



AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS  
SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO - SRG

**DOCUMENTO DE FORMALIZAÇÃO DA DEMANDA - IN Nº 05/2017**

Órgão:	
Setor Requisitante (Unidade/Setor/Depto): Superintendência de Regulação - SRG	
Responsável pela Demanda: Bruno de Oliveira Pinheiro	
Matrícula/SIAPE: 15174034	Telefone: (61) 2029-6940
E-mail: bruno.pinheiro@antag.gov.br	

1. Justificativa da necessidade da contratação de serviço terceirizado, considerando o Planejamento Estratégico, se for o caso.

1. Conforme matéria da Engie Brasil<sup>[1]</sup>, o hidrogênio como combustível é visto como peça importante para o futuro neutro em carbono, entretanto, a sua transformação de gás em combustível demanda uma grande quantidade de energia, sendo, portanto, importante prestar atenção na fonte dessa energia para que o produto final seja o chamado hidrogênio verde (H2V).
2. O hidrogênio enquanto combustível pode ser de diferentes “cores”, que o classificam conforme a fonte de energia usada para produzir o hidrogênio combustível. O hidrogênio cinza é aquele produzido a partir de combustíveis fósseis, enquanto o hidrogênio azul é aquele em que sua produção vem de gás natural e há captura e armazenamento de carbono.
3. Já o hidrogênio verde ou H2V é aquele feito a partir da eletrólise. Porém a energia inicial para a realização deste processo precisa vir de fontes renováveis para que o combustível se enquadre nesta categoria. Assim, sua produção se dá sem a emissão de carbono. É por isso especialistas veem este tipo de combustível como chave para um mundo neutro em carbono.
4. O uso mais conhecido do hidrogênio provavelmente sejam os carros, mas há muitos outros possíveis: células de combustível podem servir de unidades fixas de geração de energia para prédios e, em alguns casos, elas podem fornecer também calor; as células de combustível são vistas também como potenciais fontes de energia para aeronaves, sendo possível, por exemplo, usá-las como sistema de gerador de emergência ou servir de unidade auxiliar de energia para o avião como um todo; e, no setor de transporte aquaviário, há a utilização, por exemplo, como fonte de energia a bordo das embarcações, e no fornecimento de energia para a propulsão da embarcação, bem como nos veículos e equipamentos utilizados nos portos.
5. No setor da navegação, há até um projeto norueguês que pretende criar um navio de cruzeiro movido a hidrogênio. A meta é que ele esteja pronto em 2023, embora ainda não haja células para tal escala, segundo o *Hydrogen Europe*. Também é possível que o hidrogênio alimente veículos de serviço como empilhadeiras e caminhões, além de ônibus e trens.

6. Com relação às embarcações de transporte de cargas, matéria do site Guia Marítimo<sup>[2]</sup> relata condutas alvissareiras e o desafio e as oportunidades que se tem pela frente:

O transporte marítimo tem a particularidade de ter um impacto significativo no ambiente e no clima, sendo também de grande importância para a economia global. O hidrogênio líquido produzido a partir de energias renováveis é o combustível selecionado do novo navio demonstrativo, para reduzir drasticamente as emissões poluentes durante a navegação. Explicações com a Dra. Katia Nicolet, cientista de bordo.

(...)

O estudo da Organização Marítima Internacional (IMO), datado de 2020, estima entre 250 e 300 milhões de toneladas de combustível consumidas por ano, para uma emissão anual de 1.076 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>. É difícil entender esse número e suas consequências para o clima. Para se ter uma ideia, isso equivale a 2,9% das emissões antropogênicas globais de CO<sub>2</sub>.

Se o transporte marítimo fosse um país, seria o sexto mais poluente do mundo, atrás apenas do Japão e à frente da Alemanha.

Apesar do seu considerável impacto no planeta, o transporte marítimo raramente é mencionado nos debates climáticos, em grande parte devido à sua grande importância para a economia, mas também pela sua eficiência por tonelada de mercadorias transportadas em comparação com o transporte rodoviário ou aéreo.

Além disso, é juridicamente complexo harmonizar os regulamentos internacionais e impor a governança global quando esses navios comerciais vêm de mais de 35 países diferentes. A IMO, agência especializada das Nações Unidas, é responsável, entre outras coisas, pela prevenção da poluição dos mares por navios comerciais desde 1948.

Recentemente, a IMO reforçou seus objetivos de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), a meta sendo reduzir pela metade as emissões totais anuais de GEE até 2050. Um objetivo ambicioso que não será alcançado sem a implementação de diversas soluções operacionais e inovações técnicas.

**Regular, inovar, transformar** - Para avaliar as emissões atuais e determinar se as estratégias implementadas são eficazes na redução da poluição gerada pelos navios, a IMO definiu uma unidade de intensidade de carbono. A intensidade de carbono é a quantidade de CO<sub>2</sub> emitida (em gramas) por tonelada de mercadorias transportadas ao longo de uma milha náutica (gCO<sub>2</sub>/t/nm). Em 2008 - o ano de referência para as metas da IMO - os navios emitiram uma média de 17g de CO<sub>2</sub> por tonelada transportada ao longo de uma milha.

(...)

Os objetivos da IMO são:

- ° Reduzir a intensidade de carbono dos navios em 40% até 2030
- ° Reduzir a intensidade de carbono da frota global em 70% até 2050
- ° Reduzir as emissões totais anuais de GEE do transporte marítimo em 50% até 2050

(...)

**Energy Observer 2, um novo navio de carga multiuso** - O Energy Observer se voltou para o hidrogênio líquido. Produzido sem emissões de CO<sub>2</sub> - para seu futuro navio de carga multiuso. 1 kg de hidrogênio líquido é equivalente, em energia, a 3 kg de óleo. A limitação a ser superada para garantir um uso adaptado para o setor marítimo é o armazenamento, pois o hidrogênio exige um volume 4,3 vezes maior que o diesel marítimo. Será, portanto, necessário compensar esta diferença otimizando todos os parâmetros de consumo, peso, hidrodinâmica, eficiência de propulsão e também o uso de um mix de energia renovável.

Este cargueiro versátil do futuro terá, portanto, quatro velas de propulsão (Oceanwings, como as desenvolvidas a bordo do [primeiro navio Energy Observer](#)) com uma superfície total de 1.450m<sup>2</sup>. Isso reduzirá o consumo de energia em 15 a 30%, dependendo do ângulo e da força do vento.

(...)

Constituindo quase 37% da frota mundial, muitas vezes de design antigo e poluente, a carga multiuso foi identificada pelo Energy Observer e seus parceiros como um tipo prioritário para a descarbonização do setor marítimo.

A análise do ciclo de vida será decisiva durante a fabricação deste primeiro navio demonstrador industrial, desde a escolha dos materiais até a reciclagem, e a construção em um estaleiro francês. A indústria siderúrgica está evoluindo rapidamente, possibilitando o uso de tipos de aços muito mais limpos.

A partir de 2022, a Arcelor Mittal deverá, por exemplo, produzir mais de 600 mil toneladas de aço verde, graças ao uso de hidrogênio verde ou à captura de carbono em suas unidades. Além disso, as células de combustível de bordo têm uma vida útil muito maior do que os motores a diesel, são 95% recicláveis e requerem manutenção muito baixa durante sua vida útil. O objetivo é, portanto, ter um impacto mínimo de carbono em toda a cadeia de valor.

7. Portanto, para as próximas décadas, o cenário mundial de H2V é bastante auspicioso, em função das metas de descarbonização vinculadas às políticas públicas mundiais e, conseqüentemente, nacional. O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), por exemplo, por meio da Resolução nº 17, de 5 de outubro de 2021, definiu as metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para a comercialização de combustíveis, as quais valem para os próximos dez anos e estão inseridas no âmbito da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio).

8. Segundo matéria da Agência Brasil<sup>[3]</sup>, a meta deste ano é de 35,98 milhões de unidades de Crédito de Descarbonização (CBIO)<sup>[4]</sup>, emitido para produtores e importadores de combustíveis. Para 2023, a meta é de 42,35 milhões de unidades de CBIO, com intervalo inferior de 33,85 e superior de 50,85. Para 2024, a meta é de 50,81 milhões de CBIOs (com intervalos de 42,31 e 59,3). Para 2025, a meta aplicada é de 58,91 milhões (com intervalos de 50,41 e 67,41). Em 2031, a meta esperada é de 95,67 milhões de CBIOs, como limite inferior de 87,17 e superior de 104,17.

9. Há, portanto, grandes oportunidades para investimentos, as quais estão diretamente vinculadas à criação de uma nova e dinâmica da cadeia de valor que vai da produção de energias renováveis, plantas de H2V, armazenamento, transporte, distribuição, parcerias com *off takers* e exportação do que será a nova *commodity* energética mundial. Trata-se de uma trajetória previsível e fundamentada, enfrentando, no entanto, desafios tecnológicos, econômicos, comerciais e principalmente regulatórios.

10. O Brasil apresenta vantagens competitivas para desenvolver uma robusta cadeia produtiva de H2V, podendo assumir posição de destaque no mercado mundial desta nova *commodity*, uma vez que: é um país de dimensão continental; tem um litoral com 7.491 km de extensão; é um país oceânico; tem clima tropical, detendo um potencial de energia eólica e solar que somam mais de 1.300 GW (EPE); possui um sistema interligado de linhas de transmissão de alta tensão com mais de 160 mil Km; e tem um grande número de portos oceânicos que poderão ser transformados em verdadeiros "Vales de Hidrogênio Verde".

11. Conforme já apontado, o H2V é visto como primordial para a descarbonização mundial, sendo um assunto de grande interesse de países e empresas de todo o mundo. Entretanto, é no Brasil, cuja matriz energética é composta por cerca de 85% de energia renovável e que possui um sistema de transmissão de alta tensão robusto e interligado, que a sua geração apresenta enorme potencialidade.

12. A respeito disso, resalto o trecho da matéria da Engie Brasil<sup>[5]</sup>:

A expectativa é que, em função de tais características, o custo de produção do hidrogênio verde no Brasil seja considerado bastante competitivo. Segundo um estudo da McKinsey, o custo brasileiro ficaria ao redor de US\$ 1,50 por quilo em

2030. O levantamento aponta que esse mercado deverá movimentar US\$ 200 bilhões em 20 anos.

13. O H2V tem o potencial de transformar profundamente os sistemas de logística e transporte, fornecendo uma solução de energia limpa e eficiente para máquinas e meios de transportes. Os portos podem desempenhar um papel fundamental nessa transformação por três motivos: abrigam infraestrutura crítica de exportação; são grandes consumidores de energia; e podem se tornar grandes centros de infraestrutura, incluindo em um só lugar, toda a cadeia de valor.

14. Com a infraestrutura correta e um marco regulatório consistente, os portos são o espaço econômico mais promissor para a criação de "Vales de H2V", fornecendo hidrogênio para os polos industriais, para viabilizar as exportações e também para a substituição dos combustíveis fósseis.

15. A Engie Brasil<sup>[5]</sup> vem, inclusive, a corroborar com este papel de destaque dos portos nacionais.

Para Luiz Augusto Barroso, presidente da consultoria PSR, uma das grandes barreiras à competitividade do hidrogênio verde é seu transporte, que pode ser feito de três principais formas: como gás (comprimido), liquefeito ou através de um outro produto químico, como amônia ou metanol. "A questão da logística será fundamental para que o Brasil seja competitivo. A exportação poderá ser facilitada por navios, por isso o interesse de portos brasileiros", ressaltou.

Vale lembrar que já foram firmados três memorandos de entendimento, com o porto de Açu (RJ), com o governo do Rio Grande do Sul e com o porto de Pecém, no Ceará. Aliás, a ENGIE assinou, no ano passado, um Memorando de Entendimentos (MoU) com o governo do Ceará, para desenvolver um projeto de hidrogênio verde na região

16. Este enquadramento analítico mais geral identifica o Brasil como um mercado potencial para firmar bases sólidas desta indústria nascente eletro intensiva, que necessita de uma regulação consistente, proporcionando segurança jurídica, para atrair os investimentos nesta nova e promissora frente de desenvolvimento econômico do Brasil. Neste sentido, o papel desta Agência Reguladora é decisivo e estratégico.

17. Desse modo, há a necessidade da ANTAQ capacitar o seu corpo técnico nesta nova seara, a economia do hidrogênio, e, em especial, na aplicabilidade e fomento desta tecnologia nos sistemas de logística e transporte, principalmente, por meio de um marco regulatório robusto, consistente, que transmita aos potenciais investidores a necessária segurança jurídica.

## 2. Quantidade de serviço a ser contratada.

1. Faz necessária a contratação de curso que capacite o corpo técnico da ANTAQ sobre a economia do hidrogênio, com foco no sistemas de logística e transporte, conforme definições constantes do item 1. Tal curso deve ser realizado a cada ano, podendo ter mais de uma turma por ano.

## 3. Previsão de data em que deve ser iniciada a prestação dos serviços.

1. O curso deve ser iniciado no 2º semestre do corrente ano.

## 4. Alinhamento ao Plano de Contratações Anual 2021

1. Contratação de cursos de capacitação sobre a economia do hidrogênio, conforme informado no Plano de Desenvolvimento de Pessoas 2022/2023, nos temas "Regulação" e "Gestão Ambiental", e subtemas "Logística e Comércio Exterior"; "Regulação Responsiva"; e "Aspectos Ambientais no Setor Aquaviário".

5. Indicação do membro da equipe de planejamento e, se necessário, o responsável pela fiscalização.
Nome: Leonardo de Carvalho Santos Matrícula/SIAPE: 1544424 (X) MEMBRO/FISCAL            ( ) MEMBRO
Nome: Sergio Augusto Nogueira de Oliveira Matrícula/SIAPE: 1518392 ( ) MEMBRO/FISCAL            (X) MEMBRO
Nome: Diego Rafael Barboza Amorim Matrícula/SIAPE: 2244919 ( ) MEMBRO/FISCAL            (X) MEMBRO
Local/Data: Brasília/DF, 12 de agosto de 2022.

[1] ENGIE BRASIL, Redação. **Saiba como o Hidrogênio se Transforma em Combustível**: Engie Brasil, 2020. Disponível em: [https://www.alemdaenergia.engie.com.br/saiba-como-o-hidrogenio-se-transforma-em-combustivel/?gclid=CjwKCAjw0dKXBhBPEiwA2bmObcucz8e7chBMg50ENqoTdVvqjXccFW1i69qfUBIV-OcDREplho9CvxoCEDAQAvD\\_BwE](https://www.alemdaenergia.engie.com.br/saiba-como-o-hidrogenio-se-transforma-em-combustivel/?gclid=CjwKCAjw0dKXBhBPEiwA2bmObcucz8e7chBMg50ENqoTdVvqjXccFW1i69qfUBIV-OcDREplho9CvxoCEDAQAvD_BwE). Acesso em: 11 de ago de 2022.

[2] GUIA MARÍTIMO, Redação. **Um Novo Navio de Carga Movida a Hidrogênio Líquido**: Guia Marítimo. Disponível em: <https://www.guiamaritimo.com.br/noticias/embarcacoes/um-novo-navio-de-carga-movida-a-hidrogenio-liquido>. Acesso em: 12 de ago de 2022.

[3] NASCIMENTO, Luciano. **Governo Publica Metas de Redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa**, Brasília: Agência Brasil, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/governo-publica-metas-de-reducao-de-emissao-de-gases-de-efeito-estufa>. Acesso em: 11 de ago de 2022.

[4] Cada unidade equivale a uma tonelada de gás carbônico que não foi liberada na atmosfera, ou sete árvores em termos de captura de carbono.

[5] ENGIE BRASIL, Redação. **Brasil Tem Grande Potencial para Produzir Hidrogênio Verde com Custo Competitivo**: Engie Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.engie.com.br/brasil-tem-potencial-para-produzir-hidrogenio-verde-com-custo-competitivo/>. Acesso em: 11 de ago de 2022.

Atenciosamente,

**BRUNO DE OLIVEIRA PINHEIRO**

Superintendente de Regulação



Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Oliveira Pinheiro, Superintendente de Regulação**, em 13/08/2022, às 08:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://www.antaq.gov.br/>, informando o código verificador **1693218** e o código CRC **557C2E3E**.