

Associação Brasileira da Indústria do Hidrogênio Verde (ABIHV)

São Paulo, 29 de novembro de 2024.

Contribuição à **Tomada de Subsídios – PHBC** do Ministério da Fazenda.

A Associação Brasileira da Indústria do Hidrogênio Verde ("ABIHV") vem apresentar ao Ministério da Fazenda ("MF") contribuição no âmbito da Tomada de Subsídios que tem por fim obter contribuições, subsídios e sugestões da sociedade sobre a regulamentação do Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono - Rehidro e do Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono - PHBC (estabelecidos, respectivamente, pela Lei nº 14.948/2024 e pela Lei nº 14.990/2024, a "Lei do PHBC").

A presente contribuição, centrada na regulamentação do PHBC, está dividida entre 3 principais tópicos: **(A)** sumário executivo da proposta do processo concorrencial, com indicação da estrutura e principais pontos acerca do processo, **(B)** detalhamento e justificação para cada tópico proposto e endereçado no item A, e **(C)** outros pontos de atenção para implementação dos leilões.

A. SUMÁRIO EXECUTIVO

1. Seguindo os parâmetros do PHBC trazidos na Lei do PHBC e, também, referências de processos competitivos já estruturados internacionalmente (p.ex. IRA, HAR 2, Innovfund) e nacionalmente (tal como Ecoinvest, Rodadas de Licitação da ANP, Leilões para Comercialização do Petróleo da União realizados pela PPSA), sugerimos que o processo concorrencial contemple 4 etapas principais, "Habilitação", "Apresentação de Propostas", "Concorrência" e "Homologação", conforme indicado a seguir.

2. A tabela ao final deste **Item A** sumariza todos os pontos elencados abaixo e as sugestões de métricas propostas pela ABIHV para cada um deles, bem como a referência internacional e local utilizada para proposição de cada critério. O detalhamento de cada critério proposto e sua correspondente justificação estão no **Item B** abaixo.

I. Fase 1: Habilitação/Qualificação

3. A primeira fase seria o processo de habilitação/qualificação, onde seriam estabelecidos critérios mínimos para a participação no processo. A fase de habilitação teria 6 critérios de qualificação:

- (i) Elegibilidade – critérios mínimos exigidos pela Lei do PHBC (conforme arts. 3º, §4º e 4º, §9º);

- (ii) Escala – seria estabelecida uma capacidade instalada mínima de produção de tH₂ por ano. Esse critério permite que o PHBC incentive o desenvolvimento de projetos de larga escala e efetivamente estruturantes;
- (iii) Tecnologia Empregada – seriam estabelecidas as tecnologias permitidas no leilão e, portanto, incentivadas pelo PHBC;
- (iv) Elementos básicos do projeto – seria exigida a apresentação de contratos e/ou documentos indicativos de que o potencial projeto já contém elementos básicos mínimos estruturados, entre eles contratos preliminares (MOUs) sobre acesso à terra e suprimentos necessários para desenvolvimento dos projetos;
- (v) Qualificação financeira – seriam estabelecidos documentos mínimos para demonstração de capacidade financeira de desenvolvimento do projeto; e
- (vi) Bid bond – seria exigida a apresentação de uma garantia equivalente a 0,5% do valor do incentivo pretendido, com vistas a assegurar o compromisso do interessado no desenvolvimento e efetiva implantação do projeto.

4. Apenas os interessados que atendam todos os critérios acima passariam para 2ª fase, quando seriam apresentadas as propostas de cada interessado sobre o valor do crédito fiscal pretendido.

5. Para verificação dos critérios, é importante que seja apresentado um Relatório Detalhado dos projetos, produzido pelos próprios interessados, com informações acerca do desenvolvimento do projeto, produção da planta, entre outros.

6. Sugerimos, ainda, que as informações apresentadas no Relatório Detalhado sejam passíveis de atualizações ao longo do desenvolvimento do projeto, desde que essas atualizações não impactem negativamente os indicadores utilizados para classificar o projeto no certame. Isso se deve à possibilidade de otimização da planta de produção em função de novas soluções, incluindo o uso de novas tecnologias. Mais detalhes serão apresentados na seção C(IV).

II. Fase 2: Apresentação de propostas e distribuição em lotes

7. Uma vez concluída a fase de habilitação, os interessados que atendam a todos os requisitos mínimos exigidos para habilitação seriam chamados para apresentação das propostas com indicação do valor do crédito fiscal requerido.

8. As propostas serão, então, distribuídas em lotes de acordo com o total de GEE associados ao hidrogênio a ser produzido. Essa distribuição será pautada nas informações do Relatório

Detalhado, com maior alocação de fundos para rotas mais limpas de hidrogênio. Cada lote possuirá um percentual do valor total do leilão pelo qual apenas competirão as propostas alocadas naquele lote. Propostas alocadas em lotes com menor emissão de GEE associada poderão competir nos lotes subsequentes de maior emissão associada caso não se sagrem vencedoras em seus lotes.

III. **Fase 3: Concorrência**

9. Nesta etapa, o Governo classificaria os projetos/interessados com base em um critério objetivo, levando em consideração o Índice de Impacto, calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice de Impacto} = VI \times IAE, \text{ sendo}$$

- **Valor do Investimento (VI):** calculado considerando o Valor do Investimento (conforme detalhado abaixo), ajustado para valor presente (VPL), utilizando-se índice da Dívida Pública Mobiliária Federal interna – DPMFi como taxa de desconto.
- **Índice de Alavancagem de Emissões (IAE):** calculado considerando o volume de CO₂eq evitado pelo projeto tendo como referência o hidrogênio cinza e calculado segundo a metodologia *well-to-gate*, dividido pelo montante de crédito fiscal solicitado por kg de hidrogênio produzido.

10. Os projetos mais bem qualificados de acordo com o Índice de Impacto seriam os vencedores do leilão. Em caso de empate, o índice de alavancagem das emissões seria o primeiro critério de desempate, seguido da **capacidade instalada** do projeto em tH₂/ano.

11. Sugere-se, ainda, para o futuro, o cálculo das emissões projetadas seja realizado por uma empresa certificadora (tal qual definido na Lei 14.948/2024 e estabelecido no SBCH₂) com a metodologia *well-to-gate*, utilizando critérios e referenciais objetivos que devem ser uniformes e adotados por todos os participantes do certame, conforme detalhamento em edital. Tal cálculo poderá ser passível de auditoria tanto durante todo o período de fruição dos incentivos - sendo o descumprimento sujeito a penalidades.

IV. **Fase 4: Homologação e Assinatura dos Contratos**

12. Última etapa do processo, consiste na assinatura dos contratos ou instrumento que formalize a concessão do crédito fiscal, seu valor e período de aproveitamento, bem como apresentação da garantia de performance no valor de 5% do total de benefícios pleiteados pelos vencedores no prazo de até 8 (oito) meses da assinatura dos contratos e. A garantia de performance deve ser válida até o final do prazo de recebimento de créditos fiscais pelo PHBC.

Tabela I – Sumário do Processo e Critérios propostos pela ABIHV

Tópico	Contribuição ABIHV	Suporte legal e precedentes internacionais
Habilitação	Elegibilidade: Seguir critérios mínimos da lei (Rehidro + requisitos alternativos do art. 3º, §4º).	Lei do PHBC.
	Escala: capacidade mínima de 20.000 tH ₂ /ano.	PNH ₂ , PNTE, HAR2.
	Contabilização de emissões e tecnologia empregada: projetos de hidrogênio de fonte fóssil não poderão utilizar CCUS como fator na contabilização das emissões do ciclo de vida.	PNH ₂ , PNTE, HAR2, IRA, estudos técnicos.
	Licenças, MoUs, contratos e outros documentos: - Licença Prévia emitida pelo órgão ambiental competente ou protocolo de solicitação conjunta de Licença Prévia e de Instalação, quando assim for determinado pela legislação ambiental em face das características do projeto; - Pré-contrato não vinculante, ou contrato firmado para suprimento de ao menos 30% do valor agregado do investimento em máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, conforme Relatório Detalhado; - Pré-contrato não vinculante, ou contrato firmado para suprimento de ao menos 30% das matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem utilizados no processo produtivo nos primeiros 5 anos, incluindo eletricidade, conforme Relatório Detalhado; - Contrato que assegure posse e ou propriedade do imóvel em que será implantado o projeto; e - Relatório Detalhado para verificação dos critérios	Eco Invest, HAR2, Innovfund, IRA.
	Qualificação Financeira através de PL (patrimônio líquido) da cia., da <i>parent Company</i> ou de demais acionistas; com possibilidade de apresentação de garantia em substituição à qualificação via PL e apresentação de carta de interesse em financiar o projeto de Instituição Financeira de primeira linha.	Regulação no setor energético, precedentes de leilões de estatais, HAR2, Innovfund.
	Apresentação de garantia para participação no leilão (<i>bid bond</i>) no montante de 0,5% do incentivo requerido.	
Apresentação de Propostas	Apresentação das propostas.	
	Distribuição das propostas em lotes de acordo com as emissões de GEE associadas.	Lei do PHBC, PNTE, PNH ₂ , IRA.
Concorrência	Limite de benefício por participante: limitar benefício a 25% do montante de créditos disponíveis.	Eco Invest, Innovfund

	Critério de escolha do vencedor: Índice de Impacto , calculado da seguinte forma: Índice de Impacto (Iimp): Valor do Investimento x IAE , sendo:	Eco Invest
	○ Valor do Investimento: valor do investimento no projeto considerando (i) o CAPEX do projeto, acrescido (ii) do OPEX de terceiros relevantes para o projeto equivalente aos primeiros 3 anos); ambos ajustados a valor presente líquido e descontados pelo índice da Dívida Pública Mobiliária Federal interna – DPMFi, tendo como data base a data do leilão	
	○ Índice de Alavancagem de Emissões (IAE): kgCO2eq evitado dividido por R\$ de crédito fiscal por quilo de H2	Lei do PHBC, HAR2, IRA.
Homologação	Após resultado do processo competitivo: assinatura dos contratos ou instrumento que formalize a concessão do crédito fiscal, seu valor e período de aproveitamento, bem como apresentação da garantia de performance no valor de 5% do total de benefícios pleiteados pelos vencedores no prazo de até 8 (oito) meses da assinatura dos contratos. A garantia de performance deve ser válida até o final do prazo de recebimento de créditos fiscais pelo PHBC	Lei do PHBC, Innovfund.
	Celebração dos Contratos.	

B. DETALHAMENTO DA PROPOSTA E JUSTIFICAÇÃO

13. A seguir detalhamos cada um dos critérios sugeridos para as respectivas etapas do processo concorrencial.

I. Fase 1: Habilitação

a. *Elegibilidade*

14. Para os critérios de elegibilidade, sugerimos que a regulamentação considere exclusivamente os critérios mínimos já inscritos na Lei do PHBC, quais sejam: o vínculo com o Rehidro e os requisitos alternativos do art. 3º, §4º.

(i) **Vínculo com o Rehidro:**

15. conforme art. 4º, §9º da Lei do PHBC, apenas são elegíveis ao benefício do PHBC as empresas ou consórcios de empresas que sejam ou tenham sido beneficiárias do Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono ("Rehidro"), no caso de produtores, ou que adquiram hidrogênio de baixa emissão de carbono produzido por empresa ou consórcio beneficiário do Rehidro, no caso de compradores.

16. Sugerimos que a comprovação de vínculo com o Rehidro seja feita por meio da apresentação dos seguintes documentos:

17. Para produtores: comprovação de titularidade de projeto esteja ou tenha sido devidamente habilitado no Rehidro por meio de apresentação de **(i)** portaria do MME de enquadramento do projeto e **(ii)** Ato Declaratório Executivo (ADE) habilitando o ente ao Rehidro.

18. Para compradores: apresentação de contrato firme de fornecimento com produtor cadastrado no Rehidro, além da documentação acima indicada para produtores para atestar o vínculo do produtor parte do contrato de fornecimento com o Rehidro.

Conforme texto legal, o incentivo é alternativo: produtor *ou* comprador (art. 4º, § 6º da Lei 14.990/24).

(ii) **Requisitos mínimos do art. 3º, §4º:**

19. De acordo com o art. 3º, §4º da Lei do PHBC, os projetos devem atender *ao menos* a um dos seguintes requisitos para comprovar sua elegibilidade ao benefício. Sugerimos, abaixo, uma densificação dos conceitos inscritos na lei.

20. Desenvolvimento regional: comprovação de que o projeto promove o desenvolvimento regional da localidade onde será implantado.

21. Medidas de mitigação ou adaptação à mudança climática: projetos de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono que demonstrem os impactos positivos de redução de emissões de gases de efeito estufa ("GEE") e/ou outros benefícios ao clima e à transição energética.

22. Desenvolvimento e difusão tecnológica: projetos de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono que visem a desenvolver novas tecnologias e/ou aprimoramento tecnológico em escala comercial para a indústria do hidrogênio de baixo carbono, seus derivados e usos.

23. Diversificação do parque industrial: projetos de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono que impactem a industrialização do país, mediante a criação de novas indústrias de base, incluindo indústria de fertilizantes verdes, siderurgia verde, combustíveis renováveis para indústrias de difícil descarbonização.

b. Escala:

24. Sugerimos requerer uma capacidade mínima instalada da planta de hidrogênio de 20.000 (vinte mil) toneladas por ano (tH₂/ano) para que os projetos de H₂ sejam habilitáveis ao processo concorrencial. Os incentivos a serem concedidos pelo PHBC devem incentivar projetos de larga escala que efetivamente tenham impacto estruturante e no desenvolvimento do mercado.

25. Esse critério pode ser justificado com base em objetivos da Política Nacional de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono que apontam para a necessidade de criação de uma economia de escala no setor de hidrogênio de baixa emissão de carbono no Brasil, dentre os quais **(i)** ampliação do mercado de trabalho das cadeias produtivas do H₂ de baixa emissão; **(ii)** ampliação da competitividade internacional do Brasil; **(iii)** promoção de participação do hidrogênio de baixa emissão de carbono na matriz energética nacional.

26. O requisito mínimo de escala assegura que os projetos selecionados serão *estruturantes*, i.e., possuirão tamanho suficiente para permitir a estruturação da infraestrutura e da cadeia de suprimentos necessária ao desenvolvimento da indústria de hidrogênio em determinada localidade. Considerando a necessidade do desenvolvimento de cadeias produtivas vinculadas ao

hidrogênio¹, e as metas de reindustrialização limpa do país,² acoplada à necessidade de transição energética expressa na Política Nacional de Transição Energética (“PNTE”).³

27. Preocupação similar foi expressa pelo governo britânico durante o *Second Hydrogen Allocation Round* (“HAR2”), em que se estabeleceu capacidade mínima-para que as plantas de hidrogênio fossem elegíveis ao benefício do programa. Isso refletiu o objetivo estratégico do governo britânico de que a rodada de incentivos apoiasse o desenvolvimento de “projetos em escala” (*projects to deploy at scale*).⁴

28. Por fim, esse critério não prejudica o desenvolvimento de projetos de menor escala, em especial aqueles voltados à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (“PD&I”), uma vez que tais plantas possuem “reserva de mercado” relativamente aos recursos obrigatórios de PD&I no âmbito do Rehidro, além de acesso ao capital de PD&I no âmbito dos setores elétrico e de óleo e gás.

29. A eventual utilização dos créditos previsto no PHBC para projetos de PD&I ou pequena escala não trará o impacto esperado e desenvolvimento da indústria, não refletindo um uso adequado dos escassos recursos disponíveis para destravar a indústria.

c. Tecnologia empregada:

30. Sugerimos que as tecnologias de captura, utilização e estocagem de carbono (“CCUS”) não sejam consideradas na análise das emissões associadas ao hidrogênio de origem fóssil ou seus derivados. A opção por essa não consideração deve ser feita uma vez que as rotas de hidrogênio que utilizam CCUS podem prejudicar o desenvolvimento de uma indústria de hidrogênio verde no país, especialmente caso participem de uma livre concorrência com as outras rotas. Isso se dá por conta da atual vantagem competitiva e econômica da utilização de CCUS em comparação às rotas do hidrogênio verde. No mesmo sentido, o desenvolvimento da uma indústria de hidrogênio verde é essencial para a concretização, no longo prazo, das metas de descarbonização da economia contidas na PNTE, na PNH2 e no Acordo de Paris.

31. Além disso, recentes estudos ressaltam que a dependência em CCUS, em especial em hidrogênio azul, poderá (i) maquiar o alcance de metas climáticas por falhas na metodologia de

¹ Incentivo a programa de hidrogênio de baixo carbono será ‘cirúrgico’, diz Dubeux. Valor Econômico, 20 ago. 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2024/08/20/incentivo-a-programa-de-hidrogenio-de-baixo-carbono-sera-cirurgico-diz-dubeux.ghtml>. Acesso em: 12 set. 2024.

² Expressa, principalmente, por meio da Missão 5 da Política Nova Indústria Brasil: Bioeconomia, descarbonização e transição e seguranças energéticas para garantir os recursos para futuras gerações.

³ Despacho do Presidente da República. Diário Oficial da União, 20 ago. 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-580836599>. Acesso em: 12 set. 2024.

⁴ Second Hydrogen Allocation Round (HAR2) Application Guidance Document (“HAR2 AGD”), item 3.5.8., p. 36.

contabilização de emissões; (ii) prejudicar o desenvolvimento de uma indústria de base verde; e (iii) acentuar a dependência a combustíveis fósseis.⁵

32. No contexto internacional, percebe-se clara tendência à vedação de utilização de CCUS em projetos incentivados de hidrogênio de baixo carbono. No contexto britânico, o governo estimula que projetos que contenham tecnologia CCUS apliquem por benefícios por meio do *Cluster Sequencing process*, o que inviabilizaria sua participação no HAR2, além de restringir expressamente o uso de CCUS no caso de tecnologias de pirólise de biomassa.⁶ As *IRS Proposed Rules* no contexto americano, por sua vez, restringem o crédito para projetos que incluam CCUS.⁷ No contexto europeu, Werner Diwald, presidente da Associação Alemã de Hidrogênio ("DWV") afirma que "[a] mensagem da União Europeia é clara. Cada país é livre para produzir, mas o hidrogênio de baixo carbono, o hidrogênio azul, não deve receber subsídios".⁸

33. Além do exposto, há que se considerar que, em âmbito nacional, a indústria de petróleo e gás (maior beneficiária da utilização de tecnologia de CCUS para produção de hidrogênio azul) já se encontra estabelecida e conta com amplos benefícios e incentivos fiscais. De acordo com levantamento do Inesc (Instituto de Estudos Socioeconômicos) feito em 2024, por exemplo,⁹ as empresas do setor se beneficiaram com mais de duzentos e sessenta bilhões de reais em renúncias fiscais entre 2015 e 2023, concentrados em especial no Repetro. Nesse contexto, os incentivos do PHBC devem priorizar a diversificação de rotas de hidrogênio e a criação de novas indústrias, em especial indústrias limpas que contribuam para as metas de descarbonização da economia.

⁵ Vide, entre outros, (i) ESSA, Elena; JANZOW, Natalie; TATARENKO, Oleksiy. *Weak Emissions Accounting Can Undermine Hydrogen's Role in Global Decarbonization. H2 Emissions Accounting White Paper*. Green Hydrogen Organization, set. 2024. Disponível em: <https://gh2.org/sites/default/files/2024-09/H2-Emissions-Accounting-White-Paper-Sept%202024-compressed.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.; (ii) WILLIAMS, Joe. *COP28: green hydrogen must not be undermined by undefined "low-carbon" hydrogen and lax methods for reporting blue hydrogen emissions*. Green Hydrogen Organisation, 10 dez. 2023. Disponível em: <https://gh2.org/blog/cop28-green-hydrogen-must-not-be-undermined-undefined-low-carbon-hydrogen-and-lax-methods>. Acesso em: 12 set. 2024.; (iii) MARTIN, Polly. *Blue hydrogen exports to Europe and Japan will break through governments' carbon-intensity thresholds by stealth: report*. Hydrogen Insight, 12 set. 2024. Disponível em: <https://www.hydrogeninsight.com/policy/blue-hydrogen-exports-to-europe-and-japan-will-break-through-governments-carbon-intensity-thresholds-by-stealth-report/2-1-1705130>. Acesso em: 12 set. 2024.

⁶ HAR2 AGD, pp. 25 e 34.

⁷ IRS Proposed Rules, § 45V(d)(2). "*Section 45V(d)(2) provides that no section 45V credit is allowed with respect to any qualified clean hydrogen produced at a facility that includes carbon capture equipment for which a credit is allowed to any taxpayer as determined under section 45Q (section 45Q credit) for the taxable year or any prior taxable year.*"

⁸ CHIAPPINI, Gabriel. *Regras para hidrogênio azul não podem desestimular investimentos verdes, diz associação alemã*. Eixos, 21 ago. 2023. Disponível em: <https://eixos.com.br/hidrogenio/regras-para-hidrogenio-azul-nao-podem-desestimular-investimentos-verdes-diz-associao-alema/>. Acesso em: 12 set. 2024.

⁹ Levantamento disponível em: <https://inesc.org.br/wp-content/uploads/2024/09/levantamento-inedito-mostra-renuncias-bilionarias-para-industria-petroleo-docx.pdf?x12453>. Acesso em: 26 set. 2024

Dessa forma, percebe-se consenso a nível internacional, subsidiado por estudos técnicos, no sentido de não se direcionar subsídios a hidrogênio de baixo carbono que contenha tecnologia de CCUS em seu processo produtivo. Em adição, o contexto da indústria nacional indica que o setor de petróleo e gás não necessita de novos benefícios fiscais e tributários para seu desenvolvimento. Sugerimos que, pelas razões expostas, o Brasil adote o mesmo caminho.

34. Importa destacar que as considerações acima sobre o uso da tecnologia de CCUS se aplicam exclusivamente para o processo de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono que está pleiteando o crédito fiscal, não atingindo demais atividades econômicas desenvolvidas pelos produtores ou compradores que se saírem vencedores do leilão e que possam utilizar CCUS, incluindo atividades relacionadas a derivados do hidrogênio de baixa emissão de carbono que fazem jus aos créditos. Tal abordagem está alinhada com a metodologia *well-to-gate* sugerida para a mensuração das emissões.

d. Licenças, contratos, MoUs e relatórios:

35. Sugerimos requerer a apresentação de contratos e/ou memorandos de entendimento que demonstrem, minimamente, que o projeto contém elementos suficientes para produção de hidrogênio baixa emissão de carbono, conforme indicado abaixo.

36. Importante destacar que a documentação aqui listada poderá conter dados comerciais sensíveis de cada projeto. Dessa forma, é recomendável que apenas as informações estritamente necessárias para o ranqueamento dos projetos sejam feitas públicas, restando as demais disponíveis apenas para o MME (ou demais órgãos do Estado que o MME sinta necessário contatar para averiguar algum aspecto da documentação). Uma alternativa seria a possibilidade de que os interessados submetam duas versões dos documentos: uma para uso interno do MME e outra versão, tarjada, para eventual publicação.

37. Em caso de envio de documentação incompleta ou de informações desconexas, ou em caso de necessidade de maiores informações por parte do MME ou de demais órgãos, sugerimos o estabelecimento de um período para pedidos de esclarecimento por parte do MME e respectivo retorno/resposta pelos interessados. O pedido de esclarecimentos seria uma faculdade discricionária do MME para casos em que entenda que a documentação enviada está substancial e substantivamente completa e correta, mas em que há pequenos pontos a serem ajustados ou esclarecidos.

(i) Licença Prévia (LP) emitida ou protocolo de solicitação conjunta de Licença Prévia e Licença de Instalação (LI), quando a característica do projeto e a legislação ambiental estadual aplicável permitir, ou, ainda Licença de Operação emitida ou em processo de emissão pelo órgão ambiental competente:

38. Apresentação de licença prévia emitida pelo órgão ambiental competente ou protocolo de solicitação conjunta de licença Prévia e instalação (LP/LI) ou operação (LO) em andamento em relação a todas as estruturas e atividades essenciais ao projeto, conforme Relatório Detalhado.

39. Este critério não apenas garante que há real investimento sendo feito para implantação dos projetos e que estes estão progredindo em seus cronogramas de implementação, como é, também, necessário para assegurar a viabilidade da data proposta de COD. Como a implantação do projeto depende da emissão de Licença de Instalação, o cumprimento do cronograma físico-financeiro do empreendimento, conforme Relatório Detalhado, está vinculado ao andamento do licenciamento ambiental.

40. No âmbito internacional, o Innovfund requer que os projetos apresentem evidência de terem iniciado tempestivamente o procedimento para licenciamento ambiental. Similarmente, o HAR2 exige evidência do progresso nos processos de obtenção de licenças e autorizações, além de recomendar o envio de estudos e relatórios ambientais.

(ii) Pré-contratos ou contratos para suprimento de equipamentos e de insumos:

41. Apresentação de pré-contratos não vinculantes ou contratos (com possibilidade de inclusão da vitória no leilão do PHBC como condição precedente ou suspensiva) entre o proprietário do projeto vinculado e terceiros para **(i)** suprimento de ao menos 30% do valor agregado do investimento em máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, e **(ii)** suprimento de ao menos 30% das matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem utilizados no processo produtivo nos primeiros 5 anos após o COD, incluindo eletricidade, ambos os critérios averiguados conforme Relatório Detalhado.

42. Tal qual o critério anterior, o requerimento de tais pré-contratos ou contratos densifica as exigências de estruturação da planta de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono, assegurando que os projetos submetidos ao processo competitivo estão, efetivamente, progredindo nas etapas pré-operacionais.

43. No âmbito do HAR2, um dos critérios de avaliação do processo competitivo, *deliverability*, inclui noções similares às propostas aqui, como **(i)** evidências de que a capacidade da cadeia de suprimentos de fornecer os bens e serviços necessários à operação da planta foram contabilizados em sua estruturação;¹⁰ e **(ii)** detalhes do andamento e de planos futuros para assegurar o fornecimento de eletricidade e outros insumos.¹¹

44. Em relação à possibilidade de inclusão de condição precedente ou suspensiva à vigência do MoU, trata-se de previsão padrão e encontrada em outros exemplos de leilões conduzidos por

¹⁰ HAR2, item 3.6.2., p. 42 (organizational capability).

¹¹ HAR2, item 3.6.2., p. 42 (technical deliverability).

empresas estatais.¹² Como a viabilidade econômica do projeto pode ser dependente do resultado do leilão, é necessário que os MoUs vinculantes possam conter tal cláusula.

(iii) Contrato para regularidade fundiária:

45. Apresentação de documentação que comprove propriedade e posse pacífica do terreno a ser destinado à planta de produção de hidrogênio ou, alternativamente, apresentação de contratos (com possibilidade de inclusão da vitória no leilão do PHBC como condição precedente ou suspensiva) com os proprietários das terras assegurando os direitos de uso e gozo necessários para a instalação e operação da planta de produção de hidrogênio.

46. Tal qual o critério anterior, esse critério densifica as exigências de estruturação da planta de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono, assegurando que os projetos submetidos ao processo competitivo estão, efetivamente, progredindo nas etapas pré-operacionais.

47. O governo britânico, no bojo do HAR2, exige a apresentação de detalhes acerca de quaisquer contratos de matéria fundiária, incluindo compra e venda, aluguel ou arrendamento, incluindo **(i)** progresso feito na celebração de tais contratos e **(ii)** pendências para a conclusão dos mesmos.¹³

(iv) Condição precedente ou suspensiva à vigência dos MoUs

48. Adicionalmente, como já dito, a possibilidade de inclusão de condição precedente ou suspensiva à vigência do MoU é uma previsão padrão e necessária, sendo praticada, também, em outras esferas da Administração Pública.¹⁴ A grande maioria dos participantes do procedimento competitivo dependerá do resultado final para tomar a Decisão Final de Investimento (FID). Por tal motivo, os contratos e outros arranjos contratuais para aquisição de equipamentos, serviços e insumos são negociados com condição suspensiva, condicionando sua eficácia ao FID e ao resultado do procedimento concorrencial.

e. Qualificação Financeira

49. Comprovação de patrimônio líquido mínimo a ser estabelecido para fins do leilão como requisito de qualificação econômico-financeira. Comprovação pode ser feita através de

¹² Vide item 35 do Edital do 4º Leilão para a Comercialização de Petróleo da União proveniente das jazidas compartilhadas de Búzios e Mero (EDITAL DO LEILÃO LE.PPSA.001/2024), promovido pela Empresa Brasileira de Administração de Petróleo e Gás Natural S.A. – Pré-Sal Petróleo S.A. ("4º Leilão PPSA").

¹³ HAR2, item 3.6.2., p. 41 (planning and consents): "Details of any land agreements (including purchase and lease agreements) required to construct and operate the facility, including progress made to date and outstanding work required to secure the agreements required."

¹⁴ Vide item 35 do Edital do 4º Leilão PPSA.

Demonstrações Financeiras (p.ex dos últimos 3 anos ou intermediária em caso de constituição no ano corrente) da titular de projeto ou compradora, de sua *parent company* ou de demais acionistas, conforme aplicável. No caso de ser feita a qualificação financeira em nome de sociedade que não seja a titular direta do ativo ou a compradora, deve ficar demonstrada a relação de controle societário, direta ou indireta, de tal sociedade pela *parent company* ou pelos acionistas que se qualificaram financeiramente. Em substituição ao Patrimônio Líquido mínimo, poderá ser apresentada garantia financeira, a qual não isenta o participante/concorrente da apresentação das demais garantias mencionadas neste documento.

50. Esse critério visa a assegurar a capacidade financeira e econômica do participante em desenvolver a planta de hidrogênio. O critério encontra paralelo nas regulações de outras áreas do setor de energia, como no setor de óleo e gás,¹⁵ além de ser um critério utilizado em leilões por empresas estatais.¹⁶

51. No contexto europeu, o Innovfund também inclui uma etapa de verificação de capacidade financeira, que pode abarcar entidades afiliadas.¹⁷ No contexto britânico, como já exposto, há a exigência de demonstração de acesso a financiamento e de *bankability* do projeto,¹⁸ requerimento que visa a fornecer segurança similar ao ente estatal (tanto a qualificação financeira quanto a prova de *bankability* asseguram que há capacidade econômica para desenvolver a empreitada).

52. Nesse mesmo sentido, sugerimos requerer ainda a apresentação de carta de instituição financeira de primeira linha (pex. classificação de crédito equivalente a, no mínimo ao menos duas classificações em escala nacional de longo prazo igual ou superior a AAA pela Standard & Poors, Aaa pela Moody's e AAA pela Fitch) demonstrando interesse em financiar o projeto e detalhando o montante de recursos a serem potencialmente disponibilizados no âmbito do financiamento. A carta poderá ser condicionada e seguir o modelo próprio da instituição financeira. Os dados do projeto a que a carta fizer referência (total de investimentos, capacidade de produção de hidrogênio, COD, por exemplo) deverão ser compatíveis com os dados do Relatório Detalhado.

53. A carta é necessária para garantir a viabilidade econômica do projeto, caso este dependa de financiamento. No HAR2, foi requerido dos projetos que demonstrassem acesso a

¹⁵ A partir da promulgação da Resolução ANP nº 969/2024, a forma de qualificação financeira deverá ser prevista no edital (art. 40). A Resolução anterior (Resolução ANP nº 24/2013) previa expressamente a utilização de patrimônio líquido como critério para qualificação econômico-financeira (art. 19, §1º). Em todo caso, a versão 3 do Edital da Oferta Permanente de Concessão (OPC) prevê como critério para qualificação econômico-financeira a averiguação do patrimônio líquido (v. cláusula 8.5.10).

¹⁶ Vide item 32.b do Edital do 4º Leilão PPSA.

¹⁷ Innovfund, p. 12.

¹⁸ HAR2, item 3.5.10, p. 38.

financiamento a partir da informação do status de negociação com potenciais financiadores, incluindo o envio e carta do financiador comprometendo-se a apoiar o projeto.¹⁹

f. Bid bond:

54. Sugerimos, ainda, a exigência, na fase de habilitação, de uma garantia equivalente 0,5% do incentivo requerido, com vistas a assegurar o compromisso do interessado no desenvolvimento e efetiva implantação do projeto de hidrogênio de baixa emissão de carbono. A garantia poderá ser apresentada na modalidade de carta de crédito, seguro garantia ou garantia corporativa, emitida por instituição financeira de primeira linha. Será considerada instituição de primeira linha: (i) no caso de seguradoras, aquelas com rating mínimo, "A-" pela AM Best Company, ou (ii) no caso de instituição financeira, rating "AAA" pela Fitch ou Standard & Poor's ou rating "Aaa" pela Moody's. Essa garantia deverá ser levantada nas seguintes hipóteses:

- A) Pelos vencedores: quando da substituição desta garantia pela garantia de performance.
- B) Pelos demais: ao final do resultado do certame.

g. Verificação dos critérios – Relatório Detalhado do Projeto

55. Considerando os critérios acima, sugerimos que, dentre a documentação exigida para habilitação seja fornecido um relatório detalhado do projeto pelas empresas ou consórcios de empresas participantes dos leilões ("Relatório Detalhado"). Esse relatório deve conter as seguintes informações:

- (i) Cadastro: Dados do requerente (razão social, CNPJ, representante legal e endereço) – caso a empresa interessada não esteja constituída, apresentação dos documentos em nome de futuro controlador;
- (ii) Capacidade: indicação da capacidade produtiva anual da planta de hidrogênio a ser fabricado e relação dos subprodutos ou resíduos com possível destinação comercial (descrição, NCM²⁰ e capacidade produtiva anual);
- (iii) Matérias primas: indicação da relação das matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem utilizados no processo produtivo (descrição, NCM, consumo anual (quantidade e valor em reais) e origem [UF ou país de origem]);

¹⁹ HAR2, item 3.5.10, p. 38.

²⁰ Nomenclatura Comum do Mercosul.

- (iv) Processo produtivo: descrição do processo produtivo e da rota adotada para produção do hidrogênio;
- (v) Emissões de GEE: indicação do total de GEE associadas ao hidrogênio a ser produzido, estimadas de acordo com seu ciclo de vida;
- (vi) Área a ser ocupada: indicar área construída a ser ocupada e área total;
- (vii) Cronograma: apresentar cronograma físico-financeiro do empreendimento (terreno, construção civil, instalações, máquinas e equipamentos, veículos, móveis e utensílios e capital de giro associado), incluindo indicação expressa de COD estimado;
- (viii) Fontes de financiamento: preencher a tabela abaixo;

Fonte	Valor em reais
Recursos próprios	
Financiamento estrangeiro, se aplicável	
Bancos comerciais privados, se aplicável	
Bancos comerciais públicos, se aplicável	
Bancos oficiais de desenvolvimento, se aplicável	
Outras fontes (descrever)	

- (ix) Vendas: Projeção de vendas anuais em real, com distinção entre mercado externo e interno como destino final;
- (x) COD: Data estimada para entrada em operação do projeto.
- (xi) Canais de distribuição: informar quais são os mercados-alvo que se pretende alcançar (países de destino) e quais são os canais de distribuição para comercialização nestes mercados;
- (xii) Adensamento das cadeias produtivas: detalhar o grau de aproveitamento dos fatores de produção já existentes na região de influência do projeto, relatando a possibilidade de desenvolvimento de parcerias com prestadores de serviços e fornecedores locais de matéria-prima e outros insumos, assim como o desenvolvimento de novos produtos com maior valor agregado;
- (xiii) Difusão tecnológica: informar, quando cabível, as principais inovações tecnológicas a serem incorporadas no processo produtivo. Relatar, quando cabível, a perspectiva de estabelecimento de parcerias com instituições ou empresas para aprimoramento,

desenvolvimento ou transferência de novas tecnologias, bem como outras iniciativas associadas à contribuição do empreendimento para a difusão tecnológica

(xiv) Valor do Investimento – fornecer as informações referentes ao (i) CAPEX próprio a ser investido e (ii) OPEX de terceiros esperados pelos primeiros 3 anos de operação do projeto.

- a. CAPEX: Para fins de determinação do CAPEX próprio sugerimos a apresentação das seguintes informações: *
- i. Investimento em máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos *novos*: descrição do produto, quantidade, valores em reais e informação do percentual nacional e importado ;
- ii. Investimento em máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos *usados*: descrição do produto, quantidade, valores em reais e informação do percentual nacional e importado;
- iii. Outros investimentos – informar valor em reais dos seguintes investimentos: projetos/estudos; terreno; construção civil (inclui terraplanagem, edificações e outras obras de infraestrutura física); utensílios ou móveis; outros não mencionados, como ativo intangível e demais investimentos.

* Para esta métrica é importante definir quais investimentos serão considerados: aqueles próprios da planta de produção de hidrogênio em si, bem como investimentos em plantas para produção de derivados e subprodutos, e a inclusão investimentos de terceiros associados ao desenvolvimento de hubs, tais como investimentos em outras infraestruturas essenciais à produção do hidrogênio de baixo carbono e/ou seus derivados, tais como, estocagem, escoamento, transporte, entre outros. Para tanto, sugerimos que para fins do cálculo do **Valor de Investimentos** contemple:

- a) Para efeitos dos investimentos próprios: sugerimos que seja considerado o CAPEX de estruturas (i) novas e (ii) que sejam, obrigatoriamente, parte integrante do processo de produção ou armazenagem da planta de Hidrogênio de Baixo Carbono e seus derivados.
- b) Para efeitos dos investimentos de terceiros em infraestruturas *upstream* e *downstream*: sugerimos que sejam considerados os valores correspondentes ao OPEX do empreendimento, ou seja, ao pagamento da matéria prima consumida (via compra e venda, arrendamento, tarifas de uso ou outras formas em direito admitidas), bem como dos serviços prestados previstos para os

primeiros **3 (três) anos** de operação da planta de produção de hidrogênio e/ou derivado.

Para fins de clareza, no caso dos investimentos de terceiros, deve-se admitir a contabilização de OPEX de infraestruturas já existentes, no todo ou em parte. Por exemplo: a infraestrutura para fornecimento de água a uma planta de hidrogênio de baixa emissão de carbono, em alguns casos, utilizará, no todo ou em parte, ativos já existentes, como estações de tratamento de água e esgoto, tubulações entre outros, para os quais “investimentos novos” não são factíveis.

Assim, essa sugestão contempla tanto a geração como o consumo de matérias primas correspondentes à respectiva rota tecnológica. No caso específico do Hidrogênio Verde, trata-se das estruturas necessárias ao tratamento de água ou dessalinização, geração de energia elétrica renovável, utilização da respectiva subestação, bem como estruturas de escoamento ou estocagem do produto final (tais como tubulações, tanques de armazenamento e/ou estrutura portuária), estas últimas comuns aos demais produtores de hidrogênio de baixa emissão de carbono.

56. Os critérios elencados acima são similares àqueles exigidos no âmbito de habilitação de projetos industriais para Zonas de Processamento e Exportação (ZPEs), conforme Anexo III da Resolução CZPE nº 29/2021. Além disso, a exigência dessa documentação também tem base no Eco Invest (Portaria MF nº 964 e Portaria da Secretaria do Tesouro Nacional/Ministério da Fazenda (STN/MF) nº 1.135), que exige a apresentação de um relatório de pré-alocação que possibilite a verificação não só dos critérios de elegibilidade e habilitação, mas também verificação dos índices propostos para o procedimento concorrencial em si.

57. No contexto americano, embora não exista paralelo exato ao relatório proposto, o relatório de verificação já contém parte significativa das informações que sugerimos estejam contempladas no Relatório Detalhado.²¹ No contexto do HAR2 e do Innovfund, tais informações não são entregues em formato de relatório, mas são, em todo caso, exigidas ao longo do processo competitivo.²²

²¹ IRS Proposed Rules, “§ 1.45V-5(g) would provide that the verification report must include (i) the location of the hydrogen production facility; (ii) a description of the hydrogen production facility, including its method of producing hydrogen; (iii) the type(s) of feedstock(s) used by the hydrogen production facility during the taxable year of production; (iv) the amount(s) of feedstock(s) used by the hydrogen production facility during the taxable year of production; and (v) a list of the metering devices used to record any data used by the qualified verifier to support the production attestation along with a statement that the qualified verifier is reasonably assured that the device(s) underwent industry-appropriate quality assurance and quality control, and that the accuracy and calibration of the device has been tested in the last year”.

²² Vide, para HAR2, pp. 46-48; para Innovfund, pp. 22-23.

II. Fase 2: Apresentação de propostas e distribuição em lotes

58. Com relação à fase de apresentação de propostas, não vislumbramos muitas especificidades de outros processos competitivos coordenados pela administração pública.

59. Gostaríamos, contudo, de sugerir que o valor total a ser alocado em benefícios no leilão seja **divido em lotes**, nos quais serão distribuídas as propostas recebidas. Cada lote deve equivaler a um percentual do total de benefícios a serem distribuídos no leilão. Com vistas a garantir a prioridade aos projetos que prevejam menor intensidade de emissões de GEE do hidrogênio produzido (Lei do PHBC, art. 4º, §11, II, *a*), sugerimos que os lotes sejam determinados por um critério de emissão em kgCO₂eq/kgH₂ e que haja uma priorização aos lotes destinados a projetos com menor emissões de GEE associadas:

Lotes propostos	% do valor de benefícios do leilão reservados ao lote
Lote 1: projetos cujo H ₂ possua emissão de GEE, conforme análise do ciclo de vida, com valor menor ou igual a 3 kgCO₂eq/kgH₂ .	90%
Lote 2: projetos cujo H ₂ possua emissão de GEE, conforme análise do ciclo de vida, com valor menor ou igual a 5 kgCO₂eq/kgH₂ .	10%
Lote Excedente: remanescente.	N/A

60. Essa distribuição de valores entre lotes assegura que o PHBC seja direcionado efetivamente para projetos estruturantes de hidrogênio renovável, a fim de desenvolver uma cadeia de suprimento e de valor associada a indústrias de baixa pegada de carbono, em linha com os objetivos da PNTE, da PNH₂ e com as metas de descarbonização assumidas pelo Brasil no bojo do Acordo de Paris. Como melhor detalhado abaixo, a distribuição do benefício de forma desigual, beneficiando as rotas mais limpas de hidrogênio, encontra paralelo nas IRS Proposed Rules.²³

61. Uma relevante previsão em termos operacionais é a de que os valores de um lote com menor emissão associada possam ser transferidos ao lote subsequente se, e somente se, não houver propostas habilitadas para o respectivo lote ou se as propostas habilitadas não reclamarem a totalidade dos benefícios alocados àquele lote. Caso, exemplificando, o Lote 1 conte com apenas uma proposta habilitada e a mesma faça jus a 25% do valor do leilão, os outros 75% do Lote 1 seriam transferidos ao lote subsequente (Lote 2). Dessa forma, não há garantia de que ocorrerá distribuição de benefício para o Lote Excedente, ficando a mesma condicionada à sobra de benefícios no Lote 2.

²³ Vide item “Índice de Alavancagem de Emissões” no tópico (iii) “Fase 3: Concorrência” abaixo.

62. Estruturados os lotes (o que deve ser feito na Portaria ou Edital do respectivo leilão), as propostas são, então, distribuídas de acordo com as informações do Relatório Detalhado, que conterá uma estimativa de emissões de GEE associadas ao projeto. É importante que os lotes funcionem como barreiras para a priorização de projetos de alta emissão, mas que não se tornem entraves burocráticos para projetos com baixa emissão associada. É preciso, portanto, que as propostas que sejam alocadas em lotes com menor emissão de GEE associada (p.ex. Lote 1) possam competir nos lotes subsequentes (Lote 2 e Lote Excedente) de maior emissão associada caso não se sagrem vencedoras em seus lotes.

63. Dentro de cada lote ocorre o processo concorrencial/competitivo, detalhado na fase 3 abaixo.

64. Destaca-se que, para fins de determinação das emissões de GEE associadas ao projeto, sugerimos que seja utilizado o ciclo de vida definido como *well-to-gate*, ou seja, o ciclo de vida que contabiliza as emissões de GEE oriundas dos processos produtivos para geração, extração, armazenamento e transporte dos insumos utilizados na produção do hidrogênio até a efetiva produção do de hidrogênio, aí incluídas a água, a eletricidade e biocombustíveis, entre outros insumos.

65. Essa definição não destoa da Metodologia para Determinar Emissões de Gases de Efeito Estufa Associadas à Produção de Hidrogênio, elaborada pela *International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy* ("IPHE") em 2023.²⁴ Nesse ponto, é importante ressaltar que o IPHE, apesar de desenvolver metodologias para escopos da cadeia de produção que vão além da planta de hidrogênio (e.g. *well-to-consumption gate*, desenvolvida no último relatório da Parceria), não recomenda a utilização de um escopo específico para o cálculo das emissões. Sua função, portanto, é padronizar a metodologia de cálculo para diversos escopos, a fim de que Estados e o mercado possam adotar métricas unificadas e selecionar, à luz do caso concreto, qual o melhor escopo a ser aplicado. Para uma visualização gráfica dos diferentes escopos de contabilização do ciclo de vida, bem como uma análise das emissões de rotas específicas, vide o **Anexo I**.

66. Considerando o contexto do PHBC, seria inadequado utilizar um escopo de contabilização de emissões que extrapolasse a planta de hidrogênio, uma vez que os interessados no processo produtivo serão, em sua maioria, produtores de hidrogênio que não terão controle sobre a cadeia para além do ponto de produção. Essa métrica permite que a análise de emissões seja feita de forma equânime entre todos os projetos, sejam eles para importação ou venda local, projetos de H2 em si ou de derivados. A utilização de *well-to-consumption gate* é uma métrica importante

²⁴ Do inglês *Methodology for Determining the Greenhouse Gas Emissions Associated With the Production of Hydrogen*, cuja versão mais recente se encontra disponível em: <https://www.iphe.net/_files/ugd/45185a_8f9608847cbe46c88c319a75bb85f436.pdf>. Acesso em 27 de setembro de 2024.

para o consumidor final, mas não para o país produtor. Por essa razão, inclusive, as IRS Proposed Rules adotam uma metodologia de *well-to-gate*.²⁵

67. Dessa forma, apesar das definições de análise do ciclo de vida e das fronteiras do sistema de certificação serem feitas no âmbito da regulamentação do SBCH2 e do PBCH2 (art. 24 da Lei nº 14.948/2024), é evidente que a metodologia de *well-to-gate*, já referendada pelo IPHE, deve ser privilegiada para fins de comparação dos projetos. Nesse sentido, a própria Agência Internacional de Energia (IEA) definiu a metodologia desenvolvida pelo IPHE como “a base para o primeiro parâmetro internacional” e “o primeiro passo para a adoção de intensidade de emissões na produção de hidrogênio em regulações”.²⁶

68. Esse conceito também deve ser utilizado para fins de determinação do Índice de Alavancagem de Emissões proposto para a fase concorrencial, detalhada a seguir.

III. Fase 3: Concorrência

69. Sugerimos que o processo concorrencial/competitivo seja estruturado em torno do Índice de Impacto do projeto, calculado com base em duas métricas: **(i)** menor valor do crédito por emissão evitada (“Índice de Alavancagem de Emissões”) e **(ii)** o Valor do Investimento no projeto. O Índice de Impacto será calculado pela *multiplicação* do **Valor do Investimento (VI)** pelo **Índice de Alavancagem de Emissões (IEA)**. O ranqueamento dos projetos para fins de resultado do leilão seria feito com base no Índice de Impacto, que já incorpora o Índice de Alavancagem de Emissões.

70. Além da estruturação ao redor de tais índices, o decreto regulamentador deve prever um percentual máximo do benefício alocado que poderá ser destinado a um único competidor. Esse limite tem paralelo no Eco Invest (art. 5º, §3º da Portaria STN/MF nº 1.135), bem como no contexto europeu²⁷ e permitirá que um número maior de projetos seja beneficiado pelo PHBC, melhor atendendo, dessa forma, aos objetivos de **(i)** ampliar o mercado de trabalho das cadeias produtivas do hidrogênio de baixa emissão de carbono; **(ii)** fomentar a cadeia nacional de hidrogênio de baixa emissão de carbono; e **(iii)** permitir uma oferta estável de hidrogênio de baixa emissão de carbono no território nacional. Importante que esse **limite** não seja restrito demais que inviabilize o desenvolvimento de projetos, mas que, em contrapartida, não aloque a totalidade dos recursos a um único projeto. Nossa sugestão seria fixar esse percentual em 25% do valor total dos fundos disponíveis.

²⁵ UNITED STATES. Environmental Protection Agency. Federal Register, v. 88, n. 246, p. 78359-78360, 26 dez. 2023. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2023-12-26/pdf/2023-28359.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.

²⁶ IEA, Towards Hydrogen Definitions Based on their Emissions Intensity, IEA Publications, 2024, p. 9. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/acc7a642-e42b-4972-8893-2f03bf0bfa03/Towardshydrogendefinitionsbasedontheiremissionsintensity.pdf>. Acesso em 27 de setembro de 2024.

²⁷ Innovfund Q&A, pergunta 34.

a. Índice de Alavancagem de Emissões:

71. O Índice de Alavancagem de Emissões representa o menor custo por GEE evitado (R\$ de benefício / kgCO₂eq evitado). Sugerimos que a apuração se dê com base em um parâmetro de H₂ cinza, pré-fixado para fins do procedimento concorrencial. Tanto a intensidade de GEE associados ao H₂ cinza utilizado de parâmetro quanto as emissões de GEE do hidrogênio produzido no projeto submetido à concorrência seriam calculadas utilizando o ciclo de vida *well-to-gate* e a metodologia do SBCH₂, conforme detalhado acima.

72. Esse índice operacionaliza dois critérios já indicados na Lei do PHBC: o menor valor por unidade de medida (art. 4º, §8º) e a priorização de projetos que prevejam menor intensidade de emissões de GEE (art. 4º, §11, II, *a*).

73. A análise do custo do incentivo é central no âmbito do Innovfund, em que o preço do subsídio (em EUR/kg de RFNBO²⁸) é um dos dois critérios do processo concorrencial.²⁹ No contexto britânico, o custo do incentivo também desempenha um papel central, representando 30% do peso final da pontuação no processo competitivo e centrando-se na análise de custo-benefício da operação a ser incentivada.³⁰

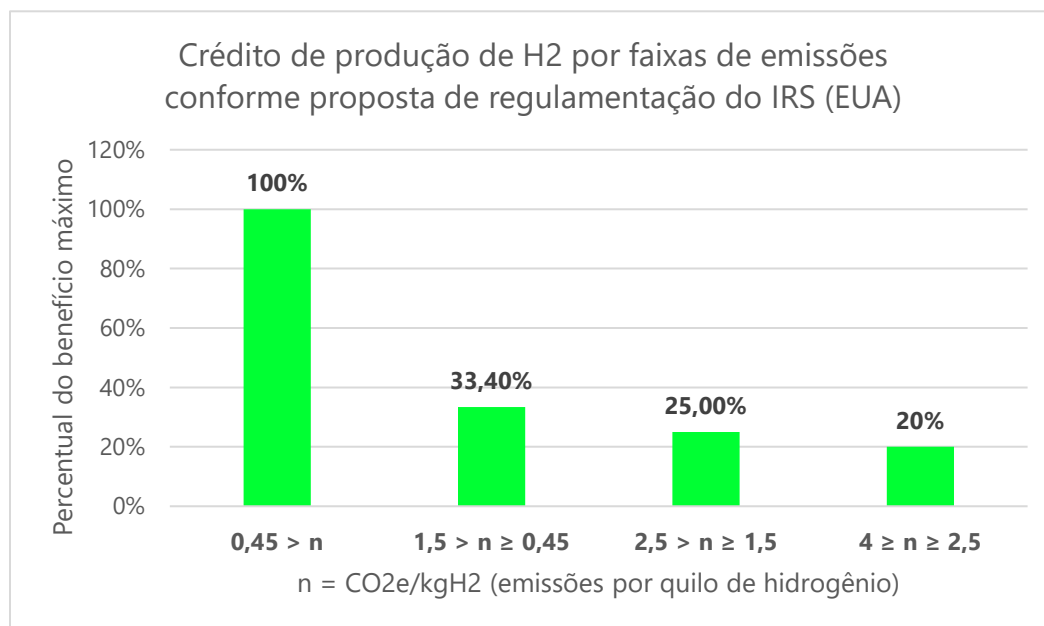
74. As IRS Proposed Rules, por sua vez, utilizam a intensidade de emissões por quilo de hidrogênio para calibrar montante do incentivo de forma decrescente relativamente à pegada de carbono associada ao hidrogênio na seguinte proporção:³¹

²⁸ Euros por quilo de *renewable fuel of non-biological origin* ("RFNBO").

²⁹ Innovfund, p. 30.

³⁰ HAR2, item 3.6.3, p. 48.

³¹ IRS Proposed Rules. "Section 45V(b)(2) provides that, for purposes of section 45V(b)(1), the applicable percentage is determined based on the lifecycle greenhouse gas emissions (lifecycle GHG emissions) rate of the process to produce any qualified clean hydrogen as follows: (i) if the lifecycle GHG emissions rate is not greater than 4 kilograms of carbon dioxide equivalent (CO₂e) per kilogram of hydrogen, and not less than 2.5 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen, then the applicable percentage is 20 percent; (ii) if the lifecycle GHG emissions rate is less than 2.5 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen, and not less than 1.5 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen, then the applicable percentage is 25 percent; (iii) if the lifecycle GHG emissions rate is less than 1.5 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen, and not less than 0.45 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen, then the applicable percentage is 33.4 percent; and (iv) if the lifecycle GHG emissions rate is less than 0.45 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen, then the applicable percentage is 100 percent".



Elaboração própria. Fonte: IRS Proposed Rules.

75. O critério aqui proposto, de menor custo por emissões evitadas, efetivamente congrega a análise de custo do incentivo e a priorização de projetos com menor intensidade de emissões, fornecendo uma ferramenta objetiva para que o processo concorrencial atenda aos critérios da Lei do PHBC.

b. Índice de Impacto:

$$I_{Imp} = \text{Valor do Investimento}^* \times \text{índice de Alavancagem de Emissões}$$

76. O Valor do investimento total no projeto, calculado conforme valor presente líquido (VPL) do CAPEX próprio e do OPEX de estruturas de terceiros, conforme informado no Relatório Detalhado, considerando, para isso, o custo da Dívida Pública Mobiliária Federal interna (DPMFi).

77. Esse critério busca trazer a noção de Índice de Impacto do Eco Invest ("razão quantitativa entre o capital externo mobilizado e o valor presente do subsídio implícito da linha de capital catalítico público alocado nas atividades elegíveis, nos termos do disposto no manual operacional") para o contexto do PHBC, mantendo a lógica da razão quantitativa entre o capital mobilizado e o valor do benefício.

78. Para calcular o capital mobilizado, sugerimos a utilização do CAPEX (valor total à VPL na data do leilão) contabilizando os investimentos descritos no Relatório Detalhado e o OPEX também informado no Relatório Detalhado.

79. Relevantemente, este critério, tal qual o primeiro critério proposto, é objetivo, de forma que a condução do processo concorrencial, seguindo o modelo aqui proposto, apresentaria pouca subjetividade ao órgão julgador.

c. Seleção:

80. Sugerimos que a seleção dos projetos, como indicado, seja feita com base no Índice de Impacto, que já incorpora, em seu cálculo, o Índice de Alavancagem de Emissões.

81. Em caso de empate após verificação do Índice de Impacto, sugerimos que seja indicado como primeiro critério de desempate (i) o próprio IAE, e, não sendo este suficiente, (ii) a capacidade instalada do projeto em tH₂/ano, haja vista que **(i)** os critérios já terão sido analisados na fase de habilitação, de forma que o desempate não implicará qualquer análise ou custo adicional; **(ii)** o IAE e a capacidade instalada são os únicos dos critérios analisados na fase de habilitação que possuem caráter numérico e objetivo. Ademais, o critério do IAE privilegia o propósito descarbonizante da lei e o critério de capacidade instalada, como opção secundária, privilegia projetos estruturantes, que, como já exposto, possuem um potencial maior de alcançar os objetivos da PNH₂, na qual se insere o PHBC.

82. Além do cálculo do Índice de Impacto e do Índice de Alavancagem de Emissões com base nas fórmulas dispostas acima, o instrumento instituidor de cada leilão deve definir a taxa de emissão de hidrogênio cinza para ser utilizada como referência de bem substituto para cálculo dos créditos concedidos no leilão, conforme arts. 3º, §1º e 4º, §11, III da Lei do PHBC.

IV. Homologação

83. Com relação à homologação dos vencedores, tal como indicado na fase de apresentação de ofertas (Fase 2), não vislumbramos muitas especificidades de outros processos competitivos coordenados pela administração pública. Trazemos apenas três pontos de atenção:

a. *Apresentação de garantia de performance:*

84. Após a seleção dos vencedores do processo concorrencial e a assinatura do documento relevante que confirma a concessão dos créditos entre o vencedor e administração pública, sugerimos que seja exigida apresentação, no prazo de 8 (oito) meses, de uma garantia de performance cobrindo o montante de 5% do total de subsídios previstos para o projeto ao longo da duração do PHBC. A garantia deve ser válida até o final do prazo de recebimento de créditos fiscais no âmbito do PHBC.

85. A garantia poderá ser apresentada na modalidade de carta de crédito, seguro garantia ou garantia corporativa, emitida por instituição financeira de primeira linha, devendo ser válida até o prazo final de recebimento de créditos tributários no âmbito do PHBC. Será considerada

instituição de primeira linha: (i) no caso de seguradoras, aquelas com rating mínimo, "A-" pela AM Best Company, ou (ii) no caso de instituição financeira, rating "AAA" pela Fitch ou Standard & Poor's ou rating "Aaa" pela Moody's.

86. Essa garantia visa a dar segurança ao processo concorrencial e à implementação dos projetos que se saquem vencedores no mesmo. É nesse sentido que a própria Lei do PHBC prevê que o processo para concessão do crédito fiscal poderá prever a exigência de apresentação de garantia vinculada à implantação do projeto (art. 4º, §11, IV).

87. No contexto europeu, uma garantia de conclusão do projeto é exigida cobrindo 4% do benefício total requisitado. A exigência dessa garantia, segundo o Innovfund, é feita para evitar "*speculative bids*".³² Similarmente, o requerimento de apresentação de garantia de performance neste caso ajuda a evitar propostas especulativas no processo concorrencial.

b. Possibilidade de diminuição do benefício de projetos selecionados, a critério do empreendedor:

88. entendemos que, caso o número de projetos selecionados extrapole o total de recursos permitido conforme a Lei do PHBC, o último dos selecionados deveria, a seu exclusivo critério e sem detrimento dos demais selecionados, ter a opção de reduzir proporcionalmente o montante de benefícios pleiteado para que o valor total dos benefícios conferidos não exceda o permitido. Para fins de exemplificação, na hipótese de um leilão de 18,3 bilhões de reais, caso os quatro primeiros projetos tenham pleiteado, no total, 16 bilhões e o quinto tenha pleiteado 3 bilhões, esse quinto colocado teria a prerrogativa de reduzir o benefício pleiteado para 2,3 bilhões e, dessa forma, ter seu projeto contemplado pelo PHBC. Caso o quinto colocado opte por não reduzir o benefício, essa opção deve ser posta ao sexto colocado, e assim em diante.

89. Em todo caso, a redução do benefício não pode impactar nas características do projeto (como escala, nível de emissões) – ou seja, o empreendedor selecionado que opta por reduzir proporcionalmente seu benefício deverá suportar o custo do benefício de que abriu mão sem alterar o projeto de hidrogênio de baixa emissão.

c. Possibilidade de seleção de projetos que excedam o montante de benefícios em um dado ano – e regime para compensação no ano seguinte:

90. Por fim, sugerimos que o decreto regulamentador deixe explícito que os projetos poderão sagrar-se vencedores conjuntos do leilão mesmo que a soma dos benefícios pleiteados em um dado ano exceda o limite anual previsto na Lei do PHBC. Utilizando o exemplo já inserido acima, na hipótese de quatro projetos que pleiteiem 16 bilhões de créditos fiscais no total sagrarem-se vencedores, e caso o valor pleiteado para 2028 seja de um bilhão por projeto, então (i) o primeiro

³² Innovfund, p. 21.

colocado receberia um bilhão de reais; (ii) o segundo colocado receberia setecentos milhões de reais; e (iii) o terceiro e o quarto colocado não receberiam naquele ano, mas “acumulariam” o benefício não recebido para os anos seguintes. Sugerimos, ainda, que o valor “acumulado” pelos empreendedores não tenha qualquer preferência nos anos seguintes – i.e., em 2029, o valor dos créditos seguiria, preferencialmente, para o primeiro colocado, então para o segundo, e assim por diante, sem prejuízo de que o valor acumulado pelos demais colocados seja acumulado ao longo de mais de um ano. Importante, no entanto, que tal como sugerido acima, seja dada opção aos projetos aceitarem essa alocação diferenciada, visto que pode afetar o resultado dos projetos.

91. Adicionalmente, para fins de clareza, os valores de crédito não auferidos por conta de ineficiência ou atraso do COD (vide seção C.IV abaixo) não poderão ser recuperados nos anos seguintes – ou seja: o critério de compensação nos anos seguintes somente seria aplicável se houver a produção no ano X que faça jus ao crédito, mas não houver crédito suficiente, no agregado dos projetos, para atender à produção daquele ano.

92. Para melhor visualização da proposta, incluímos, na tabela abaixo, uma simulação da distribuição dos benefícios na hipótese de quatro projetos selecionados que pleiteiam, conjuntamente, 15,5 bilhões de reais:

Ano		2028	2029	2030	2031	2032	Total
Limitação conforme Lei do PHBC		1,7B	2,9B	4,2B	4,5B	5B	18,3B
Projeto 1	Valor pleiteado	1B	1B	1B	1B	0,5B	4,5B
	Valor conferido	1B	1B	1B	1B	0,5B	4,5B
Projeto 2	Valor pleiteado	1B	0,5B	0,5B	0,5B	0,5B	3B
	Valor conferido	0,7B	0,8B	0,5B	0,5B	0,5B	3B
Projeto 3	Valor pleiteado	1B	0,8B	0,6B	0,6B	0,6B	3,6B
	Valor conferido	0	1,1B	1,3B	0,6B	0,6B	3,6B
Projeto 4	Valor pleiteado	1B	1B	0,8B	0,8B	0,8B	4,4B
	Valor conferido	0	0	1,4B	2,2B	0,8B	4,4B

Valor pleiteado: valor pleiteado pelo empreendedor nos documentos submetidos no leilão.

C. OUTROS ASPECTOS RELEVANTES

I. Necessidade de aprovação para troca de controle

93. Sugerimos que a troca de controle da sociedade receptora dos benefícios do PHBC esteja condicionada à prévia aprovação do Ministério da Fazenda, com o fim de evitar a comercialização irrestrita do incentivo (constituição de sociedades para participarem do leilão e revenda após assegurado o benefício) e assegurar que o novo controlador cumpra os requisitos de habilitação, como qualificação financeira (quando a mesma tiver sido feita via PL da *parent company*) e habilitação no Rehidro.

94. A necessidade de aprovação prévia para troca de controle encontra paralelo na legislação e regulação do setor de energia no país: no âmbito da ANP, os concessionários de contratos de Exploração e Produção que passem por processo de fusão, cisão ou incorporação precisam iniciar processo de cessão perante a Agência, conforme RANP nº 785/2019 e Manual de Procedimento de Cessão. Em caso de mera alteração de controle (i.e., via alteração do quadro societário da concessionária sem incorrer nas operações citadas), é necessário apenas comunicar à ANP a alteração em 30 dias, exceto se a mesma resultar na necessidade de substituição de garantia de performance, caso em que deve ser aberto processo de cessão.

95. Já no setor elétrico, depende de prévia anuência da ANEEL a alteração do controle societário direto e indireto de: **(i)** delegatária de serviço público de geração, de transmissão e de distribuição de energia; **(ii)** concessionária de uso de bem público e autorizada para geração por aproveitamento de potencial hidráulico; e **(iii)** concessionária e autorizada para geração por fonte térmica com combustível nuclear, conforme art. 5º do Módulo III da Resolução Normativa nº 948/2019.

96. Dessa forma, entendemos que similar anuência prévia deveria ser instituída para os beneficiários do PHBC.

II. Realização do leilão em 2025

97. Considerando que os benefícios do PHBC se estendem de 2028 a 2032, e tendo em vista a importância da definição do benefício para a estruturação econômica dos projetos, é essencial que o leilão do PHBC seja realizado com a maior rapidez possível. Dessa forma, o leilão deveria ser realizado até o final de 2025.

98. Como exposto anteriormente, o Brasil se encontra, ao lado de inúmeras outras nações, em uma corrida para captação de recursos a fim de desenvolver uma indústria local de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono. Para ter sucesso em tal empreitada, é preciso que o país estabeleça um arcabouço legal e regulatório propício para a atração de investimentos no setor e

que o faça em tempo hábil para que os recursos não sejam captados por países que já estabeleceram seus regimes regulatórios e, em diversos casos, robustos programas de incentivos à produção de hidrogênio. Conforme ressaltou Clarissa Lins sobre o tema, “como há uma disputa global por recursos, é evidente que os países que conseguirem avançar mais rápido posicionam-se melhor”.³³

99. É imperativo, portanto, que o Brasil aja com a maior celeridade possível para finalizar a regulação e a regulamentação da legislação de hidrogênio de baixa emissão de carbono e para operacionalizar os sistemas de incentivos estabelecidos em tal legislação, dentre os quais destaca-se o PHBC.

III. **Comprometimento dos valores da Lei do PHBC no primeiro leilão**

100. Pelas mesmas razões expostas no tópico (iii) acima, é desejável e vantajoso ao país comprometer o máximo de recursos no primeiro leilão a ser realizado, a fim de viabilizar a estruturação de um número maior de projetos. Sugerimos, portanto, que o leilão a ser realizado em 2025 englobe o montante total de 18,3 bilhões de reais previstos na Lei do PHBC, respeitando os limites anuais previstos em seu art. 4º, §1º e considerando a possibilidade de que valores não utilizados em um ano sejam carregados aos anos seguintes (art. 4º, §4º).

101. A realização de um leilão no valor total permitirá que mais projetos estruturantes sejam desenvolvidos, privilegiando aqueles que permitirão destravar outros projetos.

IV. **Penalidades**

102. Sugerimos a adoção das seguintes penalidades:

103. **Multas:**

- (i) **Não realização do Valor do Investimento total informado:** no caso de não cumprimento de ao menos 70% do Valor do Investimento (CAPEX próprio somado ao OPEX de terceiros) informado no Relatório Detalhado, multa de:
 - a. 2,5% sobre o valor dos créditos requeridos, caso o valor do investimento esteja na faixa de 60%-70% do informado no Relatório Detalhado e ressarcimento dos créditos auferidos; e
 - b. 5% sobre o valor dos créditos requeridos, caso o valor do investimento esteja abaixo de 60%, além do ressarcimento dos créditos auferidos;

³³ LINS, Clarissa. A transição energética nos emergentes. Valor Econômico. Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniaao/coluna/a-transicao-energetica-nos-emergentes.ghtml>. Acesso em: 12 set. 2024.

Para fins de esclarecimento, esse potencial infração deverá ser verificada a partir de três anos após o COD do projeto, considerando o prazo para contabilização do OPEX de terceiros;

- (ii) **Atraso no COD:** multa de 1% do valor do crédito fiscal requerido, por mês de atraso do COD, a contar do 25º mês de atraso e limitada à penalidade a 5% do valor do crédito fiscal pleiteado. Nesta hipótese, não há ressarcimento do crédito, já que eles só serão pagos a partir do COD, sendo os créditos não utilizados em razão de tal atraso redistribuídos pelo Ministério em outros leilões;
- (iii) **Ineficiência Operacional:** multa de 5% da diferença entre o valor do crédito fiscal solicitado (que considera 100% da capacidade projetada) e o valor efetivamente auferido em um dado ano, aplicada se a produção, ao longo desse ano, for inferior a 50% da capacidade projetada declarada no Relatório Detalhado, hipótese em que a multa seria aplicável a partir do 12º mês de operação. Nesta hipótese, também não há ressarcimento do crédito, já que o incentivo só será pago sobre a parcela efetivamente produzida. Essa multa não prejudica o recebimento dos créditos pela produção confirmada ao longo do ano anterior (i.e., se houver uma produção de 40% da capacidade estimada, auferem-se os créditos relativos a esses 40%, mas paga-se uma multa de 5% sobre 60% dos créditos que seriam auferidos conforme Relatório Detalhado [diferença entre 40% e 100% da capacidade]. Ao final, portanto, recebe-se benefício líquido sobre 37% da produção);
- (iv) **Implementação de projeto desconforme:** multa de até 5% do valor do crédito fiscal requerido no caso de implementação do projeto em desacordo com as informações prestadas no processo competitivo previsto no Item III ("**Fase 3: Concorrência**") e no Relatório Detalhado, devendo ser a multa gradada de acordo com a gravidade da infração e ressalvas, em todo o caso, as infrações já previstas em (i), (ii) e (iii) acima. Nesta hipótese será devido também o ressarcimento dos créditos fiscais recebidos.

104. Além disso, nos casos de (i) descumprimento de mais de 30% do valor do investimento informado no Relatório Detalhado, de (ii) atraso de mais de 24 meses do COD, e de (iii) implementação de projeto desconforme, desde que a violação seja considerada grave (hipótese "(iv)" acima), deve haver a rescisão do instrumento que garante direitos aos benefícios do PHBC, podendo os valores destinados a esse projeto serem redistribuídos pelo Ministério em outros leilões, respeitados os prazos estabelecidos na Lei do PHBC.

105. Ainda com relação a penalidades e eventos mitigadores, sugerimos que sejam estabelecidos *milestones* de implementação dos projetos para acompanhamento pelo órgão regulador. Esses *milestones* podem ser importantes para verificação da instalação dos projetos e tomada de medidas remediadoras caso seja confirmado que o projeto não está sendo implementado, inclusive com cancelamento do benefício e redirecionamento dos créditos.

106. O art. 4º, §10 da Lei do PHBC determina que a não implementação do projeto ou sua implementação irregular sujeitarão o seu titular a multa de até 20% do valor do crédito fiscal que seria destinado ao projeto, além do recolhimento ou estorno dos valores de créditos compensados indevidamente. Além disso, o §11, V do mesmo artigo legal estipula que a regulamentação do processo competitivo do PHBC poderá prever outras penalidades, para além da multa já mencionada. Nossa proposta é que o valor global das penalidades fique limitado ao valor das garantias a serem oferecidas (5% do valor do crédito).

107. A previsão de penalidades é necessária para estabelecer um regime de desincentivos a projetos especulativos. Além disso, também constitui um importante elemento de dissuasão no âmbito do monitoramento da operação dos projetos. No contexto europeu, o Innovfund estabelece, para além da execução da garantia de performance, a possibilidade de rescisão do contrato de incentivo firmado em caso de produção abaixo de 30% da média anual esperada por 3 anos seguidos. O programa estabelece, também, possibilidade de redução do subsídio caso não seja possível comprovar o parâmetro exigido de redução de GEE.³⁴

108. Similarmente, a Portaria MF nº 964/2024, que regulamenta o Eco Invest, atribui, no art. 16, ao seu comitê executivo poderes para desabilitar, a qualquer momento, os agentes financeiros habilitados em caso de aplicação irregular dos recursos ou em finalidades distintas daquilo exigido pelas normas aplicáveis.

V. Créditos fiscais – tratamento fiscal de subvenção para investimento

109. Atualmente, a Lei nº 14.789/2023 dispõe sobre o tratamento fiscal conferido às subvenções para investimento. Em resumo, tal lei passou a prever a incidência dos tributos federais sobre as subvenções para investimento. Por outro lado, concedeu crédito fiscal ao contribuinte sobre tais subvenções, assim classificadas como as subvenções concedidas para *"implantar ou expandir empreendimento econômico"* (art. 1º). Nos termos da lei, considera-se implantação *"o estabelecimento de empreendimento econômico para o desenvolvimento da atividade a ser explorada por pessoa jurídica não domiciliada na localização geográfica do ente federativo que concede a subvenção"* (art. 2º, I).

110. Por meio da Lei nº 14.990/2024, o Poder Público reconheceu expressamente a importância de tornar o Brasil atrativo para investimentos em hidrogênio de baixa emissão de carbono, o que motivou a autorização para concessão de créditos fiscais da ordem de R\$ 18,3bi. A lógica desta Lei foi conceder incentivos para a implantação de projetos estruturantes capazes de potencializar ganhos de escala para toda a cadeia do hidrogênio. Por isso, optou-se por adotar um processo concorrencial para que seja analisado efetivamente o potencial de determinado projeto trazer

³⁴ Innovfund, p. 34.

impactos econômicos positivos para o Brasil, sobretudo em uma indústria incipiente mundial, como a do hidrogênio de baixa emissão de carbono.

111. Por essas razões, sugerimos que o decreto regulamentador estabeleça expressamente que a Lei nº 14.990/2024 é destinada a “*implantar ou expandir empreendimento econômico*”, passível de fruição do crédito fiscal previsto pela Lei nº 14.789/2023, pelas empresas homologadas no processo do PHBC antes da conclusão do referido empreendimento. Deste modo, restará clara a intenção do legislador de conceder subvenção a implantação de empreendimentos de hidrogênio de baixa emissão de carbono.

VI. Inclusão de referenciais para conversão cambial e de derivados

112. Sugerimos, ainda, que o edital de instauração do leilão explicita a taxa de conversão **(i)** do dólar para o real e **(ii)** do hidrogênio para certos derivados relevantes no mercado, como a amônia.

113. Para **(i)**, o estabelecimento de tal taxa evitará a discricionariedade dos proponentes em relação ao momento de conversão de CAPEX que sejam estimados em dólares para real. Essa taxa não altera o fato de que o comprometimento dos proponentes é com o CAPEX informado em reais, i.e., qualquer variação do câmbio real em relação à taxa é assumida como risco pelo proponente – a taxa serve, portanto, como elemento para diminuir eventuais discrepâncias no câmbio utilizado pelos proponentes e aperfeiçoar a intercomparabilidade entre os projetos, mas não altera a assunção de riscos pelos interessados.

114. Para **(ii)**, tem-se que os créditos do PHBC poderão ser fornecidos, também, sobre a comercialização de derivados, conforme art. 3º, *caput* da Lei do PHBC. O estabelecimento da taxa de conversão uniformizará as estimativas dos projetos que comercializam tais derivados, como a amônia ou o metanol, com os projetos que comercializam o próprio hidrogênio, servindo, portanto, de elemento de segurança jurídica. Além disso, a taxa de conversão do hidrogênio para seus derivados é uma matéria científica, e não discricionária. Para a amônia (NH₃), por exemplo, tem-se uma taxa de aproximadamente 5,6 (o estabelecimento da taxa serve também, portanto, para definir qual o grau de arredondamento – e.g., para a NH₂ geralmente arredonda-se de 5,66 para 5,60).³⁵

³⁵ NH₃ tem um peso de 17 g/mol (14 g/mol de nitrogênio + 3 x 1 g/mol de hidrogênio). Com 3 g de hidrogênio e 14 g de nitrogênio, produzem-se 17 gramas de amônia. Assim, 17/3 = 5,66x.

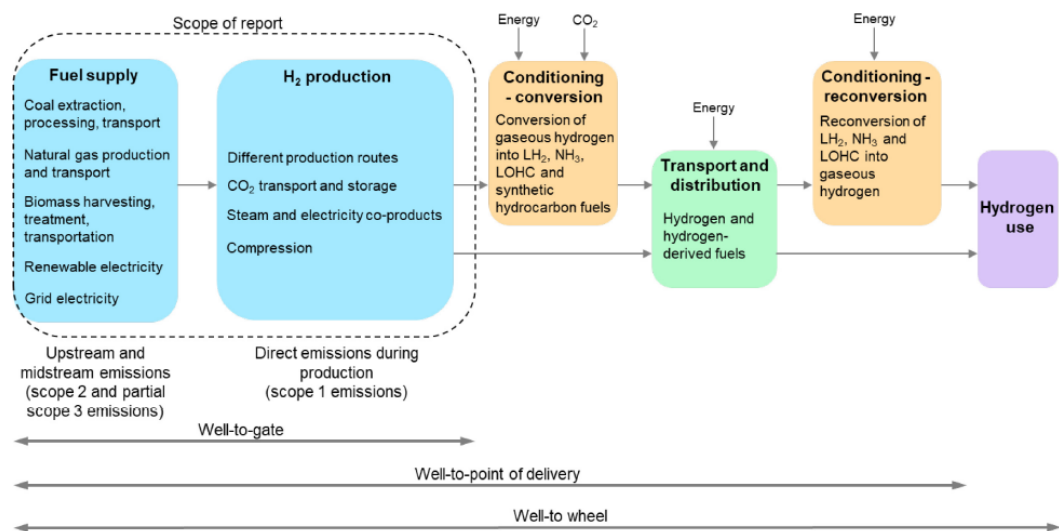
ANEXO I

Infográfico – escopos de contabilização de emissões

Reproduzimos, abaixo, o infográfico elaborado pela IEA para representar os diferentes escopos de contabilização de emissões, ressaltando-se, aqui, a necessidade de que o processo competitivo do PHBC considere o escopo *well-to-gate* à luz, entre outros motivos, das dificuldades ou impossibilidade de contabilização *a priori* e pelo produtor de emissões *downstream* na cadeia do hidrogênio.

Reproduzimos, ainda, estudo realizado pela IEA indicando a intensidade de emissões por rotas selecionadas, considerando e utilizando as assunções e premissas indicadas na segunda imagem.

Figure 2.1 Scope and system boundaries for emissions accounting schemes

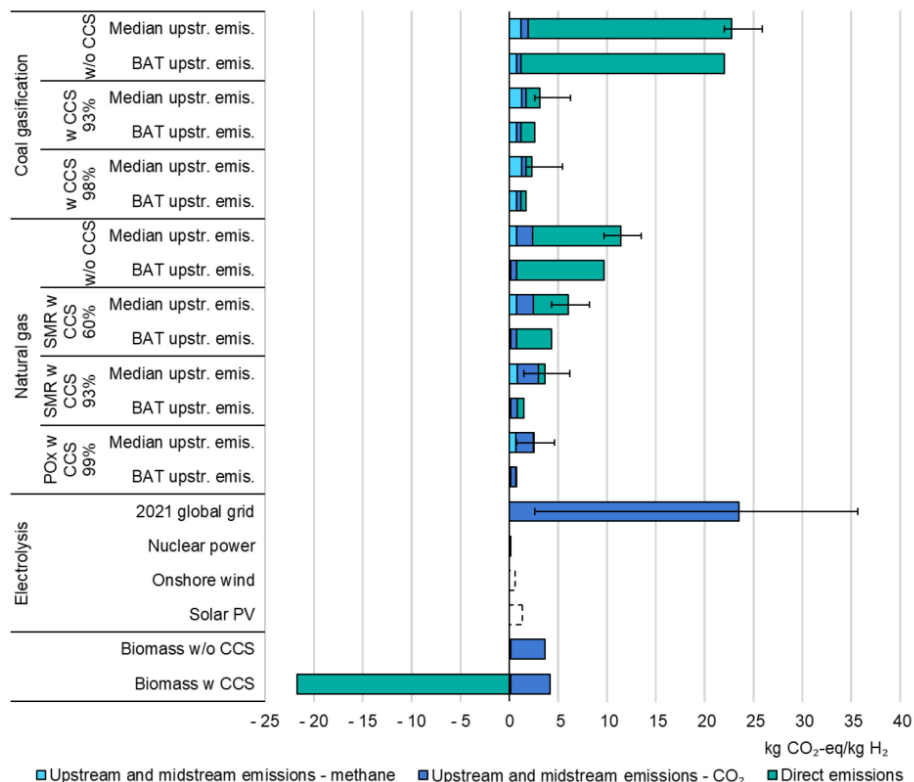


IEA. CC BY 4.0.

Notes: LH₂ = liquefied hydrogen; NH₃ = ammonia; LOHC = liquid organic hydrogen carrier.

★★

Figure 2.2 Comparison of the emissions intensity of different hydrogen production routes, 2021



IEA. CC BY 4.0.

Notes: BAT = best available technology; CCS = carbon capture and storage; SMR = steam methane reforming; POx = partial oxidation; Median upstr. emis. = global median value of upstream and midstream emissions in 2021; BAT upstr. emis. = best available technology today to address upstream and midstream emissions.

Upstream and midstream emissions include CO₂ and methane emissions occurring during the extraction, processing, and supply of fuels (coal, natural gas) or production, processing, and transport of biomass. Error bars for natural gas and coal represent the impact of the observed range of upstream and midstream emissions today on emissions intensities. For natural gas, the lower bound corresponds to best available technology today (4.5 kg CO₂-eq/GJ), and the upper bound to the 95th percentile of the world range (28 kg CO₂-eq/GJ). For coal, the lower bound corresponds to the 5th percentile (6 kg CO₂-eq/GJ) and the upper bound to the 95th percentile (23 kg CO₂-eq/GJ) of global upstream and midstream emissions of coal supply. The 2021 world grid average is based on a generation-weighted global average of the grid electricity intensity, with the error bars representing the 10th percentile (50 g CO₂-eq/kWh) and 90th percentile (700 g CO₂-eq/kWh) across countries. The grid electricity intensities include direct CO₂, CH₄ and N₂O emissions at the power plants, but not upstream and midstream emissions for the fuels used in the power plants. Dashed lines refer to the embedded emissions occurring during the production of onshore wind turbines (12 g CO₂-eq/kWh) and solar PV systems (27 g CO₂-eq/kWh). These embedded emissions are not included in the IPHE methodology and shown here only for illustrative purposes.

Electrolysis refers to low-temperature water electrolysis with an assumed overall electricity demand of 50 kWh/kg H₂, including compression to 30 bar.

Hydrogen production from natural gas via SMR is based on 44.5 kWh/kg H₂ for natural gas in the case of no CO₂ capture, on 45.0 kWh/kg H₂ for natural gas in the case of 60% capture rate, and on 49 kWh/kg H₂ for natural gas and 0.8 kWh/kg H₂ for electricity in the case of a 93% capture rate. Hydrogen production from natural gas via POx is based on demands of 41 kWh/kg H₂ for natural gas and 0.6 kWh/kg H₂ for electricity in the case of a 99% capture rate.

Hydrogen production from coal is based on gasification, with demands for coal of 57 kWh/kg H₂ and for electricity of 0.7 kWh/kg H₂ in the case of no CO₂ capture, demands for coal of 59 kWh/kg H₂ for a CO₂ capture rate of 93% and demands for coal of 60 kWh/kg H₂ for a CO₂ capture rate of 98%.

Fonte de ambas as imagens: INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Towards hydrogen definitions based on their emissions intensity. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/acc7a642-e42b-4972-8893-2f03bf0bfa03/Towardshydrogendefinitionsbasedontheiremissionsintensity.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2024.