JANEIRO/2023

CONTRIBUIÇÕES DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO HIDROGÊNIO ACERCA DO PLANO DE TRABALHO TRIENAL DO PROGRAMA NACIONAL DO HIDROGÊNIO

ABH2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO HIDROGÊNIO

POR TODAS AS OPÇÕES DE PRODUÇÃO E USO

Associação Brasileira do Hidrogênio
contato@abh2.org.br

SUMÁRIO

SUMÁRIO 2

1. INTRODUÇÃO 3

2. PROPOSTAS ORIGINAIS DA ABH2 3

2.1. CÂMARA DE FORTALECIMENTO DAS BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS 4

2.2. CÂMARA DE RECURSOS HUMANOS 5

2.3. CÂMARA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO 6

2.4. CÂMARA DE ARCABOUÇO LEGAL E REGULATÓRIO-NORMATIVO 9

2.5. CÂMARA DE ABERTURA E CRESCIMENTO DO MERCADO E COMPETITIVIDADE 10

3. CONTRIBUIÇÕES DA ABH2 PARA O PLANO DE TRABALHO TRIENAL DO PNH2 13

3.1. CONTRIBUIÇÕES DE CUNHO GERAL 13

3.2. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE FORTALECIMENTO DAS BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS 14

3.3. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE RECURSOS HUMANOS 17

3.4. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO 19

3.5. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE ARCABOUÇO LEGAL E REGULATÓRIO-NORMATIVO 19

3.6. CÂMARA DE ABERTURA E CRESCIMENTO DO MERCADO E COMPETITIVIDADE 21

1. INTRODUÇÃO

O Ministério de Minas e Energia (MME) disponibilizou, no dia 14/12/2022, a **Consulta Pública (Portaria nº 713/GM/MME, de 13/12/2022)** para receber contribuições para o **Plano de Trabalho Trienal 2023-2025 do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)**. Esse plano tem como objetivo nortear as ações do governo federal no desenvolvimento do setor de hidrogênio nos próximos anos, sendo resultado de atividades desenvolvidas ao longo de 2022, e realizado em cinco Câmaras Temáticas, sob coordenação dos ministérios relacionados abaixo, vigentes à época. São elas:

I - Fortalecimento das Bases Científico-Tecnológicas – sob a coordenação do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações;
II - Capacitação de Recursos Humanos – sob a coordenação do Ministério da Educação;
III - Planejamento Energético – sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia;
IV - Arcabouço Legal e Regulatório-Normativo – sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia;
V - Abertura e Crescimento do Mercado e Competitividade – sob a coordenação do Ministério da Economia.

A Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2) participou das atividades nas Câmaras expondo a opinião de seus associados e, para a Consulta Pública do Plano de Trabalho Trienal do PNH2, recorreu novamente aos mesmos e consolidou suas considerações no presente documento.

2. PROPOSTAS ORIGINAIS DA ABH2

A Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2) atuou intensamente em todas as Câmaras Temáticas, apresentando propostas, discutindo pontos estratégicos e formando opinião junto ao poder público. Essa atividade foi resultado da opinião consolidada dos seus associados e do corpo executivo da Associação. O quadro resumo das propostas apresentadas em cada Câmara é apresentado a seguir.

2.1. CÂMARA DE FORTALECIMENTO DAS BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

FORTALECIMENTO DE BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

PROPOSTAS DA ABH2

- Programas de fomento que abordem produção de hidrogênio por -

- Combustíveis fósseis, envolvendo a captura e o armazenamento/utilização de CO2, para produção de H2 de baixo carbono;
- Fontes biológicas, a partir de biomassas de rejeito e de manejo; biogás/biometano; e de biocombustíveis líquidos e/ou sólidos, por meio de métodos termoquímicos e biológicos;
- Outras fontes a partir da eletrólise da água, utilizando hidroeletricidade, energia eólica, energia solar, energia geotérmica, energia dos oceanos, energia nuclear e energia elétrica obtida a partir de biomassa de rejeito e de manejo, biogás e outros biocombustíveis líquidos e sólidos;
- Resíduos urbanos, agrícolas e industriais;
- Extração de Hidrogênio Natural.

AB H2

FORTALECIMENTO DE BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

PROPOSTAS DA ABH2

- Incentivos para elaboração de estudos que abordem -

- Impacto ambiental/ciclo de vida sobre métodos de produção, armazenamento, transporte e usos do hidrogênio;
- Potencial do hidrogênio como gás de efeito estufa indireto;
- Certificado de origem dos distintos métodos de produção de hidrogênio, "da fábrica ao seu portão".
- Benefícios econômicos, sociais e ambientais do uso do hidrogênio e seus carreadores:
  - No mercado interno;
    - (Exemplos: Amônia e fertilizantes, mobilidade, transporte pesado, setores de difícil abatimento, etc.)
  - Para o mercado externo;
    - (Exemplos: Amônia, carreadores orgânicos, hidrogênio gasoso/líquido, hidretos metálicos, etc)
  - Em produtos descarbonizados;
    - Para mercados interno e externo;

AB H2

FORTALECIMENTO DE BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

PROPOSTAS DA ABH2

- Estruturação, redes e parcerias -

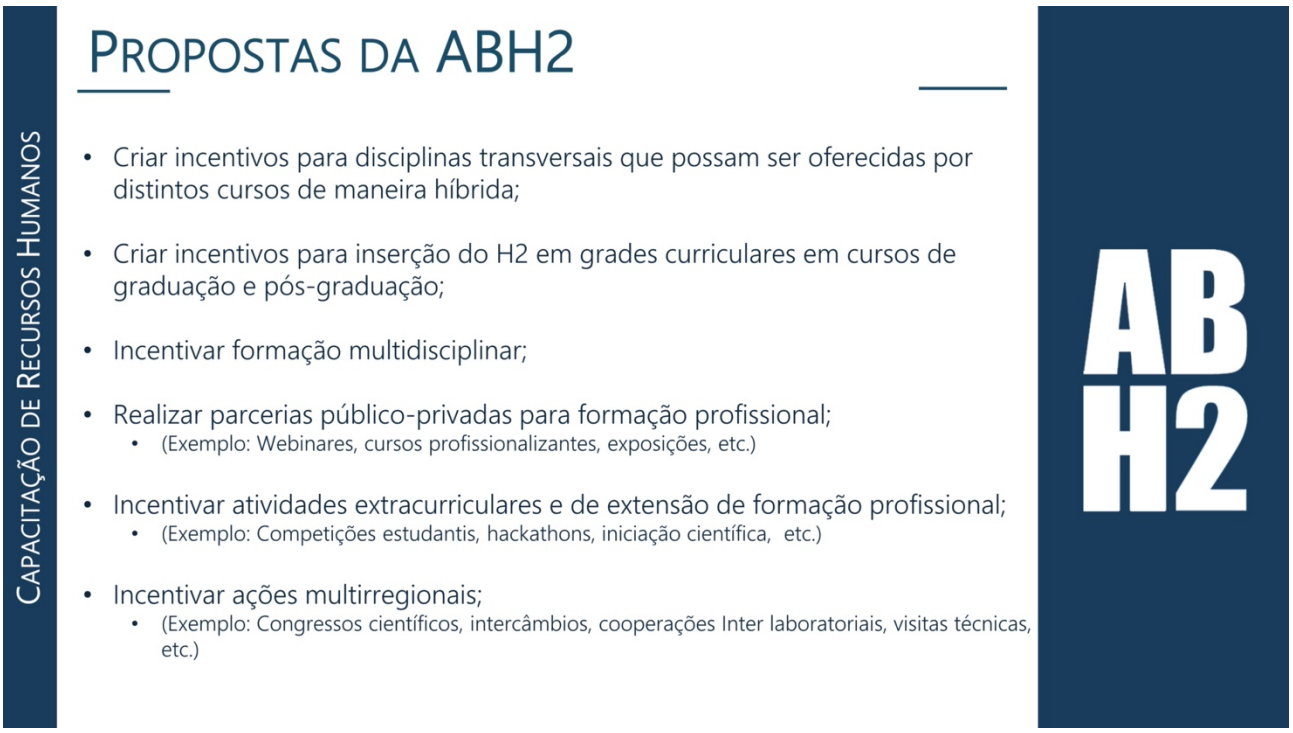
- Criação e estruturação de uma rede de laboratórios especializados;
- Criação de rede de cooperação internacional com ênfase em países da América Latina;
- Fomento a parcerias Academia-Indústria-Startups para inovações na cadeia de valor do hidrogênio
  - Objetivando segurança energética, domínio e independência tecnológica e reindustrialização
- Aproximação com outros programas nacionais existentes, como o Renovabio e o Rota 2030;
- Integração entre FAPs e agências federais para direcionamento do desenvolvimento de tecnologias.

2.2. CÂMARA DE RECURSOS HUMANOS

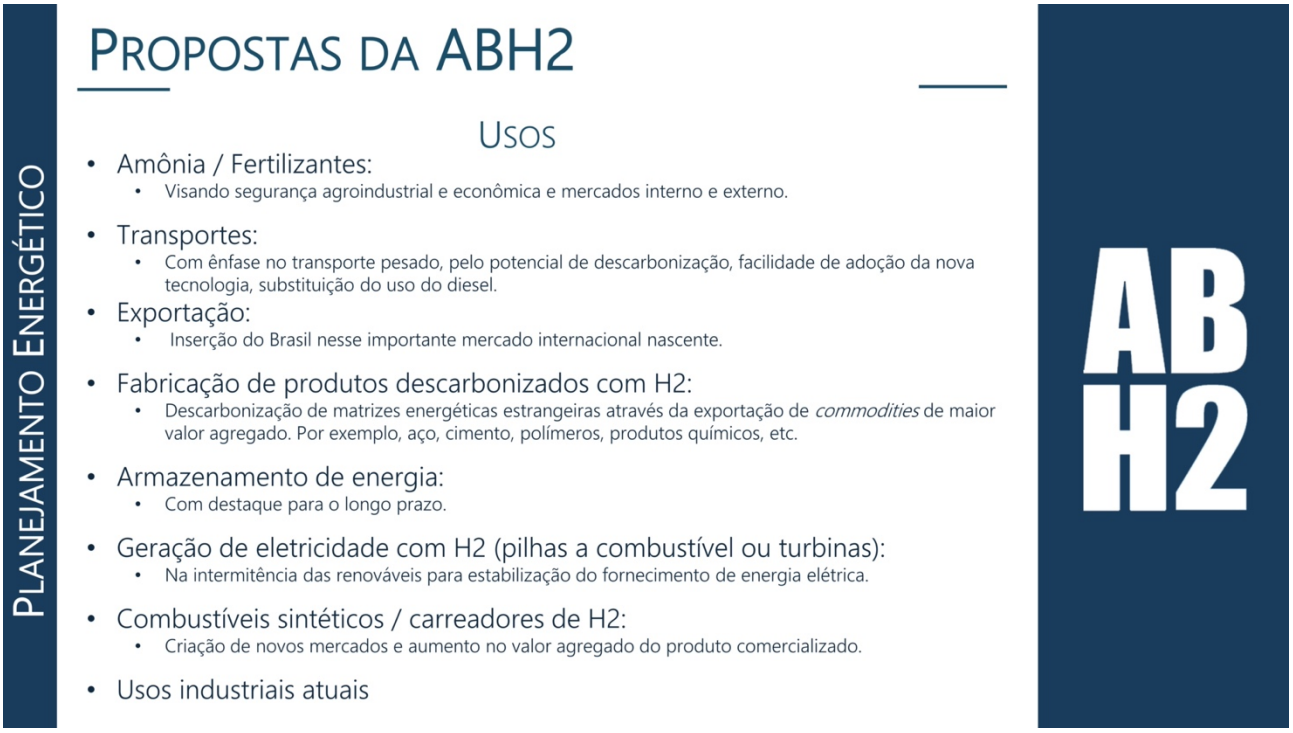
CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

PROPOSTAS DA ABH2

- Caracterizar processos referentes à cadeia de valor do hidrogênio, mapeando quais profissionais são necessários para a realização das atividades;
- Mapear competências e atribuições de carreiras atuais e identificar de sinergias com a área do hidrogênio;
- Expandir/criar parâmetros para avaliar e quantificar formação de recursos humanos em produção, armazenamento, transporte e usos variados do hidrogênio e emissões de CO2 associadas;
- Criar iniciativas com linguagem facilitada em temas de amplo acesso:
  - (Exemplos: Descarbonização, oportunidades de emprego, desenvolvimento sustentável, "lendas urbanas")
- Fomentar ensino médio técnico profissionalizante;
- Criar incentivos para cursos técnicos e tecnológicos na área de produção, armazenamento e utilização, com ênfase no hidrogênio;



2.3. CÂMARA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO



Associação Brasileira do Hidrogênio
contato@abh2.org.br

PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

PROPOSTAS DA ABH2

POTENCIAL DE PRODUÇÃO

- A partir de combustíveis fósseis:
  - Especialmente com CCUS.
- A partir de Biomassa:
  - Por rotas termoquímicas e biológicas
- Por Eletrólise da água:
  - Dedicada ou conectada à rede.
- A partir de Energia Nuclear
- Extração de Hidrogênio Natural
- Outras rotas tecnológicas:
  - Fotólise e termólise da água, subprodutos de atividades industriais, etc.

Não deve haver nenhum tipo de barreira ou pré-seleção a tecnologias para produção de hidrogênio. Todas as rotas de produção de hidrogênio são importantes para o crescimento da sua cadeia de valor e para o real impulsionamento da transição energética.

PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

PROPOSTAS DA ABH2

IMPACTOS

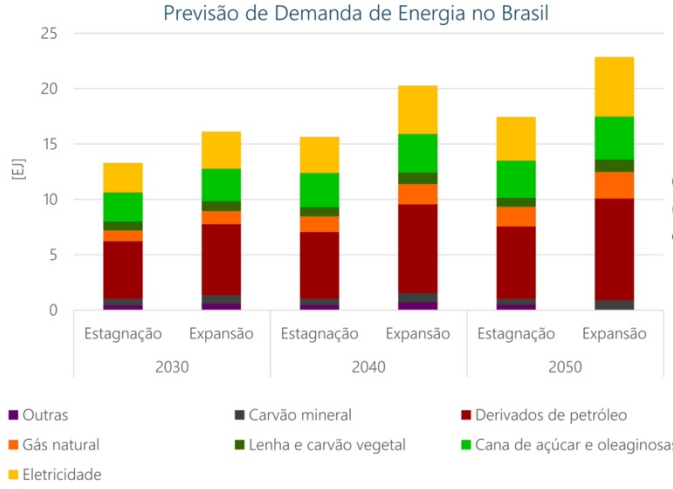
- Expansão/modernização da rede elétrica para atender a produção de hidrogênio.
- Expansão/modificação da rede de gás para atender a produção e transporte de hidrogênio:
  - Incluindo injeção na rede existente.
- Aproveitamento da Infraestrutura de O&G existente.
- Aproveitamento da expertise nacional em O&G e biocombustíveis.
- Impactos ambientais das rotas de produção, sem barreiras a tecnologias.
- Impactos sociais das rotas de produção.
- Possíveis sinergias com ambientes socioeconômicos locais:
  - Inserção no desenvolvimento regional.

PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

PROPOSTAS DA ABH2

DESAFIOS

Previsão de Demanda de Energia no Brasil



Cenários do PNE2050 de maior (Expansão) e menor (Estagnação) crescimento econômico.

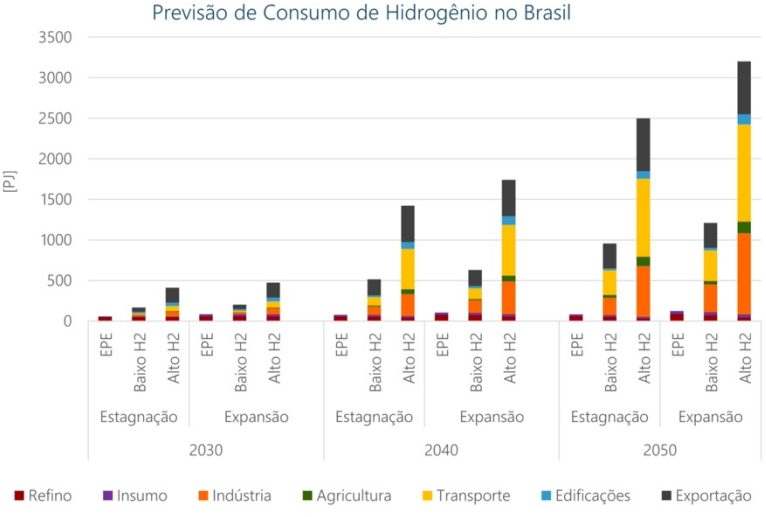
Produzido com dados de (Brasil, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética; *Plano Nacional de Energia 2050;* Brasília; 2020)

PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

PROPOSTAS DA ABH2

DESAFIOS

Previsão de Consumo de Hidrogênio no Brasil



Cenários do PNE2050 de maior (Expansão) e menor (Estagnação) crescimento econômico.

Cenários de maior (Alto H2) e menor (Baixo H2) penetração de hidrogênio na matriz energética Brasileira.

O cenário "EPE" inclui usos convencionais do hidrogênio.

Elaboração própria

2.4. CÂMARA DE ARCABOUÇO LEGAL E REGULATÓRIO-NORMATIVO

REGULAÇÃO

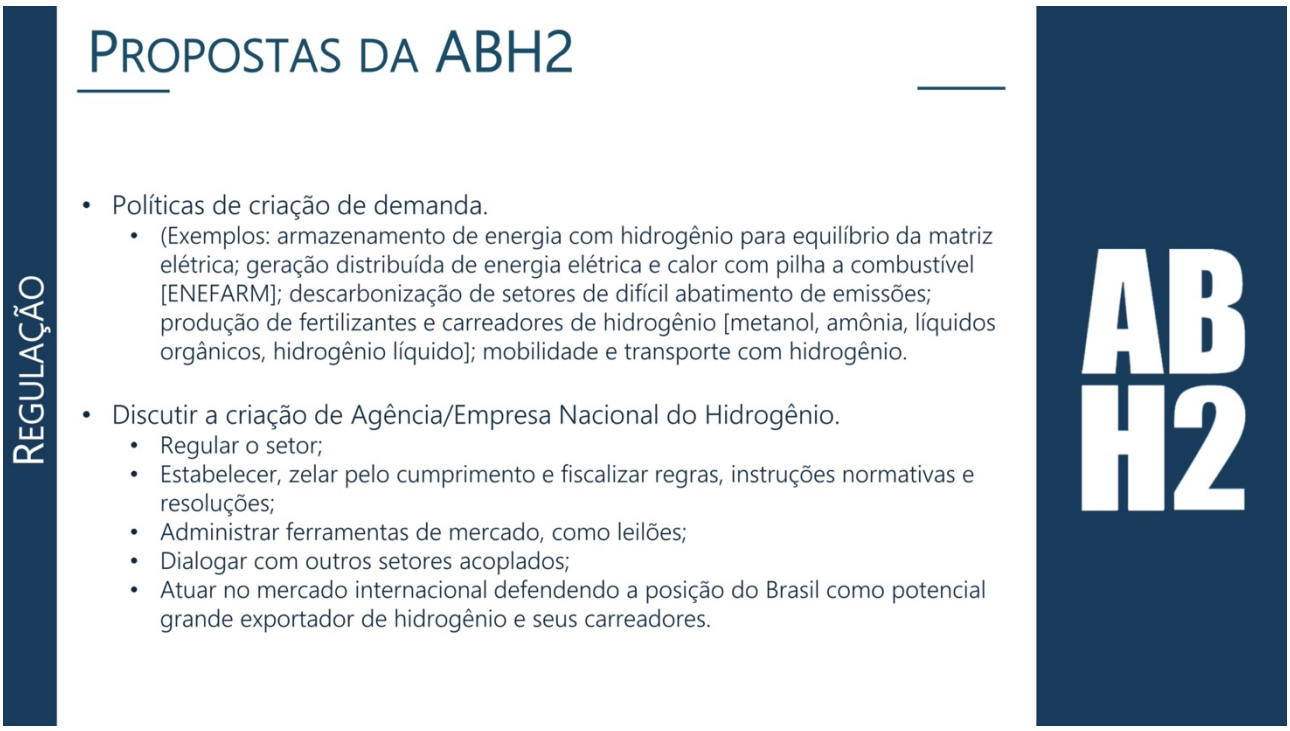
PROPOSTAS DA ABH2

- Caracterizar os processos referentes à cadeia de valor do hidrogênio.
  - (Exemplo: consolidar nomenclaturas – hidrogênio renovável e de baixo carbono –, condições de armazenamento, transporte e uso, etc.)
- Expandir/criar parâmetros para avaliar e quantificar métodos de produção, armazenamento, transporte e usos variados do hidrogênio quanto a emissões de CO_2;
- Estabelecer métricas concernentes a emissões em $kgCO_2/kgH_2$ produzido, armazenado, transportado e utilizado;
- Estabelecer subsídios, premiando menores emissões de CO_2, sem distinção de tecnologias.

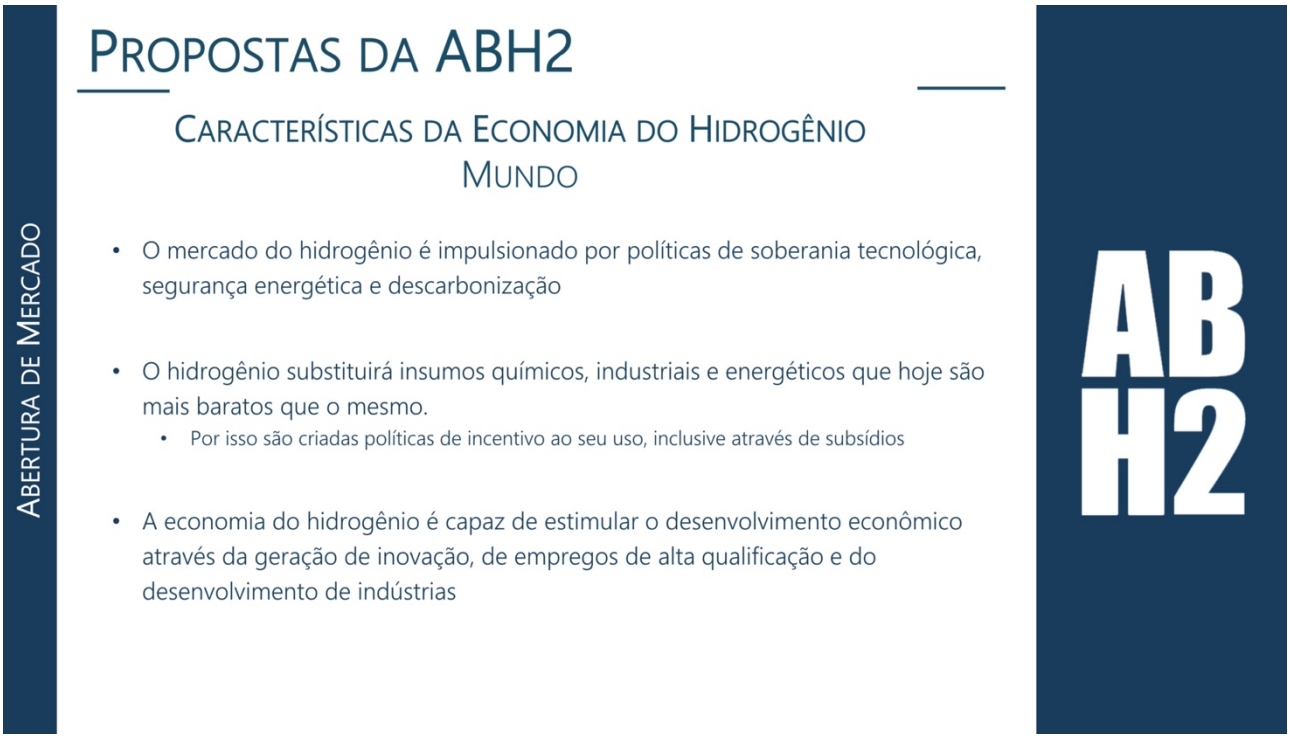
REGULAÇÃO

PROPOSTAS DA ABH2

- Criar/apoiar mecanismos para incentivo de mercado do hidrogênio.
  - (Exemplos: projetos de infraestrutura com debêntures incentivadas, programas de qualificação profissional, mercado de carbono, tecnologias complementares - como sequestro e utilização de carbono -, etc.)
- Leis e decretos com políticas de incentivo ao uso.
  - (Exemplos: Limite de emissões para veículos pesados, inserção do hidrogênio em redes de gás natural, etc.)
- Políticas de reindustrialização.
  - (Exemplos: Percentual de conteúdo nacional nas indústrias do setor, incentivo a produtos descarbonizados com hidrogênio, incentivo à inovação nacional, etc.)



2.5. CÂMARA DE ABERTURA E CRESCIMENTO DO MERCADO E COMPETITIVIDADE



ABERTURA DE MERCADO

PROPOSTAS DA ABH2

CARACTERÍSTICAS DA ECONOMIA DO HIDROGÊNIO
BRASIL - ASSIMETRIA DE INFORMAÇÕES

- Para o consumidor, não é possível diferenciar o produto **hidrogênio** – gasoso ou líquido – em relação ao seu processo de produção ou às emissões de CO_2
  - Analogamente à eletricidade
- As emissões associadas ao processo de produção não dependem somente da rota tecnológica utilizada
  - As emissões precisam ser contabilizadas ao logo de toda a cadeia de valor, podendo, inclusive, ser negativas
- É necessário consolidar a nomenclatura de tipos de hidrogênio, baseando-a em emissões de CO_{2eq} e não na metodologia de produção
  - Hidrogênio renovável e de baixo carbono
- O hidrogênio já é produzido, armazenado, transportado e utilizado em larga escala para usos industriais (> 100 Mt H_2/ano no mundo)
  - Isso demonstra a existência de procedimentos conhecidos, dominados, normalizados e seguros
- A aplicação energética do hidrogênio representa um mercado ainda em abertura
  - O Brasil possui grande potencial de geração, consumo e exportação de energia do hidrogênio e de produtos descarbonizados com hidrogênio

ABERTURA DE MERCADO

PROPOSTAS DA ABH2

CARACTERÍSTICAS DA ECONOMIA DO HIDROGÊNIO
BRASIL - MERCADO

- O hidrogênio tem usos industriais convencionais e, em seu **uso energético**, **compete** com tecnologias existentes que operam a preços competitivos devido à sua escala e infraestrutura
  - Ex.: Gás natural, gasolina, diesel, biocombustíveis, eletrificação direta
- O hidrogênio energético torna-se competitivo quando se estabelece um "custo de poluir/emitir carbono" e atinge escala de produção/uso
  - Sua baixa competitividade com combustíveis fósseis é exacerbada por esses não incorporarem externalidades de poluição
- A regulação do mercado de carbono incentiva a migração para processos produtivos com menor intensidade de emissões
  - O novo mercado de hidrogênio energético incentiva e se beneficia do mercado de carbono, que ainda é pouco desenvolvido no Brasil
- O incentivo ao hidrogênio de baixo carbono pode garantir competitividade e escalabilidade ao setor
  - Há exemplos de sucesso no exterior com uso de subsídios para superar falhas de mercado (ex. *Inflation Reduction Act*, EUA)

Associação Brasileira do Hidrogênio
contato@abh2.org.br

ABERTURA DE MERCADO

PROPOSTAS DA ABH2

CARACTERÍSTICAS DA ECONOMIA DO HIDROGÊNIO

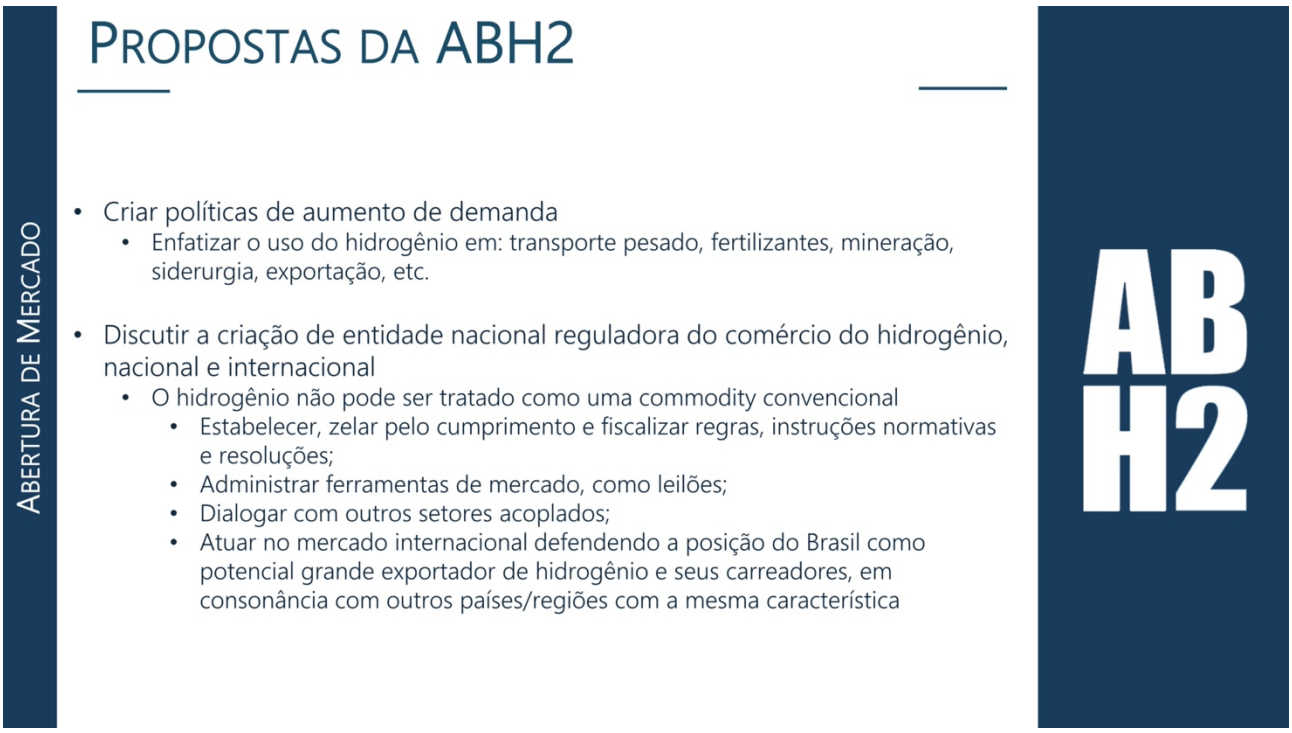
BRASIL - DESCARBONIZAÇÃO, SEGURANÇA ENERGÉTICA E REINDUSTRIALIZAÇÃO

- O Hidrogênio deve, prioritariamente, descarbonizar setores nacionais para garantir a expansão e competitividade da indústria nacional, inclusive internacionalmente
- A expansão de setores industriais de base precisa estar de acordo com o paradigma da descarbonização
  - Limitação à comercialização de produtos com alto teor de carbono. Ex. *EU Emissions Trading System* com Barreiras de importação para 2026: aço carbono-intensivo, alumínio, cimento, fertilizantes e eletricidade
- O setor do óleo e gás deve ser incentivado a incluir o hidrogênio como alternativa para a sua descarbonização progressiva
- A infraestrutura existente do setor elétrico deve acomodar o desenvolvimento da economia do hidrogênio
  - O hidrogênio pode ser usado em armazenamento de energia para regular a intermitência de energias renováveis
- O Hidrogênio pode atuar como ferramenta de reindustrialização do Brasil, fomentando benefícios sociais e amplo acesso à energia

ABERTURA DE MERCADO

PROPOSTAS DA ABH2

- Estabelecer incentivos, premiando menores emissões de CO_2, sem distinção de tecnologias de produção de hidrogênio.
- Criar/apoiar mecanismos para crescimento do mercado do hidrogênio.
  - Exemplos: projetos de infraestrutura com debêntures incentivadas, mercado de carbono, tecnologias complementares - como sequestro e utilização de carbono -, etc.
- Criar/apoiar políticas de mercado, visando reindustrialização.
  - Exemplos: Percentual de conteúdo nacional nas indústrias do setor, incentivo a produtos descarbonizados com hidrogênio, incentivo à inovação nacional, etc.



3. CONTRIBUIÇÕES DA ABH2 PARA O PLANO DE TRABALHO TRIENAL DO PNH2

De maneira semelhante ao trabalho realizado para as contribuições para participação em Câmaras Temáticas do PNH2, a ABH2 consultou seus associados acerca da Consulta Pública da Portaria nº 713/GM/MME e consolidou as informações recebidas. Nas seções seguintes são apresentadas as contribuições de cunho geral, assim como aquelas para cada uma das Câmaras Temáticas consideradas.

3.1. CONTRIBUIÇÕES DE CUNHO GERAL

- De acordo com a norma ABNT IEC/TS62282-1 – Tecnologias de pilhas a combustível - Parte 1: Terminologia, sugere-se prioritariamente o uso do termo pilha a combustível ao longo do texto.
- Sugere-se normalizar a nomenclatura para hidrogênio de baixo carbono/renovável, quando especificado, ou simplesmente hidrogênio nos outros casos.
- Sugere-se normalizar a nomenclatura para cadeia de valor do hidrogênio, quando se tratar de todas as etapas das cadeias de produção, armazenamento, transporte e usos do hidrogênio.
- Sugere-se normalizar a nomenclatura para "produção de hidrogênio" em preterimento à "geração de hidrogênio".
- Sugere-se não interpor quaisquer tipos de barreiras ou pré-seleção de tecnologias em todas as etapas da cadeia de valor do hidrogênio.
- Devido à grande disponibilidade de biomassa de rejeito no Brasil, bem como a sua capacidade de descarbonização até com emissões negativas de carbono na produção de hidrogênio e do grande potencial para redução no seu custo de produção, essa rota tecnológica é estratégica e deve ser incentivada no país.

- Considerando as recentes descobertas de ocorrências de hidrogênio natural no Brasil e sua origem abiótica e renovável, essa rota tecnológica para obtenção de hidrogênio também se mostra estratégica e avaliações do seu potencial e viabilidades devem ser incentivadas no país.
- Devido à vocação do Brasil no setor agroindustrial, deve ser incentivada a produção de hidrogênio a partir de biocombustíveis.
- Como forma de descarbonização de setores tradicionalmente dependentes de combustíveis fósseis, a utilização de hidrogênio para produção de combustíveis sintéticos deve ser incentivada.
- Sugere-se traduzir a versão final do documento para outras línguas, incluindo o inglês e o espanhol.

3.2. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE FORTALECIMENTO DAS BASES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

- Item 9.1, subitem **Componente 1 (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)**, página 30, onde se lê:
    - (i) Apoiar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o empreendedorismo para o desenvolvimento da cadeia produtiva; (ii) Fomentar PD&I em aplicações do hidrogênio, inclusive, para combustíveis, siderurgia, fertilizantes, processos químicos/industriais, energia elétrica e transportes; e (iii) Apoiar a estruturação de plantas piloto para produção e armazenamento de hidrogênio;
  - Sugere-se redigir:
    - (i) Apoiar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o empreendedorismo para o desenvolvimento da cadeia de valor do hidrogênio; (ii) Fomentar PD&I e projetos industriais em aplicações do hidrogênio, inclusive, para combustíveis, combustíveis sintéticos, siderurgia, fertilizantes, processos químicos/industriais, energia elétrica, transportes e outros produtos descarbonizados com uso do hidrogênio e setores de difícil descarbonização; e (iii) Apoiar a estruturação de plantas piloto para produção, condicionamento, armazenamento e transporte de hidrogênio e seus carreadores;
      - OBS: Condicionamento de hidrogênio/carreadores de hidrogênio refere-se a todos os processos para a sua obtenção com especificações e propriedades físico-químicas requeridas para armazenamento, transporte e utilizações.
- Item 9.1, subitem **Componente 2 (Fortalecimento da Infraestrutura de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)**, página 31, onde se lê:
    - Apoiar a estruturação de laboratórios, bem como prover a capacitação laboratorial, para produção e armazenamento de hidrogênio.
  - Sugere-se redigir:
    - Apoiar a estruturação de laboratórios, bem como prover a capacitação laboratorial para produção, condicionamento, armazenamento e transporte de hidrogênio e seus carreadores.
- Item 9.1, subitem **Componente 3 (Incentivo ao Empreendedorismo)**, página 31, onde

se lê:

- (i) Apoiar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o empreendedorismo para o desenvolvimento da cadeia produtiva;

  - Sugere-se redigir:
    - (i) Apoiar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o empreendedorismo para o desenvolvimento da cadeia de valor do hidrogênio;

- Item 9.1, subitem **Componente 4 (Projetos Cooperativos e Redes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)**, página 32, onde se lê:
  - (i) Apoiar a criação e articulação de redes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), bem como de projetos cooperativos, com o intuito de garantir a convergência de esforços e otimização de recursos; (ii) Identificar empresas de tecnologia atuantes e com potencial de atuação no setor.
  - Sugere-se redigir:
    - (i) Apoiar a criação e articulação de redes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), bem como de projetos cooperativos, com os intuitos de garantir a convergência de esforços e a otimização de recursos; (ii) Identificar e fomentar a criação de empresas de tecnologia, novas e já existentes, com potencial de atuação no setor.
- Item 9.1, subitem **Componente 5 ((Estudos, Diagnósticos e Divulgação CientíficoTecnológica)**, página 32, onde se lê:
  - (i) Identificar gargalos e desafios tecnológicos e logísticos, bem como incentivar novas tecnologias para emprego do hidrogênio no setor produtivo; (ii) Mapear os investimentos e as iniciativas já realizadas ou em andamento no País e suas fontes de recursos; e (iii) Identificar instituições acadêmicas, centros de pesquisa e instituições de fomento à pesquisa e inovação atuantes e com potencial de atuação no setor.
  - Sugere-se redigir:
    - (i) Identificar gargalos e desafios tecnológicos e logísticos, bem como incentivar novas tecnologias para emprego do hidrogênio; (ii) Mapear os investimentos e as iniciativas já realizadas ou em andamento no País e suas fontes de recursos; e (iii) Identificar instituições acadêmicas, centros de pesquisa e instituições de fomento à pesquisa e inovação atuantes e com potencial de atuação no setor. (iv) Fomentar a divulgação científico-tecnológica do hidrogênio através de eventos, boletins, revistas científico-tecnológicas e ações de popularização da ciência e tecnologia do hidrogênio.
- Item 9.1, **Ação Implantação do Sistema Brasileiro de Laboratórios em Hidrogênio SisH2-MCTI**, página 37, onde se lê:
  - Atores Envolvidos: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Educação (MEC).
  - Sugere-se redigir:
    - Atores Envolvidos: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Educação (MEC) e ABH2.

- Item 9.1, **Ação Fomento a Startups e ao processo de inovação aberta em Hidrogênio**, página 40, onde se lê:
    - Atores Envolvidos: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI); Ministério de Minas e Energia (MME); GIZ – Projeto H2 Brasil, Aliança Brasil-Alemanha para o Hidrogênio Verde, AHK Rio, AHK São Paulo
  - Sugere-se redigir:
    - Atores Envolvidos: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI); Ministério de Minas e Energia (MME); GIZ – Projeto H2 Brasil, Aliança Brasil-Alemanha para o Hidrogênio Verde, AHK Rio, AHK São Paulo, ABH2
- Item 9.1, **Ação Promoção de Eventos de Divulgação Científica-Tecnológica**, página 45, onde se lê:
    - ENTREGÁVEL/RESULTADO: Realização de, no mínimo, 2 (dois) eventos nacionais de divulgação científica-tecnológica no País até 2025, com destaque para as próximas edições do Congresso Brasileiro de Hidrogênio.
  - Sugere-se redigir:
    - ENTREGÁVEL/RESULTADO: Realização de, no mínimo, 2 (dois) eventos nacionais de divulgação científica-tecnológica no País até 2025, congregando partes interessadas nacionais e internacionais, com destaque para as próximas edições do Congresso Brasileiro do Hidrogênio, realizado pela ABH2.
- Item 9.1, **Ação Elaboração de Estudos e Diagnósticos**, página 46, onde se lê:
    - ENTREGÁVEL/RESULTADO: Elaboração de, no mínimo, 4 (quatro) estudos e diagnósticos até 2025, com prioridades para: (i) impacto ambiental/ciclo de vida sobre métodos de produção, armazenamento, transporte e usos do hidrogênio; (ii) potencial do hidrogênio como gás de efeito estufa indireto; (iii) certificado de origem dos distintos métodos de produção de hidrogênio, "da fábrica ao seu portão"; (iv) benefícios econômicos, sociais e ambientais do uso do hidrogênio e seus carreadores – nos mercados interno, externo e em produtos descarbonizados.
  - Sugere-se redigir:
    - ENTREGÁVEL/RESULTADO: Elaboração de, no mínimo, 5 (cinco) estudos e diagnósticos até 2025, com prioridades para: (i) rotas para produção de hidrogênio a partir de combustíveis fósseis com captura, armazenamento e utilização de carbono; fontes biológicas, como biomassa e biogás de rejeitos; biocombustíveis; eletrólise da água, com ou sem banco de baterias auxiliares, utilizando hidroeletricidade, energia eólica, solar, geotérmica, dos oceanos, nuclear e elétrica a partir de biocombustíveis e da biomassa/biogás de rejeito; resíduos urbanos, agrícolas e industriais e hidrogênio natural; (ii) impacto ambiental/ciclo de vida sobre métodos de produção, armazenamento, transporte e usos do hidrogênio; (iii) potencial do hidrogênio como gás de efeito estufa indireto; (iv) certificado de origem dos distintos métodos de produção de hidrogênio, "da fábrica ao seu portão"; (v) benefícios econômicos, sociais e ambientais do uso do hidrogênio e seus carreadores – nos mercados

interno, externo e em produtos descarbonizados.

3.3. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE RECURSOS HUMANOS

- Item 9.2, subitem Componente 1 (Capacitação de nível técnico e profissional), página 55, Ação 1.4 Caracterizar processos referentes à cadeia de valor do hidrogênio, mapeando quais profissionais são necessários para a realização das atividades, visando identificar as demandas por profissionais ao longo da cadeia de valor do hidrogênio, considerando todas as tecnologias de produção, armazenamento, transporte, uso e outras atividades complementares, junto ao setor produtivo, onde se lê:
    - PRAZO: Fevereiro a julho de 2023
  - Sugere-se redigir:
    - PRAZO: Fevereiro a dezembro de 2023
- Item 9.2, subitem Componente 2 (Recursos humanos e disciplinas em nível de graduação e pós-graduação), página 56, Ação 2.2 Propor disciplinas optativas e inserção de unidades curriculares sobre Energias Renováveis e Eficiência Energética ofertadas para os cursos técnicos, de graduação e pós-graduação, onde se lê:
    - ATORES ENVOLVIDOS: Profissionais/docentes das IFE, do Sistema S, do Projeto H2-Brasil e do Programa EnergIFE, IFES em geral, com destaques à UFMG, UFRGS, UNIFEI, UFC.
  - Sugere-se redigir:
    - ATORES ENVOLVIDOS: Profissionais/docentes das IFE, do Sistema S, do Projeto H2-Brasil e do Programa EnergIFE, IFES em geral, com destaques à UFMG, UFRGS, UNIFEI, UFC, UFRJ.
- Item 9.2, subitem Componente 2 (Recursos humanos e disciplinas em nível de graduação e pós-graduação), página 56, onde se lê:
    - Ação 2.3 Estruturação de portfólio de cursos nos níveis de qualificação profissional básica, habilitação técnica de nível médio e pós-graduação lato sensu na perspectiva de Itinerários (Rotas) formativos. A ação visa capacitar os profissionais que vão atuar nas usinas de produção de hidrogênio. A estratégia de trabalho prevê reuniões remotas, visitas técnicas (benchmark) e participação em programa de capacitação.
  - Sugere-se redigir:
    - Ação 2.3 Estruturação de portfólio de cursos nos níveis de qualificação profissional básica, habilitação técnica de nível médio e pós-graduação lato sensu na perspectiva de Itinerários (Rotas) formativos. A ação visa capacitar os profissionais que vão atuar na cadeia de valor do hidrogênio. A estratégia de trabalho prevê reuniões remotas, visitas técnicas (benchmark) e participação em programa de capacitação.
- Item 9.2, subitem Componente 2 (Recursos humanos e disciplinas em nível de graduação e pós-graduação), página 57, onde se lê:
    - Ação: 2.4.1 Formar docentes em conhecimentos sobre hidrogênio e suas cadeias produtivas; 2.4.2 Promover eventos anuais sobre pesquisa em Energias Renováveis, Sustentabilidade e Tecnologia do Hidrogênio; 2.4.3 Estimular docentes com formação em produção de hidrogênio e energias limpas a realizarem pesquisa no tema, e atrair novos pesquisadores e

estudantes a se interessarem pelo tema; 2.4.4 Divulgar as atividades de pesquisa nas instituições em produção de hidrogênio e energias limpas, fomentar o tema para a comunidade.
        - ATORES ENVOLVIDOS: Docentes das unidades de ensino das redes de educação técnica e superior (universidades, instituições da RFEPCT e sistema S), IEL, GIZ
    - Sugere-se redigir:
        - Ação: 2.4.1 Formar docentes em conhecimentos sobre hidrogênio e suas cadeias de valor; 2.4.2 Promover eventos anuais sobre pesquisa em Energias Renováveis, Sustentabilidade e Tecnologia do Hidrogênio, incluindo o Congresso Brasileiro do Hidrogênio, realizado pela ABH2; 2.4.3 Estimular docentes com formação na cadeia de valor do hidrogênio e energias limpas a realizarem pesquisa no tema, e atrair novos pesquisadores e estudantes a se interessarem pelo tema; 2.4.4 Divulgar as atividades de pesquisa nas instituições em hidrogênio e energias limpas, fomentar o tema para a comunidade.
        - ATORES ENVOLVIDOS: Docentes das unidades de ensino das redes de educação técnica e superior (universidades, instituições da RFEPCT e sistema S), IEL, GIZ, ABH2.
- Item 9.2, subitem Componente 2 (Recursos humanos e disciplinas em nível de graduação e pós-graduação), página 58, onde se lê:
        - Ação: 2.7 Formar docentes em conhecimentos sobre hidrogênio e suas cadeias produtivas junto ao Projeto H2-Brasil
        - RESPONSÁVEL: MEC, MME e parceiros do projeto H2-Brasil como o Programa EnergIFE
    - Sugere-se redigir:
        - Ação: 2.7 Formar docentes em conhecimentos sobre hidrogênio e suas cadeias de valor
        - RESPONSÁVEL: MEC, MME
- Item 9.2, subitem Componente 2 (Recursos humanos e disciplinas em nível de graduação e pós-graduação), página 58, onde se lê:
        - Ação: 2.8 Desenvolver curso introdutório, de curta duração, usando técnicas de EaD, para disseminar conceitos que envolvem toda a cadeia de geração de hidrogênio (rotas) e usos finais.
        - RESPONSÁVEL: UNIFEI, H2-Brasil e Programa EnergIFE
    - Sugere-se redigir:
        - Ação: 2.8 Desenvolver curso introdutório, de curta duração, usando técnicas de EaD, para disseminar conceitos que envolvam a cadeia de valor do hidrogênio
        - RESPONSÁVEL: UNIFEI, UFPR
- Item 9.2, subitem Componente 4 (Capacitação no âmbito do setor público), página 61, onde se lê:
        - Ação: 4.3 Desenvolvimento de um curso de pós-graduação (Lato-Sensu) para formação de gestores públicos e especialistas na temática hidrogênio, considerando todas as rotas de produção (upstream), diversos usos finais (downstream) e regulação do setor.
        - RESPONSÁVEL: UNIFEI, H2-Brasil e Programa EnergIFE

- Sugere-se redigir:
  - Ação: 4.3 Desenvolvimento de cursos de pós-graduação para formação de gestores públicos e especialistas na temática da cadeia de valor do hidrogênio e regulação do setor.
  - RESPONSÁVEL: UNIFEI, UFPR, Coppe/UFRJ

- Item 9.2, subitem Componente 5 (Intercâmbio entre o setor público, privado e a academia), página 62, onde se lê:
  - Ação: 5.2 Realizar parcerias público-privadas para formação profissional (webinares, cursos profissionalizantes, exposições, hackathon, SAE BRASIL & BALLARD Student H2 Challenge
  - ATORES ENVOLVIDOS: Instituições de Educação, Institutos de Pesquisa, ICTs, Federações das Indústrias Estaduais, SENAI, escolas técnicas, ABH2, SETEC, SESU, CAPES, MCTI
- Sugere-se redigir:
  - Ação: 5.2 Realizar parcerias público-privadas para formação profissional
  - ATORES ENVOLVIDOS: Instituições de Educação, Institutos de Pesquisa, ICTs, Federações das Indústrias Estaduais, SENAI, Escolas Técnicas, ABH2, SETEC, SESU, CAPES, MCTI

3.4. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

O conteúdo apresentado pela Câmara de Planejamento Energético para o Plano de Trabalho Trienal do PNH2 está em acordo com as ações propostas pela ABH2.

3.5. CONTRIBUIÇÕES PARA A CÂMARA DE ARCABOUÇO LEGAL E REGULATÓRIO-NORMATIVO

- Item 9.4, subitem Componente 1 (Aperfeiçoamentos dos arcabouços institucional, legal e infralegal), página 80, onde se lê:
  - Ação: 1.1- Identificar pontos para aperfeiçoamento institucional, legal e infralegal, incluindo: ● 1.1.1 - Minuta de dispositivo estabelecendo a definição de hidrogênio de baixo carbono; ● 1.1.2 Proposta de texto com emenda à Lei 9.478/1997, a fim de dispor sobre atividades relacionadas ao hidrogênio de baixo carbono e conferir competências pertinentes à ANP, entre elas: (i) regular as condições de produção e uso (inclusive especificação de hidrogênio de baixo carbono); (ii) Contratar, regular e fiscalizar o E&P de hidrogênio natural ou geológico; (iii) regular e fiscalizar atividades de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) em estruturas geológicas e; (iv) regular e fiscalizar o uso de infraestrutura de dutos para movimentação de Dióxido de Carbono (CO2); ● 1.1.3 - Relatório com mapeamento dos normativos que estabelecem as competências existentes da ANP e de outras agências reguladoras e identificação das eventuais lacunas regulatórias para as cadeias do hidrogênio.

- Sugere-se redigir:
  - Ação: 1.1- Identificar pontos para aperfeiçoamento institucional, legal e infralegal, incluindo: ● 1.1.1 - Minuta de dispositivo estabelecendo a definição de hidrogênio de baixo carbono; ● 1.1.2 Proposta de texto com emenda à Lei 9.478/1997, a fim de dispor sobre atividades relacionadas ao hidrogênio de baixo carbono e conferir competências pertinentes à ANP, entre elas: (i) regular as condições de produção e uso (inclusive especificação de hidrogênio de baixo carbono); (ii) Contratar, regular e fiscalizar o E&P de hidrogênio natural; (iii) regular e fiscalizar atividades de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) em estruturas geológicas e; (iv) regular e fiscalizar o uso de infraestrutura de dutos para movimentação de Dióxido de Carbono (CO2); ● 1.1.3 - Relatório com mapeamento dos normativos que estabelecem as competências existentes da ANP e de outras agências reguladoras e identificação das eventuais lacunas regulatórias para as cadeias do hidrogênio. ● 1.1.4 - Discutir a criação de Agência/Empresa Nacional do Hidrogênio com intuitos de: Regular o setor, Estabelecer, zelar pelo cumprimento e fiscalizar regras, instruções normativas e resoluções, Administrar ferramentas de mercado, como leilões; Dialogar com outros setores acoplados; Atuar no mercado internacional defendendo a posição do Brasil como potencial grande exportador de hidrogênio e seus carreadores. ● 1.1.5 – Incentivar a cadeia de valor do hidrogênio através do estabelecimento de subsídios, premiando menores emissões de CO2, sem distinção de tecnologias de produção. ● 1.1.6 – Definir políticas de reindustrialização através da cadeia de valor do hidrogênio e do incentivo de desenvolvimento de tecnologias nacionais.

- Item 9.4, subitem Componente 1 (Aperfeiçoamentos dos arcabouços institucional, legal e infralegal), página 84, onde se lê:
  - Ação: 5.1 - Regular os critérios operativos para redução ou limitação de geração elétrica ● 5.2- Adequações regulatórias para armazenamento no SIN ● 5.3- Adequações regulatórias para usinas offshore ● 5.4- Acesso à transmissão no cenário de expansão de geradores renováveis ● 5.5 - Estudo das especificações internacionais de hidrogênio como combustível para transporte ● 5.6 - Lista de regulamentos, códigos, normas, padrões de novos usos e tecnologias; ● 5.7 - Propostas de regulação, códigos, normas, padrões de novos usos e tecnologias
- Sugere-se redigir:
  - Ação: 5.1 - Regular os critérios operativos para redução ou limitação de geração elétrica ● 5.2- Adequações regulatórias para armazenamento no SIN ● 5.3- Adequações regulatórias para usinas offshore ● 5.4- Acesso à transmissão no cenário de expansão de geradores renováveis ● 5.5 - Estudo das especificações internacionais de hidrogênio como combustível para transporte ● 5.6 - Lista de regulamentos, códigos, normas, padrões de novos usos, tecnologias e nomenclaturas; ● 5.7 - Propostas de regulação, códigos, normas, padrões de novos usos, tecnologias e nomenclaturas.

3.6. CÂMARA DE ABERTURA E CRESCIMENTO DO MERCADO E COMPETITIVIDADE

- Item 9.5, onde se lê: subitem Componente 5 (Infraestrutura existente para transporte e estocagem de hidrogênio, inclusive em mistura com gás natural), página 88;
    - Sugere-se redigir
        - Componente 5 (Infraestrutura existente para transporte e armazenamento de hidrogênio, inclusive em mistura com gás natural.)
- Item 9.5, subitem Componente 1 (Mapear e analisar a existência de potenciais falhas de mercado, externalidades (positivas e negativas) relacionadas à economia do hidrogênio e indicar possíveis soluções e políticas públicas.), página 89, onde se lê:
        - Ação: 1.1 - O estudo deverá mapear as principais falhas de mercado e externalidades que justifiquem uma eventual intervenção estatal no desenvolvimento do mercado de hidrogênio no Brasil. Questões como assimetria de informações (consumidor não sabe a "cor" do hidrogênio), externalidades negativas da poluição (necessidade de impor "custos de poluir" para viabilizar a competitividade do hidrogênio), dentre outras, deverão ser abordadas. O resultado do estudo subsidiará a elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento do mercado.
    - Sugere-se redigir:
        - Ação: 1.1 - O estudo deverá mapear as principais falhas de mercado e externalidades que justifiquem uma eventual intervenção estatal no desenvolvimento do mercado de hidrogênio no Brasil. Questões como assimetria de informações (consumidor não sabe o quantitativo de emissões do hidrogênio utilizado), externalidades negativas da poluição (necessidade de impor "custos de poluir" para viabilizar a competitividade do hidrogênio), dentre outras, deverão ser abordadas. O resultado do estudo subsidiará a elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento do mercado.
- Item 9.5, subitem Componente 1 (Mapear a cadeia de valor do hidrogênio no país produzido pelas diferentes fontes de energia e rotas tecnológicas.), página 89, onde se lê:
        - Ação: 1.2 - O estudo deverá identificar os elos produtivos e a sua localização no território nacional, considerando as diferentes rotas de produção. O estudo servirá de insumo para a elaboração de eventuais políticas públicas voltadas a, por exemplo, promover o desenvolvimento de determinados elos da cadeia de valor (transporte, geração, equipamentos etc.), incentivar a formação de hubs regionais de produção e outras.
    - Sugere-se redigir:
        - Ação: 1.2 - O estudo deverá identificar os elos produtivos e a sua localização no território nacional, considerando as diferentes rotas de produção. Ele servirá de insumo para a elaboração de eventuais políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento da cadeia de valor do hidrogênio (transporte, produção, equipamentos etc.) incentivando a formação de polos regionais.
- Item 9.5, subitem Componente 2 (Mapear a cadeia de valor do hidrogênio no país produzido pelas diferentes fontes de energia e rotas tecnológicas.), Ação Elaboração de proposta de incentivo à utilização de H2 e seus derivados, página 91, onde se lê:

        - ATORES ENVOLVIDOS: Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Economia (ME), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), EPE e Câmara de Regulação.
    - Sugere-se redigir:
        - ATORES ENVOLVIDOS: Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Economia (ME), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2), EPE e Câmara de Regulação.
- Item 9.5, subitem Componente 3 (Aspectos tributários e incentivos já existentes; política internacional de taxação nas importações. Necessidades e condições de financiamento.), Ação 3.1 Estudo para definição de propostas de diretrizes para a tributação na cadeia do H2, página 92, onde se lê:
        - ATORES ENVOLVIDOS: Ministério da Economia (ME), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)
    - Sugere-se redigir:
        - ATORES ENVOLVIDOS: Ministério da Economia (ME), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)
- Item 9.5, subitem Componente 3 (Aspectos tributários e incentivos já existentes; política internacional de taxação nas importações. Necessidades e condições de financiamento.), Ação 3.2 Avaliar a possibilidade de enquadramento de plantas de produção de H2 e de derivados diretos como projetos de infraestrutura para fins de elegibilidade ao REIDI, página 93, onde se lê:
        - ATORES ENVOLVIDOS: Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Economia (ME), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) e Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA).
    - Sugere-se redigir:
        - ATORES ENVOLVIDOS: Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Economia (ME), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA) e Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2).