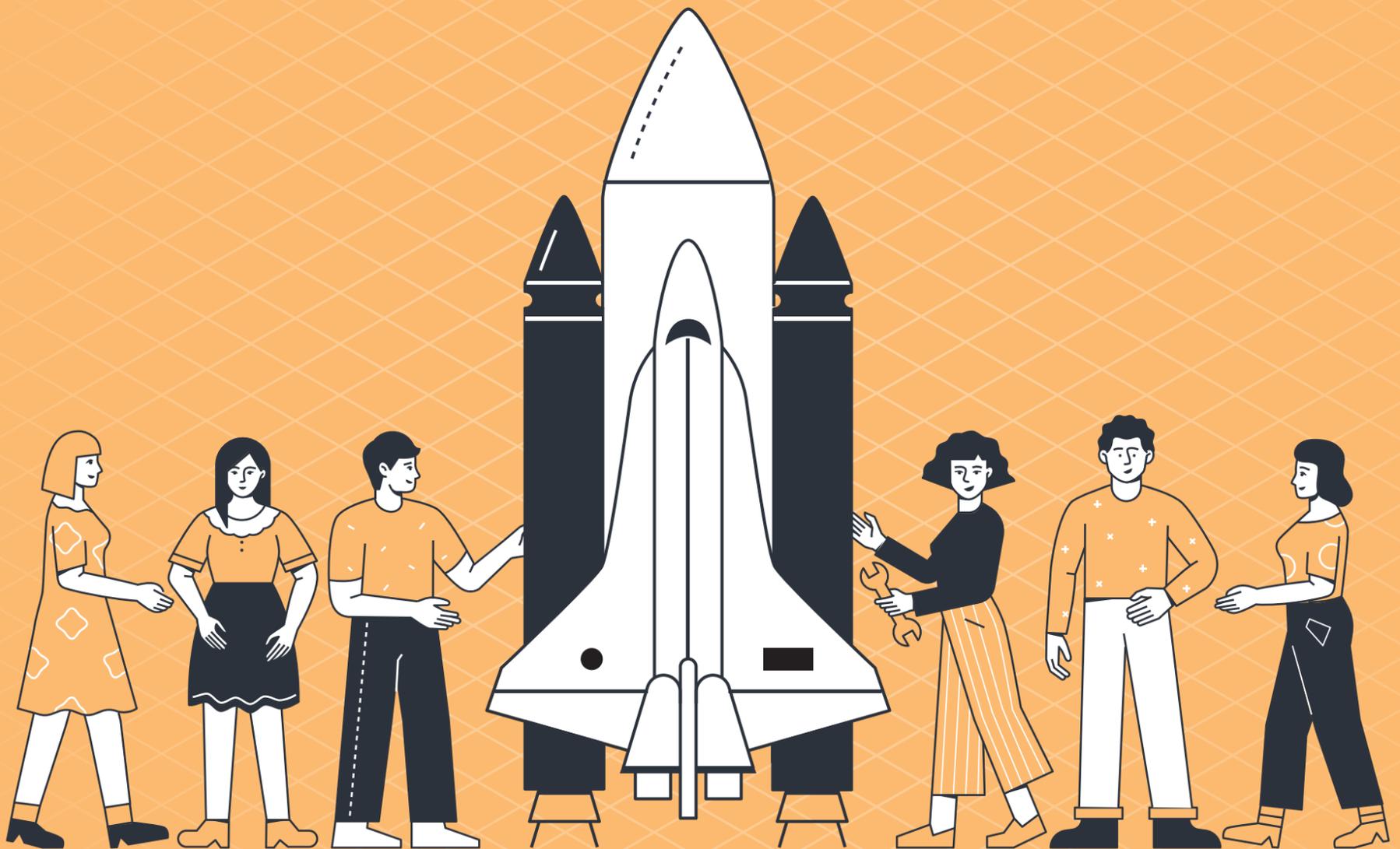




ESPECIAL



Indústria Aeroespacial

CRISE DA LOGÍSTICA E CONFLITO EUROPEU ABREM NOVAS OPORTUNIDADES PARA PORTUGAL

As novas formas de ver a defesa e a crise das cadeias de abastecimento – associada à boa reputação dos quadros portugueses – catapultam Portugal para um lugar de destaque na hora de decidir para onde vão os novos investimentos nos sectores da aeronáutica e aeroespacial. Mas também há nuvens negras no horizonte: a lentidão dos decisores nacionais.

ANÁLISE

Indecisão do Governo trava crescimento no sector espacial ■ P2

ENTREVISTA

José Neves
Presidente do AED Cluster Portugal

“Mais investimento era melhor, mas o que temos feito já é muito bom” ■ P4



ENSINO SUPERIOR

Aeroespacial dá cartas nas notas e nos empregos ■ P5

FÓRUM

É o hidrogénio a grande aposta para a descarbonização dos sectores? ■ P6

EDITORIAL

Entre o otimismo e a falta de investimento



Nuno Vinha
Subdirector
do Jornal Económico

Que possas viver em tempos interessantes! A velha frase chinesa – que também pode ser lida como uma maldição – parece encaixar que nem uma luva no sector da aeronáutica, espaço e defesa em Portugal. Ainda mal refeitas de uma pandemia, ainda a braços com os efeitos de uma crise da cadeia logística, as economias europeias tiveram de encaixar mais um problema, e dos grandes: uma guerra na Ucrânia, após uma invasão da Rússia. Tempos interessantes? O sector AED (Aeronáutica, Espaço e Defesa) em Portugal acha que sim, e aponta o nosso país como um dos mais bem posicionados para captar o investimento de quem quer contrariar esse cenário. Geograficamente bem situado para localizar produção, com quadros (muito) bem formados em áreas estratégicas na engenharia e IT, Portugal ainda pode beneficiar da “febre” do rearmamento europeu, para minimizar debilidades e dependências externas à UE. Já estamos a ver os euros a entrar? Um pouco de calma.

Há nuvens a ensombrar estes céus. Como diz ao Jornal Económico um dos responsáveis da Thales Portugal – representante de um dos maiores gigantes euro-peus e mundiais do sector – a falta de rapidez dos decisores portugueses, ou indefinição, pode revelar-se a areia de que esta engrenagem não precisa. Não agora, que a oportunidade é boa. Não agora, que a economia portuguesa tanto precisa. Não agora, que há tantos fundos europeus disponíveis para projetos.

Não agora, que o sector AED vive em tempos tão interessantes. ■

ANÁLISE

Indecisão do Governo trava crescimento no sector espacial

O gigante francês Thales queixa-se do fraco investimento contratado por Portugal, que impede a produção de mais tecnologia desenvolvida pela engenharia portuguesa e trava o aumento destas exportações.

JOÃO PALMA-FERREIRA
jferreira@jornaleconomico.pt

Portugal dá cartas na engenharia aeroespacial e na produção industrial do sector. Tem voz ativa na Agência Espacial Europeia através da Portugal Space e do projeto para o ecossistema de inovação espacial na ilha açoriana de Santa Maria. Ao nível do desenvolvimento de negócios, beneficia de um ecossistema de empresas e escolas superiores que integram um cluster cada vez mais forte, composto por 62 instituições e empresas que têm vindo a distinguir-se a nível mundial. Juntamente com mais 64 organismos e indústrias tecnológicas da área da Defesa e outras 82 da aeronáutica, consolidam uma das redes de alta tecnologia mais sofisticadas da Europa. No entanto, o calcanhar de Aquiles deste ecossistema encontra-se na fraca contratualização que o Estado tem mantido – como se queixou ao Jornal Económico (JE) um dos gigantes mundiais do sector, a Thales –, que trava um crescimento mais vigoroso, por exemplo nas tecnologias de satélite que observam o oceano Atlântico, ou no desenvolvimento da tecnologia que poderia incorporar novas fragatas para a Marinha portuguesa, ou mesmo no desenvolvimento nacional de modernos navios-patrolha oceânicos – que recorrem a tecnologia parcialmente partilhada com a engenharia desenvolvida para projetos espaciais.

Mas vamos por partes: impõe-se referir previamente que na vertente espacial do ecossistema de alta tecnologia português, se encontra o projeto “Viriato”, destinado a desenvolver um veículo lançador suborbital – cumprindo explicar que o veículo suborbital servirá como plataforma de validação de componentes para um futuro microlançador português. Neste processo serão feitas experiências de microgravidade de longa duração no âmbito do Cluster AED (Aeronáutica, Espaço e Defesa).

Apesar de ser relevante, este é

apenas o exemplo de um projeto que está a ser desenvolvido pelo cluster português que integra cerca de 100 entidades e emprega diretamente mais de 18.500 pessoas, gerando um volume de negócios anual superior a 1,7 mil milhões de euros, dos quais 87% são provenientes de exportações, com crescimentos anuais que chegaram aos 12% nos últimos dez anos.

Entre as empresas que integram este cluster é habitual destacar o papel da Mecachrome, que produz peças metálicas de alta precisão para motores de aviões, e começará a fabricar também peças para estruturas aeronáuticas destinadas aos gigantes Airbus, Boeing e Safran. A nível nacional, destaque também para o Grupo Salvador Caetano no cluster aeroespacial, com a sua unidade especializada Caetano Aeronautic.

Subindo na pirâmide sectorial, Portugal também dispõe de uma Agência Espacial e tem uma lei espacial, especialmente focada na atividade desenvolvida na zona Atlântica, em especial, no Porto Espacial dos Açores, ou Atlantic



Fernando Braz de Oliveira
Diretor de Desenvolvimento
de Negócio da Thales Portugal



José Ramos
Presidente
da Caetano Aeronautic

International Research Center, bem localizado para projetos de microlançadores vocacionados para a colocação em órbita de nanosatélites.

No segmento da Defesa – estreitamente ligado à atividade espacial sob o ponto de vista do desenvolvimento tecnológico que necessita –, Portugal viu aprovada a Lei da Programação Militar (LPM), coordenada com a política europeia de Defesa, com o Cluster AED e com a atividade da holding estatal idD, que têm incentivado o desenvolvimento de investimentos como os das OGMA em Alverca, onde funciona um novo centro de manutenção de motores, ou da Airbus/Stelia, em Santo Tirso, que fabrica peças para aeronaves.

A formação tem sido decisiva para criar especialistas em todas as valências, envolvendo seis universidades, além das principais escolas de engenharia: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), o Instituto Politécnico de Leiria (IPL), o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), através do CISTER, o Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade de Lisboa, através do C2TN, IDMEC e do ISR e a UNINOVA, da Universidade Nova de Lisboa.

Passando então para a atividade da Thales, um dos gigantes mundiais que operam em Portugal neste ecossistema, notaram-se alterações recentes na atividade portuguesa desenvolvida por este grupo francês, explicadas ao JE por Fernando Braz de Oliveira, um dos seus diretores.

Thales aposta na cibersegurança e na engenharia naval

“A Thales vendeu em Portugal o segmento de Ground Transportation System, que captava 60% do negócio da Thales em Portugal. Nós, Edisoft, que somos Thales, passámos a ficar com o nome da Thales Portugal. Agora vamos crescer no segmento ciber porque a Thales Internacional comprou uma das maiores empresas ibéricas de cibersegurança. Neste momen-



to já estamos a crescer na área da cibersegurança. Mas também na área naval, porque a Thales vai colocar em Portugal um centro de engenharia naval para o desenvolvimento dos sistemas de combate”, revelou ao JE o diretor de Desenvolvimento de Negócio da Thales, Fernando Braz de Oliveira.

No entanto, o forte potencial de crescimento da tecnologia utilizada no ecossistema espacial, aeronáutico e da Defesa tem vindo a ser travado pela inexistência de contratos firmados com o Estado,



Alwyn Scott/Reuters

em particular com as indústrias da Defesa e em especial com a Força Aérea e com a Marinha. “Só falta mesmo que Portugal compre alguma coisa”, comenta Fernando Braz de Oliveira.

“É fundamental, porque o reconhecimento deste investimento permite fixar engenheiros contratados para estas áreas, que caso não tenham projetos relacionados com o desenvolvimento de aquisições, ficam ociosos, tornando difícil que as grandes empresas os mantenham em stand-by à espera de no-

vos fluxos de trabalho”, comenta.

Para já, “na aeronáutica e na área espacial tudo vai andando. Na área de sistemas de controlo de espaço aéreo está a correr tudo muito bem. Mas na área da Defesa, que é decisiva para o trabalho da engenharia, só temos assistido a promessas. Temos em carteira muitos milhões de euros em sistemas, sensores e outros equipamentos. Com a guerra da Ucrânia, todos os países reforçaram os orçamentos de Defesa e tomaram decisões de aquisição de material, mas ainda

não se percebeu o que Portugal pretende fazer. Tudo é considerado muito importante, mas nunca assinam um compromisso”.

“Os navios-patrolha oceânicos – os designados NPO’s –, estão para ser decididos há três anos”, recorda Fernando Braz de Oliveira. O JE já noticiou que o Governo deu indicações de que iam ser tomadas decisões. Contudo, o responsável da Thales refere que, “na realidade, a Marinha continua à espera”.

“São seis navios relativamente aos quais a engenharia portuguesa

teria muitos projetos a desenvolver, aplicando soluções tecnológicas que são partilhadas igualmente com a indústria espacial e aeronáutica”, refere. Além disso, Fernando Braz de Oliveira comenta que, “entretanto, a verba existente para comprar seis navios-patrolha, com o aço a subir quase 200%, e com a tecnologia a escassear, de certeza que já não será igual, relativamente aos preços referidos há três anos”.

Desenvolver engenharia à boleia de novas fragatas

Outro projeto que beneficiaria o desenvolvimento da engenharia deste ecossistema seria o da modernização das fragatas – para a qual se chegou a referir um orçamento previsível de 120 milhões de euros. “Neste momento os dinamarqueses, os polacos e os alemães já reforçaram o seu orçamento e já formalizaram encomendas, e nós agora se quisermos entrar no pipeline de aquisição de determinados sistemas já vamos para o fim da fila de espera, quando começa a ser escassa a aquisição de material”, comenta Fernando Braz de Oliveira.

Ao nível da Thales Portugal, as perspetivas em aberto são muito favoráveis, o que decorre da posição de topo deste grupo francês a nível mundial. “Começando pela aeronáutica, nós temos o Centro de Desenvolvimento do TopSky Tower em Portugal (o sistema de controlo de tráfego aéreo), temos o TopSky AMHS (o sistema de mensagens automáticas de planos de voo) e o desenvolvimento do TopSky Flow Management, que é o sistema que faz a avaliação dos picos de controlo do espaço aéreo”, elenca Fernando Braz de Oliveira.

“Todos os dias há aviões a voar e todos os dias o controlador aéreo sabe que vai ter um pico de sobrecarga de aviões e, portanto, pode optar por atrasar vários voos. Quando se está num aeroporto e se recebe uma mensagem a informar que o voo foi atrasado é exatamente por isso. A Thales está a fazer, em ambiente colaborativo, uma ferramenta que se chama TopSky Flow Management, que incorpora inteligência artificial, meteorologia e voos realmente no ar, destinada a prever se vai haver picos de concentração, se é aguardada meteorologia que vai afetar esta área da FIR - Flight Information Region de Lisboa, se precisamos de reforçar o número de colaboradores ou fazer um espaçamento em altitude, em rota. Em última instância, se será inevitável atrasar o voo, que é aquilo que não se quer”, explica Fernando Braz de Oliveira.

“Isto é uma ferramenta muito importante nos tempos que correm, e está a ser desenvolvida na Thales Portugal”, adianta.

“No sector espacial, estamos com dois projetos: um é o Space Surveillance and Tracking, que estamos a desenvolver para o Ministério da Defesa, e que é a observação do lixo espacial, e de tudo aquilo que envolve a saturação das rotas de satélites, mas

também estamos a continuar o nosso teleporto de Santa Maria, com mais infraestruturas na área espacial e serviços de valor acrescentado. Estamos a desenvolver cada vez mais o nosso serviço de Ocean Eye, que é a observação da terra através de satélites e a produção de informação para a Supermarine Agency, com informação de ‘earth observation’ relativamente a derrames e poluição por hidrocarbonetos”, revela Fernando Braz de Oliveira.

O responsável da Thales explica que “a fiscalização da área marítima portuguesa – equivalente ao território da Índia – pode ser feita com sucesso. Nós desenvolvemos os algoritmos que permitem a deteção de comportamentos anómalos, a deteção de contactos que não tenham o designado AIS e ainda o correlacionamento dessa informação para fornecer essa informação a quem assim o desejar”, revela Fernando Braz de Oliveira.

O JE sabe que a Marinha não pede essa informação à Thales, que tem feito o designado *lookdown pro bono*, informando a Marinha sobre situações críticas reais constatadas em águas sobre responsabilidade de patrulhamento portuguesas. Fernando Braz de Oliveira não comenta a informação do JE.

Em termos práticos esta informação serve, por exemplo, para saber o que se passa no mar das ilhas Selvagens. Todos os dias alguém diz que os espanhóis vão lá fazer mergulho e pesca furtiva. Portugal não dispõe de navios para colocar nestas águas, mas pode aceder à informação do relatório da Thales relativo à respetiva “lookdown zone”. O satélite identifica comportamentos anómalos ocorridos na zona, desde a deteção de uma embarcação de alta velocidade, ao derrame de crudes ou de petróleo, ou à vigilância dos fluxos de migrações ilegais para Leste do Estreito de Gibraltar, onde começa a haver rotas de migrantes para o Sul de Portugal.

“A tecnologia desenvolvida para a área aeroespacial incorpora componentes que podem ser utilizados em projetos de outras áreas. São o que nós chamamos tecnologias de duplo uso, ou seja, simultaneamente permitem o controlo de poluição para a refinaria de Sines e também para a EMSA - European Maritime Safety Agency e, depois, em paralelo, é possível dar essa informação à Defesa e Soberania do Território”, explica Fernando Braz de Oliveira.

“A questão de base é que é preciso começar a investir. Se ninguém investir, não há massa crítica. Pergunta-se por que razão é que as fragatas não são construídas cá em Portugal? Os Estaleiros Navais de Viana do Castelo já construíram fragatas, mas depois deixou de se investir, tudo foi ao zero. Houve um novo investimento no tempo do ministro Aguiar Branco. Construíram-se dois navios, e estava pronta a linha de montagem para construir mais uns quantos, o que não aconteceu e o país ficou à espera disso”, comenta o responsável da Thales. ■



Fotografia cedida

ENTREVISTA | JOSÉ NEVES | Presidente do AED Cluster Portugal

“Mais investimento era melhor, mas o que temos feito já é muito bom”

O presidente do AED Cluster Portugal diz que o país tem potencial para liderar indústria e que o investimento não escasseia. Antes de reter talento há que reter empresas, avisa José Neves.

JOÃO SANTOS COSTA
jcosta@jornaleconomico.pt

A indústria aeronáutica e espacial portuguesa tem crescido a bom ritmo e com investimento consistente, considera o presidente do cluster português de Aeronáutica, Espaço e Defesa (AED), José Neves, que aponta o contexto global de fragilidade nas cadeias de valor como uma oportunidade para evidenciar o posicionamento estratégico do país junto da Europa e do mundo. Ainda assim, o responsável pelo AED Cluster Portugal diz que o investimento nunca é demais e que para reter o talento qualificado é preciso primeiro fixar empresas.

José Neves relembra que há 25 anos “havia muito pouco em Portugal”, mas que hoje a indústria da aeronáutica e do Espaço emprega mais de 18 mil trabalhadores e representa já 1,4% do PIB (sensivelmente 2,9 mil milhões de euros).

Mas “90% da produção nacional é convocada na componente externa, de exportação”, diz José Neves em entrevista ao Jornal Económico. Contudo, a vontade dos sectores é de atrair mais empresas para o nosso país.

Apesar de afastar a ideia de que o talento formado em Portugal nestas áreas é escasso, José Neves admite que é difícil de reter. “Para retermos o talento, temos que ter capacidade em Portugal de reter empresas” e a questão da atratividade do palco nacional para esta indústria joga-se em diferentes frentes. Mas o responsável acredita que Portugal “tem tudo” para o fazer. “Temos o talento, temos um posicionamento estratégico muito interessante e temos também um bom acompanhamento dos atores políticos”, que diz estarem atentos à capacidade do ecossistema de criar mão-de-obra qualificada e de contribuir para as exportações. “Portanto, claramente veem neste sector capacidade de crescimento”,

garante. “O investimento que o cluster está a fazer ao nível do PRR é na ordem dos 400 milhões de euros”, revela, uma soma “significativa para o desenvolvimento do sector em Portugal. “Mas também o desenvolvimento – do governo com a indústria – de uma estratégia para o sector é um factor que

tem promovido a atratividade e quase que cria aqui um centro gravitacional de atração de investimento estrangeiro”, afirma. “Se queremos mais? Claro que queremos mais. Mais investimento era melhor, mas o que temos feito já é muito bom”.

Segundo José Neves, o ritmo de crescimento anual do sector está nos dois dígitos. Mas pode haver soluções no motor. A venda das fábricas da Embraer em Évora aos espanhóis da Aernnova no início deste ano representa um recuo por parte da gigante brasileira, mas José Neves não vê qualquer quebra de investimento. “Se a Embraer está a sair de Portugal? Não. Se as fábricas estão a ser adquiridas é porque há um potencial enorme. Ninguém ia gastar 150 milhões de euros se não visse um potencial nessas fábricas”, salienta. Ainda sobre a Embraer, o líder do cluster português não considera que a eventual saída de um *player* se traduza no fim do valor que este

acrescentou. A empresa vai, o investimento fica: “Quando fez o investimento em Portugal, a Embraer criou dentro do IEFP a capacidade de formar pessoas para trabalhar em fábricas de aeronáutica, que nós não tínhamos até 2010-2011. Às vezes esquecemo-nos de que o talento são os engenheiros, mas também, neste sector, é muito importante o pessoal de chão-de-fábrica”. Estes trabalhadores, cuja formação José Neves considera elevada e de grandes custos, são tão especializados na área que “muitas vezes ganham mesmo mais do que um engenheiro”. Quanto à fuga de talento nacional para as fábricas estrangeiras, é categórico: “É preciso reter essas pessoas e se não lhes pagarmos bem, elas garantidamente saem da fábrica de Évora para uma fábrica em Sevilha, ou em Itália”, alerta.

Melhores do que há 25 anos, e mais qualificados do que há dez - José Neves vê o crescimento do sector com uma lente “sempre otimista”, apesar do contexto de adversidade. A crise nas cadeias de abastecimento potenciada pela pandemia e as novas exigências na defesa devido à guerra na Ucrânia colocam um ponto de interrogação quanto às debilidades da Europa nessas áreas. O presidente do AED Cluster Portugal acha que o país pode aproveitar a onda de disrupção global. “Típicamente, as cadeias de fornecimento de aeronáutica, espaço e defesa são cadeias de valor muito complexas, muito rígidas, com fornecedores que já fizeram grandes investimentos, portanto é complicado entrar nelas. Daí que esta disrupção seja uma oportunidade para as empresas estrangeiras observarem Portugal”. Nesta dança de atratividade, Neves assinala já investimentos deslocados para Portugal (que não específica) e refere “a proximidade física e cultural” como um fator-chave para “atrair investimento europeu”.

A defesa, essa, tem outras nuances, já em análise: “A AED tem vindo a falar regularmente com as Forças Armadas, com o ministério da Defesa, sobre as necessidades operacionais e estratégicas” que virão nos próximos anos de forma a ajudar as empresas a definir o destino dos investimentos a fazer. “Para que daqui a três ou cinco anos sejam capazes de fornecer para as necessidades que as Forças Armadas terão”, uma vez que está em vista um reequipamento geral, adianta. De igual forma, as metas sustentáveis já pesam na estratégia da indústria nacional, mas também aqui José Neves não vê fragilidades, mas sim uma oportunidade de crescimento, nomeadamente porque os aviões “são frequentemente apontados como uma força poluidora”. Como é que se reduz as emissões nas aeronaves? “Típicamente, com novas aeronaves. Tendo nós em Portugal uma *supply chain* de aeronáutica, sendo que há uma renovação de frotas em larga escala, temos mais trabalho e desenvolvimento a nível nacional”. É uma oportunidade única, sublinha. ■



Se a Embraer está a sair de Portugal? Não. Se as fábricas [de Évora] estão a ser adquiridas, é porque há um potencial enorme. Ninguém ia gastar 150 milhões de euros se não visse potencial.”

ENSINO SUPERIOR

Aeroespacial dá cartas nas notas e nos empregos

Aumentar o número de licenciados sem diminuir a qualidade é possível, mas implicaria um esforço nacional desde o 2.º Ciclo para atrair mais estudantes para as áreas científicas, diz a Tekever ao JE.

ALMERINDA ROMEIRA
aromeira@jornaleconomico.pt

O Instituto Superior Técnico (IST) é o berço do ensino e da formação em Engenharia Aeroespacial em Portugal. O seu Mestrado Integrado foi criado em 1991. Desde o início regista a nota mínima de entrada mais alta de todas as engenharias e, nos últimos anos, tornou-se mesmo líder de todo o concurso nacional de acesso ao ensino superior.

“A Engenharia Aeroespacial é extremamente interdisciplinar, fornecendo um espectro largo de competências com uma vasta gama de procura no mercado de emprego. O engenheiro aeroespacial dos ramos Aeronaves e Aviónica pode desempenhar respetivamente as funções de engenheiro mecânico ou eletrotécnico, embora não seja esse o objetivo”, explica Fernando Lau, coordenador do Mestrado em Engenharia Aeroespacial do Técnico, ao Jornal Económico.

O curso é um valor seguro e com retorno, que funciona como rampa de lançamento para um emprego ou a criação de um negócio inovador. Empresas como OGMA, TAP, NAV, INAC ou a Força Aérea Portuguesa têm as portas abertas aos saídos do Técnico com uma especialização nesta área. O mesmo acontece lá fora, com a Airbus, British Aerospace, CASA, Rolls-Royce, Safran, CERN, ESA e Eurocontrol, adianta Fernando Lau.

Permite voar. Literalmente. Antigos alunos de Engenharia Aeroespacial do Técnico fundaram e lideram empresas que todos conhecem: Lusospace, Omnidea, Spinworks, Tekever e UAVision.

A Tekever foi fundada em 2001, por três antigos alunos: Pedro Sinogas, Ricardo Mendes e Vítor Cristina, operando na área da Vigilância Marítima com recurso a Sistemas Aéreos Não Tripulados (UAVs). É um dos principais fornecedores de sistemas de comunicação entre satélites a nível europeu.

“A Tekever é um *player* global e recruta globalmente”, diz fonte da direção de Recursos Humanos da empresa ao Jornal Económico, explicando: “Valorizamos o recrutamento dentro de fronteiras, pela qualidade do ensino, mas julgamos necessário um aprofundamento do diálogo entre o meio académico e as empresas”.

A empresa tem procurado criar parcerias através de protocolos com as principais universidades do país, de forma a acompanhar os fu-



Fernando Lau, Coordenador do Mestrado em Engenharia Aeroespacial no IST

turos profissionais numa fase precoce de formação. “Assim, conseguimos encontrar as melhores competências nas mais diversas áreas, antecipando necessidades de longo prazo”, adianta.

No geral, explica a Tekever, o ensino português e a nossa cultura são dois pontos muito valorizados pelas empresas de tecnologia e de engenharia existentes no mercado. E todos os dias surgem novas ideias e novas startups. A pandemia acentuou esta tendência e conceitos como trabalho remoto e/ou híbrido passam a ser norma em anúncio de emprego nas áreas tecnológicas. “O nosso desafio é ter as melhores condições, mas também os projetos mais desafiantes, de forma a atrair os melhores. O que tem vindo a acontecer”, afirma.



PAULO JORGE FERREIRA
Reitor da Universidade de Aveiro

O mercado de emprego é muito competitivo nesta área. A indústria aeroespacial está em pleno crescimento, nos planos nacional e internacional. Eis uma oportunidade para as instituições de ensino superior, aproveitada recentemente pela Universidade de Aveiro, instituição com competências reconhecidas em telecomunicações, eletrónica, informática, mecânica, física e materiais.

A UA, liderada por Paulo Jorge Ferreira, criou a licenciatura em Engenharia Aeroespacial e o mestrado em Sistemas de Comunicação Aeroespaciais. Um êxito. Na estreia, no concurso nacional de acesso 2021/2022, esgotou as vagas na primeira fase, colocou-se em oitavo no ranking das notas e liderou em casa.

Será possível aumentar a quantidade sem diminuir a qualidade dos formados? Possível será, na perspetiva da Tekever, mas “com o esforço adequado, desde o 2.º Ciclo, para atrair mais estudantes para as áreas científicas e de engenharia, reforçando em paralelo os cursos técnico profissionais”. A aposta nestas áreas, conclui a mesma fonte, “proporcionará no futuro a democratização de novas profissões de que são exemplo os nossos Remote Pilot de UAVs.” ■

Indústria aeronáutica: uma oportunidade para Portugal



Alexandre Solis
CEO da OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A.

A indústria aeronáutica de Portugal tem vindo a conquistar, por mérito próprio, uma posição relevante enquanto um dos setores com maior peso nas exportações nacionais. Este trajeto teve o seu início há um século com a fundação da OGMA, em 1918. Pioneira do setor, a OGMA tem vindo a afirmar-se como uma verdadeira “one-stop shop”, reunindo num mesmo local espaços devidamente apetrechados, equipas experientes e competências consolidadas

para fornecer um leque alargado de serviços, nomeadamente manutenção de aeronaves civis e de defesa, motores e componentes, bem como de fabricação e montagem de aeroestruturas para *players* de referência no mercado global.

A relação de confiança que tem vindo a ser cimentada, década após década, com os principais *players* internacionais tem permitido que Portugal participe em alguns dos principais programas aeronáuticos, com o envolvimento de centenas de engenheiros, numa verdadeira parceria com as universidades e centros tecnológicos, permitindo que importantes componentes aeronáuticos sejam fabricados em Portugal e que seja criada uma cadeia de fornecedores competitiva e flexível com empresas nacionais, juntando PME a grandes empresas.

O talento e a apetência pelo setor aeronáutico existem em Portugal e disso é prova o facto de os cursos superiores ligados à Engenharia Aeronáutica terem atingido as médias mais elevadas de entrada no ensino superior. Mas Portugal necessita também de incentivar e apoiar a formação de técnicos especializados em aeronáutica, uma função essencial para a indústria e cuja oferta está muito abaixo da procura. É com esse espírito que estão a ser dados passos para a concretização da Academia Aeronáutica de Portugal, não só para responder às necessidades atuais e futuras da OGMA, como é o caso do contrato celebrado com a fabricante de motores Pratt & Whitney que tornou a OGMA reconhecida como Centro de Manutenção Autorizado para motores de nova geração (GTF), mas também, no futuro, para reforçar e consolidar conhecimentos e competências dos profissionais do setor.

Portugal está no “radar” dos principais fabricantes aeronáuticos e tem todas as condições para se afirmar cada vez mais. Será importante alavancar as iniciativas que se têm vindo a desenvolver para a valorização do cluster aeronáutico, conjugar vontades e competências diferenciadoras e valorizar parcerias e sinergias para a criação de escala para fazer face à concorrência de outras regiões do continente europeu e do Norte de África.

OGMA

Com o apoio EMBRAER GROUP

FÓRUM

O futuro “verde” das indústrias aeroespacial e aeronáutica

Líderes de empresas dos sectores aeroespacial e aeronáutica traçam os desafios e compromissos dos sectores com a sustentabilidade. Hidrogénio como combustível dos aviões é solução mais aguardada, mas ainda há entraves.

Como está a ser desenhado o futuro sustentável das indústrias aeronáutica e aeroespacial? É o hidrogénio a grande aposta para a descarbonização dos sectores? INÊS AMADO



FILIPE MARQUES
Full Stack Programmer
na Valispace

A indústria aeronáutica tem avançado no sentido de um futuro mais sustentável com diferentes soluções. As principais soluções atuais podem ser divididas em dois temas: electrificação das aeronaves e uso de combustíveis de aviação sustentáveis (SAFs). Acredito que as aeronaves com propulsão elétrica são o futuro para viagens de curta distância, e desenvolvimentos muito interessantes têm surgido na área de descolagem e aterragem vertical elétrica (eVTOL). Os biocombustíveis (bio-SAFs) parecem-me uma solução transitória de curto prazo. O uso de bio-SAFs pode diminuir o balanço das emissões de gases de efeito estufa no termo de vida da colheita, mas acarreta outros desafios. Nem todos os SAFs são iguais e alguns competem com culturas alimentares ou outros processos de produção industrial. E segundo o mais recente relatório do IPCC, podemos estar a chegar a um ponto em que já não chega a diminuição das emissões e é necessário a absorção de gases de efeito estufa.

Para assegurar os objectivos para as emissões, são preferíveis vectores de energia alternativos que alimentem ciclos de potência sem a emissão de gases de efeito estufa e tenham um ciclo de vida com baixas emissões. Vários SAFs alternativos (non-bio SAFs), conhecidos como electro-combustíveis, têm sido desenvolvidos com esse propósito. O hidrogénio líquido é um dos mais promissores, dada a extensa investigação e tecnologia já desenvolvida. Existiram já alguns voos com aeronaves experimentais em que o hidrogénio foi usado como combustível para combustão ou para células de combustível. A indústria da aviação poderá lucrar parcialmente com o conhecimento adquirido na indústria aeroespacial a esse respeito. Contudo, o hidrogénio apresenta desafios no transporte e armazenamento, o que o torna uma tecnologia menos atrativa para a aviação. O relatório da UE Clean Sky é otimista a esse respeito, e o seu programa (Clean Sky 2) promove o desenvolvimento de soluções para

esses desafios.

As indústrias aeronáutica e aeroespacial estão no caminho da digitalização à medida que os seus produtos ficam mais complexos e os consumidores mais exigentes, procurando novas soluções mais depressa. As novas empresas têm colocado as grandes sob pressão, ao puxarem as tecnologias um passo mais à frente.



JOSÉ NEVES
Presidente do Conselho
de Administração da AED

Num momento em que as alterações climáticas são uma realidade com que todos nós nos confrontamos, os objetivos relativos à sustentabilidade ambiental já não são ignorados pelos setores da aviação, do espaço e da defesa. Aliás, a sustentabilidade das indústrias aeronáutica e aeroespacial é um tema muito relevante para o sector e, por isso, foi um dos temas fortes do último AED Days, que organizámos no passado mês de maio e que contou com a presença dos principais players do sector. Em resposta ao objetivo de atingir a neutralidade climática em 2050, definido pela União Europeia, e da meta de redução das emissões de gases com efeito de estufa (emissões após a dedução de remoções) em pelo menos 55% no ano de 2030, por comparação com 1990, a indústria aeronáutica traçou enormes desafios para o sector da aviação civil, que a visam tornar neutral ao nível do seu impacto no clima em 2050. Transformar essa ambição numa realidade vai exigir a integração de uma série de novos avanços tecnológicos, um dos quais relativos a novas aeronaves que utilizam hidrogénio como fonte primária de energia. Este passo está a ser acompanhado com um conjunto de outras prioridades, como, por exemplo, motores híbridos, aeronaves mais elétricas e estruturas aeronáuticas mais leves. A combinação dessas várias tecnologias vai claramente contribuir para uma mudança de paradigma de sustentabilidade ecológica em todo o sector aeronáutico, para o qual o cluster AED já está a trabalhar. O Programa Clean Aviation, lançado em março passado, é um dos pilares europeus para o

desenvolvimento de uma aviação mais sustentada. Com um orçamento de 735 milhões de euros, esta iniciativa é o principal programa de pesquisa e inovação da UE para transformar a aviação em direção a um futuro sustentável e neutro em relação ao clima. Com uma participação significativa no programa precursor – o CleanSky 2 – o cluster AED está naturalmente atento às oportunidades promovidas pelo Programa Clean Aviation, que poderá transformar o ecossistema nacional na ambição de uma aviação mais sustentada. Destaco igualmente a importância do setor espacial no desafio global de combate às alterações climáticas. Neste momento, a utilização de tecnologias e aplicações espaciais, como, por exemplo, na monitorização e análise de ecossistemas ou na mobilidade inteligente, são elementos chave para responder aos objetivos que temos pela frente e para os quais a indústria portuguesa está, como nunca, preparada.



ALEXANDRE SOLIS
CEO da OGMA - Indústria Aeronáutica
de Portugal, S.A.

A inovação e a sustentabilidade são marcas do ADN da indústria aeronáutica e da aviação. A colocação de novas soluções tecnológicas ao serviço do fabrico de componentes aeronáuticos, a utilização de materiais mais sustentáveis, mais leves e que tenham uma manutenção sustentada e a busca de soluções que aliem conforto e segurança a uma menor pegada ambiental são apenas alguns exemplos das boas práticas que a indústria aeronáutica tem vindo a desenvolver. Num mercado pautado por elevados níveis de exigência e de competitividade, os players do sector procuram ser simultaneamente ágeis e flexíveis na resposta aos desafios atuais e futuros da indústria aeronáutica. A resposta passa não só pelas competências internas das empresas, que apostam cada vez mais em áreas que aliam a Investigação e Desenvolvimento alinhada com a Sustentabilidade, como também por uma parceria forte com as universidades e os

centros de investigação para o desenvolvimento de novos produtos, cada vez mais eficientes do ponto de vista energético e operacional. São vários exemplos de projetos desenvolvidos em Portugal que são demonstrativos da capacidade técnica da engenharia portuguesa colocada ao serviço da indústria aeronáutica mundial que espelham este compromisso com a sustentabilidade. À semelhança de outros setores com forte componente industrial e de I&D, a aviação está a fazer o seu percurso para encontrar soluções sustentáveis que permitam reduzir de forma significativa o recurso aos combustíveis fósseis tradicionais e uma maior aposta em energias verdes. Têm vindo a ser feitas algumas experiências-piloto que oferecem a perspectiva de no futuro ser possível usar aeronaves alimentadas com energias renováveis. A transição para o hidrogénio terá sempre de ser feita de forma gradual e ponderada, procurando soluções que equilibrem a performance operacional e a segurança das aeronaves com os compromissos ambientais a que todos nos propomos atingir para deixar um planeta melhor para as próximas gerações.



PEDRO LOUREIRO
Co-Founder e CEO
da Eptune Engineering

No caso da indústria espacial, estão a ser feitos diversos avanços tecnológicos que permitirão uma maior sustentabilidade da indústria. Uma grande tendência é o desenvolvimento de soluções que permitem fazer reparações e manutenção a satélites em operação para estender a sua vida útil, seja reabastecimento de combustível, seja upgrade de software e hardware. Uma outra atividade de sustentabilidade relaciona-se com o dramático aumento de lixo espacial. De forma a lidar com este problema crescente estão a ser criadas soluções de limpeza espacial ativas e passivas. As soluções ativas são satélites, ou rockets que conseguem manipular outros veículos ou seus constituintes e mudar as suas órbitas para os remover do espaço. As soluções passivas são sistemas que conseguem acelerar o

decaimento de satélites em fim de vida, por exemplo geradores de arrasto insuficientes que por via de um grande aumento de área permitem que os satélites em órbita baixa reentrem na atmosfera 3 a 5 vezes mais rápido. Um produto que a Eptune Engineering se encontra a desenvolver em parceria com o CEIIA no âmbito de um projeto de investigação P2020. No sector espacial o hidrogénio foi muito usado com combustível e foguetão. Apesar desse uso, nos últimos anos os combustíveis mais usadas por exemplo na SpaceX tem usado Kerosene e Metano que tem um pegada carbónica mais significativa. Tendo em conta o importante aumento do número de lançamentos e a discussão entorno da poluição criada pelo turismo espacial o tema da pegada carbónica da indústria tem sido discutido. Apesar disso o foco da indústria está para já mais direccionado para a observação da terra e de que forma a tecnologia espacial pode ajudar a controlar e medir a produção de poluição e seus impactos.



PEDRO CASTRO
Fundador e diretor
da SkyExpert Consulting

A urgência deste tema na indústria da aeronáutica encontra-se amplamente justificada pela seguinte verificação científica da associação ecológica WWF (WorldWide Fund): se a indústria mundial da aviação fosse um país, estaria entre as 10 nações mais poluidoras do mundo. A indústria aeroespacial é infimamente mais pequena, mas altamente insustentável. Basta comparar os números: de acordo com os dados da NASA, os lançamentos aeroespaciais rondam a centena por ano, já o número de voos em todo o mundo é de mais de cem mil por dia, de acordo com as estimativas da IATA. O facto de não ser massificada e representar volumes relativamente pequenos, afasta a atenção da indústria aeroespacial, mas o mesmo tem acontecido com o transporte marítimo, altamente poluente e do qual ninguém fala, nem se conhecem estudos alternativos. Cientificamente falando, o lançamento de um foguetão para o espaço emite 300 toneladas de CO2 para a estratosfera que, pelas

características da atmosfera a essa altitude, ali permanecem a pairar durante vários anos. Mais perto do solo, é a camada que nos está mais próxima, a chamada troposfera, a mais afetada por todo o tipo de combustão e que provoca o conhecido "efeito de estufa". É nesta camada que entra a indústria aeronáutica, a par com outros meios de transportes (marítimos e terrestres) e com outras atividades industriais humanas, como por exemplo o metano que resulta da agropecuária. Recentemente tem-se falado muito nos automóveis e nos aviões e, curiosamente, pouco se fala nos barcos, comboios, camiões e comboios. Em termos de política pública sobre o setor, é importante não perder de vista o seu impacto global e não ceder a pressões sócio-partidárias. Mar, Terra e Ar são elementos profundamente interligados e que precisam de uma atenção conjunta.

Comercialmente, existem alguns países que estão a tomar as opções certas: na Noruega prepara-se aquilo que se pensa ser a primeira rota do futuro transporte aéreo (algo como um avião revolucionado) entre Stavanger e Bergen, duas cidades que distam entre si como Coimbra do Porto; em França, o governo de Macron optou por não construir o novo aeroporto de Nantes nem o novo terminal 4 (para 40 milhões de passageiros/ano apenas esse terminal) do aeroporto de Paris Charles de Gaulle por questões relacionadas com a transição ecológica consideradas incompatíveis com essa construção. Em Inglaterra, a British Airways decidiu investir 400 milhões de dólares no desenvolvimento científico de novos combustíveis para a aviação. Do outro lado da balança, temos outros países e outras companhias totalmente alheias a este movimento: na Índia, por exemplo, o objetivo geral de emissões zero está previsto apenas para 2070, isto para um país cujo mercado doméstico de aviação é um dos maiores do mundo. Tendo em conta a dimensão populacional da Índia, o impacto desta meta nacional é global. Por isso, os projetos nesta matéria têm de ser desenhados de maneira individual por cada país mas com metas e com uma ambição global.

No que toca à indústria aeroespacial, e se de facto ela se tornar mais comum como pretendem as empresas SpaceX ou a Virgin Galactic, isso será um grave problema, pois os poucos avanços concretizáveis que estamos a falar neste momento em matéria de sustentabilidade dizem respeito apenas à indústria aeronáutica. A única forma atualmente existente de desenhar um futuro sustentável para a indústria aeroespacial seria de regular os investimentos apenas para uma versão puramente científica muito bem delineada ou para uma versão exclusivamente amiga do ambiente. Ou de a proibir totalmente e a nível planetário na sua versão de lazer, para grande tristeza dos bilionários...e de Mário Ferreira. Se o turismo aeroespacial existisse com a tecnologia atual e com o número limitado de passageiros, estaríamos a falar de emissões de 50 toneladas de CO2 por passageiro para uma só viagem. Numa viagem de longo curso de avião, cada passageiro emite entre 1 a 3 toneladas de dióxido de carbono para a atmosfera. Uma simples viagem de foguetão emite mais do que as emissões totais de vários países africanos. É esta a dimensão desigual da realidade e da ameaça global com que lidamos.



CHIARA MANFLETTI
COO
da Neuraspace

A Morgan Stanley¹ estima que a indústria espacial global será de 1 trilhão de USD em 2040. Desde constelações de satélites que fornecem internet em todo o lado, GPS, aplicações de mapas, condução autónoma e outras inovações que mais parecem ficção científica como fabricas no espaço e mineração de asteroides, está tudo a acontecer. Mas este crescimento está ameaçado pelos detritos espaciais (Space debris) e pelo crescimento de activos no espaço, sobretudo satélites de baixa órbita (LEO). Existem mais de 36.500 objectos com mais de 10 centímetros e centenas de milhões de peças mais pequenas na órbita da Terra, que podem levar a colisões e destruição de satélites operacionais, causando enormes perdas aos operadores de satélites e aos utilizadores dos seus serviços (hoje em dia quase todos nós). E se em 2021 havia quase 6.000 satélites em órbita, em 2030 teremos mais de 100.000 satélites (factor de aumento de 15x) devido às mega-constelações de satélites, incluindo SpaceX/Starlink ou OneWeb. Ou seja, temos um problema de tráfego no espaço. A Neuraspace visa resolver a questão do tráfego espacial em geral e do Space debris, especificamente protegendo os operadores de satélites de colisões, bem como fornecendo assistência nas manobras, reduzindo assim o seu esforço e custos operacionais. A nossa ferramenta permite a detecção de até 50% mais colisões de alto risco que até agora não foram detectadas, garantindo operações mais seguras e reduzindo a necessidade de intervenção humana até 2/3. Somos uma startup global, com sede em Coimbra, escritórios em Lisboa e Munique. Angariamos 2,5 milhões de euros da Armilar Venture Partners, temos clientes e parceiros globais, incluindo a Agência Espacial Europeia (ESA) e a GMV, o 6º maior grupo industrial do sector espacial europeu, e queremos criar 300 postos de trabalho altamente qualificados até 2025. O espaço deve continuar a ser um ambiente seguro e sustentável. Devemo-lo às gerações futuras. Mas precisamos de novas ferramentas para assegurar que temos operações sustentáveis e económicas. Esta é a missão da Neuraspace e o nosso contributo para a sustentabilidade no espaço.



FERNANDO GUERRA
Consultor
da ANACOM

A ANACOM, enquanto Regulador das Comunicações e como Autoridade Espacial, está especialmente atenta aos desenvolvimentos que a indústria internacional, e sobretudo a europeia, tem efetuado no sentido de, por um lado dar uma resposta mais cabal aos desafios estratégicos comunitários com a imposição do menor impacto ambiental possível e, por outro lado apostar fundamentalmente em alterar o paradigma da utilização de materiais e tecnologias que signifiquem a redução de fontes de energia convencionais. Neste sentido, no domínio do ecossistema espacial, assiste-se à adoção de políticas que visam dotar o espaço europeu de novos sistemas de satélite mais resilientes, mais seguros e com maior capacidade de transmissão através da futura utilização de comunicações óticas e encriptação quântica. A indústria nacional do sector está igualmente numa fase de grande expansão quer na quantidade de empresas e recursos humanos cada vez mais capacitados, quer

no desenvolvimento de tecnologias de ponta. As sinergias entre a indústria e a academia estão a permitir que as nossas empresas possam, em breve, estar posicionadas em toda a cadeia de valor do negócio espacial. Enquanto Autoridade espacial, estaremos preparados para licenciar objetos espaciais nacionais, sejam eles micro lançadores ou satélites totalmente construídos, testados e integrados nacionalmente ou que venham a ser lançados a partir do território nacional. Do ponto de vista do combustível utilizado quer pelos foguetes quer pelos satélites, a Autoridade espacial na sua função de responsável pelo licenciamento de objetos espaciais e o eventual retorno destes, não pode discriminar qual o material propelente utilizado. O que temos acompanhado das atividades de investigação de novos combustíveis por um lado e de utilização efetiva destes por outro, permite ter a consciência de que atualmente ainda se utilizam os propelentes convencionais, que são quimicamente considerados tóxicos. No entanto, em diversos países, incluindo Portugal, existem projetos em desenvolvimento para a substituição destes combustíveis por outros não tóxicos. Ou seja, caminha-se para o abandono dos hidrocarbonetos e a utilização futura de hidrogénio. No que aos satélites diz respeito, o combustível usado no motor de apogeu, para permitir a manobra de colocação do satélite na sua posição orbital ou ajustes

necessários ao controle de atitude, poderá igualmente no futuro vir a ser utilizado um combustível mais amigo do ambiente. Há experiências em curso para a utilização do etanol, por exemplo, o que terá não somente um menor impacto ambiental, como significará uma redução dos custos de forma muito relevante. Por outro lado, a utilização da luz solar, desde sempre ligada às atividades espaciais, continua a evoluir em passo acelerado tornando os sistemas energéticos espaciais (painéis, baterias e sistemas de transmissão e controlo) mais eficientes e mais económicos, contribuindo para a diminuição da necessidade de utilização de outras fontes de energia. A utilização de hidrogénio, quer como componente combustível, quer também através da implementação de sistema energéticos elétricos baseados em 'fuel cells' tem vindo a ganhar cada vez mais relevância. Portugal, e num âmbito mais alargado, a União Europeia e outras geografias, têm vindo a apostar fortemente no desenvolvimento da sua capacidade de produção de hidrogénio verde, por isso, sim, no nosso entendimento, acreditamos que o hidrogénio será, entre outros elementos, uma boa aposta para a descarbonização, reduzindo o impacto que os objetos espaciais trazem ao ambiente e à economia, permitindo desta forma obter-se significativos ganhos sociais.

PUB

AUTORIDADE ESPACIAL

Ajudamos a pôr **Portugal** no Espaço

ANACOM

ESPAÇO

Sinais de militarização aumentam e são um risco para o futuro

Estudo Global Risks Report 2022 alerta que o maior número e diversidade de atores a operar no espaço pode gerar novas tensões ou exacerbar conflitos antigos entre nações, na ausência de uma gestão pouco responsável.

INÉS AMADO

iamado@jornaleconomico.pt

O número de atores, tanto estatais como privados, em atividade no espaço sideral está a crescer. Em torno de 70 mil satélites serão colocados em órbita nas próximas décadas, à medida que os interesses geopolíticos e comerciais estimulam a exploração espacial, mas com um preço: um maior risco de conflitos e de militarização.

As ambições espaciais nacionais acarretam, contudo, um risco crescente de militarização do espaço, de acordo com o último Global Risks Report, produzido pelo Fórum Económico Mundial.

O estudo aponta que um maior número e uma maior diversidade de atores a operar no espaço pode gerar novas tensões ou exacerbar

conflitos antigos entre nações, na ausência de uma gestão pouco responsável. Acrescenta que os sinais da crescente militarização têm-se multiplicado no último par de anos.

Em 2019, os Estados Unidos da América criaram um novo ramo das Forças Armadas, uma Força Espacial, a par das forças tradicionais. Mais recentemente, foi a vez do Japão e do Reino Unido criarem forças idênticas. Já no ano passado, a Força Aérea Francesa passou a Força Aérea e Espacial francesa (Armée de l'Air & de l'Espaço), seguindo a mesma tendência.

Em novembro do ano passado, um teste de armas antissatélite (ASAT) realizado pela Federação Russa provocou danos significativos na Estação Espacial Internacional (ISS). A tripulação recebeu

instruções para procurar abrigo na nave acoplada à estação, pouco tempo antes de passar por uma nuvem recém-criada de detritos orbitais perigosos para os sete elementos da missão.

Além da Rússia, vários outros países já conduziram o mesmo tipo de teste, correndo o risco de aumentarem consideravelmente o problema dos resíduos espaciais.

De acordo com o relatório do

A falta de atualização das regras internacionais em torno da atividade espacial aumenta o risco de confrontos, diz o Global Risks Report

Fórum Económico Mundial, a corrida ao armamento hipersónico também fomenta o risco da militarização do espaço, especialmente pela China, Rússia e Estados Unidos, que já testaram este tipo de armas; nomeadamente a Rússia, que utilizou mísseis hipersónicos na guerra que desencadeou na Ucrânia.

Outrora circunscrita à esfera pública, a exploração espacial não pode, hoje, abdicar da iniciativa privada. O relatório alude ao encorajamento de projetos de iniciativa privada por alguns governos, com o objetivo de um reforço da presença militar ou de iniciativas orientadas para a defesa. Este tipo de projetos, desenvolvidos nas zonas de Low Earth Orbit (LEO), a Órbita terrestre baixa, ou na Órbita Média Terrestre (Medium Earth orbit - MEO), têm, ainda,

como benefício o desenvolvimento de tecnologia e a criação de emprego qualificado.

O Global Risks Report alerta, ainda, que o aumento da exploração destas órbitas acarreta o risco de congestionamento, de um aumento dos detritos e uma maior possibilidade de colisões.

Assim, a falta de atualização das regras internacionais em torno da atividade espacial aumenta o risco de potenciais confrontos, mais graves e tivermos em conta a multiplicação da capacidade militar.

O mais relevante dos acordos espaciais em vigor foi assinado em 1967. O Tratado do Espaço Exterior foi negociado pelos EUA e pela URSS em plena "guerra fria", integrando hoje 104 membros, assegurando a legislação internacional que regula a atividade espacial dos países. ■

PUB



Aviação de defesa · Aviação civil · Motores · Componentes · Aeroestruturas

www.ogma.pt

Siga-nos nas redes sociais

