linha, e produz 161 cv de potência. O conjunto emite 90% menos carbono em comparação com um propulsor abastecido a gasolina sem chumbo, de acordo com a GAC.



XXXIX ENCONSEL

Encontro Nacional dos Contadores
do Setor de Energia Elétrica

- **Incentivos Tributários para produção
do Hidrogênio Verde**

INCENTIVOS TRIBUTÁRIOS PARA PRODUÇÃO DO HIDROGÊNIO VERDE

Ceará : Decreto 34.221/2021 – art. 1º. - Altera o Anexo II: Diferimento na entrada interestadual de energia, em estabelecimento situado na Zona de Processamento de Exportação (ZPE, para utilização no processo produtivo de hidrogênio verde. Também não será exigido o imposto diferido quando a saída for para exportação (isenta).

Bahia : Decreto 13.780/2012 – art. 286 Estabelece o Diferimento nas saídas internas de energia elétrica, desde que gerada com base em fontes renováveis, destinadas a estabelecimento industrial para produção de hidrogênio e amônia verde.

Piauí : Decreto 20.619/2022 inclui no art. 14, do Decreto 13.500/2008, o inciso XIX, que estabelece o Diferimento na entrada interestadual de energia, em estabelecimento situado na ZFE, destinada a produção de hidrogênio e amônia verde. Dispensa o recolhimento do ICMS diferido no caso de saída para exportação.

Espirito Santo: Decreto nº 5416-R DE 28/06/2023 – Institui o Programa de Geração de Energias Renováveis da cadeia do Hidrogênio Sustentável no estado do Espírito Santo - GERAR Hidrogênio.

REFORMA TRIBUTÁRIA: O Hidrogênio Verde foi incluído no artigo que prevê os regimes fiscais favorecidos.

INCENTIVOS TRIBUTÁRIOS PARA PRODUÇÃO DO HIDROGÊNIO VERDE

Portugal : Estudiosos preveem a adaptação de tributos indiretos que incidem sobre energia renováveis, ou dos produtos finais, como a isenção sobre veículos movidos a hidrogênio e incentivos tributários para energias renováveis.

Estados Unidos: Criou um crédito tributário de 10 anos para a produção de hidrogênio limpo, como incentivo aos agentes econômicos a explorarem projetos que de outra modo não explorariam. Para projetos que se iniciarem antes de 2033, será concedido US\$ 0,60 por cada quilograma de hidrogênio limpo produzido.

Noruega: Semelhante a outros países, vem investindo no favorecimento da compra de automóveis movidos a hidrogênio.

Preço do Hidrogênio Verde atualmente é de duas a três vezes mais caro do que o azul (Fontes fósseis, principalmente o gás natural).

- **Economia dos Encargos Setoriais na Energia para Produção do Hidrogênio e Amônia**



ENERGIA ELÉTRICA DESTINADA A AUTOPRODUÇÃO

- Produção do hidrogênio para outras atividades, ou para produção de amônia:
 - Obtenção de outorga específica para geração de energia elétrica como autoprodutor;
 - Participação em consórcio de geração de energia elétrica, mediante compartilhamento da outorga, com energia elétrica destinada a autoprodução;

ANTONIO GANIM

antonio@ganim.com.br

aganim@ganimadvogados.com.br

Tel.: (61) 3344-6061

(61) 98480-9373