



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS
PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

PANORAMA GERAL DOS TRABALHOS

2023-2025



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

O Brasil vive um momento estratégico de posicionamento no cenário internacional como protagonista da transição energética global, baseada em fontes limpas e renováveis. Diante da urgência planetária de mitigar os efeitos do aquecimento global e da necessidade de descarbonizar as matrizes energéticas, o País desponta como uma das nações com maior potencial para liderar essa nova economia verde. Sua matriz elétrica, majoritariamente limpa, e a abundância de recursos naturais conferem ao Brasil vantagens competitivas notáveis na produção de hidrogênio verde — vetor energético estratégico para o futuro.

Neste contexto, foi criada a Comissão Especial para Debate de Políticas Públicas sobre Hidrogênio Verde (CEHV), com a missão de subsidiar o Congresso Nacional na formulação de políticas públicas que incentivem a produção, o uso e a exportação do hidrogênio verde. A CEHV busca fomentar o desenvolvimento tecnológico, a atração de investimentos, a geração de empregos qualificados e a inserção soberana do Brasil nas cadeias globais de energia limpa.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

O hidrogênio verde representa uma alternativa de baixo impacto ambiental para substituir fontes fósseis em diversas aplicações industriais e energéticas. Sua produção, a partir da eletrólise da água com uso de fontes renováveis, permite reduzir emissões de gases de efeito estufa e abrir novas frentes econômicas alinhadas aos compromissos climáticos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris.

Para que esse potencial se concretize, é essencial estabelecer marcos regulatórios claros, sistemas de certificação ambiental robustos e uma governança institucional coordenada. Políticas públicas bem desenhadas serão fundamentais para garantir segurança jurídica, viabilizar infraestrutura e estimular a cadeia produtiva do hidrogênio. A Comissão também destaca a importância de diretrizes ambientais responsáveis, como a prioridade no uso de águas salinas ou de reuso, e de estratégias que respeitem as diversidades regionais e promovam equidade socioeconômica.

A CEHV expressa seu agradecimento ao Senador Rodrigo Pacheco, então Presidente do Senado Federal, por ter viabilizado sua formação. Estende-se o reconhecimento aos parlamentares membros Senador Otto Alencar (PSD/BA), Relator; Senador Astronauta Marcos Pontes (PL/SP); Senador Fernando Dueire (MDB/PE); Senador Luis Carlos Heinze (PP/RS); Senador Randolfe Rodrigues (PT/AP); e Senador Rodrigo Cunha (Podemos/AL); e, também, aos suplentes Senador Ciro Nogueira (PP/PI); Senador Nelsinho Trad (PSD/MS); e Senador Eduardo Girão (NOVO/CE).



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

Registra-se, ainda, o agradecimento aos servidores que atuaram nos trabalhos da Comissão. Em especial, agradece-se a Paulo Roberto Alonso Viegas, Maria Áurea Fontenele, Gláucio Ribeiro de Pinho, Germano Paulo Johansson Neto, Cynthia Oliveira Santana Bruneto e Marcelo Assaife Lopes — em nome deste último, agradece-se à Coordenação de Comissões Especiais, Temporárias e Parlamentares de Inquérito do Senado Federal.

A atuação da CEHV parte do reconhecimento de que o hidrogênio verde não é apenas uma oportunidade tecnológica ou comercial, mas uma resposta estratégica à crise climática. Com base em um trabalho técnico robusto, escuta ativa da sociedade civil, academia, setor produtivo e entes governamentais, a Comissão busca contribuir com recomendações sólidas, estudos técnicos e subsídios legislativos para que o Brasil assuma, com responsabilidade e ousadia, o protagonismo que o mundo já espera de nós.



Senador Cid Gomes
Presidente da CEHV



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

Sumário

1. Membros da CEHV	6
1.1. Suplentes	6
2. Criação e Atuação da CEHV	7
3. Motivação da criação da CEHV	12
3.1. O Hidrogênio e suas finalidades	12
3.2. A União Europeia e a Regulação do Hidrogênio no Brasil	15
4. A Agenda da CEHV	20
4.1. O Cumprimento da Agenda	20
4.2. Propostas levantadas objetivando uma regulação ampla do hidrogênio.....	28
5. Análises feita a partir das discussões da CEHV	34
5.1. “Arco Verde do Hidrogênio para Exportação” no Brasil	36
5.2. Algumas certezas e controvérsias do segmento do Hidrogênio Verde.....	38
5.3. Requisitos para a regulação do Hidrogênio Verde (H2V).....	39
6. Desafios para o Hidrogênio Verde	46
7. Outras iniciativas sobre o tema no Congresso Nacional em 2023	50
8. Perdas e Ganhos com as iniciativas da CEHV	58
9. Perspectivas para o setor	60
10. Considerações Finais	67
11. Anexo 1	70
12. Anexo 2	72
13. Anexo 3	85
14. Anexo 4	98



SENADO FEDERAL
**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

1. Membros da CEHV

Senador Cid Gomes (PSB/CE) - Presidente;

Senador Otto Alencar (PSD/BA) - Relator;

Senador Astronauta Marcos Pontes (PL/SP);

Senador Fernando Dueire (MDB/PE);

Senador Luis Carlos Heinze (PP/RS);

Senador Randolfe Rodrigues (PT/AP); e

Senador Rodrigo Cunha (Podemos/AL)

1.1. Suplentes

Senador. Ciro Nogueira (PP/PI);

Senador Nelsinho Trad (PSD/MS); e

Senador Eduardo Girão (NOVO/CE).



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

2. Criação e Atuação da CEHV

Trata-se de resumo das atividades desempenhadas no âmbito da Comissão Especial para Debate de Políticas Públicas Sobre o Hidrogênio Verde (CEHV), referente ao Período 2023-2025.

Criada em 14 de março de 2023, a CEHV foi instalada em 12 de abril de 2023 (**Anexo 1**). Na ocasião, foi apresentado o Plano de Trabalho para o ano de 2023, que veio a ser aprovado na reunião da CEHV realizada em 19 de abril de 2023 (**Anexo 2**).

Em razão de diferentes motivos, como questões de conflito de agenda de senadores e de convidados, e de priorização de agendas políticas do governo federal, alguns eventos planejados não puderam ocorrer. Um resumo dessas ocorrências pode ser verificado no quadro seguinte:

Quadro 1: Resumo da agenda planejada da CEHV

Datas Planejadas	Evento Previsto
12/04/2023 (quarta-feira)	Reunião de Instalação da Comissão
19/04/2023 (quarta-feira)	Reunião Deliberativa
26/04/2023 (quarta-feira)	Audiência pública sobre o tema: O setor de H2V e seu papel na descarbonização das economias globais.
28/04/2023 (sexta-feira)	1ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de H2V – Pernambuco (SUAPE).
03/05/2023 (quarta-feira)	Reunião Deliberativa
	Não estava programada no Plano de Trabalho Original.
10/05/2023 (quarta-feira)	Audiência pública sobre o tema: O setor de H2V e o desenvolvimento da tecnologia.
17/05/2023 (quarta-feira)	Reunião Deliberativa
19/05//2023 (sexta-feira)	Não estava programada para esta data no Plano de Trabalho Original.
24/05/2023 (sexta-feira)	Audiência pública sobre o tema: Implantação e operação de projetos de H2V no Brasil.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

31/05/2023 (quarta-feira)	Reunião Deliberativa
07/06/2023 (quarta-feira)	Audiência pública sobre o tema: Investimentos (atuais ou potenciais) para o desenvolvimento do parque produtivo de hidrogênio no Brasil.
14/06/2023 (quarta-feira)	Reunião Deliberativa
22/06/2023 (quinta-feira)	Audiência pública externa nº 1 - no Estado do Ceará com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
23/06/2023 (sexta-feira)	2ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de H2V – Ceará (Pecém).
26/06/2023 (segunda-feira)	Não estava programada para esta data no Plano de Trabalho Original.
28/06/2023 (quarta-feira)	Reunião Deliberativa
05/07/2023 (quarta-feira)	Reunião de Apresentação do Primeiro Relatório Parcial.
09/08/2023 (quarta-feira)	Reunião deliberativa: - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
16/08/2023 (quarta-feira)	Audiência pública sobre o tema: O setor energético e o segmento do Hidrogênio Verde; CONVIDADOS: - Presidente da ANEEL; - Presidente da ANP; - Presidente da ANA; - Representante da CNI; - Representante da CNT.
23/08/2023 (quarta-feira)	Reunião deliberativa: - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
31/08/2023 (quinta-feira)	Audiência pública externa nº 2 - no Estado da Bahia com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
01/09/2023 (sexta-feira)	3ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de H2V – Bahia; inclusive no SENAI/CIMATEC.
01/09/2023 (quarta-feira)	Não haverá reunião
13/09/2023 (quarta-feira)	Não programada.
15/09/2023 (sexta-feira)	Audiência pública externa nº 3 - no Estado do Amazonas com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
20/09/2023 (quarta-feira)	Reunião deliberativa: - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais
28/09/2023 (quinta-feira)	Audiência pública externa nº 4 - no Estado do Rio Grande do Sul com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
29/09/2023 (sexta-feira)	4ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – Rio Grande do Sul.
04/10/2023 (quarta-feira)	Reunião deliberativa:



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

	- Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
11/10/2023 (quarta-feira)	Não haverá reunião.
18/10/2023 (quarta-feira)	Audiência pública sobre o tema: Infraestrutura de logística e transporte e as plantas de H2V; CONVIDADOS(**) Setoriais - Transporte; - Representantes Setoriais - Distribuição de Energia; - Representantes Setoriais – Combustíveis; - Representantes Setoriais – Indústria e Comércio; - Representante da CNC.
26/10/2023 (quinta-feira)	Audiência pública externa nº 5 - no Estado do Rio de Janeiro com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
27/10/2023 (sexta-feira)	5ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de H2V – Rio de Janeiro.
01/11/2023 (quarta-feira)	Reunião deliberativa: - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
08/11/2023 (quarta-feira)	Audiência pública sobre o tema: Meio ambiente, recursos naturais e as plantas de H2V. CONVIDADOS: - Presidente do IBAMA; - Presidente da ANM; - Secretário do Ministério do Meio Ambiente; - Secretário Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará; - Representante da CNA.
09/11/2023 (quinta-feira)	6ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de H2V – São Paulo.
22/11/2023 (quarta-feira)	Reunião deliberativa: - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
29/11/2023 (quarta-feira)	Seminário em Auditório do Senado Federal sobre H2V no Brasil, com transmissão simultânea para Assembleias Legislativas e Câmaras Municipais.

Fonte: Elaboração própria – autor.

O Plano de Trabalho da CEHV foi executado parcialmente, de forma satisfatória em 2023. Foram realizadas 16 reuniões, algumas das quais com audiências públicas, compreendendo a presença de representantes de entes federados, agências reguladoras, universidades e centros de pesquisa, comércio, agronegócio e indústria, setor de infraestrutura, bancos nacionais e internacionais e outros agentes interessados na discussão do tema. Foram



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

realizadas, também, visitas ao Parlamento Europeu e ao Porto de Roterdã, aos portos de SUAPE e Pecém, aos projetos de hidrogênio em Salvador (SENAI/CIMATEC), em Foz do Iguaçu e na Universidade de São Paulo (USP). Ainda em 2023, foram realizadas reuniões não programadas em 13/12/2023, 14/12/2023 e 19/12/2023, para discussão de propostas.

Em 2024, ainda que tenham ocorrido reuniões em 14/05/2024, 15/05/2024 e 12/06/2024, as visitas e as audiências públicas perderam protagonismo para a discussão legislativa de diferentes projetos de lei (PL) que tratavam do tema de forma mais abrangente. Essas propostas abordavam também outras formas de hidrogênio, como o hidrogênio proveniente da cadeia produtiva do gás natural e do etanol. Dentre esses projetos de lei, podem ser mencionados: PL 725, de 2022; PL 1878, de 2022; PL 1880, de 2022; PL 3173, de 2023; e PL 2308, de 2023¹.

Ademais, importa citar que a CEHV fomentou a discussão sobre o Hidrogênio Verde com representantes de diferentes órgãos federais e diversos grupos de interesse: representantes de embaixadas, de instituições financeiras,

¹ O PL 725, de 2022, que disciplina a inserção do hidrogênio como fonte de energia no Brasil, e estabelece parâmetros de incentivo ao uso do hidrogênio sustentável; o PL 1878, de 2022, que disciplina a inserção do hidrogênio como fonte de energia no Brasil, e estabelece parâmetros de incentivo ao uso do hidrogênio sustentável; o PL 1880, de 2022, que cria programa de incentivos para a produção em escala de células de combustível, aproveitando o potencial das cadeias de valor do hidrogênio, etanol e biogás; o PL 3173, de 2023, que cria o Prohidroverde – Programa Nacional do Hidrogênio Verde, destinado a fomentar a produção, distribuição e utilização de hidrogênio gerado a partir de fontes renováveis de energia; e o PL 2308, de 2023, que Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono, dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono, institui incentivos para a indústria do hidrogênio de baixa emissão de carbono, institui o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro), cria o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC), e altera as Leis n°s 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 9.478, de 6 de agosto de 1997.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

de Estados da Federação, da academia, de sindicatos e de confederações da sociedade organizada de diversos segmentos. Para além das audiências públicas, diversas reuniões foram promovidas em grupos de discussão de *WhatsApp*, alguns inicialmente criados e mantidos² pela secretaria da Comissão para esclarecer dúvidas, promover debates e discussões, e fomentar o *networking*.

² Dentre os grupos impulsionados com os trabalhos da Comissão podem ser elencados: CEHV – Hidrogênio Verde ; e Comunidade CBH2V – Comunidade Brasileira de Hidrogênio Verde.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

3. Motivação da criação da CEHV

3.1. O Hidrogênio e suas finalidades

O hidrogênio (H₂) é um elemento químico com o peso mais leve dentre todos os elementos, tendo a capacidade de formar uma molécula que se apresenta sob a forma gasosa em condições normais – trata-se do gás de hidrogênio –, e que apresenta diversas utilizações e aplicações econômicas. No planeta, ele se apresenta como um dos elementos mais abundantes na natureza, sendo considerado leve em relação a outros gases, mas muito volumoso; sua utilização requer armazenamento, o que, por sua vez, exige rígido controle de variáveis físico-químicas como temperatura e pressão.

Emprega-se o H₂ em diversas operações produtivas, em especial as relativas a produtos químicos, como, por exemplo, para a obtenção de amoníaco como insumo para fertilizantes, ou de metanol, e ainda em operações de hidrogenação do carvão e de soldagem. Pode ser produzido economicamente a partir de diferentes processos, sendo classificado com diferentes cores. Não se pode olvidar, da mesma forma, que o hidrogênio é classificado em função de rotas de produção, também em função de seus insumos e processo produtivo.

Cabe aqui ressaltar que a cadeia do hidrogênio não se restringe apenas às etapas de produção e comercialização, pois envolve atividades de movimentação, transporte e estocagem, etapas sensíveis para serem analisadas



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

quanto aos impactos gerados sobre o meio ambiente e sobre riscos à saúde e às respectivas infraestruturas que sustentam sua cadeia produtiva.

Para uma melhor compreensão desse contexto, importa explicar a segmentação do H₂ a partir do uso de cores e as chamadas rotas. A segmentação por cores decorreu do impulso que a utilização do hidrogênio tem recebido da pretensão de fixação de metas de descarbonização adotadas por diferentes países. A partir dessas metas, o hidrogênio é referido por cores, o que nem sempre é consensual, podendo haver variações de interpretação na literatura. A identificação das cores tem muito a ver com o grau de neutralidade à presença de Carbono na tecnologia utilizada para a produção do H₂, considerando insumos e resultados desse processo.

Ademais, cabe salientar que os processos de produção de hidrogênio podem ser segmentados ainda sob, pelo menos, três diferentes rotas tecnológicas, que podem considerar como sendo as principais: as térmicas; as eletrolíticas; e as fotolíticas. Mesmo que não seja a única forma de organização em rotas, essas categorias, uma vez adotadas, podem ser desdobradas em sete processos aplicáveis a diversas matérias-primas, recursos fósseis, água e biomassas. A partir dessa construção, podem ser elaboradas rotas produtivas (ou aplicação do sistema de cores) que facilitam sua análise e enquadramento sob diversas óticas, como a regulatória.

Entendidas as abordagens de classificação do H₂ por cores e de acordo com suas rotas produtivas, importa esclarecer o enredo em que essas



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

segmentações ganham importância e relevância econômica. Nesse sentido, destaca-se que, devido a eventos recentes ocorridos no cenário internacional, como a invasão russa à Crimeia em 2014, a Epidemia de Covid-19, a saída dos Estados Unidos da América do Afeganistão, a crise dos emigrantes na Polônia e Bielorrússia, e a invasão russa à Ucrânia em 2022, as expectativas dos agentes políticos com relação às relações internacionais sofreram forte alteração, em especial para a União Europeia (U.E.). Como consequência, muitas nações estão percebendo que, por exemplo, a dependência de centros globais de produção, concentrados em determinadas regiões do mundo, não são suficientes para oferecer soluções a determinadas demandas que se manifestam em quadros de crise e outras situações de contingência. Ademais, a dependência de fontes e recursos energéticos externos se configuram, cada vez mais, como problemas de difícil superação. No caso dos eventos supracitados, a U.E. foi afetada frontalmente, sobretudo pelos efeitos da dependência do gás russo, não mais tão garantido e disponível quanto antes.

O risco de passar por situação futura semelhante à atual, faz com que a U.E. se afaste de alternativas energéticas que passem pela via dos hidrocarbonetos, escassos em seus domínios. Também, a via da geração termonuclear gera muitas controvérsias, com posições contrárias capitaneadas pela Alemanha, importante ator político na U.E., que vem se afastando das políticas de geração de energia mediante o uso de reatores nucleares os quais, anos atrás, eram tão relevantes para sua matriz energética. Assim, fontes de geração limpa e renovável são privilegiadas no contexto atual da política



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

européia, tais como têm sido as fontes de geração de energia eólica e solar-fotovoltaica.

Essas fontes, sem embargo, são intermitentes – a eólica depende da constância de ventos, e a solar-fotovoltaica depende do sol. Períodos de falta de geração, portanto, naturalmente ocorrem. É necessário, pois, buscar uma forma de “estocar” energia, o que pode ser resolvido com baterias do tipo íon-lítio. Essas baterias necessitam de insumos de minerais com propriedades específicas como o lítio, cujos principais países produtores são Austrália, China, Brasil e Zimbábue, além de se mostrarem como alternativa cara. Outra possibilidade é armazenar energia sob a forma de hidrogênio, que pode ser obtido de diversas formas, uma delas a partir da eletrólise da água, resultando no Hidrogênio Verde. A partir desse cenário, o Hidrogênio Verde, enquanto vetor energético, mostra-se como objeto de atenção e interesse por parte, especialmente, de agentes que atuam no setor de energia.

A discussão sobre a regulação do hidrogênio no Brasil e no mundo ocidental foi motivada, principalmente, pela política energética da União Europeia.

3.2. A União Europeia e a Regulação do Hidrogênio no Brasil

A União Europeia enfrenta inúmeros desafios nos dias de hoje. A busca por pontos de alinhamento entre as pretensões de natureza social, econômica e política de cada Estado-membro, para fins de uma orientação



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

comum que busque convergência, torna sua tarefa árdua e requer tempo para que as posições estejam maduras para a tomada de decisões – e que não são poucas. Nesse contexto, uma questão tem sido tratada de forma bastante cuidadosa pelos tomadores de decisão da U.E.: a questão energética. Essa cautela decorre sobretudo do impacto que ela carrega em seus efeitos, seja quanto à abrangência ou ao peso econômico.

A U.E.³ é muito dependente de hidrocarbonetos vindos da Rússia mediante extensos gasodutos para atender às suas necessidades de consumo energético. Todavia, essa dependência se torna crítica, na medida em que a Rússia se apresenta recorrentemente como agente de crises envolvendo, direta ou indiretamente, suas relações com países vizinhos e, sobretudo, com a U.E.. Esse cenário conduz a pretensão dessa última de reduzir - ou até cessar – a sua dependência energética de um Estado que tem se mostrado instável em suas relações internacionais, ainda que com alguma frequência tente apresentar justificativas para tal. De qualquer forma, não parece relevante tratar aqui das motivações dessa discussão.

Cabe destacar que a busca pela maior independência de energéticos russos tem levado a U.E. a identificar alternativas de fontes de

³ A U.E. é composta de 27 Estados-membros. Dois estados relevantes situados na Europa não a compõem – Reino Unido e Noruega, sendo ambos exportadores de hidrocarbonetos. No caso do Reino Unido, sua saída da U.E. resultou do movimento BREXIT. Para mais informações, ver o sítio da FGV em <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/20121/63558-133982-1-PB.pdf>, acessado em 20/07/2023.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

geração de energia que sejam, de preferência, limpas e renováveis⁴. Há quem aponte que a posição se alinhe a desejáveis pretensões de defesa do equilíbrio ambiental, as quais são comumente bem percebidas por grande parcela da população mundial. Ademais, contribui para angariar apoio político para uma saída da dependência energética com relação à Rússia.

As alternativas suscitadas passam pelas matrizes de geração elétrica e energética baseada, por exemplo, em fontes alternativas, dentre elas a eólica, solar-fotovoltaica e de biocombustíveis. Restrições quanto ao uso abrangente dessas alternativas não são poucas, e passam por dificuldades de: conexão entre a localização da produção e oferta, e a localização onde se encontra a demanda; custos de implantação; por eficiência⁵ dos projetos disponíveis que contemplem recursos de origem confiável; e desenho regulatório-institucional; entre outras restrições.

Mais recentemente, a U.E. decidiu adotar a alternativa do Hidrogênio Verde, cujo foco se dá não propriamente como fonte de geração energética, mas como vetor energético⁶, capaz de ser aplicado com eficiência

⁴ São consideradas fontes renováveis as fontes de geração de energia que não são esgotáveis ou finitas, como as fontes eólica, hidrelétrica e solar. Para aprofundamento da matéria, ver o sítio eletrônico na internet do EPE em <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>, acessado em 25/07/2023.

⁵ O conceito de eficiência remete a ideia de a sociedade receber o máximo possível pelo uso dos recursos escassos de que dispõe. Para maiores informações, verificar MANKIEW, Gregory N. Introdução à Economia – Princípios de Micro e Macroeconomia. Trad. Da 2ª Edição Americana. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2001, p.5 .

⁶ A ideia de vetor energético corresponde a uma fonte de energia secundária, ou intermediária, considerando que é um tipo de dispositivo que armazena uma energia que já foi processada anteriormente para utilização posterior. Para aprofundamento da matéria, ver o sítio eletrônico do IPEN em <https://www.ipen.br/biblioteca/2006/eventos/15435.pdf>, acessado em 12/07/2023.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

econômica no armazenamento e transporte de energia gerada em uma localidade para utilização em outra, ainda que distantes entre si. Nesse cenário, o Brasil desponta como um potencial polo produtor de hidrogênio que pode ser utilizado para atender às necessidades urgentes da União Europeia.

Nesse caso, as oportunidades são notáveis na Região Nordeste do Brasil, considerando seu alto potencial para a instalação de plantas de geração eólica e solar-fotovoltaica com baixo custo de implantação e operação, especialmente em Estados como Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Pernambuco, onde alguns projetos já começaram a ser discutidos. Destaca-se, pois, o Estado do Ceará, cujo porto marítimo de Pecém recebeu recursos de financiamento do Porto de Rotterdam, situado nos Países Baixos, que adquiriu parte daquele Porto com o interesse também em importar Hidrogênio Verde sob a forma de amônia para atender às necessidades energéticas da União Europeia.

A política energética da União Europeia para fomentar o hidrogênio renovável (por exemplo, “verde” como um dos subgrupos) prevê leilões competitivos estruturados pelo *European Hydrogen Bank*, diretamente ligados ao *Innovation Fund* (Fundo de Inovação) e à agenda REPowerEU. Esses leilões estão no cerne da criação da demanda por Hidrogênio Verde no mundo ocidental. Essa política motivou a aceleração da regulação no Brasil da indústria do hidrogênio, inicialmente do Hidrogênio Verde e, no correr das



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

discussões, dos chamados hidrogênio para fins energéticos e hidrogênio com baixo teor de carbono.⁷

Foi nesse contexto que a CEHV foi criada no Senado Federal.

⁷ A política energética da União Europeia para o hidrogênio renovável, no âmbito da estratégia REPowerEU, adotou um modelo de financiamento baseado em leilões públicos organizados pelo European Hydrogen Bank. Esse modelo utiliza um mecanismo de prêmio por produção, no qual os proponentes submetem ofertas com o valor do subsídio necessário por quilograma de Hidrogênio Verde. A seleção se dá exclusivamente com base no menor valor ofertado, sendo contemplados os projetos com os menores preços até o esgotamento do orçamento, que foi de 800 milhões de euros na fase inicial. Os contratos garantem subsídios fixos por até dez anos, cobrindo a diferença entre o custo de produção e o preço de mercado. Na primeira rodada, em novembro de 2023, os projetos vencedores assumiram compromissos de produção dentro da UE com subsídios entre €0,37 e €0,48/kg. A política também impõe requisitos de conteúdo local e rastreabilidade da cadeia produtiva, exigindo que, a partir de dezembro de 2024, até 75% dos eletrolisadores utilizados sejam de origem europeia, com limite de 25% de componentes chineses, devendo sua procedência ser formalmente declarada conforme os regulamentos da UE. Além disso, os Estados-membros podem complementar o financiamento com recursos próprios por meio do modelo “auctions-as-a-service”, desde que em conformidade com as normas de auxílios estatais. Espanha, Lituânia e Áustria já aderiram a esse modelo, com um total aproximado de 836 milhões de euros em aportes. A segunda rodada, realizada em março de 2025, recebeu 61 propostas de 11 países, totalizando 6,3 GW em capacidade instalada de eletrolisadores e estimando-se uma produção de 7,3 milhões de toneladas de hidrogênio ao longo de dez anos. Embora o montante solicitado tenha ultrapassado 4,8 bilhões de euros, o orçamento disponível foi de 1,2 bilhão, sendo financiados 15 projetos, com valor agregado de 992 milhões de euros, produção estimada de 2,2 milhões de toneladas de hidrogênio e redução prevista de 15 milhões de toneladas de CO₂. A terceira rodada está prevista para o final de 2025, com orçamento estimado de até 1 bilhão de euros, no âmbito do Clean Industrial Deal. A meta da UE é produzir 10 milhões de toneladas de hidrogênio renovável internamente e importar outras 10 milhões até 2030, promovendo a descarbonização de setores industriais de alta intensidade energética, como indústrias pesadas, transporte marítimo e aéreo. Essa política é financiada pelas receitas do Sistema de Comércio de Emissões (ETS) e por fundos de recuperação econômica, articulando metas climáticas, estímulo à competitividade e soberania tecnológica.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

4. A Agenda da CEHV

4.1. O Cumprimento da Agenda

A Comissão Especial sobre Hidrogênio Verde (CEHV) do Senado Federal deu início, em 26 de abril de 2023, às suas audiências públicas, tendo como foco o debate técnico com representantes da sociedade civil organizada e autoridades governamentais. A primeira audiência tratou do papel do Hidrogênio Verde na descarbonização das economias globais, contando com a participação de representantes diplomáticos de países como Reino Unido, China e Chile, além de integrantes dos Ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia do Brasil. Destacou-se a informação de que o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabeleceu o hidrogênio como tema central das futuras políticas públicas do setor energético nacional, com previsão de investimentos superiores a R\$ 20 bilhões.

Durante a audiência, o Ministério do Meio Ambiente mencionou medidas de transição energética indiretamente ligadas ao hidrogênio. A representação do Reino Unido indicou interesse em aprofundar cooperações com o Brasil, enquanto o Chile relatou avanços significativos no uso de energias renováveis desde 2008 e a implantação de projetos de Hidrogênio Verde desde 2020.

Em 28 de abril de 2023, a CEHV realizou visita técnica ao Porto de Suape, em Pernambuco, onde foram apresentados projetos locais voltados à



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

produção de Hidrogênio Verde, incluindo a destinação de áreas portuárias específicas a tais empreendimentos.

Posteriormente, entre 7 e 14 de maio de 2023, a CEHV participou do World Hydrogen 2023 Summit, realizado em Rotterdam, na Holanda, evento considerado referência mundial no setor. No local, autoridades portuárias e representantes da Comissão Europeia enfatizaram a necessidade de cooperação internacional para a consolidação da cadeia de valor do hidrogênio. Ressaltou-se o papel do Porto de Rotterdam como centro logístico estratégico, cuja infraestrutura impõe ao complexo industrial local a necessidade de simultaneamente consumir, distribuir e fornecer produtos de baixo carbono.

Em Bruxelas, a comitiva participou de quatro reuniões. Na primeira, com a entidade Hydrogen Europe, foi apresentada a estratégia da União Europeia (UE), que prevê o consumo de 20 milhões de toneladas de hidrogênio até 2030, sendo metade desse montante importado. Foram abordados critérios técnicos, como a definição de Hidrogênio Verde, a adicionalidade e os ajustes de carbono na fronteira. Na reunião com o embaixador brasileiro junto à UE, discutiram-se estratégias diplomáticas para reposicionar o Brasil no cenário internacional.

A terceira reunião deu-se com o European Environmental Bureau (EEB), entidade que defende a eletrificação direta como meio mais eficiente de descarbonização, posicionando-se contra o uso da energia nuclear e alertando para uma possível superestimação da demanda europeia por hidrogênio. Por fim, na reunião com a Direção-Geral de Energia da Comissão Europeia,



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

discutiram-se os critérios de classificação do hidrogênio de baixo carbono para fins comerciais e regulatórios, especialmente no que concerne às exportações para o mercado europeu.

A audiência pública da CEHV realizada em 17 de maio de 2023 abordou aspectos tecnológicos do Hidrogênio Verde. Contou com a presença de representantes de universidades, da Embrapa, da Petrobras e de entidades do setor produtivo. Destacaram-se as iniciativas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e das universidades federais na criação de centros de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, bem como a produção experimental de hidrogênio a partir do etanol. Mencionou-se a relevância da classificação do hidrogênio com base em impactos ambientais em detrimento da tradicional distinção por cores.

A audiência também abordou temas como armazenamento subterrâneo em cavernas de sal, pesquisas com veículos movidos a hidrogênio e rotas de produção derivadas da biomassa. A Petrobras destacou sua atuação em projetos de pesquisa e desenvolvimento, enquanto empresas como a Braspell ressaltaram tecnologias integradas à produção agrícola e florestal. Também foi sublinhado o potencial brasileiro de produção e exportação de hidrogênio.

Em audiência pública realizada em 24 de maio de 2023, a discussão concentrou-se na implantação de projetos de Hidrogênio Verde no Brasil, com representantes dos governos estaduais do Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Foram relatadas estratégias locais como o uso



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

da energia eólica no Rio Grande do Sul, a instalação de plantas-piloto no Ceará com apoio do Porto de Roterdã, e os planos do Porto do Açu (RJ) para se tornar polo de energia limpa. O Estado do Rio de Janeiro informou que já produz hidrogênio rosa a partir de Angra I e II e que dispõe de relevante infraestrutura logística e energética. Ainda nessa audiência, destacou-se o potencial do hidrogênio na cadeia de fertilizantes e no transporte de cargas pesadas, ferroviário e marítimo, com projeções de crescimento do uso do hidrogênio renovável em substituição aos hidrocarbonetos, considerando a viabilidade econômica e os compromissos ambientais.

Em 7 de junho de 2023, também em audiência pública, tratou-se de investimentos em projetos de Hidrogênio Verde, com participação de representantes do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF). A CAF salientou que o Brasil possui vantagens competitivas na produção de energia limpa e, portanto, deve estruturar políticas públicas para atrair plantas industriais intensivas em energia, aproveitando-se da janela de oportunidade global.

O BNB apresentou o crescimento da Região Nordeste, especialmente do MATOPIBA, como atrativo para novos investimentos. A Caixa enfatizou a importância da economia circular e das tecnologias de baixo carbono. O Banco do Brasil destacou seu portfólio de crédito voltado à energia limpa, enquanto o BNDES lembrou o papel do Estado no fomento das



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

energias renováveis e reiterou a necessidade de planejamento coordenado para consolidar a cadeia produtiva do hidrogênio, incluindo a demanda estável, equipamentos e certificações.

Em audiência realizada em 26 de junho de 2023, voltou-se à realidade local do Estado do Ceará. Participaram representantes políticos, acadêmicos e industriais, com destaque para o Complexo Portuário do Pecém. Foram apresentados dados sobre a infraestrutura portuária e o investimento holandês via Porto de Roterdã, bem como os projetos de geração de hidrogênio a partir de fontes renováveis. O uso de água de reuso e a integração entre energia eólica, solar e eletrólise demonstram uma estratégia de produção limpa e eficiente. Aspectos técnicos relacionados ao transporte e armazenamento de hidrogênio, bem como suas múltiplas aplicações industriais e energéticas, foram amplamente discutidos. Apontou-se também o uso de tecnologia Power-to-X⁸ e a necessidade de certificação da origem da energia utilizada. Os professores destacaram que os custos do Hidrogênio Verde estão sendo gradualmente reduzidos, com previsão de viabilidade econômica mais ampla até 2030.

⁸ Power-to-X é o conjunto de rotas tecnológicas que convertem excedentes de eletricidade – preferencialmente renovável – em outras formas de energia química ou térmica (“o X”) para uso posterior ou em setores difíceis de eletrificar, viabilizando acoplamento setorial e armazenamento de energia.

Principais rotas (“X”)

Rota	Produto final	Exemplos de aplicação
PtG	Hidrogênio, metano sintético	Fertilizantes, blend no gasoduto
PtL	E-diesel, e-querosene, metanol	Aviação, navegação, transporte pesado
PtH	Calor/frio via bombas de calor de alta temperatura	Processos industriais
PtC	Insumos químicos (amônia, metanol)	Siderurgia, química fina



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Foi também ressaltado que a competitividade do Hidrogênio Verde dependerá de escala produtiva, segurança jurídica e incentivos regulatórios. Destacou-se o papel do Brasil como possível exportador estratégico e a necessidade de se integrar essa transição energética aos compromissos internacionais e à estrutura logística nacional, de modo a transformar o país em referência global no setor.

Foram ouvidos também nessas discussões representantes de agências reguladoras (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP; Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA; e Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL), e de entidades setoriais: a Confederação Nacional dos Transportes (CNT); e a Confederação Nacional da Indústria (CNI). A ANP destacou os pilares do Programa Nacional do Hidrogênio, com foco em base tecnológica, qualificação de recursos humanos, planejamento, regulação, competitividade e cooperação internacional. A representação da ANA sugeriu a nomenclatura "hidrogênio renovável", e a da ANEEL apontou o trilema energético como desafio (sustentabilidade, segurança e equidade), citando 26 projetos em curso, inclusive o da empresa Energias de Portugal (EDP) no Pecém. A CNT destacou alternativas logísticas para transporte de hidrogênio – uso de gasodutos para distâncias curtas e amônia para longas – e o uso do Hidrogênio Verde (H2V) no transporte público e a superação dos altos custos com estímulos governamentais. A CNI tratou das inovações do CIMATEC/SENAI⁹, incluindo

⁹ A sigla CIMATEC corresponde ao nome Campus Integrado de Manufatura e Tecnologias; SENAI corresponde ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

missões de descarbonização e energias renováveis, e projetos com biomassa e acordos de *offtake*.

Cabe destacar que a representação da Caixa Econômica Federal (CEF) abordou a importância da economia circular e do uso do gás natural como vetor de transição. Informou que a CEF valoriza a sustentabilidade e pretende apoiar projetos desde infraestrutura até capacitação, com abordagem transversal em suas estruturas internas.

O Senador Cid Gomes destacou que a matriz elétrica brasileira é composta por 90% de renováveis e exemplificou o sucesso do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) na redução de custos. Relatou visita à UE e ao Porto de Roterdã, destacando a meta europeia de 100% de renováveis até 2050 e demanda prevista de 20 milhões de toneladas de H₂V, das quais apenas metade será suprida internamente.

Na visita ao Porto de Pecém, destacaram-se os planos do complexo portuário para produção de amônia verde com energia solar e eólica e uso de água de reuso. O Porto de Roterdã possui 30% de participação e cooperação técnico-operacional. Autoridades locais e acadêmicos apresentaram aspectos técnicos e econômicos do H₂V, com ênfase na cadeia de valor do hidrogênio, aplicações industriais, transporte, síntese de combustíveis e siderurgia.

Ressalta-se a importância da visita ao Porto de Pecém, a iniciativa mais adiantada quanto a projetos de investimento de Hidrogênio Verde no Brasil. Nessa visita, em audiência pública, evidenciou-se a importância



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

estratégica do porto cearense como futuro hub logístico para exportação de H2V. Destacaram-se, ainda, as vantagens da tecnologia Power-to-X, o uso de baterias e os desafios técnicos, como a liquefação do hidrogênio e o transporte seguro. Estimou-se, também, que o custo por kg de H2V poderá cair de US\$ 6,00 para US\$ 2,00 até 2030, a depender da escala produtiva.

Cabe também destacar visita ao Porto de Suape, quando o Senador Cid Gomes reiterou a urgência da regulação do setor e apontou a necessidade de definir a agência reguladora competente. Ademais, o Senador Fernando Dueire destacou os aprendizados do Proinfa e os desafios atuais de capacitação, governança e internacionalização. Sem embargo, salienta-se que o Complexo de Suape possui infraestrutura robusta, políticas ambientais e planos para fomentar o H2V com áreas reservadas e incentivos fiscais, e que a iniciativa do TECHUB (que corresponde a “centros regionais de tecnologia e inovação”), apresentada durante a visita a esse porto, visa validar soluções em mobilidade sustentável e descarbonização industrial. O projeto, desenvolvido a partir da parceria Brasil-Alemanha, conta com financiamento de R\$ 21 milhões e foca em transporte, armazenamento e gestão do H2V.

Não se pode olvidar, ademais, das visitas: ao Parque Tecnológico de Itaipu (PTI), com a presença dos Senadores Cid Gomes e Astronauta Marcos Pontes, onde os representantes da CEHV conheceram iniciativas em segurança cibernética, 5G, baterias de sódio e produção experimental de hidrogênio; ao CIMATEC/SENAI, em Salvador, Bahia, com a presença dos Senadores Cid Gomes, Jaques Wagner, e Otto Alencar, onde se discutiu o papel de tecnologias



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

verdes e de minerais estratégicos, o uso de água não potável na eletrólise e a atração de agentes econômicos de peso como Petrobras, Shell e a Marinha dos Estados Unidos da América (EUA) – destaca-se que o Estado da Bahia aparece como polo emergente de desenvolvimento da cadeia produtiva do H₂V, incluindo sinergias com o setor de celulose e aproveitamento de resíduos; e a visita à Universidade de São Paulo (USP), com a presença do Senador Astronauta Marcos Pontes, quando foi apresentado o protótipo da montadora Toyota de carro movido a hidrogênio.

4.2. Propostas levantadas objetivando uma regulação ampla do hidrogênio

Considerando o desenrolar das discussões e apresentações realizadas no âmbito da CEHV, foi possível também identificar inúmeras sugestões bastante relevantes (muitas delas repetidas) para a elaboração de uma proposta de regulação do hidrogênio não apenas verde, mas o hidrogênio considerado como de baixo carbono. Algumas delas foram consideradas de grande relevância e serão evidenciadas neste relatório.

Essas sugestões podem ser consideradas como potenciais componentes de uma linha de referência para a organização de uma proposta de regulação do hidrogênio que reúna diferentes interesses envolvidos no assunto, que propicie uma regulação ampla da matéria. Tais sugestões serão segmentadas em tópicos, visando a uma melhor organização do assunto.

A - Sugestões quanto à governança do segmento do hidrogênio:



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

- estruturar uma rede de atores para suporte ao desenvolvimento da indústria do hidrogênio de baixo carbono, formada por instituições governamentais, empresariais, academia, centros de pesquisa e desenvolvimento e organizações não-governamentais;
- criar um conselho nacional em favor do desenvolvimento da cadeia produtiva do hidrogênio e da transição energética, contendo diferentes câmaras técnicas setoriais;
- promover parcerias e alianças estratégicas com governos de países voltadas à produção e consumo de hidrogênio de baixo carbono;
- criar um grupo de trabalho permanente para tratar das ações fiscalizatória e regulatórias a partir da definição de uma agenda transversal e permanente entre as agências reguladoras cujas competências sejam alcançadas pelas atividades inerentes à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono.

B - Sugestões quanto à infraestrutura do segmento do hidrogênio:

- apoiar o desenvolvimento de *hubs* de energia em portos marítimos e sua integração com outros modais de transporte;
- criar e apoiar ao funcionamento de Zonas de Processamento de Exportação (ZPE), com incentivos à agregação de valor, voltadas à atração de projetos de produção e processamento de hidrogênio de baixo carbono;



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

- apoiar iniciativas na cadeia de suprimentos da geração energética por biomassa, objetivando maior competitividade para o segmento do hidrogênio de baixo carbono produzido a partir da reforma da biomassa e do etanol;
- criar linhas de financiamento específicas em bancos oficiais para desenvolvimento e reforma de dutos dedicados ao transporte de hidrogênio e amônia verde, para atendimento da demanda futura, em função dos aumentos de produção previstas e das suas especificidades técnicas do hidrogênio;
- definir os conceitos de hidrogênio em função de cores, bem como o de hidrogênio de baixo carbono;
- estabelecer normas regulatórias que contenham especificações necessárias para garantir maior segurança no transporte do hidrogênio;
- criar políticas de incentivo a migração das indústrias existentes para o uso de hidrogênio de baixo carbono;
- desenvolver políticas de incentivo à agregação de valor ao hidrogênio em sítios próximos à geração de energias renováveis;
- criar programa de rastreamento e certificação de hidrogênio, atendendo a recomendações e parâmetros internacionais.

C - Sugestões quanto à sustentabilidade:



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

- desenvolver mecanismos específicos para fomentar e regular, sob a forma de pagamento por serviços ambientais, a dessalinização de água salobra e a descontaminação de águas residuais e poluídas, que possam ser utilizadas para a produção de hidrogênio de baixo carbono;
- incentivar projetos de Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS) e de geração de créditos de carbono objetivando potencializar resultados na cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono;
- realizar estudo prévio de impacto ambiental relativo à produção de hidrogênio de baixo carbono durante as próximas décadas, nas bacias hidrográficas brasileiras;
- priorizar o uso de água de reuso de origem industrial, agrícola ou urbana, a dessalinização de água salobra e a descontaminação de águas residuais e poluídas, para fins de produção de hidrogênio de baixo carbono;
- regular o consumo e uso de água doce oriunda de rios, lagos e aquíferos para a produção de hidrogênio de baixo carbono, e estabelecer critérios de avaliação regulatória que mitigue os riscos de conflitos pelo uso da água;
- criar política públicas que permita o pagamento por serviços ambientais para tratamento de águas contaminadas de rios, lagos e aquíferos.

D - Sugestões quanto à impactos sobre tecnologia e inovação:



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

- conceder incentivos para as empresas que promoverem o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono;
- fomentar pesquisas para captura, armazenamento e uso do CO₂ (CCUS) na produção de hidrogênio (eletrólise e reforma de biomassa) visando à obtenção de combustíveis renováveis sintéticos;
- elaborar editais temáticos para o desenvolvimento de estudos e pesquisas relativos a inovações na produção, armazenamento, distribuição e uso de hidrogênio de baixo carbono;
- promover estudos e pesquisas para avaliar o potencial de inserção de empresas nacionais prestadoras de serviços especializados e intensivos em conhecimento na cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono;
- criar cursos técnicos aderentes ao tema do hidrogênio de baixo carbono e conceder bolsas de pesquisa para iniciação científicas, mestrado, doutorado e pós-doutorado para esse tema;
- promover, mediante editais temáticos, a estruturação de redes laboratoriais.

E - Sugestões quanto a incentivos à cadeia produtiva do hidrogênio:

- conceder incentivos fiscais e tributários temporários para as empresas dispostas a diversificarem suas linhas de produção, migrando para o uso de hidrogênio



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

de baixo carbono e derivados como matéria-prima, energia ou insumo para produção de amônia, fertilizantes, e-combustíveis, e outros produtos considerados verdes;

- conceder incentivos de caráter temporário para estimular os investimentos empresariais na redução da intensidade de carbono dos seus processos produtivos e seus produtos, em razão dos benefícios ambientais daí advindos.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

5. Análises feita a partir das discussões da CEHV

Os trabalhos realizados foram importantes para o esclarecimento de diversas questões que, até então, mantinham-se em aberto e para um melhor entendimento do segmento. Nesse contexto, ressalta-se primeiramente que o setor do hidrogênio é bastante amplo e complexo. Destarte, cabe realizar um recorte nas respectivas informações para separar explicações sobre de onde surge a produção do hidrogênio, como ele é armazenado e transportado e, por fim, quais os seus usos e aplicações.

Por exemplo, salienta-se que o hidrogênio (no caso, quando destinado a fins energéticos), não é considerado propriamente uma fonte geradora de energia¹⁰, mas funciona como uma forma de conservação da energia para uso em outra localidade e período temporal. Daí o hidrogênio ser tratado como vetor energético.

Outrossim, o hidrogênio, a partir da classificação por cores, enquanto produzido a partir de eletrólise da água, é denominado Hidrogênio Verde, alvo principal dos trabalhos da CEHV. Pode ser classificado, também, quando for produzido a partir do gás natural, como hidrogênio cinza e hidrogênio azul, quando a produção se der com captura e armazenamento de carbono, ou sem captura e armazenamento de carbono, respectivamente. Pode ser classificado como: hidrogênio musgo, quando for produzido a partir do

¹⁰ Estuda-se o aproveitamento do hidrogênio produzido por processos geológicos naturais no subsolo. Nesse caso específico, o hidrogênio é considerado como fonte primária de energia, ou seja, não é necessário utilizar outra forma de energia para produzi-lo.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

processamento de eucaliptos e outras fontes de biomassa; hidrogênio rosa, quando decorrer da geração nuclear; entre outros. Todavia, ficou aparente que alguns grupos que trabalham nessa área consideram a classificação por cores pouco prática e que seria mais produtivo utilizar uma classificação baseada na redução de carbono emitido na obtenção do hidrogênio (classificação por rotas).

Outras questões que figuram como relevantes referem-se a aspectos que podem (ou devem) ser contemplados na regulação do setor. Todavia, nesse ponto, surge uma dúvida que deve ser discutida previamente: seria melhor se debruçar sobre a elaboração de uma regulação ampla do hidrogênio para aplicações e fins energéticos, ou uma regulação “fatiada” desse segmento? Ora, considerando-se os propósitos da CEHV, a preferência pelo “fatiamento”¹¹ da regulação parece inquestionável, ainda que os senadores da Comissão se preocupem com todos os aspectos inerentes ao uso desse insumo como vetor energético. Isso porque há diferenças quanto à urgência da regulação para cada origem e aplicação do hidrogênio¹². Nesse sentido, salientou-se a importância para se considerar a opção desse chamado “fatiamento” da regulação do hidrogênio devido à urgência para aproveitar a oportunidade de negócios sinalizada pela UE como futura importadora de hidrogênio em escala significativa. Em função dos dissabores enfrentados com relação às posições geopolíticas e de política energética da Rússia, a UE

¹¹ O “fatiamento” corresponde a elaborar uma solução, ou uma regulação, para apenas um segmento da indústria do Hidrogênio.

¹² Por exemplo, a grande demanda da União Europeia por Hidrogênio Verde, ou hidrogênio sustentável, tem prazo, enquanto para outras aplicações do hidrogênio essa restrição não se aplica.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

estabeleceu metas agressivas de utilização de fontes de energia limpas e renováveis, incluindo-se as formas de produção de hidrogênio para uso como vetor energético que possam torná-la independente de hidrocarbonetos quase que *in totum*.

Ao final do primeiro semestre de 2023, algumas ideias surgiram nas discussões da CEHV, algumas das quais seriam abandonadas nos meses seguintes em virtude de diferentes razões. Dentre essas ideias, é possível destacar as seguintes.

5.1. “Arco Verde do Hidrogênio para Exportação” no Brasil

Um entendimento possível desta região

A oportunidade de se vender Hidrogênio Verde em larga escala para a UE justifica a discussão “fatiada” da regulação do hidrogênio, uma discussão que compreende o estabelecimento de regras e padrões que abarquem a produção de hidrogênio para exportação, que possa beneficiar sobretudo as instalações portuárias (com potencial vantagem de custos para portos marítimos, em virtude de porte de embarcações e localização) ao longo do litoral brasileiro, de norte a sul do País.

Esses portos têm a possibilidade de se configurar como *hubs* de energia e transporte, maximizando suas potencialidades de negócios e seus retornos para os investidores, necessitando, contudo, de espaço físico para tal. Ainda, se esses portos marítimos forem conectados por uma linha imaginária, forma-se uma espécie de arco “estilizado” que pode ser denominado de “Arco



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Verde do Hidrogênio para Exportação” no Brasil. Evidentemente, implica repetir que esses negócios invariavelmente desfrutam de um potencial de atratividade do uso de hidrogênio para fins energéticos voltados para a exportação e não para aplicações internas.

Imagem 1: Mapa do “Arco Verde do Hidrogênio para Exportação” no Brasil.



Arco Verde
do H₂ de
Exportação

Fonte: <https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2023/antag-disponibiliza-painel-atualizado-das-tarifas-dos-portos-organizados>; com adaptações pelo autor.

Em síntese, esse contexto privilegia empreendimentos de hidrogênio para fins energéticos, voltado à exportação, com grandes perspectivas de negócios em curto e médio prazos com a UE. Pode-se supor que esses empreendimentos serão localizados em portos (de preferência marítimos) estruturados em *hubs* de energia e transporte, por razões de eficiência e de competição internacional. Assim, tem-se as condições que configuram os requisitos para uma regulação “fatiada”, de caráter mais urgente,



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

que tende a prestigiar investimentos no chamado “arco verde do hidrogênio” que perpassa por todo o litoral brasileiro.

Trata-se de uma oportunidade de negócios *sui generis* para o mundo que não pode, e nem deve, ser desprestigiada pelo Brasil, considerando as possibilidades de efeitos na balança comercial do País e das externalidades positivas que essa relação comercial pode trazer para outros setores e segmentos econômicos pátrios.

Obviamente que as demais atividades de produção e uso do hidrogênio podem ter mais tempo para obter uma regulação adequada e justa (para os agentes regulados), considerando as diversas necessidades envolvidas nesse processo e a complexidade que o setor do hidrogênio representa. Contudo, os diversos segmentos do setor a serem regulados não devem perder de vista uma linha-mestra de condução regulatória a ser observada por todos.

5.2. Algumas certezas e controvérsias do segmento do Hidrogênio Verde

Num primeiro momento, considerou-se relevante a manutenção da classificação do hidrogênio em cores, no caso em tela, considerando a necessidade de se privilegiar a exportação de hidrogênio com fins energéticos para a Europa no curto e no médio prazo. Esse entendimento acabou sendo afastado, com a incorporação de outros interesses na proposta, relacionados a indústrias a serem beneficiadas e destinações diversas para o hidrogênio a ser regulado.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Ademais, deve-se considerar a importância da geração de Hidrogênio Verde pela via eólica – seja ela *onshore* ou *offshore* –, sendo os respectivos projetos de investimento muito importantes para o sucesso das iniciativas de produção de Hidrogênio Verde. Destarte, cabe destacar que tanto a energia eólica como a energia solar-fotovoltaica enfrentam algumas limitações. A primeira, com relação à dependência no fornecimento de terras raras; a segunda, quanto às tecnologias de fabricação de painéis solares.

Outra questão que nos parece cara é a utilização da água para fins de eletrólise geradora do Hidrogênio Verde. Países que vêm se destacando na produção de Hidrogênio Verde – como Austrália e Arábia Saudita –, têm sopesado que o uso de água do mar é opção superior às demais alternativas: como a água de reuso, cujas quantidades tendem a ser mais limitadas e insuficientes para atender aos volumes previstos de produção de Hidrogênio Verde; e como a água doce, oriunda, seja de rios, lagos ou congêneres, seja de aquíferos, cujos custo de oportunidade tende a ser superior ao das demais opções. A água de reuso foi alternativa também considerada como opção relevante.

5.3. Requisitos para a regulação do Hidrogênio Verde (H2V)

Há determinadas situações que devem ser necessariamente resolvidas ao propor e estabelecer uma regulação do Hidrogênio Verde.

Primeiramente, considerando que um dos alvos principais desta discussão é identificar propostas para a elaboração de políticas públicas para o



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Hidrogênio Verde, visando à exportação para a atender os mercados mais exigentes, como a UE, e, por consequência, os demais potenciais mercados. Sugere-se que um projeto de regulação no Brasil deva considerar a própria regulação da UE já existente para o segmento, bem como os requisitos e condições para a concretização da demanda desse Hidrogênio Verde e para a realização de negócios¹³.

Em segundo lugar, cabe definir qual, ou quais, agências reguladoras seriam as mais apropriadas para realizar a regulação desse segmento.

Note-se que os processos relacionados ao Hidrogênio Verde, considerando-se desde a produção até a destinação (ou usos e aplicações), compreendem a ação fiscalizatória ou regulatória realizada tipicamente por

¹³ A União Europeia estabeleceu quesitos importantes a serem atendidos pelos seus produtores de hidrogênio e pelos *hubs* externos que forem destinar combustível para aquele território. Ou seja, estabeleceu uma legislação com efeitos além de suas fronteiras (para participar do jogo, o exportador terá que atender a tais requisitos). O primeiro é a definição de Hidrogênio Verde. Trata-se de hidrogênio produzido por fontes renováveis e com emissões abaixo de 18 g/MJ. O critério já interpretado pela Comissão Europeia não abarcou as demais origens não renováveis que pudessem, assim como o verde, ter baixas emissões de CO₂. Esse litígio burocrático se estende para o hidrogênio azul (de origem fóssil, mas com sequestro geológico de carbono) e o rosa (origem nuclear), defendidos pelos países cuja geração de energia se baseia nessas fontes, como a França, ou potenciais exportadores, como a Noruega e o Reino Unido. Em seguida, há o critério de adicionalidade e temporalidade. O produtor de hidrogênio de baixo carbono precisa garantir que a energia utilizada para eletrólise seja adicional ao que havia antes da implantação do projeto para que se garanta não haver competitividade predatória com os demais consumidores, como os residenciais. A temporalidade se resume a garantir que a energia consumida é gerada naquele momento por fonte limpa. Ambos os critérios são dispensados caso haja uma matriz com mais de 90% de fontes limpas, como é o caso dos subsistemas no Brasil. Relevo que uma legislação que considere o subsistema pode dar mais garantias ao mercado exportador do que o Sistema Interligado Nacional como um todo, pois as grandes linhas de transmissão se dedicam a importação e exportação de excedentes. Se uma região e seu subsistema são exportadores líquidos, não é razoável que tenham sua matriz de geração ponderada com a vizinha recebedora de seu excedente.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

diferentes agências reguladoras, como pode ser verificado no esquema a seguir apresentado:

Esquema 1: Esquema Simplificado de produção e uso do Hidrogênio Verde (antes do marco legal aprovado em 2024)

Sob a ótica dos agentes regulados, por um lado, é pertinente que houvesse um “balcão único” para o atendimento de demandas do segmento como um todo, e a criação de uma agência reguladora específica para lidar com o assunto “hidrogênio” poderia ser a opção mais indicada. Todavia, não se deve esquecer que essa ideia gera custos para a “máquina” pública, o que deve ser sopesado.

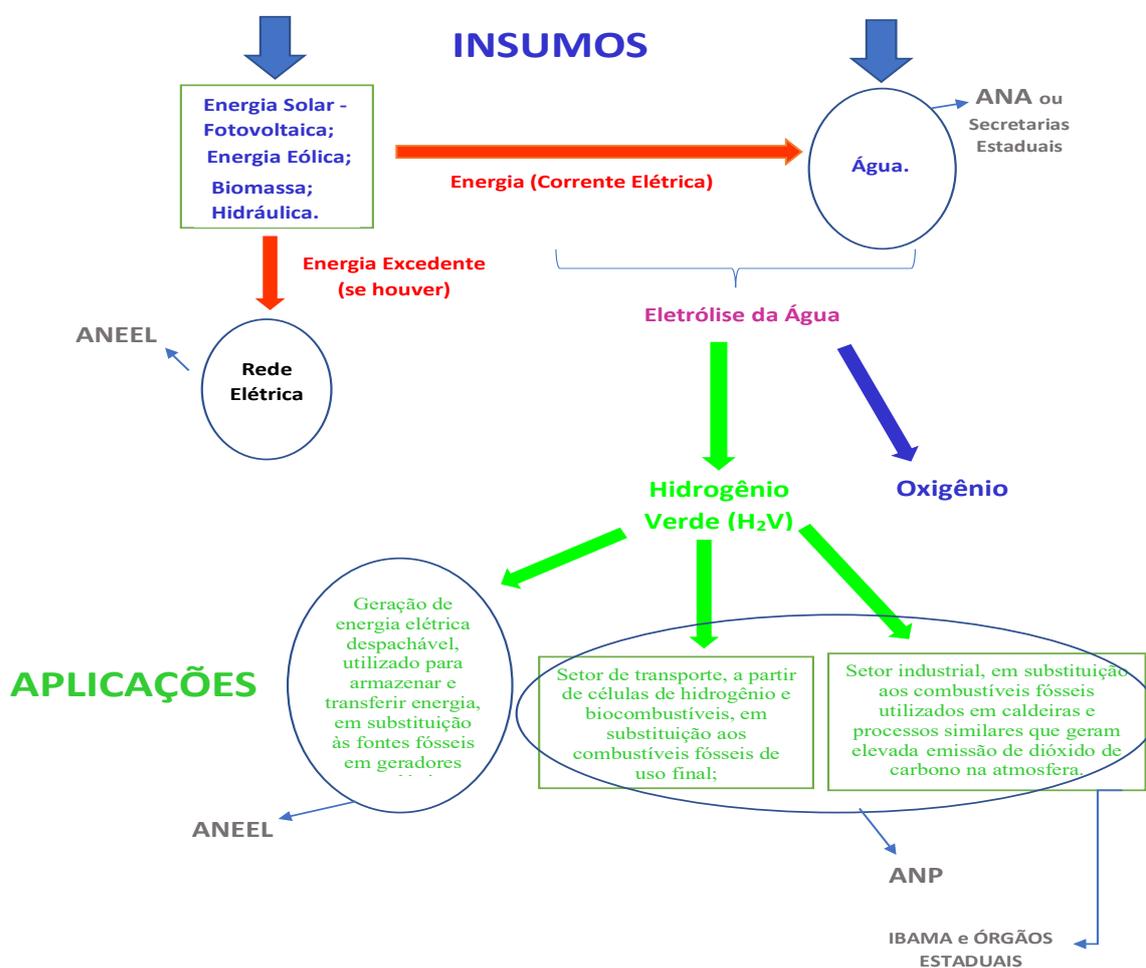
Ainda, não se deve olvidar que colocar um segmento econômico para ser regulado por uma agência na qual o seu corpo diretivo e esforços são dominados por pautas e demandas de segmentos que, de certa forma, “concorrem” com o objeto da regulação, não deverá angariar muito apoio para o sucesso em sua missão institucional.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Um modelo básico da Produção do **Hidrogênio Verde**:



Fonte: Paulo R. A. Viegas, Consultor Legislativo, Senado Federal



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Outro ponto a ser destacado nesta discussão é a necessidade de certificação do Hidrogênio Verde, que será demandada, indubitavelmente, nos leilões de compra do produto pela UE. Como essa certificação engloba o processo de produção de Hidrogênio Verde a partir do modelo vigente de organização das agências e considerando que essa produção envolve a geração elétrica por vias limpas e renováveis, é possível inferir que essa parte do processo (certificação incluída) possa ser bem realizada no âmbito da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), dado que parcela das informações relevantes já se encontra sob a sua tutela e que a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) pode funcionar como agente importante na certificação de parcela da informação contida nos certificados.

Quanto às questões relacionadas a transporte e armazenamento do produto, evidencia-se que normas de segurança, caso ainda haja alguma que não exista ou possa ser aplicada, deve ser elaborada e aprovada. Pode-se, no caso, relevar a experiência internacional e a própria legislação pátria que trate do hidrogênio ou de outros elementos químicos, sem perder de vista que boa parte dessa temática deva ser normatizada na esfera infralegal.

Uma quinta orientação nesta discussão compreende os aspectos tributários. Incentivos para o desenvolvimento de um segmento econômico que se pretende alavancar em razão dos benefícios ambientais, possibilidade de desenvolvimento de tecnologias na fronteira do conhecimento, geração de emprego e renda e a oportunidade de realização de grandes negócios internacionais, com efeitos muito positivos para a balança comercial, são



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

sempre bem-vindos. Porém, o Brasil discute ampla reforma tributária, que contempla uma certa “concertação” da distribuição de ônus tributário entre segmentos e setores econômicos, com retiradas de subsídios. Assim, cabe considerar que as propostas que envolvam incentivos tributários visando à alavancagem do segmento do Hidrogênio Verde ou do setor do hidrogênio como um todo, devem considerar argumentos como a identificação de oportunidades de ganhos econômicos com a empreitada, a mensuração do impacto financeiro-orçamentário de políticas associadas ao intento e a negociação com lideranças políticas e *policy makers* para que sejam incluídas num *rol* de políticas de Estado consideradas prioritárias.

Quanto a recursos para o financiamento dos respectivos projetos de investimento, diferentes instituições financeiras de fomento já anunciaram ter interesse em apoiar o segmento (com condições de crédito favorecidas) e ter recursos disponíveis para tal intento. Dentre elas destacam-se o Banco de Desenvolvimento da América-Latina, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Banco de Desenvolvimento do Nordeste do Brasil (BNB), além do Banco do Brasil (BB) e da Caixa Econômica Federal (CEF), que dispõem de recursos para tais finalidades.

Também no escopo desses projetos de Hidrogênio Verde, importa considerar relevantes as preocupações com uma política de Estado de conteúdo nacional, que promova o desenvolvimento tecnológico e a geração de emprego renda no âmbito das empresas que possam se beneficiar do avanço da indústria



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

do hidrogênio. Essas iniciativas devem estar atreladas a políticas de capacitação de pessoas de modo que o mercado esteja adequadamente suprido desses valiosos recursos. Nesse ínterim, atividades de pesquisa e expansão universitária que se aproximem eficientemente do setor produtivo nos projetos do segmento ora tratado são oportunas e valiosas, não devendo ser desprezadas. Políticas públicas semelhantes às utilizadas na cadeia produtiva do petróleo e do gás natural podem servir de modelo para o caso em tela, ainda que necessitem de aprimoramentos conceituais e de modelagem processual. Há que se ter, contudo, preocupações para que essas iniciativas não onerem o valor final do produto visando à competição no mercado global.

Finalmente, deve-se colocar em relevo a discussão de impactos ambientais que os respectivos projetos possam implicar. É bem provável que o uso da água para a produção de Hidrogênio Verde e o potencial aumento de escala no manuseio de amônia para fins de transporte do hidrogênio estejam no centro dessa discussão. Contudo, o Brasil dispõe de uma estrutura regulatória nessa área que pode, em âmbito infralegal, lidar muito bem com respectivos desafios a serem enfrentados, ainda que essa estrutura tenha sido até certo ponto desmobilizada em anos recentes.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

6. Desafios para o Hidrogênio Verde

Nos primeiros meses de discussão no âmbito da CEHV, o escopo da proposta foi recorrentemente discutido. As críticas ao sistema de cores defendido pela International Energy Agency (IEA)¹⁴ para tratar da indústria do Hidrogênio passou a perder força. Ganhou força nas discussões uma abordagem paralela que utiliza “pegadas de carbono” como meio de precificação do mercado de hidrogênio. O termo “pegadas de carbono” pode ser entendido o cálculo da emissão total de gases de efeito estufa (GEEs), incluindo o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), associados às atividades humanas no planeta. Essa conta inclui as emissões que têm origem na produção, no uso e no descarte de produtos ou serviços. Assim, pode-se dizer que, com base no ambiente de negócios atual, estima-se que a demanda global de hidrogênio estará em cerca de 90-100 milhões de toneladas anuais até 2030, e que o sistema atual não precifica diferentes “pegadas de carbono”¹⁵ durante

¹⁴ A classificação do hidrogênio por cores surgiu ao longo dos anos como uma convenção prática adotada por especialistas da área de energia, governos e organismos internacionais para distinguir as diferentes rotas tecnológicas de produção do hidrogênio com base em sua origem e impacto ambiental. Para mais informações, ver: INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *The future of hydrogen: seizing today's opportunities*. Paris: IEA, 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>. Acesso em: 3 jun. 2025.

¹⁵ A expressão “Pegadas de Carbono” (ou *carbon footprints*, em inglês) refere-se à quantidade total de emissões de gases de efeito estufa (GEE) — sobretudo dióxido de carbono (CO₂), mas também metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x) — associadas a todas as etapas da produção, armazenamento, transporte e uso do hidrogênio. Para mais informações, ver: EUROPEAN COMMISSION. *Commission Delegated Regulation (EU) 2023/1184 of 10 February 2023 supplementing Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union methodology setting out detailed rules for the production of renewable liquid and gaseous transport fuels of non-biological origin*. Official Journal of the European Union, Brussels, v. 66, p. 1-36, 20 jun. 2023. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1184>. Acesso em: 3 jun. 2025.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

o ciclo de vida do hidrogênio utilizado para fins energéticos, tendo como aplicações o uso como combustível ou insumo para outros produtos.

O que tem se pretendido de acordo com as correntes de pensamento mais progressistas no mundo é a participação de países no mercado global de hidrogênio de baixo carbono em termos competitivos com demais agentes cujas características atuais induzam à exportação de derivados de hidrogênio de baixo carbono. Como consequência, é recomendável que o Brasil tenha como alvo de médio e longo prazos a elaboração de um marco legal não apenas para o Hidrogênio Verde, mas para toda uma cadeia de produtos para os quais faça sentido se contabilizar as respectivas “pegadas de carbono” para posterior precificação no âmbito de um mercado de produtos verde. Esse sistema, contudo, deve ser precedido da definição do sistema de certificação e rastreamento de sua produção (que pode ser utilizado para toda a cadeia de produtos em que o hidrogênio sob diversas formas seja parte)¹⁶.

Esse sistema de certificação passa pelos dados atualmente sob tutela da CCEE, e da ANEEL, mas podem não ser suficientes para garantir os requisitos do adquirente alhures. O país produtor (no caso, o Brasil) deve garantir pela via pública (chancela governamental aceitável pela outra parte, e da entrega dos produtos de baixo carbono com a devida contabilização dos créditos de carbono dele decorrentes) e privada (garantia do empreendimento de que seguiu os normativos para entrega dentro dos padrões internacionais de

¹⁶ É recomendável que o Hidrogênio Verde seja regulado com alinhamento à legislação do mercado de carbono.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

um produto de baixo carbono). Daí a relevância da geração de hidrogênio para exportação, que não se limita à questão do Hidrogênio Verde supramencionada. Todavia, volta-se a afirmar que há uma urgência para se resolver a oportunidade apresentada pela UE, o que justifica, por ora, a assunção da ideia de fatiamento da solução sugerida.

Nesse caso, devemos sopesar que a produção de hidrogênio nacional se dedica hoje ao atendimento de segmentos industriais especializados, como a produção de fertilizantes (em hibernação nos últimos anos), refino e petroquímica. Essa demanda é devidamente suprida pelo atual aparato industrial, pela via de reforma de metano à vapor (*steam methane reforming*, do acrônimo SMR). Nesse processo, o gás natural é reformado, produzindo H₂ (ou H₂) e CO₂ (ou CO₂), sendo então considerado um combustível com elevada pegada de carbono em seu ciclo de vida. Contudo, a necessidade de aperfeiçoamento da atual legislação diz respeito às aplicações do hidrogênio para fins energéticos, como já aqui suscitado.

Logo, alguns aspectos podem ser evidenciados para fins de uma nova legislação do hidrogênio, diz-se:

1º) a definição dos tipos de hidrogênio, levando em conta a origem, o ciclo de vida de produção, a destinação ao consumidor final e os potenciais usos, quer seja insumo para setores industriais, quer seja combustível para atendimento dos setores de difícil descarbonização como transporte, gás natural ou termelétrico (cada setor pode ter um preço diferente para o insumo);



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

2º) o estabelecimento do sistema de certificação de origem que leve em conta as condições ambientais em que foram produzidas as moléculas de hidrogênio, a origem da energia utilizada, os insumos, a forma como será transportada e a entrega ao consumidor final, dentro e fora do território nacional, com transparência, versatilidade de sistema digitalizado e padronizado globalmente;

3º) os agentes públicos que lastrearão e garantirão as informações de origem tal que sejam confiáveis para o mercado e para os países que do hidrogênio farão uso como forma de descarbonizar suas economias;

4º) os mecanismos de incentivo para ancoragem da demanda de hidrogênio em setores que possam, com pouco esforço, se adaptarem para serem consumidores cativos de hidrogênio combustível;

5º) os mecanismos para que se estabeleçam rotas de comércio internacional de hidrogênio do Brasil para eventuais mercados cativos externos, sob forma de corredores verdes de exportação em padrões de qualidade e de origem compatíveis com o mercado final.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

7. Outras iniciativas sobre o tema no Congresso Nacional em 2023

Antes, durante e depois das discussões travadas na CEHV, algumas matérias de relevo associadas ao tema em apreço tramitaram nas Casas do Congresso Nacional. Essas matérias estão evidenciadas no quadro disposto a seguir:

**Quadro 01: Propostas em tramitação nas Casas Legislativas em 07/2023
(no final do primeiro semestre dos trabalhos da CEHV):**

Senado Federal	
Proposta	Ementa
PL 1.878 / 2022	Cria a Política que regula a produção e usos para fins energéticos do Hidrogênio Verde.
PL 3.173 / 2023	Cria o Prohidroverde – Programa Nacional do Hidrogênio Verde, destinado a fomentar a produção, distribuição e utilização de hidrogênio gerado a partir de fontes renováveis de energia.
PL 1.880 / 2022	Cria programa de incentivos para a produção em escala de células de combustível, aproveitando o potencial das cadeias de valor do hidrogênio, etanol e biogás.
PL 725 / 2022	Disciplina a inserção do hidrogênio como fonte de energia no Brasil, e estabelece parâmetros de incentivo ao uso do hidrogênio sustentável.

Fonte: Autor, a partir de pesquisa no sítio eletrônico do Senado Federal.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

Câmara dos Deputados	
Proposta	Ementa
PL 4.907 / 2023	Dispõe sobre a definição legal, setorial e de licenciamento ambiental de hidrogênio verde.
PL 3.452/2023	Dispõe sobre conceito e incentivos ao uso energético do hidrogênio no Brasil.
PL 2.308/2023	Dispõe sobre a definição legal de hidrogênio combustível e de hidrogênio verde.

Fonte: Autor, a partir de pesquisa no sítio eletrônico da Câmara dos Deputados.

Quanto aos PL que se encontravam no Senado Federal:

O PL 1878, de 2022, de iniciativa da Comissão de Meio Ambiente (CMA) do Senado Federal, propõe a criação de uma política nacional para a produção e uso energético do Hidrogênio Verde, atribuindo à ANP amplas competências regulatórias e fiscalizatórias sobre o setor — incluindo licenciamento, fiscalização, aplicação de sanções e exigência de requisitos técnicos, ambientais e societários às empresas interessadas. O projeto encontra-se em tramitação, sob análise da CI, após parecer de prejudicialidade emitido pela relatoria da CEHV.

O PL 3173, de 2023, de autoria do senador Marcos Pontes, institui o “Prohidroverde” — Programa Nacional do Hidrogênio Verde com vistas a fomentar a produção, distribuição e utilização dessa fonte. A matéria foi



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

encaminhada à CMA, onde se encontra atualmente, após parecer de prejudicialidade emitido pela relatoria da CEHV.

O PL 1880, de 2022, da Comissão de Meio Ambiente, institui um programa de incentivos à produção em escala de células de combustível, aproveitando cadeias de valor do hidrogênio, etanol e biogás. Igualmente, está atualmente com o relator na CI do Senado Federal desde 3/04/2025, após parecer de prejudicialidade emitido pela relatoria da CEHV.

O PL 725, de 2022, de autoria do senador Jean-Paul Prates, disciplina a inserção do hidrogênio como fonte de energia no Brasil, estabelecendo parâmetros para sua produção sustentável. O relator da Comissão de Meio Ambiente apresentou substitutivo favorável, que foi aprovado pela comissão, encaminhando o projeto para a CI de Senado Federal. A matéria encontra-se com a relatoria dessa Comissão desde 6/11/2023.

Desses quatro projetos que então se encontravam no Senado Federal, nenhum foi ainda convertido em lei. As consequências previstas, caso obtenham êxito na tramitação incluem o aperfeiçoamento do marco regulatório já aprovado em 2024.

→ Quanto aos PL que se encontravam na Câmara dos Deputados:

O PL 4907, de 2023, de autoria do Deputado Geraldo Mendes, dispunha sobre a definição legal, o enquadramento setorial e o licenciamento



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

ambiental do Hidrogênio Verde, promovendo alterações na Lei n.º 9.478, de 1997. A matéria foi objeto de declaração de prejudicialidade que ocorreu porque foi aprovada na forma do Substitutivo ao Projeto de Lei nº 2.308, de 2023, adotado pelo relator da Comissão de Minas e Energia

O PL 3452, de 2023, de autoria do Deputado Marcos Aurélio Sampaio, visava incluir o hidrogênio como vetor energético nas políticas públicas brasileiras, conferindo-lhe tratamento jurídico específico. Para tanto, propunha alterações na Lei nº 9.478, de 1997 (Lei do Petróleo), a fim de inserir definições como “hidrogênio para uso energético” e “hidrogênio sustentável”, bem como atribuir competência regulatória à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) quanto ao referido energético. A tramitação do PL teve início na Câmara dos Deputados em 6 de julho de 2023. Em 2 de agosto do mesmo ano, foi apensado ao PL 2.308/2023, que tratava do marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono.

Em 28/11/2023, o Plenário da Câmara dos Deputados aprovou o substitutivo apresentado ao PL 2.308, de 2023. Em razão da incorporação de dispositivos semelhantes ou idênticos àqueles previstos no PL 3.452, de 2023, este último foi considerado prejudicado e, por consequência, arquivado, nos termos regimentais. Destaca-se que, embora o PL 3.452, de 2023, não tenha tramitado de forma autônoma até sua deliberação final, os seus principais objetivos foram absorvidos no texto aprovado do PL 2.308, de 2023, que posteriormente deu origem à Lei nº 14.948, de 3/04/2024. Essa norma instituiu



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono, com dispositivos voltados à definição legal, à certificação da origem e da intensidade de emissões, à regulamentação pela ANP, e à criação de instrumentos de fomento, como o Programa Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) e o Regime Especial para o Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro).

O texto do PL 2.308, de 2023, aprovado na Câmara, seguiu ao Senado, onde em 19 de junho de 2024 obteve aval com alterações, inclusive fixação de limite em $\text{kgCO}_2(\text{eq})/\text{kg H}_2$ como meta de intensidade carbônica até 2030, com caráter regressivo. Sancionado em 2/08/2024 pelo Presidente da República, o projeto foi transformado na Lei n.º 14.948, de 2024, inaugurando o regime jurídico do hidrogênio de baixo carbono no País, com previsão de subsídios, incentivos fiscais e criação de mecanismo de certificação e financiamento setorial (Rehidro e PHBC). Em síntese, dos projetos relacionados que se encontravam em tramitação na Câmara dos Deputados, apenas o PL 2.308, de 2023, alcançou status de lei — a Lei n.º 14.948, de 2024 — estabelecendo um robusto arcabouço regulatório e incentivos ao hidrogênio de baixa emissão de carbono.

O gráfico a seguir apresentado mostra fluxos temporais paralelos da tramitação dos projetos de lei supramencionados.

Cada linha horizontal representa um projeto de lei, com os marcadores indicando eventos importantes ao longo do tempo.

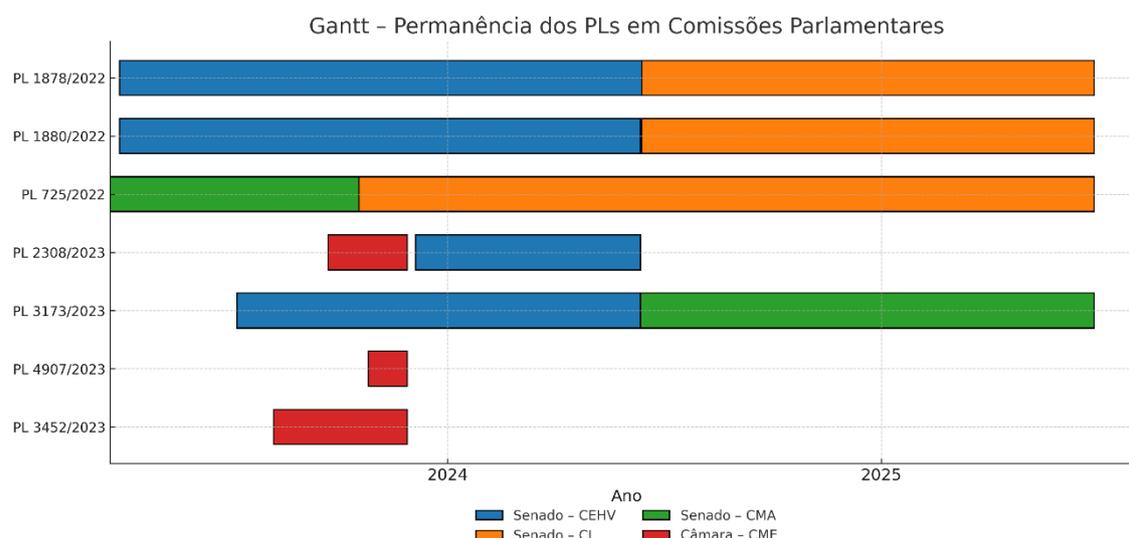


SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Note-se que o PL 2308, de 2023, foi o último a ser apresentado, mas chegou seu termo sendo aprovado sob a forma da Lei nº 14.948, de 2024, refletindo os consensos políticos que iam sendo alcançados com as discussões do assunto.

Gráfico 02: Tramitação temporal dos projetos de lei supramencionados:



Obs.: O PL 4.907, de 2023, e o PL 3452, de 2023, foram apensados ao PL 2308, de 2023.

Fonte: Elaboração própria com base em tramitações disponíveis nos portais oficiais da Câmara dos Deputados e do Senado Federal.

A iniciativa da CEHV com o PL 5.816, de 2023

No âmbito da CEHV, foi apresentado um PL que também dispôs sobre a indústria do hidrogênio de baixo carbono. Trata-se do Projeto de Lei nº 5.816, de 2023, de autoria do Senador Fernando Dueire (MDB/PE), Senador Astronauta Marcos Pontes (PL/SP) e do Senador Cid Gomes (PDT/CE), que dispõe sobre a indústria do hidrogênio de baixo carbono e suas tipificações,



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

dispõe sobre a respectiva estrutura e fontes de recursos, e altera a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, Lei nº 11.508, de 20 de julho de 2007 e dá outras providências. Um resumo desse PL é apresentado no Anexo 4.

Esse PL foi autuado no Senado Federal em 1º/12/2023 e, após parecer favorável da CEHV, foi aprovado em decisão terminativa em 14/12/2023, acolhendo emendas dos senadores e complementações do relator Otto Alencar (PSD–BA). Não houve interposição de recurso ao Plenário dentro do prazo regimental, resultando no encaminhamento do autógrafo à Câmara dos Deputados por ofício datado de 28/12/2023.

Na Câmara dos Deputados, o PL foi recebido em 6/02/2024, com apensamento automático ao PL 5.751, de 2023, de autoria da Comissão Especial para estudo, avaliação e acompanhamento das iniciativas e medidas adotadas para transição energética - Fontes Renováveis e Produção de Hidrogênio Verde no Brasil, da Câmara dos Deputados, que institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono, dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono, e dá outras providências. Posteriormente, a proposição foi distribuída à Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CMADS), onde o relator foi designado em 5/06/2024, integrando-se ao processo de análise do PL 5.751, de 2023. A proposta encontra-se ainda em tramitação nessa Comissão, aguardando



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

realização de parecer técnico e possível votação conclusiva ou necessidade de deliberação em Plenário.

Em síntese, o PL 5816, de 2023, gerido na CEHV, vinha sendo discutido entre as duas Casas Legislativas até determinado momento. Ainda que contasse com uma tramitação rápida no Senado Federal, foi remetido à Câmara dos Deputados, onde logo foi apensado à matéria conexa, o que lhe conferiu maior inércia no processo legislativo. Nesse tempo, ganhou força o PL 2308, de 2023, que acabou protagonizando as discussões e sendo aprovado com parte da disciplina que vinha sendo discutidas no âmbito do PL 5816, de 2023.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

8. Perdas e Ganhos com as iniciativas da CEHV

A CEHV do Senado Federal exerceu relevantes ganhos institucionais e de conteúdo, mas também enfrentou limitações em sua capacidade normativa. Entre os principais ganhos, destaca-se a realização de sete audiências públicas, incluindo participação de autoridades internacionais (Reino Unido, China, Chile) e representantes do Executivo, universidades, empresas e associações do setor. Essa diversidade de interlocutores permitiu incorporar sugestões técnicas e visões transnacionais ao debate legislativo. A Comissão também promoveu visitas externas, como à União Europeia, enriquecendo a compreensão de modelos regulatórios e práticas internacionais.

Os blocos de assuntos discutidos na elaboração da lei podem ser segmentados em: criação da política própria, classificações, governança, incentivos (regulatórios e fiscais), limites e certificação, uso da água e impactos ambientais.

A Lei n.º 14.948, de 2024, originou-se da aprovação do PL 2308, de 2023, sendo conhecida como o marco legal do hidrogênio de baixa emissão no Brasil, contemplando sobretudo os seguintes assuntos: certificação voluntária, incentivo fiscal, regime Rehidro, PHBC e limite de intensidade carbônica. Essa lei, então, consolidou diversas demandas sobre o tema em apreço discutidas nas duas Casas Legislativas, e se apresenta atualmente como a referências regulatória da cadeia produtiva do hidrogênio.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

Entretanto, persistem perdas. A ausência de aprovação mais ampla de outros PLs que tratam da matéria decorreu da restrição temporal e do escopo limitado da CEHV, que não detém poderes decisórios sobre recursos orçamentários ou regulamentação executiva direta. De qualquer forma, a CEHV propiciou um avanço qualitativo significativo no tema, ao consolidar base técnica, institucionalizar compromissos e fomentar a discussão e aprovação de um marco legal, mas viu-se limitada no alcance legislativo de outros projetos, refletindo tanto um ganho estratégico na formação normativa quanto uma perda de amplitude em termos legislativos concretos. Essa perda resultou, em parte, da ação de grupos de interesse no âmbito do uso de hidrogênio cujos objetivos não necessariamente se coadunavam com aqueles originalmente perseguidos, referentes ao Hidrogênio Verde produzido a partir da eletrolise da água. Mas essa relação e processo faz parte do jogo democrático que permeia a atividade legislativa no Congresso Nacional.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

9. Perspectivas para o setor

As perspectivas para o setor de hidrogênio no Brasil são promissoras, especialmente diante da consolidação de um marco regulatório com a Lei nº 14.948, de 2024, que institui o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC)¹⁷ e o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio (Rehidro)¹⁸. Ainda que contenha imperfeições e possa gerar inércia em parte de sua aplicação – pois concede incentivos não apenas para o segmento de indústria nascente relativo ao

¹⁷ Na cadeia produtiva do hidrogênio, **PHBC** é a sigla para o **Programa Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono**, instituído pela Lei nº 14.948, de 3 de abril de 2024, que estabelece o marco legal do hidrogênio de baixa emissão no Brasil. O PHBC objetiva promover o desenvolvimento, a produção, a comercialização e o uso do hidrogênio de baixa emissão de carbono em território nacional, e busca articular políticas públicas, fomentar investimentos, criar instrumentos de planejamento e orientar ações integradas do governo e do setor privado ao longo de toda a cadeia de valor do hidrogênio. O programa é estruturado com base nos seguintes eixos: pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I); formação de mercado e infraestrutura; certificação e rastreabilidade da origem e das emissões do hidrogênio; articulação institucional e internacional; e financiamento e incentivos econômicos. Ainda, se articula outros instrumentos legais, como o **Rehidro** (Regime Especial para Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono) e com planos de transição energética, tendo potencial para integrar políticas de descarbonização industrial e de incentivo à exportação. Para mais informações, ver: BRASIL. **Lei nº 14.948, de 3 de abril de 2024**. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono e o Programa Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); altera as Leis nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e nº 11.909, de 4 de março de 2009; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 4 abr. 2024.

¹⁸ O REHIDRO é a sigla para Regime Especial para Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono, sendo um instrumento criado pelo marco legal do hidrogênio, instituído pela Lei nº 14.948, de 3 de abril de 2024, com o objetivo de incentivar a produção, importação, exportação e uso do hidrogênio de baixa emissão no Brasil. O Regime consiste em um regime jurídico-tributário especial voltado à atração de investimentos e à redução de custos operacionais nos projetos associados ao hidrogênio de baixa emissão de carbono. Suas medidas incluem: suspensão, isenção ou alíquota zero de tributos federais em operações específicas (como aquisição de bens e serviços destinados à implantação de projetos); condições especiais de financiamento; facilitação da importação de equipamentos e insumos. O objetivo é criar um ambiente regulatório competitivo que favoreça a consolidação da cadeia produtiva do hidrogênio no país, em conformidade com os compromissos ambientais e as metas de descarbonização da economia. Ver: BRASIL. **Lei nº 14.948, de 3 de abril de 2024**. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono e cria o Programa Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) e o Regime Especial para Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro); altera as Leis nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e nº 11.909, de 4 de março de 2009; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 4 abr. 2024. p. 1-5. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14948.htm. Acesso em: 23 jun. 2025.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

hidrogênio, que necessita desses para se estabilizar, mas cria condições legais para que tais incentivos se estendam também para indústrias maduras, onerando a política e dificultando sua execução – estabelece outros aspectos que contribuem para um marco regulatório aplicado à indústria do hidrogênio para que essa se desenvolva.

Esse cenário jurídico, aliado à posição estratégica do país em termos de matriz energética renovável, recursos naturais e capacidade industrial, projeta o Brasil como um ator potencialmente relevante na cadeia global do hidrogênio, inclusive fornece as bases para o desenvolvimento da cadeia do Hidrogênio Verde.

No caso do Brasil, o País tende a ocupar papel central na descarbonização de setores de difícil eletrificação, em boa medida pelas possibilidades de utilização do hidrogênio. Suas principais aplicações passam por: indústrias pesadas, como siderurgia, refino de petróleo, fertilizantes e cimento, que hoje consomem hidrogênio cinza e poderiam migrar para variantes de baixo carbono; transportes de longa distância, sobretudo veículos pesados, trens, transporte marítimo e, futuramente, aviação, onde baterias ainda enfrentam limitações técnicas; e pelo armazenamento de energia, pelo que o hidrogênio pode funcionar como vetor de armazenamento de energia intermitente (solar e eólica), reforçando a segurança energética nacional.

Quanto a processos de produção, o Brasil apresenta condições favoráveis para múltiplas rotas de produção. É o caso do Hidrogênio Verde,



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

com uso de eletricidade renovável abundante (solar, eólica, hídrica e biomassa), especialmente nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, onde há ampla disponibilidade de terrenos e recursos naturais. Também, há a possibilidade do Hidrogênio Azul, obtido a partir de gás natural com captura e armazenamento de carbono (CCUS)¹⁹, aproveitando a infraestrutura já existente da indústria de óleo e gás. Finalmente, cabe mencionar as possibilidade de utilização no País no Hidrogênio a partir de etanol ou biogás, que representa uma rota promissora no contexto brasileiro, que combina expertise no setor sucroalcooleiro e em biodigestão, podendo resultar em um hidrogênio de baixo carbono com viabilidade econômica regionalizada.

Quanto a destinações internas e exportação, no prisma interno o hidrogênio deverá ter aplicações crescentes em cadeias industriais e logísticas, sendo também integrado a políticas públicas ambientais e de mobilidade sustentável. No plano externo, o Brasil busca posicionar-se como exportador de Hidrogênio Verde e derivados (como amônia e metanol), especialmente para a Europa e Ásia. Portos como Pecém (CE), Suape (PE), Açu (RJ) e Itaqui (MA)

¹⁹ CCUS é a sigla em inglês para *Carbon Capture, Utilization and Storage* — em português, captura, utilização e armazenamento de carbono — e consiste em um conjunto de tecnologias que visam: **Capturar** o CO₂ emitido por fontes fixas (como indústrias, termelétricas ou plantas de produção de hidrogênio); **Transportar** o CO₂, comprimido, por dutos, navios, trilhos ou rodovias; **Armazenar** o CO₂ em reservatórios geológicos profundos ou aquíferos salinos; **Utilizar** o CO₂ como insumo em processos industriais (ex.: Enhanced Oil Recovery – EOR) ou convertê-lo em produtos de valor agregado. Essas tecnologias são fundamentais para a produção de **hidrogênio de baixo carbono** (como o hidrogênio azul), pois reduzem significativamente as emissões de CO₂ geradas no processo de reforma de gás natural. Para mais informações, ver: AGÊNCIA PETROBRAS. **Programa de captura de carbono (CCUS) da Petrobras: O que significa a sigla CCUS?** In: *Agência Petrobras*, 27 dez. 2023. Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/ccus>. Acesso em: 24 jun. 2025. p. 1–2.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

já iniciam estruturação para exportação de vetores energéticos baseados em hidrogênio.

As perspectivas institucionais e de mercado são profícuas. A consolidação do marco legal cria segurança jurídica e viabiliza incentivos fiscais, certificação de origem e metas de intensidade de carbono. Há expectativa de mobilização de investimentos privados e parcerias público-privadas, com apoio de bancos multilaterais e mecanismos climáticos internacionais. O Brasil poderá ainda integrar cadeias globais de valor com base em compromissos firmados no Acordo de Paris, no G20 e em programas como o Global Gateway (UE) e o Partnership for Global Infrastructure and Investment (EUA e aliados).

Novos caminhos a perseguir na área de energia

Os trabalhos da CEHV não se encerraram nessa discussão, pois outras conversas daí se originaram entre as equipes técnicas da área de Minas e Energia do Senado Federal e gabinetes de Senadores. Foi o caso de discussões iniciadas para tratar de outras fontes de geração energética, como a fonte geotérmica e a fonte de geração nuclear mediante pequenos reatores, os *Small Business Reactors* (SMR).

No Brasil, o potencial geotérmico ainda é pouco explorado, mas algumas iniciativas e estudos estão em andamento, a partir de iniciativas que têm interesse no desenvolvimento da geotermia. Dentre elas se destacam: as



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

iniciativas de P&D da Petrobras, cujo *core competence* repousa nas operações e atividades de petróleo e gás, mas que tem investido em pesquisa e desenvolvimento de novas fontes de energia, incluindo a geotérmica, mediante o que desenvolve diferentes projetos junto com empresas *startups*; e as iniciativas de centros de pesquisa, que desenvolvem estudos e pesquisas relacionadas à energia geotérmica e outras fontes renováveis de geração de elétrica. A energia geotérmica representa uma fonte renovável e sustentável que pode ajudar a diversificar a matriz energética global, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Com avanços tecnológicos e investimentos crescentes, espera-se que mais países e empresas passem a explorar e utilizar essa forma de energia nos próximos anos.

Estudos do Observatório Nacional (ON-MCTI) e do Departamento de Pesquisas Geológicas do Brasil (SGB-CPRM) apontam que a geotermia pode ser desenvolvida em muitas regiões e, portanto, a inclusão desse assunto nas discussões governamentais sobre políticas públicas no setor de energia e transição energética torna-se imperativa. Há estudos de geotermia há décadas, mas o avanço dos estudos e aquisição de novos dados complementares ainda é fundamental para minimizar incertezas e reduzir custos. A estatal Petrobras é uma empresa que se destaca no estudo do assunto, e muito dos avanços advém de análises de poços perfurados para a atividade de pesquisa e exploração de óleo e gás pela estatal. Por esse motivo, a maioria dos dados sobre geotermia no Brasil pesquisados pela companhia encontra-se nos



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

locais em que a Petrobras conta com mais poços perfurados. A partir dos dados sobre geotermia encontrados pela estatal, hoje, destacam-se regiões nos estados do Paraná, São Paulo e Bahia. Há ainda potenciais pouco pesquisados na divisa entre os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, em Goiás e em Tocantins. Esses últimos carecem de aprofundamento das pesquisas para ratificação de impressões iniciais acerca de potencial de aproveitamento geotérmico. Avançar nas pesquisas sobre geração térmica de energia no Brasil faz sentido, sobretudo diante do desafio de se promover a transição energética desejada pelo atual governo. Ressalta-se que a geração térmica tem sinergias com outras iniciativas e projetos que estão sendo discutidos no âmbito dessa transição, como no caso do uso do Hidrogênio Verde como vetor energético.

Por sua vez, os *Small Modular Reactors, SMR²⁰*, (pequenos geradores modulares a partir de energia nuclear) são apontados por muitos como solução adequada para suportar energeticamente grandes *empreendimentos*, mas ainda estão em fase de testes. Para que se tornem uma realidade e sejam capazes de atender às necessidades no Brasil, será preciso possivelmente aguardar algum tempo, ainda que possam vir a ser importados²¹.

²⁰ Complementarmente, cabe destacar que a energia nuclear, especialmente mediante SMRs, surge como alternativa estratégica para projetos de grande porte, e sua capacidade de geração é constante, com baixíssima emissão de carbono e elevada densidade energética, tornando-os uma opção compatível com a criticidade e previsibilidade exigidas pelos *data centers*. Contudo, os altos custos iniciais, complexidade regulatória, risco de rejeição social e o longo ciclo de implantação constituem obstáculos consideráveis à sua adoção em curto prazo no Brasil.

²¹ A informação, que considera também questões normativas e burocráticas do País, foi dada em evento da Eletronuclear realizado, em 25 e 26 de novembro de 2024, no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro.



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

Discussões sobre assuntos correlatos também ocorreram, como no aperfeiçoamento da regulação sobre Zona de Processamento de Exportação (ZPE), que correspondem a área de livre comércio com o exterior destinada à instalação de empresas voltadas para a produção de bens a serem comercializados no mercado internacional, com o objetivo primário de atrair investimentos estrangeiros, fortalecer a balança comercial, promover a competitividade das exportações brasileiras, gerar empregos e difundir novas tecnologias.

Não foram poucos, portanto, os benefícios legislativos e regulatórios que decorreram dos trabalhos desenvolvidos pela CEHV, sob a Presidência do Senador Cid Gomes.



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

10. Considerações Finais

É inegável que a “onda” recente de busca por regulação do hidrogênio por parte de diferentes países foi motivada pela possibilidade de uso do hidrogênio para fins energéticos e pela planejada demanda da política energética da União Europeia, que desde o final da primeira década do Século XXI vem assumindo posições em prol de promover as fontes de energia limpas e renováveis.

Esse contexto, por sua vez, foi impulsionado por três forças: crise climática e compromissos internacionais assumidos pelos países junto a órgãos como os vinculados à Organização das Nações Unidas (ONU); a histórica desconfiança da União Europeia com a Rússia e a Guerra na Ucrânia, reduzindo a segurança energética daqueles; e o avanço tecnológico e redução de custos no setor de energia, notadamente na cadeia produtiva do hidrogênio com fins energéticos. Como consequência, a União Europeia adequou suas políticas energéticas em favor de soluções que atendessem às pressões decorrentes das três forças supramencionadas. Para tal, criou e adequou fundos e planos, como o REPowerEU, que tem o hidrogênio como elemento central, para diversificar e repotencializar seu sistema energético. Criou, também, os leilões para a compra do hidrogênio, requerendo que esse insumo energético (ainda que funcione como vetor) seja produzido preferencialmente de forma limpa (ou com “zero” pegada de carbono).



SENADO FEDERAL

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Entretanto, reduzir ainda mais os custos da produção de hidrogênio é essencial para o sucesso das pretensões mencionadas. O aumento da demanda por hidrogênio com fins energéticos importa nesse processo, mas durante algum tempo é necessário contar com outros incentivos para que o modelo de negócios tenha sucesso. Daí a importância de os governos interessados no câmbio energético concederem incentivos, o que comumente se dá por incentivos de ordem tributárias e, especialmente no caso da geração elétrica para a produção de hidrogênio, por incentivos regulatórios.

Sob a ótica econômica, esses incentivos são mais facilmente justificáveis quando aplicados a indústrias nascentes, muito dependente de grandes inovações, e não para indústria maduras, já bem estabelecidas e lucrativas. É possível associar, pois, incentivos para à produção de Hidrogênio Verde, e não para negócios em que o hidrogênio se apresenta como subproduto ou descarte em processos produtivos. Sob a ótica política, o jogo estratégico é bruto, e a concessão de benefícios a um setor pode desviar recursos de outros, e as pressões decorrentes dessas relações naturalmente se manifestam.

No caso do hidrogênio, a ideia original de regulação apontava para o hidrogênio com finalidades energéticas e que fosse produzido de forma “limpa”. Contudo, o jogo democrático naturalmente agregou outros interesses e demandas no processo legislativo em busca de um marco legal para o hidrogênio. As respectivas discussões chegar à Lei nº 14.948, de 3 de abril de



SENADO FEDERAL

**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

2024, importante marco regulatório para o setor do hidrogênio, como um todo, possa se desenvolver.

Portanto, o setor de hidrogênio no Brasil projeta-se como vetor estratégico da transição energética nacional, com vocação tanto para o consumo interno descarbonizante quanto para a inserção global como exportador de hidrogênio de baixo carbono, sobretudo o Hidrogênio Verde.

Os desafios concentram-se em estruturação de infraestrutura, governança interinstitucional, certificação confiável e viabilização econômica em larga escala. Apesar desses desafios serem significativos, os avanços legislativos recentes e os diferenciais competitivos naturais colocam o país em posição favorável para consolidar-se nesse setor nos próximos anos.



SENADO FEDERAL
**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

11. Anexo 1



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa
Secretaria de Comissões
Coordenação de Comissões Especiais, Temporárias e Parlamentares de Inquérito

Ofício nº 01/2023 – CEHV

Em 12 de abril de 2023.

A Sua Excelência o Senhor Senador
Rodrigo Pacheco
Presidente do Senado Federal

Assunto: Instalação da Comissão Especial para Debate de Políticas Públicas sobre Hidrogênio Verde - CEHV.

Senhor Presidente,

Informo a V.Ex.^a que, na presente data, foi instalada a Comissão Temporária Interna *para debater, no prazo de dois anos, políticas públicas sobre hidrogênio verde, de modo a fomentar o ganho em escala dessa tecnologia de geração de energia limpa e avaliar políticas públicas que fomentem a tecnologia do hidrogênio verde*, criada pelo ATS nº4, de 2023.

Comunicamos que o Presidente, Senador Cid Gomes e o Relator, Senador Otto Alencar, estavam previstos no ato que constituiu a Comissão.

Respeitosamente,

Assinatura manuscrita em azul do Senador Cid Gomes, apresentando um traço inicial grande e decorativo.

SENADOR CID GOMES
Presidente da CEHV



SENADO FEDERAL
**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

12. Anexo 2



SENADO FEDERAL
Consultoria Legislativa

COMISSÃO ESPECIAL DESTINADA A DEBATER POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Criação: 14 de março de 2023

Presidente: **SENADOR CID GOMES (PDT-CE)**

Relator: **SENADOR OTTO ALENCAR (PSD-BA)**

PROPOSTA DE PLANO DE TRABALHO – 2023

PROPÓSITO: Debater, no prazo de dois anos, políticas públicas sobre hidrogênio verde, de modo a fomentar o ganho em escala dessa tecnologia de geração de energia limpa e avaliar políticas públicas que fomentem a tecnologia do hidrogênio verde.

1. Apresentação

A utilização do hidrogênio verde para a geração de energia elétrica apresenta-se como uma alternativa viável que pode substituir os hidrocarbonetos nessa aplicação e, assim, permitir a adoção de uma matriz energética limpa e, conseqüentemente, contribuir para o cumprimento das metas climáticas pactuadas em compromissos assumidos por países no Acordo de Paris, firmado em 2015. A partir desses compromissos, busca-se limitar o aquecimento global mediante a implementação do plano de redução de emissões de carbono orientado e de descarbonização da economia global. Ressalta-se, ainda, que o hidrogênio é o elemento com maior disponibilidade no universo, apesar de não ser encontrado livre na natureza, em virtude de seu alto potencial de se agregar a outros elementos químicos, gerando como consequência inúmeros compostos químicos. Logo, a obtenção de hidrogênio depende, em boa medida, de sua extração a partir de outras substâncias. No caso do Hidrogênio Verde, utiliza-se a água para tal propósito.

O Brasil destaca-se na atração de investimentos voltados à produção e ao uso do Hidrogênio Verde, sobretudo em função de contar com fontes limpas e renováveis de geração de energia elétrica, como são as fontes solar e eólica, energia essa essencial para realizar a eletrólise da água. Desse processo de eletrólise se produz o hidrogênio, o qual, por sua vez, é armazenado em células de combustíveis que podem ser transportadas e então usadas na geração de energia elétrica em outros locais, especialmente para movimentar motores.

Esse modelo de negócio e seus resultados motivam e justificam a manutenção de um debate no Congresso Nacional que relacione o modus de desenvolvimento do Brasil com as preocupações globais, não apenas quanto ao acesso a fontes ou vetores de energia, como também com relação às mudanças climáticas e seus impactos nocivos para o equilíbrio ambiental do planeta.

2. Objetivo da Comissão

O assunto compreende interdisciplinaridade quanto ao tema tratado, sendo recomendável a estruturação de um plano de trabalho que possibilite uma análise ampliada sobre as possibilidades de produção e uso do Hidrogênio Verde no País, maximizando os resultados dos investimentos que já vêm sendo aqui realizados. O assunto requer o exame das iniciativas que já se encontram em andamento no País, a fim de se obter um diagnóstico

confiável que embase a elaboração de políticas públicas que possam potencializar os resultados do segmento econômico ora discutido.

Assim, a Comissão organizará trabalhos para subsidiar o debate de políticas públicas sobre Hidrogênio Verde, definindo as atribuições, responsabilidades e expectativas de técnicos e demais agentes econômicos e sociais que se interessam sobre o assunto em tela. Buscar-se-á, também, realizar as entregas planejadas, a partir das informações obtidas nas reuniões e demais espaços de discussão e, após, sistematizá-las para inclusão no sítio eletrônico da Comissão, servindo como insumo para deliberações e aprimoramento dos trabalhos, e para consolidação dos relatórios periódicos, relatórios anuais - Parcial (2023) e Conclusivo (2024) - e demais informes.

Destaca-se que, não obstante a CEHV tenha sido criada para vigência de dois anos, este Plano restringe-se apenas ao exercício de 2023, pois o tema tratado refere-se a assunto inovador a ser ainda desnovelado, com implicações sobre novos rumos e atualizações a serem definidos no correr do primeiro ano de funcionamento, para só então serem incluídos de forma mais efetiva e assertiva num plano de trabalho para o segundo ano de vigência da Comissão.

Considerando que a matéria tratada é extremamente abrangente, a Comissão poderá criar sub-relatorias para tratar de assuntos específicos que importem para os objetivos da Comissão.

Ademais, pela mesma razão, o funcionamento da Comissão deverá, ainda, estabelecer um conjunto de mecanismos eficientes no sentido de auscultar os vários segmentos sociais, tais como universidades, institutos de pesquisa, representações diplomáticas, investidores, empresas, esferas de governo e demais setores organizados da sociedade civil. Esses mecanismos deverão ser capazes de permitir a ordenação e a análise dos vários pontos de vista dos aspectos associados ao conjunto de questões propostas.

3. Das funções da Comissão

Conforme disposto nos arts. 71, 74 e 76 do Regimento Interno do Senado Federal (RISF), o Senado Federal poderá criar Comissões Temporárias. O próprio Ato do Presidente do Senado Federal nº 4, de 2023, que criou a CEHV, estabelece as respectivas atribuições da Comissão: “analisar obstáculos e desafios para o ganho de escala desse combustível, ouvir especialistas por meio de audiências públicas, conhecer experiências domésticas e internacionais, bem como analisar as propostas em tramitação

no Congresso Nacional com o objetivo de propor regulamentação necessária para a segurança jurídica e econômica da produção de hidrogênio verde”.

A CEHV compreenderá um espaço de discussão sobre o Hidrogênio Verde no âmbito do Senado Federal e de toda a sociedade civil organizada. Assim, pautar-se-á na identificação, na coleta, na análise e na organização de informações confiáveis e transparentes sobre o desenvolvimento da indústria do Hidrogênio Verde no Brasil.

Adicionalmente, serão avaliados os sistemas que compreendem a produção e usos do Hidrogênio Verde, bem como: a correspondente cadeia produtiva; os interesses envolvidos nos grupos que orbitam em torno do segmento econômico em discussão; a questão concorrencial; e os potenciais mercados de bens substitutos e complementares relacionados ao tema.

Finalmente, ressalta-se que serão convidados os Presidentes da Comissão de Serviços de Infraestrutura e da Comissão de Meio Ambiente para participação em todas as reuniões da CEHV.

4. Das atividades da Comissão

A comissão deverá subsidiar os senadores e as frentes parlamentares organizadas para tratar da temática do Hidrogênio Verde, com informações técnicas relevantes, e contribuir para pautas de votação alinhadas às necessidades e às pretensões do País em se posicionar como um modelo de geração energética para o mundo, bem como um centro de referência de energia limpa e renovável, com potencial de contribuição para descarbonização da matriz energética do Brasil e de outros países parceiros, nesse caso, via exportação do energético.

Ademais, pretende-se atender às expectativas da sociedade quanto à geração e armazenagem de energia limpa, respeitadas as particularidades e anseios de cada região brasileira e setores econômicos de interesse. Nesse ínterim, impõe-se a necessidade de examinar as iniciativas, governamentais ou não, em diversos setores da economia. Pretende-se, pois, realizar audiências públicas e sabatinas, com representantes de investidores, operadores, academia, reguladores e outros interessados com relevância e representatividade da sociedade brasileira que tenham legítimo interesse sobre o segmento de Hidrogênio Verde. Esses eventos poderão ser transmitidos pela internet por meio do portal do Senado Federal e de outras mídias sociais oficiais disponíveis pela Casa Legislativa, com utilização dos auditórios do Senado Federal e apoio das áreas de Comunicação do Senado

Federal, do Instituto Legislativo Brasileiro e instâncias correlatas, com busca de parcerias para difundir e promover as discussões a cargo da Comissão.

Intenciona-se, ainda, elaborar e publicar relatórios periódicos que consolidem as informações quantitativas e qualitativas colhidas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos do colegiado de modo a facilitar o acompanhamento dos trabalhos e o desenvolvimento propositivo dos debates, além de estimular a participação das equipes envolvidas nas discussões e de representantes da sociedade civil organizada.

Adicionalmente, importará o levantamento pela comissão de informações sensíveis e relevantes para se acompanhar a execução operacional de Políticas Públicas federais que tenham alinhamento com o desenvolvimento do segmento do Hidrogênio Verde no Brasil. A comissão deverá manter diálogo com o Poder Executivo para identificar gargalos e dificuldades na execução de projetos inerentes ao Hidrogênio Verde.

Planeja-se também a elaboração de estudos técnicos sobre as propostas legislativas em curso no Congresso Nacional, inclusive de cunho orçamentário, e seus impactos sobre a infraestrutura do País e demais setores, bem como no acompanhamento das propostas que tenham interface com a temática de Hidrogênio Verde.

A Comissão, ademais, monitorará eventuais ações de governança e controle a cargo de órgãos públicos que tratem de projetos e empreendimentos que compreendam investimentos públicos no segmento do Hidrogênio Verde e afins, e elaborará relatórios sobre a eficácia das políticas públicas selecionadas para avaliação.

Além disso, a Comissão solicitará a cessão de servidores de outros órgãos para compor Grupo Técnico de Trabalho para subsidiar os trabalhos. O Comissão também poderá convidar representantes da sociedade civil organizada para compor o Grupo Técnico de Trabalho.

Por fim, a Comissão poderá atuar junto a entidades paraestatais, bem como com agências reguladoras e ambientais para acompanhar os avanços no segmento do Hidrogênio Verde, para detectar gargalos e estrangulamentos ao longo da cadeia, e para identificar inovações e boas práticas nacionais e mundiais.

5. Das Audiências Públicas

Para a avaliação das atividades supramencionadas, propõem-se audiências públicas com as autoridades dos órgãos encarregados da

execução das políticas adjacentes ao setor em comento e com especialistas a serem convidados oportunamente, com o intuito de avaliar o que foi feito e de eu forma, do que está sendo feito atualmente e o que se pretende fazer, em futuro próximo.

As audiências públicas serão organizadas de maneira que representantes da sociedade civil organizada, academia, empresas, investidores e governo possam identificar ameaças e oportunidades, pontos positivos e negativos, falhas de gestão, lacunas legislativas e, dessa feita, possam contribuir para o aprimoramento e fortalecimento das políticas de todo o setor. Informações e decisões oferecidas por parte das autoridades responsáveis, especialistas e agentes econômicos, bem como as sugestões de medidas legislativas que sejam trazidas, tanto por ocasião das audiências públicas como por envio por parte de cidadãos interessados, serão consolidadas e disponibilizadas à opinião pública sob a forma de relatório de atividades da Comissão.

Pode haver audiências descentralizadas em diferentes Estados na Federação, e audiências setoriais ou intersetoriais com interessados sobre o tema. Planeja-se, a princípio, 7 (sete) audiências públicas em 2023 no Senado Federal, além de 5 (cinco) Audiências a serem realizadas em Estados diferentes, tratando inicialmente de ouvir interessados sobre o setor, de forma a ilustrar posições a partir de distintos interesses que tenham sinergia ou conflitos com o segmento do Hidrogênio Verde. Os convidados para cada audiência serão indicados mais adiante, com base em recomendações técnicas e nas sugestões dos parlamentares membros da comissão.

Cronograma das atividades em 2023:

ABRIL	
12/04/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião de Abertura da Comissão: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do Plano de Trabalho – 2023; - Assuntos Gerais.
19/04/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e votação de requerimentos de informação e de audiência; - Assuntos Gerais.
26/04/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: O setor de Hidrogênio Verde e seu papel na descarbonização das economias globais.

	<p>CONVIDADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministro de Estado de Minas e Energia; - Ministro do Meio Ambiente; - Representantes de Embaixadas^(*).
--	---

^(*) Sugestões: Alemanha, China, Arábia Saudita, Chile, Reino Unido e Estados Unidos, Holanda, Canadá e Coreia do Sul.

MAIO	
03/05/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e votação de requerimentos de informação e de audiência; - Assuntos Gerais.
17/05/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: O setor de Hidrogênio Verde e o desenvolvimento da tecnologia. <p>CONVIDADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministro de Estado de Ciência e Tecnologia; - Presidente da Petrobras; - Representantes da Academia (até três professores/pesquisadores); - Representante do Conselho Federal de Química; - Representante do Setor de Biomassa e Biogás.
19/05/2023 (sexta-feira)	<p>1ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – Pernambuco (SUAPE).</p>
24/05/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: Implantação e operação de projetos de Hidrogênio Verde no Brasil. <p>CONVIDADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Governador do Estado do Ceará; - Governador do Estado de Pernambuco; - Governador do Estado da Bahia; - Governador do Estado de São Paulo;

	<ul style="list-style-type: none"> - Governador do Estado do Rio de Janeiro; - Governador do Estado do Rio Grande do Sul.
31/05/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e votação de requerimentos de informação e de audiência; - Assuntos Gerais.

JUNHO	
07/06/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: Investimentos (atuais ou potenciais) para o desenvolvimento do parque produtivo de hidrogênio no Brasil. <p style="text-align: center;">CONVIDADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presidente do BNDES; - Representante no Brasil do Banco de Desenvolvimento da América Latina (ou Corporação Andina de Fomento - CAF); - Representante no Brasil do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); - Presidente do Banco do Nordeste (BNB); - Presidente do Banco da Amazônia (BASA); - Presidente do Banco do Brasil; - Presidente da Caixa Econômica Federal.
14/06/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e votação de requerimentos de informação e de audiência; - Assuntos Gerais.
22/06/2023 (quinta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública externa nº 1 - no Estado do Ceará com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
23/06/2023 (sexta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • 2ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – Ceará (Pecém).

28/06/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e votação de requerimentos de informação e de audiência; - Assuntos Gerais.
----------------------------------	--

JULHO

05/07/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião de Apresentação do Primeiro Relatório Parcial.
----------------------------------	---

AGOSTO

09/08/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
16/08/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: O setor energético e o segmento do Hidrogênio Verde; <p style="text-align: center;">CONVIDADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presidente da ANEEL; - Presidente da ANP; - Presidente da ANA; - Representante da CNI; - Representante da CNT.
23/08/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
31/08/2023 (quinta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública externa nº 2 - no Estado da Bahia com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
01/09/2023 (sexta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • 3ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – Bahia; inclusive no SENAI/CIMATEC.

SETEMBRO		
06/09/2023	(quarta-feira)	Não haverá reunião.
15/09/2023	(sexta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública externa nº 3 - no Estado do Amazonas com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
20/09/2023	(quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
28/09/2023	(quinta-feira)	Audiência pública externa nº 4 - no Estado do Rio Grande do Sul com representantes de órgãos governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
29/09/2023	(sexta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • 4ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – Rio Grande do Sul.

OUTUBRO		
04/10/2023	(quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
11/10/2023	(quarta-feira)	Não haverá reunião.
18/10/2023	(quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: Infraestrutura de logística e transporte e as plantas de Hidrogênio Verde; <p style="text-align: center;">CONVIDADOS^(**) Setoriais - Transporte;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representantes Setoriais - Distribuição de Energia; - Representantes Setoriais – Combustíveis; - Representantes Setoriais – Indústria e Comércio; - Representante da CNC.
26/10/2023	(quinta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública externa nº 5 - no Estado do Rio de Janeiro com representantes de órgãos

	governamentais, do setor produtivo, do terceiro setor e da academia.
27/10/2023 (sexta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • 5ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – Rio de Janeiro.

(**) Algumas sugestões: Iveco, Tupy, Nissan, Schaeffler.

NOVEMBRO	
01/11/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
08/11/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública sobre o tema: Meio ambiente, recursos naturais e as plantas de Hidrogênio Verde. <p style="text-align: center;">CONVIDADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presidente do IBAMA; - Presidente da ANM; - Secretário do Ministério do Meio Ambiente; - Secretário Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará; - Representante da CNA.
09/11/2023 (quinta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • 6ª Visita externa: Projetos ou Unidades de Produção de Hidrogênio Verde – São Paulo.
22/11/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião deliberativa: <ul style="list-style-type: none"> - Votação do Primeiro Relatório Parcial; - Assuntos Gerais.
29/11/2023 (quarta-feira)	<ul style="list-style-type: none"> • Seminário em Auditório do Senado Federal sobre Hidrogênio Verde no Brasil, com transmissão simultânea para Assembleias Legislativas e Câmaras Municipais.

DEZEMBRO	
06/12/2023 (quarta-feira)	Segundo Relatório Parcial

Sala da Comissão,

Senador Cid Gomes



SENADO FEDERAL
**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

13. Anexo 3

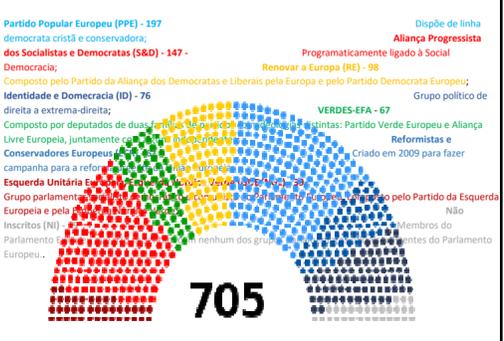
Organização Política da União Europeia (UE)

UE - 7 Instituições: Parlamento Europeu; Conselho da União Europeia; Comissão Europeia; Conselho Europeu; Banco Central Europeu; Tribunal de Justiça da União Europeia; e Tribunal de Contas Europeu.

UE - 27 Países Membros: Portugal, Espanha, França, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Bélgica, Países Baixos, Alemanha, Dinamarca, Suécia, Finlândia, Letónia, Estónia, Lituânia, Polónia, Áustria, República Tcheca, Eslováquia, Hungria, Bulgária, Roménia, Grécia, Croácia, Eslovénia, Malta e Chipre.

UE - Ausências relevantes: Reino Unido, Suíça, Noruega, Turquia.

Data: 20/04/2023

Entes	Localização	Presidência	Funções	Composição (Membros e Partidos)
<p>Parlamento Europeu (PE) (Fundação em 10/09/1952)</p>	<p>Sediado em Estrasburgo, dispoñdo, porém, de mais dois locais de trabalho: Bruxelas e Luxemburgo.</p> <p>As comissões parlamentares especializadas reúnem-se normalmente em Bruxelas, estando os serviços, bem como o Secretariado Geral, em Bruxelas e no Luxemburgo.</p>	<p>Presidente: Roberta Metsola - Partido Nacionalista de Malta (Mandato: 2022 - 2024)</p> <p>Eleito(a) por um período renovável de dois anos e meio - metade do período de uma legislatura do Parlamento.</p> <p>Representa o Parlamento Europeu no exterior e nas suas relações com as outras instituições da UE.</p> <p>Dirige o trabalho do Parlamento Europeu e dos seus órgãos constitutivos, assim como os debates realizados em sessão plenária, e zela pelo respeito do Regimento do PE.</p>	<p>Corresponde ao poder legislativo da União Europeia e uma de suas sete instituições. A sessão plenária é o ponto culminante das atividades políticas do Parlamento, durante a qual os deputados adotam legislação e realizam debates.</p> <p>É um colegislador, tendo o poder, em pé de igualdade com o Conselho da UE, de aprovar e alterar a legislação e de decidir o orçamento da UE.</p> <p>Fiscaliza o trabalho da Comissão da UE e de outros órgãos da UE e coopera com os parlamentos nacionais dos Estados-Membros, a fim de auscultar os seus pontos de vista.</p> <p>A maior parte da legislação da UE é aprovada através do processo legislativo ordinário, conhecido por "CODECISÃO" - processo que confere o mesmo peso ao Parlamento Europeu e ao Conselho da UE na tomada de decisões.</p> <p>A "CODECISÃO" é aplicada a um vasto leque de domínios, como a migração, a energia, os transportes, as alterações climáticas, o ambiente, a proteção dos consumidores e a governação económica.</p>	 <p>Partido Popular Europeu (PPE) - 197 democrata cristã e conservadora;</p> <p>dos Socialistas e Democratas (S&D) - 147 - Democracia;</p> <p>Composto pelo Partido da Aliança dos Democratas e Liberais pela Europa e pelo Partido Democrata Europeu;</p> <p>Identidade e Democracia (ID) - 76 Grupo político de direita a extrema-direita;</p> <p>Composto por deputados de duas famílias ideológicas distintas: Partido Verde Europeu e Aliança Livre Europeia, juntamente com o Partido Democrata Europeu;</p> <p>Conservadores Europeus Criado em 2009 para fazer campanha para a reforma da UE;</p> <p>Esquerda Unitária Europeia Grupo parlamentar da União Europeia e pelo Parlamento Europeu;</p> <p>Inscritos (NI) - 10 Membros do Parlamento Europeu sem nenhum dos grupos políticos;</p> <p>Dispoñ de linha Aliança Progressista Programaticamente ligado à Social Renovar a Europa (RE) - 98</p> <p>VERDES-EFA - 67 Partido Verde Europeu e Aliança Reformistas e Conservadores Europeus Criado em 2009 para fazer campanha para a reforma da UE;</p> <p>Grupo parlamentar da União Europeia e pelo Parlamento Europeu;</p> <p>Inscritos (NI) - 10 Membros do Parlamento Europeu sem nenhum dos grupos políticos;</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">705</p>
<p>Conselho da União Europeia Criado em: 1958 (como Conselho da Comunidade Económica Europeia)</p>	<p>As reuniões do Conselho decorrem em Bruxelas, exceto em abril, junho e outubro, meses em que se realizam no Luxemburgo.</p>	<p>É exercida rotativamente pelos países da UE, por períodos de 6 meses</p>	<p>Reúne os seus ministros ou secretários de estado para adotar legislação e coordenar políticas.</p> <p>Representa governos dos países UE, aprova a legislação e coordena as políticas</p> <p>Conhecido informalmente como Conselho, os ministros dos governos de cada país da UE reúnem-se para discutir, alterar e aprovar legislação e coordenar políticas. Os ministros estão habilitados a assumir compromissos em nome dos respetivos governos em relação às medidas aprovadas nas reuniões.</p> <p>Junto com o Parlamento Europeu, o principal órgão de decisão da UE.</p> <p>Negoceia e adota a legislação europeia, juntamente com o Parlamento Europeu, com base em propostas da Comissão Europeia</p> <p>Coordena as políticas dos países da UE</p> <p>Define a política externa e de segurança, com base nas orientações do Conselho Europeu</p> <p>Celebra acordos entre a UE e outros países ou organizações internacionais</p> <p>Aprova o orçamento da UE em conjunto com o Parlamento Europeu</p>	<p>Ministros dos governos de cada país da UE, em função da matéria agendada</p>
<p>Comissão Europeia Criada em 1958</p>	<p>Bruxelas (Bélgica)</p>	<p>Presidente: Ursula van der Leyen (Mandato: 2019 - 2024)</p> <p>Nomeada pelos dirigentes nacionais e eleita pelo Parlamento Europeu após ter apresentado as suas orientações políticas.</p> <p>Decide sobre a organização da Comissão e atribui pastas a comissários individuais. O Presidente define igualmente a agenda política da Comissão.</p> <p>Representa a Comissão nas reuniões do Conselho Europeu, nas cimeiras do G7 e do G20, nas cimeiras com países terceiros e nos grandes debates no Parlamento Europeu e no Conselho.</p>	<p>Tem a responsabilidade exclusiva de elaborar propostas de novos atos legislativos europeus e de executar as decisões do Parlamento Europeu e do Conselho da UE.</p> <p>É instituição politicamente independente, que representa e defende os interesses da UE na sua globalidade.</p> <p>Propõe legislação, política e programas de ação e é responsável por aplicar as decisões do Parlamento Europeu e o Conselho da UE.</p> <p>Em suma, a Comissão: propõe novas leis; gere as políticas europeias e distribui os fundos da UE; zela pelo cumprimento do Direito Europeu; e representa a EU em nível internacional.</p>	<p>Composta por 28 Membros (Comissários), um por Estado-Membro da UE, incluindo o Alto Representante da União Europeia para a Política Externa e de Segurança Comum.</p> <p>O mandato dos membros é de cinco anos.</p> <p>A gestão quotidiana da Comissão é assegurada pelo respetivo pessoal (juristas, economistas, etc.) organizado em direções-gerais (DG), responsáveis por domínios de intervenção específicos.</p>
<p>Conselho Europeu Criada em 1949</p>	<p>Bruxelas (Bélgica)</p>	<p>Presidente: Charles Michel</p> <p>Político liberal belga, Presidente do Conselho Europeu desde 1 de dezembro de 2019.</p> <p>O Presidente do Conselho Europeu, eleito pelo próprio Conselho Europeu com um mandato de dois anos e meio renovável uma vez, convoca e preside às reuniões. Entre outras funções, o Presidente representa a UE no exterior.</p>	<p>Define as orientações e prioridades políticas gerais da UE, mas não têm poderes para adotar legislação.</p> <p>Decide sobre as orientações gerais e as prioridades políticas, mas não aprova legislação.</p> <p>Define a política externa e de segurança comum da UE, tendo em conta os interesses estratégicos e as implicações em termos de defesa.</p> <p>Designa e nomeia candidatos a determinados altos cargos nas instituições da UE, como a presidência do BCE e da Comissão.</p> <p>Em relação a cada questão agendada, o Conselho Europeu pode</p> <ul style="list-style-type: none"> * instar a Comissão Europeia a elaborar uma proposta * transmitir a questão ao Conselho da UE. 	<p>Chefes de Estado ou de Governo dos países da UE, Presidente do Conselho Europeu, Presidente da Comissão Europeia.</p> <p>O Conselho reúne geralmente quatro vezes por ano – mas o Presidente pode convocar reuniões extraordinárias para discutir questões urgentes.</p> <p>As decisões são geralmente tomadas por consenso mas, em certos casos, por unanimidade ou maioria qualificada - só os Chefes de Estado ou de Governo têm direito de voto.</p>
<p>Banco Central Europeu Criado em junho de 1998.</p>	<p>Frankfurt</p>	<p>Presidente: Christine Madeleine Odette Lagarde (advogada e política francesa filiada ao partido Os Republicanos)</p>	<p>O BCE é o banco central que conta com representantes dos 19 países da União Europeia que adotaram o Euro.</p> <p>O seu objetivo primordial é realizar a manutenção da estabilidade de preços na zona do euro e, assim, preservar o poder de compra da moeda única por todo o continente.</p>	<p>O Eurosistema é composto pelo BCE e pelos Bancos Centrais Nacionais - BCN dos Estados-Membros da UE cuja moeda é o euro, enquanto o Sistema Europeu de Bancos Centrais (SEBC) compreende o BCE e os BCN de todos os Estados-Membros da UE.</p> <p>Essa definição, assim como todas as atribuições e responsabilidades do BCN constam no Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, também chamado de Tratado de Lisboa.</p>
<p>Tribunal de Justiça da União Europeia Criado em junho de 1952.</p>	<p>Luxemburgo</p>	<p>Koen Lenaerts (Belga)</p>	<p>Tribunal de Justiça da União Europeia (TJUE) interpreta o direito europeu para garantir que este é aplicado da mesma forma em todos os países da UE e delibera sobre diferendos jurídicos entre governos nacionais e instituições europeias.</p>	<p>O Tribunal de Justiça da União Europeia (TJUE) é composto por duas jurisdições:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tribunal de Justiça – trata dos pedidos de decisões a título prejudicial provenientes das jurisdições nacionais, bem como de certas ações de anulação e de recursos; * Tribunal Geral – pronuncia-se sobre os recursos de anulação interpostos por particulares, empresas e, em certos casos, governos dos Estados-Membros. Na prática, isto significa que este tribunal trata essencialmente processos relacionados com direito da concorrência, auxílios estatais, comércio, agricultura e marcas registadas. <p>Cada juiz e advogado-geral é nomeado por um período de seis anos, renovável, pelos governos dos países da UE. Em cada uma das jurisdições, os juízes escolhem um Presidente que é investido no cargo por um período de três anos, renovável.</p>
<p>Tribunal de Contas Europeu Criado em junho de 1977.</p>	<p>Luxemburgo</p>	<p>Tony Murphy</p>	<p>Emite pareceres especializados dirigidos aos responsáveis políticos da UE sobre como melhor gerir as finanças da União e prestar contas da sua utilização aos cidadãos.</p>	<p>Os membros do Tribunal de Contas são nomeados pelo Conselho, após consulta do Parlamento, por um período de seis anos renovável. Os membros elegem de entre si o presidente por um período de três anos igualmente renovável.</p>



SENADO FEDERAL
**COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE
HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)**

14. Anexo 4

COMISSÃO ESPECIAL PARA DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE HIDROGÊNIO VERDE (CEHV)

Projeto de Lei

Apresentação - Senador Cid Gomes

ANTECEDENTES AO PL

- Iniciativas com H_2 , tipicamente na indústria, funcionam à luz do aparato regulatório vigente aplicado às indústrias a que se encontram associadas:
 - ⇒ A aplicação do H_2 é comum em indústrias como de combustíveis, de produtos químicos, de fertilizantes, na siderurgia e na indústria em geral, como matéria prima ou insumo energético, além de uso no setor de transportes;
- Atividades de P&D com H_2 , sobretudo para fins de produção e de aplicações energéticas, podem ser encontradas de forma dispersa no território nacional;

ANTECEDENTES AO PL

- A UE anunciou recentemente que adotará um câmbio energético, trocando a dependência do gás russo para fontes de energia limpa e renovável – e planeja importar 10 MM de ton de H_2V por ano ainda nesta década para finalidades energéticas.

=> a oportunidade de exportar H_2V para a UE cria expectativa por demanda que induz a necessidade de regulação específica do H_2V .

PONTOS SENSÍVEIS DA REGULAÇÃO DO H₂

- Classificação do H₂:
 - sistemas de cores (com base na forma de produção)
 - rotas tecnológicas (com base no caminho percorrido, da produção à aplicação)
- Governança do H₂:
 - balcão único?
 - criação de agência reguladora específica?
 - distribuição de competências?
 - ANP assume tudo? Nesse caso, poderia haver conflito de interesses?
- Certificação do H₂V:
 - certificação por órgãos estatais?
 - governo expede regras e cria banco de agentes privados certificadores?

PONTOS SENSÍVEIS DA REGULAÇÃO DO H₂

➤ Sustentabilidade:

- 1) H₂V e o uso da água: - limitar uso para águas salgadas, salobra e de reuso?
- 2) Armazenagem e transporte: - H₂ requer regulação específica?

➤ Incentivos:

- 1) Regulatórios: - Desenvolvimento do setor de H₂ requer desconto em TUST/ TUSD?
- Obrigação de percentual mínimo de H₂ em gasodutos?
- 2) Tributários - H₂ requer regime especial tributário próprio?
- H₂V requer alterações em regimes de ZPE?
- 3) Crédito - Desenvolvimento do H₂ requer linhas e financiamento específicas?
- Há formas alternativas de financiamento do segmento de H₂? Quais?

ESCOPO DO PROJETO DE LEI

- Dispõe sobre a política pública para a **indústria do hidrogênio de baixo carbono, do hidrogênio renovável, do hidrogênio verde** e demais tipificações do hidrogênio, dispõe sobre a respectiva estrutura e fontes de recursos, e altera leis.

MAPEAMENTO DO OBJETO DE REGULAÇÃO

HIDROGÊNIO

Hidrogênio de Baixo Carbono

Hidrogênio Renovável

Hidrogênio Verde

Obs.1: I – H₂ de baixo carbono: hidrogênio combustível ou insumo industrial, coletado ou obtido a partir de fontes diversas de processo de produção e que possua emissão de gases causadores do efeito estufa (GEE) menor ou igual a quatro quilogramas de dióxido de carbono equivalente por quilograma de hidrogênio produzido (4 kgCO₂eq/kgH₂);

II – H₂ renovável: hidrogênio combustível ou insumo industrial, coletado ou obtido a partir de fontes renováveis, incluindo solar, eólica, hidráulica, biomassa, biogás, gases de aterro, geotérmica, das marés e oceânica e ambiente;

III – H₂V: hidrogênio renovável e de baixo carbono produzido a partir de eletrólise da água utilizando fontes solar e eólica, respeitado o critério de adicionalidade e observado os critérios de temporalidade ou de exigência de geração renovável mínima de 90% em bases anuais por subsistema;

Obs.2: Parte do hidrogênio renovável, sem captura de carbono, pode não se enquadrar como de baixo carbono.

ORGANIZAÇÃO DO PROJETO DE LEI

➤ Tópicos:

- ✓ 1. Dos Princípios e Objetivos da Política de Incentivo ao Hidrogênio de Baixo Carbono
- ✓ 2. Dos conceitos e definições
- ✓ 3. Da Governança:
 - Da produção de hidrogênio
 - Do transporte, armazenagem, importação e exportação de hidrogênio
- ✓ 4. Dos Incentivos:
 - Regulatórios
 - Tributários
 - Fomento - Fundo de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixo Carbono – FHBC
- ✓ 5. Da certificação do hidrogênio
- ✓ 6. Da sustentabilidade ambiental
 - Do Uso da água para a produção de hidrogênio
 - Dos demais aspectos ambientais
- ✓ 7. Alterações Legais - Lei nº 9.478 / 1997 (ANP); Lei nº 9.427 / 1996; (Aneel); Lei nº 9884 / 2000 (ANA); Lei nº 11.508 / 2007 (ZPE)

ESCOPO DO PROJETO DE LEI

FIM

<https://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?codcol=2589>