

Em vez de querosene, aeronaves poderão ter motores alimentados por eletricidade, biocombustíveis e até campos eletromagnéticos, com foco na redução da emissão de poluentes

# Movidos a inovação

VILHENA SOARES

No século passado, a dupla de americanos Wilbur e Orville, os irmãos Wright, utilizaram um sistema de catapulta para fazer com que a aeronave criada por eles se sustentasse nos céus. A técnica, porém, não foi a que obteve mais sucesso. Santos Dumont conseguiu que o 14-bis passasse pelos ares graças à criação de um motor de combustão interno movido a gasolina. Mais de 100 anos após o trabalho desses pioneiros, o combustível da aviação volta ao campo das tentativas. Desta vez, pesquisadores buscam alternativas que alimentem as turbinas, mas sejam menos poluentes.

A queima da querosene — o combustível mais utilizado no setor — polui o ar devido à produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), que contribui para o efeito estufa e, consequentemente, o aumento da temperatura do planeta. O uso de

biocombustíveis e de tecnologias que dispensem, ou reduzam, os produtos atuais estão entre as ideias em teste. Enquadradas nesse segundo grupo estão as aeronaves híbridas, que, além do modo tradicional, podem ser movidas a eletricidade.

A startup americana Zunum Aero e Boeing trabalham em parceria para a produção dessas aeronaves. Matt Knapp, fundador e engenheiro chefe da Zunum Aero, explica que o objetivo das empresas é reduzir a poluição provocada principalmente por voos comerciais que se encaixam na categoria padrão. "Atualmente, 40% das emissões totais são atribuídas aos voos de curta distância. Nossa intenção é entregar aeronaves silenciosas, híbridas, que reduzam o tempo de porta a porta — de aeroporto a aeroporto — e, ao mesmo tempo, mantendo o planeta saudável", diz.

O engenheiro lista os benefícios que o sistema em desenvolvimento trará ao meio ambien-

## PROJETO BRASILEIRO

Um acordo firmado em 2013 entre a Embraer e a Boeing tem o intuito de pesquisar o uso de biocombustíveis na aviação civil. O foco do projeto, que conta com a parceria da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), é oferecer subsídios para que o Brasil alcance posição de destaque na produção desses combustíveis menos poluentes, com medidas detalhadas no documento Plano de voo para biocombustíveis de aviação no Brasil: plano de ação. Entre as possibilidades promissoras no curto prazo estão o etanol de cana-de-açúcar. A médio e longo prazos, a aposta é em matérias-primas celulósicas, como os produtos derivados de madeira e palha e a bagaço de cana.

te. "A aeronave híbrida/elétrica é alimentada por sistemas silenciosos de controle de potência e propulsão e reduzirá o barulho em 75%, com capacidade de decolar e pousar perto de comunidades residenciais. As emissões de carbono em curto alcance cairão para 100% à medida que os aviões se tornarem totalmente elétricos", detalha.

A intenção é começar os testes de voo das aeronaves em 2019. Três anos depois, será apresentando pela empresa uma aeronave de plano de 12 lugares e alcance de 700 milhas (cerca de 1.100 quilômetros/por hora). "Essa aeronave vai transformar a forma como vivemos e trabalhamos. Acreditamos que a propulsão elétrica mudará a aviação", ressalta Knapp. "Como uma comunidade global, estamos lidando coletivamente com assuntos relacionados à questão climática, e existem recursos e pesquisas importantes para soluções eficientes em todo os tipos de transporte — aéreo, terrestre e aquático."

cientemente em todo os tipos de transporte — aéreo, terrestre e aquático."

**HIDROGÊNIO** Outra alternativa explorada por especialistas da engenharia aeronáutica, como os do Centro de Projetos Aeronáuticos Andrei Nikolaievich Tupolev, na Rússia, é o hidrogênio. Ao entrar em combustão, ele gera água, em vez de carbono, sendo menos poluente. Também se torna mais eficiente por conter átomos com até o quádruplo de energia explosiva, comparado a outros elementos químicos. Apesar dessas vantagens, trata-se de um elemento químico difícil de lidar, por ser pesado e volumoso, o que dificulta o armazenamento na aeronave.

Ainda mais avançados, os motores movidos a plasma têm sido uma opção também explorada por especialistas. Ao contrário da tecnologia tradicional, que cria impulso misturando ar comprimido com combustível e o inflamando, motores a jato de plasma utili-

zam eletricidade para gerar campos eletromagnéticos. O ar é comprimido com um gás em um plasma — um estado ionizado quente e denso, e essa mistura rende uma velocidade altamente potencializada para as aeronaves.

Berkant Göksel, pesquisador na Universidade Técnica de Berlim, na Alemanha, é um dos cientistas que explora essa tecnologia. "Queremos desenvolver um sistema que possa operar acima de uma altitude de 30 quilômetros, onde os motores a jato padrão ainda não podem ir. Isso poderia levar passageiros até a 'borda' da atmosfera e além", conta. Göksel e sua equipe realizam testes laboratoriais e pretendem transformar os motores a plasma em uma alternativa revolucionária para a mecânica de aeronaves. "Esses jatos de plasma poderão atingir velocidades de até 20 quilômetros por segundo", ressalta Göksel no *Journal of Physics Conference Series*, periódico em que o projeto foi detalhado, em abril de 2017.

## ENERGIA ALTERNATIVA

Cientista tentam substituir a querosene por combustíveis menos poluente. Veja projetos em andamento:

### O PROBLEMA

A queima de querosene, o combustível mais utilizado pelas aeronaves, polui o ar devido à produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), que contribui para o efeito estufa e, consequentemente, o aquecimento do planeta

### HIDROGÊNIO

Engenheiros do Centro de Projetos Aeronáuticos Andrei Nikolaievich Tupolev, na Rússia, trabalham em uma aeronave movida a hidrogênio. O gás não é poluente e, por conter átomos com até o quádruplo de energia explosiva que outros elementos químicos, se torna mais eficiente para o uso na aviação civil. Empresas americanas também têm realizado testes com aeronaves movidas a hidrogênio

Valdo Virgo/CB/D.A. Press

### ELETRICIDADE

Os motores tradicionais são impulsionados por uma mistura de ar comprimido e combustível inflamável. Cientistas da Universidade Técnica de Berlim, na Alemanha, querem usar motores a jato de plasma, que não precisam de combustível. A explosão provocada pela queima do querosene, seria substituída por campos magnéticos, que comprimem gases, como o ar atmosférico, gerando o plasma. Esse modelo já é utilizado para enviar satélites ao espaço, mas os cientistas pretendem criar um projeto específico para aviões

### ENERGIA SOLAR

Pesquisadores têm criado aeronaves repletas de células fotovoltaicas, painéis que captam a energia solar, para alimentar os motores elétricos. Quem iniciou o projeto foram pesquisadores suíços, que desenvolveram o Solar Impulse, o primeiro avião que se locomove apenas por energia solar e tem realizado voos de teste desde 2009. A ideia conquistou outras empresas que também se dedicam a técnica

### CONSUMO

Um Boeing 737-800 consegue carregar até 21 toneladas de querosene, o equivalente a 26 carros populares

### DECOLAGEM

Fase em que ocorre maior consumo de combustível, pela necessidade da força para ter altitude

### VOO DE CRUZEIRO

Quando o avião alcança velocidade e altura ideais, consome aproximadamente 2.200kg/h de combustível, o mesmo que 44 tanques de um carro popular

### DESCIDA

O consumo diminui, chega a ser 1/3, em comparação ao voo de cruzeiro

### EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>

Um carro emite 0,11 Kg de gás carbônico por passageiro por quilômetro percorrido, já um avião, 0,18kg

Fontes: Abeer, Universidade de São Paulo (USP), Universidade Técnica de Berlim e site aviationfront.com

## Segurança e autonomia são requisitos básicos

Cuidados e procedimentos imprescindíveis à aviação também precisam ser considerados na busca por soluções alternativas. Mateus Rodrigues Miranda, professor de engenharia automotiva e aeroespacial da Universidade de Brasília (UnB), avalia que estratégias como os motores de hidrogênio e de plasma, são promissoras, mas demandam mais tempo para se tornar realidade. "São linhas de pesquisa que demoram um pouco para sair do papel porque, além da eficiência, outra questão primordial é a segurança. Para entender melhor, na aviação, falamos que tudo é redundante, ou seja, precisamos ter duas opções para o caso de algo dar errado", explica o especialista. "Outro ponto importante é o transporte da carga. É preciso, por exemplo, ter a capacidade de transportar cerca de 150 passageiros e

Além da eficiência, outra questão primordial é a segurança. Para entender melhor, na aviação, falamos que tudo é redundante, ou seja, precisamos ter duas opções para o caso de algo dar errado"

■ **Mateus Rodrigues Miranda**, professor de engenharia automotiva e aeroespacial da Universidade de Brasília

a bagagem, voando por mais de duas horas, ou seja, a potência necessária para isso é considerável. Essas tecnologias vão precisar atender a esses requisitos", atende a especialista. Apesar dos desafios, Miranda destaca que a evolução da mecânica aérea é fundamental para o setor e o meio ambiente e

se tornou uma questão prioritária para líderes mundiais. "O presidente Obama deu início a essas pesquisas porque viu que é necessário mudar o foco e evoluir o mais rápido possível para diminuir a poluição. Foi assim com os carros elétricos, que evoluíram até mais rápido do que imaginávamos. Hoje, já

temos esses carros até em Brasília, na Europa mesmo já existe um projeto de proibir carros movidos a combustível nos próximos anos. Enquanto isso, também temos a linha dos biocombustíveis, que tem sido bem explorada", detalha.

O especialista acredita que os helicópteros devem ser as primeiras aeronaves a se beneficiar com as tecnologias que dispensem o combustível. "É provável que essa adaptação chegue primeiro ao transporte aéreo urbano. Para nós, parece distante, mas em Dubai, o táxi-aéreo é bem explorado. Essa mudança já traria grande ganhos, pois cidades como Rio de Janeiro e São Paulo exploram bastante esse tipo de transporte. Acredito que a tendência é, depois, essas transformações chegarem a transportes de cargas maiores", prevê Miranda. (VS)

## PALAVRA DE ESPECIALISTA

**SHIGUEO WATANABE**  
MESTRE EM FÍSICA PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP) E ESPECIALISTA EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

## Empenho global

"Quando falamos em transporte, principalmente na aviação, o ideal é reduzir as emissões de carbono. Atualmente, o uso de biocombustíveis, como o etanol, é uma das alternativas mais exploradas. Outra opção é o uso de baterias que gerem eletricidade, mas ainda temos

o problema do peso a ser superado, além da criação de turbinas mais eficientes. Muito disso já tem sido experimentado dentro da Fórmula 1, que pode ser considerada um laboratório das mudanças que surgirão. É importantíssimo reduzir essas emissões devido ao peso que elas têm para o planeta no orçamento do carbono. Outro ponto a se destacar é o papel dos órgãos reguladores, de fiscalizar essas emissões. Não é papel só de um país, mas de todos. É necessária uma preocupação mundial"