

# ANTEX-M

## DESENVOLVIMENTO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS NA FORÇA AÉREA PORTUGUESA

Texto: Tcor ENGAER António Costa, Cap ENGAER Madrugá Matos e Ten ENGAER Carlos Silva – Docentes da Academia da FA  
Fotos: SAJ Francisco Roque

### INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORÇA AÉREA

**P**ara melhorar as capacidades militares, o conhecimento científico e tecnológico desempenha um papel fundamental. Identificam-se os conhecimentos que devem existir na

Força Aérea (FA) como sendo aqueles que garantem a concepção, o projecto e a realização dos sistemas, produtos e serviços que convergem no processo de desenvolvimento das capacidades militares aeronáuticas.

Para o efeito a FA mantém uma infra-estrutura tecnológica, sediada na Academia da Força

Aérea que, de forma coordenada com o sistema científico e tecnológico exterior, executa actividades de Investigação e Desenvolvimento com interesse para a Defesa.

A Academia reúne infra-estruturas únicas no país para as actividades de concepção, projecto, validação e certificação aeronáutica. Actualmente, procura-se aí integrar os trabalhos de investigação de modo a culminarem no desenvolvimento de sistemas autónomos. A estratégia consiste no projecto de meios aéreos não tripulados destinados, fundamentalmente, a servirem de veículos demonstradores de novas tecnologias, de baixo custo relativo e requerendo um mínimo de infra-estruturas de apoio. Na investigação científica aeronáutica, o recurso às aeronaves não tripuladas é uma forma de acelerar e baixar drasticamente o custo da última etapa de projecto: a demonstração em voo dos conceitos em estudo.

Não se trata de projectar aeronaves não tripuladas para virem a satisfazer os requisitos operacionais inerentes às missões atribuídas à FA.

Trata-se sim de desenvolver e operar demonstradores de tecnologia de baixo custo que são adicionalmente explorados no sentido de validar a futura utilização pela Força Aérea de UAVs.







Foto: USAF

Global Hawk

## VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE UAVs

As principais vantagens da utilização de aeronaves não tripuladas centram-se na eliminação do risco de perdas humanas, no seu baixo custo relativo e na capacidade de executar missões com elevado grau de sucesso. São particularmente indicados para: missões muito longas, que excedam a resistência física do piloto; para operações em ambientes contaminados; ou quando o risco de abate por fogo inimigo é elevado. Não havendo tripulação, todo o equipamento de cabina, incluindo o necessário ao suporte de vida, torna-se dispensável, libertando espaço para outros sistemas. Também a agressividade das manobras pode ser ampliada por não haver a preocupação com as restrições fisiológicas do corpo humano.

As mais de duas centenas de UAVs existentes e as mais de setenta nações já equipadas com este tipo de meios fornecem um manancial inesgotável de soluções testadas, acessíveis e fáceis de integrar de forma a facilitar o desenvolvimento de novos sistemas, criando condições para a rápida industrialização dos novos produtos e serviços que venham a ser desenvolvidos. Factor importante é também o facto da maior parte da tecnologia utilizada nas aeronaves não tripuladas poder ser considerada de duplo



Foto: USAF



Imagens infra-vermelhos e electro óptica captadas a 60.000' pelos sensores do Global Hawk

uso, o que origina uma maior rentabilização do investimento em investigação e desenvolvimento tecnológico. Não é de estranhar, portanto, o crescimento exponencial do mercado dos UAVs nos últimos anos. Trata-se de uma forma económica de aderir ao "clube" restrito formado pela indústria com capacidade de projecto aeronáutico próprio.

Os UAVs têm potencial para desempenhar tarefas de extrema importância. As aplicações civis das aeronaves não tripuladas têm vindo a ser alvo de uma atenção crescente, continuando a ser identificadas novas oportunidades neste domínio: a comunicação rádio, a vigilância, a fotografia aérea, a monitorização agrícola e a investigação de fenómenos atmosféri-



Foto: USAF

RQ-1 Predator em operação no Iraque

cos são já áreas de eleição. A utilização paramilitar das aeronaves não tripuladas, nomeadamente, o controlo de tráfego, a vigilância policial, a monitorização de áreas críticas e o controlo das fronteiras, são outros dos domínios que começam a ser explorados.



ANTEX-M



ANTEX-M, pormenor

## DESVANTAGENS

Existem, no entanto, alguns factores críticos para o sucesso das aeronaves não tripuladas. O mais evidente é a certificação de aeronaves não tripuladas para operações em espaço aéreo controlado e sobre zonas povoadas. A interacção com outras aeronaves e com os sistemas de gestão de tráfego aéreo é crítica.

Ainda não existe legislação que regule este tipo de veículos. Apesar de discutido (JAA, EUROCONTROL, ICAO, etc.), a utilização civil a curto prazo deste tipo de plataformas está comprometida. A sua integração operacional com o restante tráfego no espaço aéreo controlado e a coordenação com as autoridades civis competentes parece não ser

viável antes do ano 2010. Pelo seu tipo de operação, as aeronaves não tripuladas de longo alcance em voo a média altitude (*Medium Altitude Long Endurance – MALE*) são as mais difíceis de integrar no sistema de gestão de tráfego aéreo.

Outro problema, embora de resolução mais fácil do que o anterior, é a baixa fiabilidade da maior parte dos sistemas existentes que não obedecem a quaisquer especificações credíveis no âmbito do que é hoje comum no projecto aeronáutico.

## ANTEX-M – A AERONAVE NÃO TRIPULADA EXPERIMENTAL MILITAR

A FAP apresentou em 2002 um progra-

ma de desenvolvimento de uma Aeronave Não Tripulada Experimental Militar (ANTEX-M). Tinha em consideração o interesse da comunidade científica, industrial e militar nas aeronaves não tripuladas e representava a primeira tentativa de integração dos resultados de vários projectos de UAVs em curso no País e no estrangeiro. Englobava a participação da universidade (Universidade de Berkeley na Califórnia, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o Instituto de Engenharia do Porto, a Universidade de Victoria no Canadá e a Universidade da Beira Interior), da indústria (a EDISOFT e o INETI) e de institutos de investigação (IDMEC – Instituto Superior Técnico e Instituto de Sistemas e Robótica do Porto). Tratava-se de uma abordagem horizontal, evitando a dispersão de recursos, de competências e a duplicação de esforços. Contemplava a criação de um Centro de Excelência para UAVs com capacidade para coordenar a sua aquisição e operação. O custo do programa orçava em dois milhões de euros sendo que metade da quantia em questão seria directamente suportada pelas entidades intervenientes.

O programa ANTEX-M, assim caracterizado, não teve seguimento por falta de meios complementares de financiamento.

Em sua substituição surgiu outro, ain-



da que conservando a sigla ANTEX-M, resultado de uma nova parceria entre a Academia da Força Aérea e o Instituto Superior Técnico, para o desenvolvimento de um veículo de controlo remoto (RPV) para teste em voo da aplicação de materiais inteligentes a estruturas aeronáuticas. O objectivo foi testar uma asa instrumentada com sensores e actuadores piezoeléctricos, para supressão de vibrações aeroelásticas.

O ANTEX-M X00 foi projectado e construído em torno do equipamento necessário para o teste em voo da aplicação de materiais inteligentes a estruturas aeronáuticas. As suas dimensões são as mínimas necessárias para comportar todo o equipamento em causa e mesmo assim não exceder as dimensões do túnel aerodinâmico da AFA. A plataforma, totalmente desenvolvida no Laboratório de Aeronáutica da Academia, foi projectada com recurso à simulação numérica e a ensaios em túnel de vento.

Após o teste com sucesso em túnel seguiu-se a demonstração em voo. Para tal, desenvolveu-se o ANTEX-M X01. Trata-se de uma plataforma idêntica ao modelo X00 mas equipada com motor, trem de aterragem e com todos os sistemas necessários ao voo. Com uma envergadura de 2,4 metros, é capaz de transportar três quilogramas de carga útil.

O ANTEX-M X01 contribuiu para a participação da AFA entre 2002 e 2005 no projecto europeu Active Aeroelastic Aircraft Structures (AAA ou 3AS). A Força Aérea participa em conjunto com o IST e com parceiros oriundos de organizações ligadas à investigação académica (DLR-Alemanha, INTA-Espanha, KTH-Suécia, Manchester University-Inglaterra, Politecnico di Milano-Itália, CIRA-Itália, Technion Haifa-Israel e TsAGI-Rússia) e à indústria (Alenia-Itália, Casa-Espanha, GAMESA-Espanha, Onera-França, DASA-Alemanha, Israel Aircraft Industries e SAAB-Suécia). Este programa visou o estudo da aplicação de estruturas adaptativas para alargar o envelope de voo das aeronaves das futuras gerações. O ANTEX-M X01, utilizando uma asa adaptativa com painéis activos, permitiu demonstrar em voo que, quando comparada com os métodos convencionais, a estrutura ada-

ptativo é mais eficaz na atenuação da resposta aeroelástica.

O modelo X-01 obteve tal sucesso que originou um novo convite, à AFA e ao IST, para integrarem um novo consórcio europeu dedicado ao estudo do isolamento de vibrações e ao desenvolvimento de métodos de ensaios não destrutivos em tempo quase real em aeronaves. O consórcio é composto por universidades, institutos de investigação e unidades industriais do Reino Unido, Espanha, Finlândia, Alemanha e Suécia.

Este consórcio trabalha actualmente no projecto europeu *Aircraft Reliability Through Intelligent Materials Application* (ARTIMA). Neste programa, a decorrer entre os anos 2005 e 2007, a Academia estuda a aplicação nas aeronaves não tripuladas de materiais avançados com a capacidade de isolar as vibrações e estabilizar os sensores e os sistemas de armas embarcados. Para o efeito, desenvolveu-se a plataforma ANTEX-M X02, mais rígida que o modelo X01, com uma



ANTEX-M X00, em teste no túnel aerodinâmico da Academia da Força Aérea



ANTEX-M X01 equipado com asa longa

configuração mais apropriada para um veículo aéreo não tripulado e com capacidade para transportar mais dois quilogramas de carga útil que a versão da plataforma anterior.

Os modelos X00, X01 e X02 cumpriram o seu propósito e, não só se autofinanciaram, como permitiram a alocação de



ANTEX-M, envergadura 6 metros



Comparação entre o X02, em primeiro plano, e o ANTEX-M

verbos dos programas europeus atrás referidos para uma ideia mais ambiciosa: o desenvolvimento e manufatura de uma plataforma maior para, não só testar novos conceitos, como também para o estudo da influência do efeito de escala na aplicação aeronáutica dessas inovações.

Em Junho findo, concluiu-se o projecto ANTEX-M com a manufatura do protótipo da plataforma final. Com uma envergadura de seis metros e cem quilogramas de peso máximo à decolagem, dos quais vinte e cinco são carga útil, permitirá o ensaio em voo de equipamento resultante da investigação nacional no domínio das aeronaves não tripuladas. Encurta-se o ciclo de pesquisa, desenvolvi-



ANTEX-M

mento e industrialização de eventuais equipamentos que venham a ser desenvolvidos em Portugal. O sector aeronáutico nacional verá reforçada a sua capacidade de intervenção em programas e consórcios internacionais.

#### PROJECTOS EM CURSO NA FORÇA AÉREA

Presentemente a Força Aérea está na fase final de aquisição do *Silver Fox* e opera o sistema *Micropilot*.

transferência entre plataformas de sistemas de comando e controlo. Este mini UAV, de tecnologia semelhante ao *Bird Eye 500* das *Israel Aircraft Industries (Malat Division)*, efectuou já as primeiras voos experimentais na Base Aérea nº 1, em Sintra, sendo capaz de efectuar uma rota programada e aterror de forma autónoma.

A Força Aérea acompanha e participa noutros projectos de investigação e desenvolvimento de aeronaves não tripuladas. Em 2004, iniciou-se a actual colaboração da FAP com a USAF e com o IST no projecto do Radar Aéreo Não Tripulado (RANT, ou *Joined Wing* na versão original inglesa). O projecto luso-americano RANT visa o estudo de uma asa não convencional para UAVs de vigilância e reconhecimento. Com financiamento da USAF, através do European Office of Aerospace Research and Development (EOARD), pretende-se desenvolver um UAV cuja asa funcionará como radar. Portugal é responsável pelo seu estudo estrutural não linear



Silver Fox



Micropilot, sistema de comando e controlo

associado ao desenvolvimento de fenómenos aeroelásticos. A AFA efectuará, entre 2006 e 2008, os ensaios em túnel aerodinâmico e os testes em voo de um modelo à escala.

#### FUTURO

No campo das aeronaves não tripula-



das um enorme desafio parece ser o desenvolvimento de UAVs que utilizem propulsores alimentados a energias renováveis. O Hélios, estudado pela NASA, é a referência mundial neste domínio: pode permanecer em voo por longos períodos à altitude máxima de trinta mil metros, funcionando como satélite atmosférico, sem emissões poluentes. O Hélios é uma asa voadora propulsionada por motores eléctricos cuja energia provém de células fotovoltaicas e de um sistema de células a combustível regenerativo. De dia, a luz solar alimenta os motores e a electrólise da água armazenada, transformando-a em hidrogénio e oxigénio. De noite, o hidrogénio é utilizado pelas células de combustível para accionar os motores e, como subproduto, gera água.

A Academia da Força Aérea, a convite da *Florida State University* (FSU), pretende dotar o ANTEX-M com propulsores accionados por motores eléctricos alimentados por um sistema de células a combustível regenerativo.

## CONCLUSÃO

O papel dos UAVs nos teatros operacionais tem vindo a crescer assim como a sua complexidade e sofisticação. As aeronaves não tripuladas actuais são sistemas de alta densidade tecnológica, com um elevado grau de automatismo, capazes de desempenhar vários tipos de missões, tanto de natureza militar como civil, individualmente ou integrados com outros sistemas, tripulados ou não.

Como meios aéreos complementares, o sucesso atingido e as vantagens apresentadas consubstanciam o facto de que os sistemas UAV são fundamentais numa força aérea de futuro. Com provas dadas operacionalmente, as aeronaves não tripuladas são alvo do interesse de todas as forças armadas, como é bem patente pela proliferação, nomeadamente no âmbito da NATO, de fóruns e grupos de trabalho exclusivamente formados e vocacionados para a análise destes sistemas.

A Força Aérea Portuguesa ainda não possui sistemas UAV que satisfaçam os requisitos operacionais das missões atribuídas. No entanto, a percepção da importância e da potencialidade destes sistemas levou, à semelhança das suas



Foto: NASA

Hélios



Foto: NASA

Hélios

congéneres estrangeiras, à criação de grupos de trabalho para avaliação das suas necessidades nesta matéria. Complementarmente, elementos dos referidos grupos de trabalho partilham com a comunidade científica e industrial nacional os avanços que vão conseguindo neste domínio.

Das aeronaves não tripuladas em desenvolvimento na Força Aérea o projecto ANTEX-M, já concluído, deu origem à plataforma com mais perspectivas de evolução. Potenciará o ensaio em voo de equipamento resultante da investigação nacional no domínio das aeronaves não

tripuladas. Adicionalmente, a operação pela FA dos seus actuais mini UAVs resultará na obtenção de experiência no voo autónomo e na metodologia de transferência, entre plataformas, de sistemas de comando e controlo.

Os programas em curso na Força Aérea Portuguesa no domínio dos UAVs permitem a identificação prática de problemas associados à sua operação e manutenção e, em simultâneo, facilitam o estabelecimento de requisitos realistas para os futuros sistemas de armas não tripulados que a FA se veja obrigada a adquirir no âmbito da sua missão. 🇵🇹