

Mais rápido do que uma bala

Pesquisadores brasileiros desenvolvem veículo aéreo que se deslocará em velocidade hipersônica

Yuri Vasconcelos

Se tudo correr como planejado, a Força Aérea Brasileira (FAB) realizará dentro de dois anos o ensaio em voo do primeiro motor aeronáutico hipersônico feito no país. O teste integra um projeto mais amplo cujo objetivo é dominar o ciclo de desenvolvimento de veículos hipersônicos, que voam, no mínimo, a cinco vezes a velocidade do som, ou Mach 5. Mach é uma unidade de medida de velocidade correspondente a cerca de 1.200 quilômetros por hora (km/h). O programa é coordenado pelo Instituto de Estudos Avançados (IEAv), um dos centros de pesquisa do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) da FAB, em parceria com a empresa Orbital Engenharia, ambos de São José dos Campos (SP).

Além do motor hipersônico, o projeto Propulsão Hipersônica 14-X (PropHíper), iniciado em 2006, prevê a construção de um veículo aéreo não tripulado (vant), onde o motor será instalado. Batizado de 14-X, em homenagem ao

14-Bis, o vant empregará o conceito de *waverider*, no qual uma onda de choque gerada abaixo dele, em razão de sua alta velocidade, lhe fornece sustentação. É como se, durante o voo, o veículo “surfasse” na onda induzida por ele.

“Ainda não há aeronaves hipersônicas em operação rotineira no mundo. Essa tecnologia simboliza o estado da arte mesmo para países como Estados Unidos, Rússia e China”, informa o coronel Lester de Abreu Faria, engenheiro eletrônico e diretor do IEAv. “Todos buscam esse conhecimento e, apesar do longo tempo de desenvolvimento, não estamos muito atrás dos líderes mundiais.”

De acordo com Israel Rêgo, gerente do projeto PropHíper, o motor hipersônico em desenvolvimento no país, do tipo *scramjet* (*supersonic combustion ramjet*), também poderá ser empregado como segundo ou terceiro estágio de propulsão de foguetes – esses veículos espaciais são dotados de vários estágios (ou motores), acionados sucessivamente ao longo do voo. No primeiro ensaio, previsto para

2020, o motor *scramjet* será instalado em um foguete de sondagem do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), unidade do DCTA voltada ao desenvolvimento de tecnologias para o setor aeroespacial. O projeto teve apoio da FAPESP.

Já o veículo aéreo hipersônico integrado ao motor *scramjet* poderá ser usado como avião de passageiros ou para fins militares. Em 2018, Rússia e China testaram com sucesso os mísseis hipersônicos Avangard e Xingkong-2, respectivamente. Nos Estados Unidos, a Lockheed Martin está construindo um veículo hipersônico para voo a Mach 6.

Desde o início do projeto, já foram investidos R\$ 53 milhões no 14-X, programado para voar a Mach 10 (12 mil km/h) (*ver infográfico na página ao lado*). “Metade do tempo do programa destinou-se à capacitação de pessoal e à implantação da infraestrutura laboratorial, com destaque para o túnel de choque hipersônico T3 onde são feitos os ensaios aerodinâmicos [*ver Pesquisa FAPESP nº 135*]”, conta Rêgo. “O grande salto agora é ‘sair’

VANT 14-X

Comprimento
4 m

Envergadura
1,2 m

Peso
cerca de 750 kg

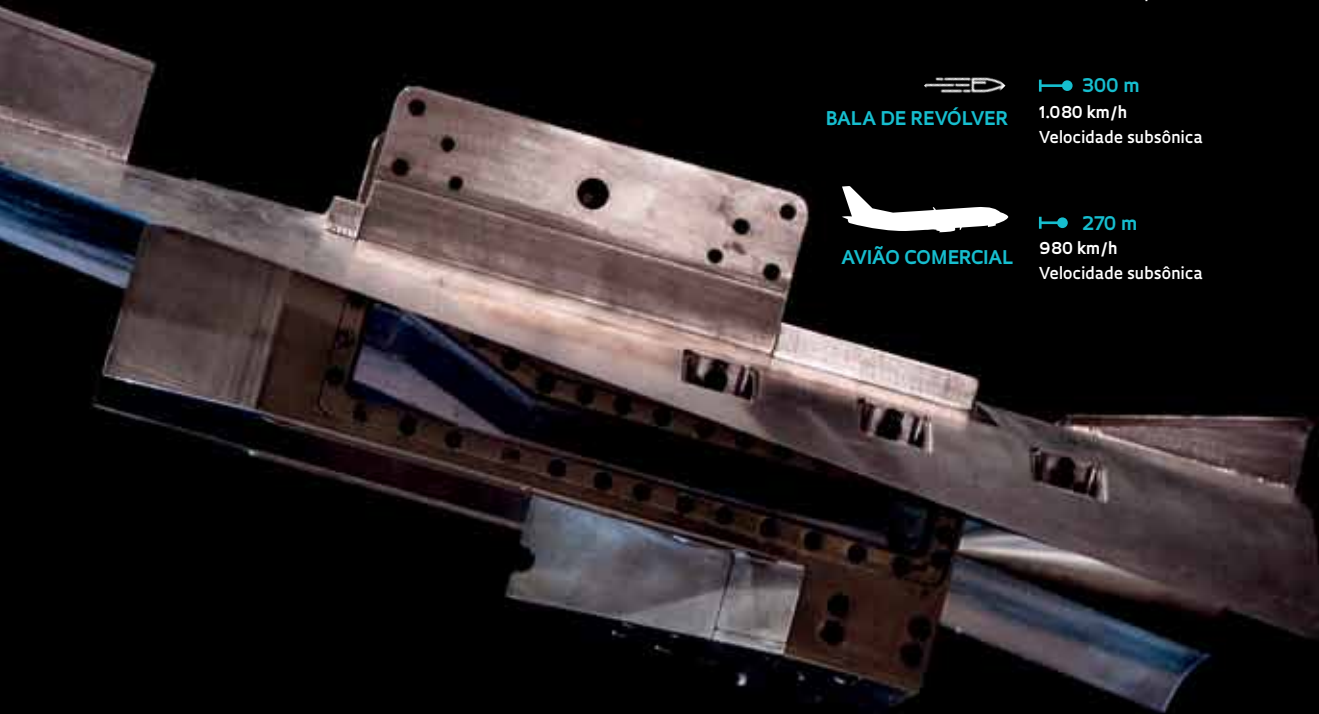
Velocidade
12.000 km/h

Altitude de voo
30.000 m a 40.000 m

DISTÂNCIA PERCORRIDA EM 1 SEGUNDO



FONTE: IEAV



Modelo de laboratório do vant (acima) e ensaio do motor *scramjet* em túnel de vento

ras, enquanto as mais frias devem ser de aço ou alumínio aeronáutico”, explica o coronel Marco Antônio Sala Minucci, engenheiro aeronáutico e consultor de hipersônica do projeto 14-X.

Por fim, é preciso fazer a perfeita integração entre o motor e o veículo hipersônico, já que o arrasto (força contrária ao deslocamento) no voo hipersônico é muito alto. “A parte frontal do veículo deve funcionar como entrada de ar [no motor], produzindo sua compressão, enquanto a parte traseira deve operar como uma tubeira, transformando a alta temperatura e a pressão da câmara de combustão supersônica em empuxo. Assim, o motor e o veículo tornam-se indistinguíveis, atingindo velocidades de voo extremamente altas”, conta Israel Rêgo. ■

do laboratório e operacionalizar em voo as tecnologias do *waverider* e do motor.”

Alguns desafios, no entanto, ainda precisam ser superados. O primeiro é a finalização do *scramjet*. Assim como os motores de jatos comerciais, o *scramjet* usa o ar da atmosfera para a queima do combustível. No entanto, ao contrário dos motores dos aviões, o do 14-X não tem partes móveis, como compressores e turbinas. “Na combustão supersônica,

o ar capturado deve ser desacelerado, pressurizado e aquecido antes de entrar na câmara de combustão, onde é injetado o combustível. E isso depende da perfeita geometria do motor”, diz Rêgo.

Outra dificuldade do projeto é fazer com que o veículo resista ao atrito gerado pelo voo à velocidade hipersônica. “As partes que sofrem maior aquecimento por fricção com o ar devem ser feitas de materiais resistentes a altas temperatu-

Projeto

Investigação experimental preliminar em combustão supersônica (nº 04/00525-7); Modalidade Auxílio à Pesquisa – Regular; Pesquisador responsável Paulo Gilberto de Paula Toro (IEAv); Investimento R\$ 2.206.289,32.