

A EXPERIÊNCIA DO LEILÃO H2GLOBAL E BOAS PRÁTICAS PARA O PNH2¹

Nelson Siffert²

Katia Rocha³

SINOPSE

O objetivo deste artigo é valer-se da experiência do leilão H2Global, enquanto política pública que faz uso de mecanismos competitivos, para: i) disseminação de conhecimento entre potenciais interessados brasileiros na participação do certame; ii) motivação da reflexão por parte dos gestores públicos em torno da análise de eventual necessidade de políticas públicas para apoiar a participação de um consórcio brasileiro; e iii) conscientização sobre a importância da adoção de mecanismos competitivos e de garantia da demanda em eventuais estratégias nacionais para o desenvolvimento do mercado de hidrogênio verde.

Palavras-chave: hidrogênio; leilão H2Global; hidrogênio verde.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do mercado de hidrogênio de baixo carbono tornou-se um objetivo estratégico de governos e empresas em todo o mundo. Essa agenda ganhou momento a partir de políticas para a retomada econômica no pós-pandemia, visando acelerar a transição energética, buscando alcançar as metas estabelecidas no Acordo de Paris ou no Green Deal europeu, com a respectiva neutralidade climática em 2050.

No contexto de transição energética e descarbonização da economia, o hidrogênio de baixo carbono, em especial o verde, posiciona-se como um dos protagonistas em termos de vetor energético, principalmente em setores em que a redução de emissões de gases de efeito estufa seja muito cara ou difícil.⁴

No Brasil, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) instituiu em 2022 o Programa Nacional de Hidrogênio (PNH2),⁵ com a finalidade de desenvolver e consolidar o mercado de hidrogênio no Brasil por meio dos pilares de políticas públicas, tecnologia e mercado. Recentemente, o conselho publicou seu Plano Trienal (2023-2025)⁶ com foco na definição de hidrogênio de baixa emissão ou baixo carbono (neutralidade tecnológica), destacando o seu papel fundamental para a descarbonização dos setores como metalurgia, cimento, veículos leves, aviação e navegação, além do enfoque na capacidade de exportação com a instalação de *hubs* de hidrogênio.

Diversos países estão adotando iniciativas similares. Uma importante iniciativa foi o leilão duplo H2Global de compra de derivados de hidrogênio verde – amônia verde, metanol verde e combustível de aviação sustentável. Representa um passo inicial significativo para o setor de hidrogênio verde, em especial para países competitivos em energias renováveis, como o Brasil.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar75art2>

2. Diretor da Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação Rede de Estudos do Setor Elétrico (ICT Resel); e pesquisador bolsista do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail:* nelson.siffert@ictresel.org.br.

3. Técnica de planejamento e pesquisa na Diset/Ipea. *E-mail:* katia.rocha@ipea.gov.br.

4. Detalhes sobre hidrogênio verde, produção e usos disponíveis em: <https://www.h2verdebrasil.com.br/>.

5. Resolução nº 6, de 23 de junho de 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-419972141>.

6. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/Apresentao_Reuniaoampliada_PNH2_.pdf.

2 MECANISMO DE LEILÃO DUPLO

O leilão H2Global⁷ de compra de derivados de hidrogênio verde (H2V) – amônia verde, metanol verde e combustível de aviação sustentável (SAF) – é um marco importante para os atuais e futuros usuários de hidrogênio da Europa, incluindo empresas químicas, refinarias e produtores de aço, bem como para produtores internacionais de hidrogênio verde que desejam vender para o mercado europeu. Iniciativa do governo alemão, conta com volume financeiro inicial de € 900 milhões, podendo alcançar cifras ao redor de € 4 bilhões.

Podem participar como ofertantes somente países fora da União Europeia, buscando-se, assim, dar suporte ao nascente mercado internacional de energias renováveis. Representa um significativo passo inicial para o setor de hidrogênio verde em todo o mundo, em especial para países competitivos em energias renováveis, como o Brasil.⁸

Adotou-se o mecanismo do leilão duplo⁹ com valor total de € 300 milhões por derivado, que serão disponibilizados em tranches anuais, destinados para equalização dos preços de cada lote de produto por dez anos.

A subsidiária Hintco¹⁰ atuará como uma *trader*, estabelecendo, por um lado, contratos de compra de longo prazo (dez anos) na forma de Hydrogen Power Agreement (HPA) e, por outro lado, contratos de venda de curto prazo (um ano), como o Hydrogen Supply Agreement (HSA).

Em vista da menor competitividade dos derivados do hidrogênio verde diante do produto substituto ofertado no mercado – hidrogênio cinza –, a Hintco terá de arcar com a equalização de preços (subsídio) nas operações de compra e venda. Realizará, portanto, tal equalização custeando a diferença entre o preço de compra dos HPAs e o preço de venda dos HSAs.

A eventual diferença de preços entre os HPAs e os HSAs representa o subsídio destinado a tornar os produtos que fazem uso do hidrogênio verde mais competitivos, diante daqueles que fazem uso do hidrogênio cinza, produzido a partir de combustíveis fósseis. O mecanismo de leilão duplo proporciona obter esse valor da diferença de compra e venda, por meio de processos competitivos, buscando-se eficiência no uso dos recursos públicos.

O mecanismo do leilão duplo – peça central da modelagem desenvolvida – implica processos competitivos tanto na compra dos derivados do hidrogênio verde (HPAs) como na sua venda (HSAs).

A Hintco faz, assim, as vezes de um *offtaker*, dispondo-se a estabelecer um contrato de longo prazo de compra (HPA) e venda (HSA) de derivados de hidrogênio verde. O mecanismo de HPA viabiliza aos empreendedores oferecerem garantias aos seus financiadores, acessando o *funding* necessário à viabilização do modelo de negócios a ser desenvolvido.

É reconhecido que a indústria nascente do hidrogênio verde apresenta um custo nivelado de produção (*levelised cost of hydrogen* – LCOH) maior que os preços praticados no mercado para a molécula de hidrogênio cinza. As moléculas de hidrogênio, independentemente da cor que lhes possa ser atribuída, verde ou cinza, são substitutos perfeitos, de tal sorte que, na ausência de prêmios¹¹ de mercado por produtos verdes, faz-se necessário uma equalização de preços, de modo que o mercado por produtos verdes possa se desenvolver.

7. O leilão ocorreu no início de 2023, e seus resultados serão divulgados em breve. Disponível em: <https://www.h2-global.de/>.

8. Oitenta e três por cento da matriz elétrica brasileira correspondem a geração renovável. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>.

9. Processo de leilão no qual vendedores e compradores submetem lances e solicitam preços simultaneamente de forma sequencial a um leiloeiro, e esta parte determina um preço de compensação para a venda. Para mais detalhes, ver Menezes (1994) e Costa (2021).

10. A Hintco é uma subsidiária integral da Fundação H2Global e a entidade implementadora do instrumento H2Global. A sua principal tarefa é a implementação de processos de licitação para a compra e venda de produtos limpos à base de hidrogênio e outras *commodities* de baixo carbono. Isso inclui a gestão de contratos, a monitorização e comunicação de requisitos contratuais e o levantamento e desembolso de fundos como parte do processo de pagamento. Detalhes disponíveis em: <https://www.hintco.eu/>.

11. O conceito de prêmio empregado é no sentido de se pagar um valor diferenciado pelo H2 descarbonizado. Não se verifica no mercado compradores dispostos a pagarem um valor maior pelo H2 que não provoca emissões de CO2 no seu processo produtivo.

Naturalmente, é esperado que os custos de produção do hidrogênio verde venham a decrescer nos próximos anos em função da combinação do aumento da eficiência tecnológica e da escala de produção, associada à redução do preço da energia elétrica renovável e dos equipamentos de eletrólise. Assim, o mecanismo de equalização de preços deve ser entendido como um apoio temporário da política pública, visando promover a difusão de uma fonte energética livre de emissões diretas de CO₂. Um aspecto relevante dessa modelagem é que também minimiza o subsídio, na medida em que deixa o mercado arbitrar o seu valor.

No tocante a financiamentos, com base nos recebíveis de derivados de H₂V ao longo dos dez anos, será possível estruturar modelagens de *funding* para execução dos projetos. São previstos investimentos em: i) geração renovável, para suprimir as necessidades de energia elétrica na produção de derivados de hidrogênio; ii) planta de eletrólise para produção do hidrogênio; e iii) unidade de síntese do derivado.

Investidores interessados em se tornar *first comers* na nascente indústria do hidrogênio verde vêm acompanhando o desenrolar do leilão com forte interesse. A obtenção de contratos de longo prazo de compra de derivados de hidrogênio, cuja contraparte apresenta baixo risco de crédito, é capaz de ter forte influência no desenvolvimento do mercado global de energia renovável.

3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E CERTIFICAÇÕES

A primeira fase do leilão corresponde a um processo de elegibilidade no qual as propostas são examinadas de forma a atender a diversos critérios econômicos, financeiros e ambientais. Na segunda fase, as propostas de preço e quantidade são examinadas, estabelecendo-se rodadas de negociações com os participantes selecionados. A proposta vencedora será aquela que apresentar a maior pontuação a partir do somatório de três critérios: i) menor preço ponderado; ii) maior quantidade; e iii) maior opção de oferta adicional.

Trata-se de um leilão de quantidades. Provavelmente, o consórcio com a maior oferta de quantidade será o vencedor, dado que o orçamento para cada produto está definido.

Outro critério que também deverá ser observado pelos ofertantes no certame são as condições para o suprimento da energia elétrica consumida no processo de produção de hidrogênio e respectivos derivados.

É colocado que a energia elétrica utilizada na produção do hidrogênio deve ser, necessariamente, proveniente de fontes renováveis, cuja entrada em operação comercial tenha se dado, no máximo, nos últimos três anos. Esse critério é conhecido como adicionalidade, objetivando que a produção de hidrogênio não reduza a oferta de energia renovável disponível para o sistema elétrico.

É previsto também que o suprimento de energia elétrica possa ser proveniente do *grid*, obtida por meio de um contrato bilateral ou de conexão própria (*off-grid*). A geração de eletricidade também deve atender aos requerimentos de correlação temporal e geográfica. Até 2026, é previsto que o *match* entre geração e consumo na produção seja mensal. Depois dessa data, passa a ser exigida uma correlação horária – art. 27 da Renewable Energy Directive.¹²

Cabe ressaltar que, no caso brasileiro, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) – instituição privada responsável por todo o registro e a liquidação financeira da comercialização da energia elétrica no mercado livre e regulado – lançou, em fevereiro de 2023, um comunicado se dispondo a apoiar as empresas que

12. A questão da correlação horária entre geração e consumo de energia renovável tem sido objeto de discussões no âmbito do Renewable Energy Directive. Há intenção de postergar sua obrigatoriedade de 2026 para 2029. Disponível em: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en.

vierem a participar do leilão da Fundação H2Global. A CCEE já desenvolveu uma certificação do hidrogênio com objetivo de comprovar a origem e rastreabilidade dos atributos ambientais da energia elétrica consumida.

Em dezembro de 2022, foi lançada pela CCEE¹³ a versão inicial da certificação atendendo aos critérios das últimas definições de padrão europeu estabelecidas.

A CCEE apresenta-se como apta para prestar serviços de certificação aos empreendedores no sentido de demonstrar que a energia elétrica consumida na produção da amônia atende aos critérios quanto a: i) origem da sua geração; ii) princípio da adicionalidade; iii) correlação temporal; e iv) correlação geográfica. Esses serviços podem ser prestados independentemente de a unidade consumidora da energia elétrica estar ou não conectada à rede, com ou sem PPA. Essas informações servem de apoio à contabilização das emissões evitadas de GEE.

Sem dúvida, a institucionalidade brasileira no setor elétrico, demonstrada por essa manifestação da CCEE, é um importante fator competitivo, mostrando que não bastam apenas as vantagens competitivas e comparativas em geração renovável, mas se faz igualmente necessário o desenvolvimento de arranjos institucionais específicos, setoriais, de natureza pública e privada, de modo que um determinado país se mostre competitivo nessa indústria.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomendações iniciais apontam para a necessidade de se garantir a demanda de derivados de H2V por meio de contratos de longo prazo estabelecidos via uma *facility*, que possibilita a estruturação do *funding* necessário à implantação do projeto, em especial na modalidade *project finance*, aumentando a atratividade dos investimentos privados na cadeia produtiva do hidrogênio verde, viabilizando o modelo de negócios a ser desenvolvido.

Igualmente importante é o mecanismo de leilão duplo para equalização de preços (subsídio) entre a molécula verde e a cinza, construído em bases competitivas (leilão). Busca-se, com isso, a eficiência no uso dos recursos públicos. Tal estratégia é entendida como um apoio temporário de política pública, dada a expectativa de aumento de competitividade da molécula verde nos próximos anos em comparação à cinza.

Finalmente, a coordenação institucional, demonstrada pela manifestação da CCEE no quesito certificação, ilustra que não bastam apenas as vantagens competitivas e comparativas em geração renovável, mas se faz igualmente necessário o desenvolvimento de arranjos institucionais específicos, setoriais, de natureza pública e privada, de modo a mostrar-se competitivo, visando ao desenvolvimento da indústria de hidrogênio verde no Brasil.

REFERÊNCIAS

- COSTA, F. **Formação de preços em leilões duplos**: uma abordagem utilizando aprendizado por reforço de multiagentes. 2021. Dissertação (Mestrado) – Escola de Matemática Aplicada, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2021.
- MENEZES, F. Uma introdução à teoria de leilões. **Revista de Econometria**, v. 14, n. 2, p. 235-255, 1994.

13. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/ccee-lanca-primeira-certificacao-brasileira-de-hidrogenio-renovavel>.