

Piloto suíço quer rodar o planeta em avião movido a hidrogênio

Bertrand Piccard mira nova aventura após cruzar continentes em balão e aeronave movida a energia solar

Paulo Ricardo Martins

SÃO PAULO Após sobreviver o planeta em um avião cuja fonte de energia era a luz solar, o piloto e pesquisador suíço Bertrand Piccard, 66, se prepara para uma nova aventura: dar a volta ao mundo a bordo de uma aeronave movida a hidrogênio —um voo sem escalas programado para 2028. O anúncio foi feito em fevereiro pela fundação do piloto, a Solar Impulse Foundation, criada para promover projetos sustentáveis e soluções para os desafios climáticos. Natural de Lausanne, Suíça, Piccard herdou de sua família o gosto pelos desafios da engenharia. O avô Auguste Piccard (1884-1962) chegou à estratosfera em balões com cabines pressurizadas, em 1931 e 1932. Ele atingiu cerca de 16 mil metros de altitude, estudos raios cósmicos e mostrou que era possível sobreviver em grandes alturas por um longo período de tempo.

Sua primeira aventura já tem data marcada, para 2028. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável. A construção do avião já começou, segundo a Solar Impulse Foundation, e deve ter início em 2024. Depois serão mais outros dois anos de testes e ajustes. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável.

Em 2019, o avião já começou a ser construído. A construção do avião já começou, segundo a Solar Impulse Foundation, e deve ter início em 2024. Depois serão mais outros dois anos de testes e ajustes. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável.

Em 2019, o avião já começou a ser construído. A construção do avião já começou, segundo a Solar Impulse Foundation, e deve ter início em 2024. Depois serão mais outros dois anos de testes e ajustes. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável.

Em 2019, o avião já começou a ser construído. A construção do avião já começou, segundo a Solar Impulse Foundation, e deve ter início em 2024. Depois serão mais outros dois anos de testes e ajustes. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável.

Em 2019, o avião já começou a ser construído. A construção do avião já começou, segundo a Solar Impulse Foundation, e deve ter início em 2024. Depois serão mais outros dois anos de testes e ajustes. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável.

Em 2019, o avião já começou a ser construído. A construção do avião já começou, segundo a Solar Impulse Foundation, e deve ter início em 2024. Depois serão mais outros dois anos de testes e ajustes. Piccard quer voar agora em um avião movido a hidrogênio verde —um combustível produzido a partir de eletricidade renovável.

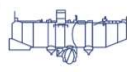


Bertrand Piccard e o avião movido a energia solar. 16 Aug 1931 - 16 mar 1932

As aventuras de Bertrand Piccard



Auguste Piccard (1884-1962)
Ano: 1931
Chegou à estratosfera em balões com cabines pressurizadas em 1931 e 1932. Ele atingiu cerca de 16 mil metros de altitude, estudos raios cósmicos e mostrou que era possível sobreviver em grandes alturas por um longo período de tempo.



Jacques Piccard (1922-2008)
Ano: 1960
Filho de Auguste e pai de Bertrand, ele mergulhou a uma profundidade recorde de mais de dez quilômetros no fundo do mar a bordo do batiscavo " Trieste" (veículo submersível semelhante a um submarino usado para grandes profundidades).



Bertrand Piccard (1958 -)
Ano: 1999
Junto com o britânico Brian Jones, deu a volta ao mundo sem escalas em um balão. Eles levaram cerca de 20 dias para completar o percurso e percorreram mais de 40 mil quilômetros.



Ano: 2016
Bertrand concluiu o último trecho de seu projeto, no qual usou um avião movido a energia solar para percorrer o mundo —deixa voar, fazendo paradas.



Ano: 2028
O piloto suíço mira um novo projeto, chamado de Climate Impulse, no qual dará a volta ao mundo sem escalas a bordo de um avião movido a hidrogênio.

Ilustrações: Luciano Veronesi
Fonte: Solar Impulse Foundation

Entenda o que é o hidrogênio verde, chamado de 'combustível do futuro'

Tamara Nassif

SÃO PAULO Não há nada mais simples na natureza do que o hidrogênio. Ele é o primeiro elemento químico da tabela periódica, está nas moléculas de água e no ar atmosférico. Fora do planeta Terra, responde por 75% da massa de todo o Universo.

Nascomia global, o que é simples pode ser uma verdadeira mina de ouro. O hidrogênio vem sendo chamado de "combustível do futuro", graças ao potencial de geração de energia e o papel que ele pode desempenhar na transição energética. Mas não é qualquer hidrogênio que interessa: é o "verde", dentro um espectro de cores que designam o grau de sustentabilidade do gás.

Também chamado de H₂, o hidrogênio verde é a versão sustentável do gás, usado para abastecer veículos movidos a células de combustível e armazenar energia produzida por fontes renováveis, além de servir de matéria-prima para produtos da indústria de aço, farma e de materiais. Ele pode ser aproveitado inclusive para a produção de fertilizantes para agricultura, sobretudo a amônia.

Os investimentos para produzir o H₂ têm galgado posições na casa dos bilhões de dólares a previsão é que esse mercado movimentará US\$ 150 bilhões globalmente até 2030, de acordo com um estudo da consultoria Thyssen Energy.

O carimbo "verde" deriva da forma como ele é produzido. Apesar de abundante na natureza, o hidrogênio naturalmente é encontrado em sua forma elementar (H₂) e que se sempre integra molecularmente a compostos, como o metano (CH₄) e o gás natural (H₂O).

Para extrair desses compostos, é preciso empregar energia elétrica. Quando a eletricidade usada para quebrar a molécula de água é proveniente de fontes renováveis, o hidrogênio resultante é chamado de "verde".

O processo de quebra da molécula de água —chamado de eletrólise— termina com H₂, de um lado e O₂, oxigênio que respiramos, de outro.

De acordo com cálculos do Coppe-UFRJ (Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e pesquisa de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro), é preciso empregar 49 kWh para produzir 1 kg de gás hidrogênio verde —cerca de um terço do consumo médio mensal de uma casa, que gira em torno de 150 kWh.

Pode parecer estranho gastar mais energia para produzir o hidrogênio do que ele seria capaz de gerar depois (40 kWh por quilômetro), mas o objetivo do gás não é gerar eletricidade, e sim substituir os combustíveis fósseis em setores que são muito difíceis de descarbonizar, como produção de aço e aviação.

Assim, por mais que ele gere menos energia do que ele "consome" na produção, ele vale a pena, porque emite menos CO₂. O hidrogênio tem a maior densidade energética entre os combustíveis disponíveis hoje: os 40 kWh que um quilômetro de gás é capaz de gerar equivalem à mesma energia gerada por 4 kg de metano ou 2,8 kg de gasolina (aproximadamente 1 litro).

"Eu considero o chamado abateção perigosa e o de fenda a junção de ambientalistas, população, governos e empresas para encontrar soluções que protejam a natureza. Por meio da Solar Impulse Foundation, Piccard lançou a meta de encontrar mais de 12 mil células fotovoltaicas, responsáveis por capturar a energia solar e transformá-la em forma de eletricidade para os motores."

O design foi pensado para minimizar o peso da aeronave e otimizar o consumo de energia. A distância entre as células era equivalente a de um Airbus A340 (aproximadamente 6 metros), o peso, porém, era parecido com o de um carro. Depois de vários testes, os primeiros voos duraram cerca de 15 minutos. Mas foi em maio de 2023, quando o avião, chamado de Solar Impulse, seguiu voar à noite, em uma

cial do branco para o verde que ele não precisa passar pela eletrólise, o que o torna mais barato —mas não mais fácil de encontrar. Reservas subterrâneas de hidrogênio branco vêm sendo identificadas aos poucos, e a grande descoberta mais recente ocorreu no final do ano passado, em Lorraine, na França. Lá, a estimativa dos geólogos é que existam até 250 milhões de toneladas do gás, mas ainda não há estratégias claras de como alcançá-lo e, mais do que isso, extrair-lo. Se comprovada a abundância, pode-se tratar de um "santo graal" da energia, como alguns especialistas já vêm chamando.

Enquanto isso não acontece, o hidrogênio verde continua sendo a bola da vez. Mas não sem entraves.

As dificuldades são, sobretudo, de custo e de logística. O hidrogênio é um gás extremamente volátil. Para armazená-lo, é preciso que ele seja submetido a baixas temperaturas, em torno de -252°C (ou seja, perto do zero absoluto), e muita pressão, o que dificulta o transporte.

Além disso, a própria produção do H₂ é desafiadora. É muito mais cara do que a convencional [do hidrogênio cinza], afirma Diogo Lisboa, pesquisador do FGV-CER (Centro de Estudos e Regulação em Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas).

Segundo análise da BloombergNEF feita no ano passado, o quilo do hidrogênio cinza custa entre US\$ 0,98 e US\$ 4,91, o do azul, US\$ 1,80 a US\$ 4,25. O verde varia de US\$ 4,50 a US\$ 12. São duas escalas para esse alto custo. A primeira é a oferta de eletrolisadores, as máquinas que quebram a molécula de água.

"Elas ainda são pouco produzidas, mas existem muitos projetos de larga escala", diz o especialista.

Por um, a produção global ainda engatinha. A segunda é a oferta de eletrolisadores, as máquinas que quebram a molécula de água.

"Elas ainda são pouco produzidas, mas existem muitos projetos de larga escala", diz o especialista. Por um, a produção global ainda engatinha. A segunda é a oferta de eletrolisadores, as máquinas que quebram a molécula de água.

"Elas ainda são pouco produzidas, mas existem muitos projetos de larga escala", diz o especialista. Por um, a produção global ainda engatinha. A segunda é a oferta de eletrolisadores, as máquinas que quebram a molécula de água.

As 'cores' do hidrogênio

Marrom e preto
Verdes mais poluentes do hidrogênio. Vêm da quebra de carvão betuminoso, no caso do preto, e de carvão lignito, no caso do marrom. Termina com H₂ de um lado, CO e CO₂ do outro.

Cinza
Versão altamente poluente do gás. Vem da queima de combustíveis fósseis, em especial o gás natural (CH₄, e metano), por meio de um processo chamado de "reforma a vapor". Termina com H₂ de um lado e grandes quantidades de CO₂ de outro.

Azul
Produção igual a do hidrogênio cinza, mas o CO₂ é capturado e armazenado no subsolo.

Verde
Versão sustentável do gás, derivada da quebra da molécula de água ("eletrólise") através de uma alta carga de energia elétrica produzida por fontes sustentáveis, como eólica e solar. Termina com H₂ de um lado, O₂ de outro.

Roxo e rosa
Assim como o verde, vêm da eletrólise da água. A diferença é que a energia usada é a nuclear. O hidrogênio rosa é produzido a partir da energia elétrica gerada por uma usina e, no caso do hidrogênio roxo, a produção também emprega calor. Termina com H₂ de um lado, O₂ de outro.

Branco
Versão elementar do gás, produzida naturalmente no subsolo da Terra pelo contato de rochas ricas em ferro e água aquecida. Geólogos ainda estudam como extrair-lo, mas, pelo potencial de geração de energia e armazenamento de custos, já vem sendo chamado de "Santo Graal" das fontes sustentáveis.