

O papel dos “drones” no domínio da Defesa e no desenvolvimento económico nacional

Major-general
Augusto de Melo Correia



Doutor
João Pereira



Introdução*

A problemática no cerne do artigo em presença resulta de uma reflexão assente em duas realidades atuais, ambas de interesse estratégico acrescido para o desenvolvimento de Portugal e para a sua afirmação como ator internacional. A primeira, prende-se com a necessidade que o país tem em promover a modernização e o desenvolvimento sustentável da sua infraestrutura de meios e capacidades de segurança e defesa. Quanto à segunda, consiste na dificuldade que o país enfrenta, motivada pela sua dimensão e recursos limitados que detém, em conciliar, de forma integrada e sustentada, estes

interesses nacionais de segurança e defesa com outros assumidos, neste e noutros âmbitos, tanto no quadro interno como externo. São duas realidades interligadas na forma como são percecionadas e analisadas no contexto deste artigo.

Uma das questões sobre a qual importa refletir é como pode Portugal promover, de forma parcimoniosa e em consonância com outros interesses internos e compromissos partilhados com os seus parceiros externos, a modernização e o desenvolvimento necessários dos seus recursos e infraestruturas de segurança e defesa? Esta será, porventura, uma questão que constituiu um dos dilemas há muito descrito nos livros de economia, relacionado com a afetação de recursos num contexto de escassez, isto é, entre produzir mais canhões ou mais manteiga, qual a melhor opção? A decisão é complexa e difícil, envolvendo riscos políticos e económicos, na medida em que nem sempre é possível conciliar a satisfação de determinadas necessidades com outras que, embora complementares, não deixam, ainda assim, de ser tidas como antagónicas ao olhar do cidadão comum, sempre que está em causa a distribuição de recursos limitados.

Trata-se de um dilema com o qual Portugal tem de lidar, pois a verdade é que as conjunturas global e geopolítica atuais trazem consigo um conjunto de desafios e ameaças que impõem ao país soluções que promovam a conciliação entre os seus interesses internos (nacionais e setoriais) e os interesses dos seus parceiros externos. Conciliação que é essencial, por exemplo, no desenvolvimento de uma capacidade credível de defesa que lhe permita não só enfrentar esses desafios, mas, também, projetar a sua imagem e credibilidade na comunidade internacional, ao serviço da paz e segurança. Assumir uma visão contrária e desinvestir na infraestrutura de defesa nacional, ou mesmo até promover o seu enquadramento fora deste consenso e equilíbrio, a manter em torno dos interesses e compromissos indicados, equivale a sonegar ao país não só um desenvolvimento interno sustentável, mas também uma posição de relevo e credível como ator internacional e membro pleno da União Europeia, da OTAN⁽¹⁾ e da ONU.

Para resolver este dilema entre produzir mais “canhões” ou “manteiga”, conciliando assim os vários compromissos e interesses, supostamente antagónicos face à escassez de recursos, é necessário que o desenvolvimento das infraestruturas e dos recursos de segurança e defesa assente em três eixos fundamentais. O primeiro, consiste em saber tirar partido de um dos principais determinantes da competitividade de uma economia baseada no conhecimento como aquela em que vivemos, isto é, o seu capital intelectual e potencial de inovação. A aposta em tecnologias inovadoras, desenvolvidas a partir dos vários centros de investigação científica e de desenvolvimento tecnológico existentes no país, será talvez a melhor forma de se abordar a questão da dimensão e de escala. Esta abordagem consistirá no enfoque nas capacidades de I&D e industriais instaladas e num modelo de desenvolvimento de capacidades e de recursos assente na cooperação entre os vários intervenientes. Nestas circunstâncias, o produto desenvolvido resultará do esforço colectivo e das sinergias geradas em torno de parcerias regionais e consórcios transfronteiriços orientados para a transferência de conhecimento. Só assim será possível desenvolver um produto de defesa de impacto alargado.

Quanto ao segundo eixo, prende-se o mesmo com a necessidade de uma aposta em tecnologias e produtos delas derivados, que satisfaçam não só as necessidades inerentes à segurança e defesa nacional, mas também outras necessidades da sociedade em geral. Para tal, é necessário que o potencial de inovação e as capacidades instaladas possam gerar um produto dual com efeitos multiplicadores de repercussão positivos (*spillover*) em contextos diferentes, isto é, tanto ao nível do mercado interno como do externo. Por esta via, será porventura possível gerar um efeito de escala, desejável e necessário para a rentabilidade e a alavancagem internacional das nossas empresas.

O terceiro eixo implica a interiorização de que o desenvolvimento e a modernização das infraestruturas e recursos de segurança e defesa nacional devam ter também um efeito de *spin-off*, isto é, terão necessariamente de contribuir para o crescimento do tecido empresarial nacional.

Entende-se, assim, que será por via da atuação ao nível destes três eixos que o país poderá vir a desenvolver, em conformidade com o exposto no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (2013), o seu potencial estratégico de forma racional e inteligente. De resto, a própria racionalidade subjacente a estes três eixos parece estar em linha com as três regras da realização estratégica preconizada no Conceito Estratégico de Defesa Nacional, designadamente, a unidade estratégica, a coordenação e a utilização racional e eficiente de recursos.

Entre os vários produtos e tecnologias disponíveis, os “drones”^[2], pelo seu caráter dual de tecnologias de ponta e pela sua natureza intrínseca de sistemas e sensores, serão provavelmente umas das principais plataformas tecnológicas de valor estratégico a considerar na resposta às questões aqui levantadas, tendo em consideração o conhecimento e saber-fazer instalado no nosso país. Na realidade, são um produto bivalente, pois podem, através da sua base tecnológica inovadora, servir não só como vetores de modernização da segurança e defesa nacional, mas também para potenciar o desenvolvimento de outros setores do país e da economia no geral. Em suma, trata-se de um produto tecnológico com potencial para garantir a adequação das políticas de segurança e defesa nacional ao ambiente estratégico, bem como a promoção e concertação estratégica, no quadro das políticas da UE e da OTAN, no que respeita ao desenvolvimento conjunto de capacidades civis e militares.

Na abordagem ao potencial estratégico e integrador da plataforma tecnológica dos drones, no quadro das políticas de segurança e defesa nacional e europeia, tal como apresentada no artigo em presença, pretende dar-se resposta à seguinte pergunta: qual o potencial estratégico dos “drones” no quadro da política de defesa nacional e europeia? A pergunta em si desdobra-se em três pressupostos de natureza sistémica, cuja confirmação carece de uma abordagem articulada: (1) os “drones” são uma plataforma tecnológica potenciadora de capacidades estratégicas e operacionais essenciais à adequação das políticas de segurança e defesa nacional; (2) os “drones” constituem uma oportunidade para captar investimento ao nível da investigação tecnológica e industrialização, e desenvolver vantagem competitiva em áreas tecnológicas relacionadas, em que Portugal já possui capacidades diferenciadoras instaladas. (3) como

plataforma tecnológica, os “drones” podem contribuir para o reforço da cooperação e, complementarmente, servir como catalisador ao desenvolvimento conjunto e à transferência de capacidades e conhecimento tecnológico no quadro da segurança e defesa da União Europeia.

Assim, é expectável que através desta análise sobre os “drones” no contexto indicado se possa não só desmistificar a imagem, nem sempre positiva, desta tecnologia, nomeadamente quanto ao seu emprego em determinados contextos e teatros operacionais, mas também contribuir para o debate sobre a sua importância no desenvolvimento da base tecnológica e industrial nacional e europeia. A ideia de que é necessário dotar Portugal de uma BTID de grande capacidade de inovação, moderna em recursos, sinérgica e capaz de promover a conciliação entre os interesses nacionais, conforme espelhados no Conceito Estratégico de Defesa Nacional, e os compromissos e desígnios definidos na Estratégia Global da União Europeia para a Política Externa e de Segurança e no âmbito da OTAN, constitui também uma questão central que importa relevar neste artigo.

1. O investimento em I&D na Defesa como fator de desenvolvimento económico e de transferência de conhecimento técnico-científico

A visão da Defesa e dos gastos neste setor, segundo uma perspectiva orientada meramente para a segurança nacional e a estabilidade interna, talvez possa ser demasiado redutora quanto ao seu real valor e importância estratégica. Nesse sentido, questiona-se se é correto olhar a Defesa apenas com uma despesa ou encargo no orçamento de um país, e não como um investimento, cujo resultado expectável combina, em termos de resultados (*output*), um misto de valor estratégico, social e económico.

A relação dinâmica entre os gastos na defesa e o crescimento económico constitui uma matéria controversa, e por isso de interesse acrescido no que concerne ao estudo desta relação. É uma matéria que suscita visões contraditórias, sustentadas a partir de estudos com resultados também eles contraditórios. Independentemente da falta de consenso na literatura e da existência de uma argumentação dividida em torno desta relação, entende-se que a mesma não deve ser menosprezada nas opções e nas decisões estratégicas que o país vier a tomar em matéria de Segurança e Defesa. Contribuem para esta perspectiva três argumentos que se entende como válidos para a presente reflexão. O primeiro, prende-se com o facto do estudo e debate sobre esta relação aparentarem ser, por vezes, políticos, contribuindo de alguma maneira para que o carácter científico do debate possa ser toldado por motivações circunstanciais ou pela influência de determinada narrativa política que procura desvalorizar o papel da Defesa no desenvolvimento e crescimento da economia.

O segundo, que se refere ao discurso da dimensão do país e dos seus limitados recursos,

poderá ser falacioso ao fazer crer que é o crescimento do PIB que deve determinar os gastos e o investimento na Defesa, e não o contrário. De facto, o investimento na Defesa não deverá ter, necessariamente, como nexos causais o crescimento económico. Entende-se, a propósito, que a lógica deva ser outra, isto é, não deve ser o PIB ou a riqueza de um país, *per se*, a determinar a defesa que o mesmo necessita, mas sim a necessidade de equilíbrio entre o posicionamento estratégico do país em determinada conjuntura externa, os reais interesses nacionais, a necessidade de paz, estabilidade e segurança interna, e a riqueza disponível ou que potencialmente poderá ser gerada na procura deste equilíbrio. É essencial pensar que sem Defesa não há segurança e sem segurança não é possível garantir os interesses nacionais e a estabilidade, elementos sem os quais não haverá desenvolvimento económico também. Contudo, não significa que a argumentação aqui apresentada encare de forma displicente a importância das limitações dos recursos nacionais ao nível da decisão política em matéria de Defesa. Muito pelo contrário, pois o que se pretende defender, como lógica dominante, e sempre que possível, é justamente a otimização desses recursos limitados, não só em função do seu contributo para um produto de Defesa de elevado valor social, mas também pela sua capacitação ao nível do desenvolvimento económico do país. Por conseguinte, cabe ao decisor político e aos diversos promotores de Defesa Nacional orientarem as suas decisões no sentido de tornarem o produto de Defesa igualmente num vetor de desenvolvimento económico, evitando assim que o mesmo se converta num encargo pesado para a economia.

Por último, o terceiro prende-se com o tipo de desafios, ameaças e necessidades, perspectivadas num horizonte de médio-longo prazo, que os países enfrentam no âmbito da Segurança e Defesa. Na mais do que provável ausência de um conflito generalizado na Europa, o enfoque tende a ser cada vez mais nos conflitos híbridos e assimétricos, na cibersegurança e nas missões humanitárias, de manutenção da paz, de estabilização, reconstrução e capacitação de terceiros países na periferia estratégica a leste e a sul da Europa. Assim, no futuro próximo, sem prejuízo da procura contínua de armamento sofisticado, o enfoque deverá ser equipamentos e tecnologias mais consentâneas com estas novas ameaças e necessidades, nomeadamente capacidades ISR, “drones”, informatização encriptada, robótica, inteligência artificial, novos materiais e comunicações por satélite (González e López, 2013).

É expectável que seja a nova componente tecnológica que uma Defesa moderna atualmente exige, nomeadamente, o potencial de inovação e o capital intelectual a estas subjacentes, que venha a constituir uma oportunidade para o desenvolvimento da economia. A razão para tal reside no facto de estarmos perante tecnologias de ponta com características duais, cujo desenvolvimento e aplicação poderão ser também extensíveis ao setor privado, proporcionando, por isso, um efeito sinérgico na obtenção de economias de escala. Nesse sentido, serão, porventura, também uma oportunidade para o país ultrapassar o determinismo da dimensão como fator de vantagem competitiva, pois o facto do processo produtivo destas soluções tecnológicas poder assentar, em muitos casos, no capital humano (intangível) existente na grande miríade das PME, faz com que o estímulo e a iniciativa à sua produção sejam, possivelmente, menos sensíveis a fatores de escala a grandes exigências de outros capitais.

O argumento de que a atividade de I&D poderá, no geral, constituir uma fonte crucial de crescimento da produtividade, parece ser largamente apoiado por uma vasta pesquisa empírica (Moretti et al., 2016; Lichtenberg e Siegel, 1989; Guellec e Potterie, 2001, 2019; Argilés et al, 2008). Os estudos sobre esta matéria têm sido realizados com base em diferentes perspetivas, sendo aquela que importa tratar, no âmbito deste artigo, o efeito bilateral e de contágio entre o investimento de I&D na Defesa e o realizado pelas empresas civis. A perceção e aceitação do carácter positivo desta relação permitirá, certamente, um olhar diferente sobre o resultado do investimento em I&D na Defesa, nomeadamente, ao nível de plataformas tecnológicas com características semelhantes à dos “drones”. Um olhar sobre o resultado do investimento desta natureza vai muito para além de um mero produto de garantia de defesa dos interesses vitais nacionais, de integridade do território nacional e da segurança dos seus cidadãos.

Nesse sentido, uma das preocupações centrais do artigo em presença é relevar para primeiro plano o impacto positivo do investimento em I&D na Defesa sobre o setor empresarial privado e vice-versa, chamando a atenção para o potencial de produtos e de tecnologias, como o caso dos “drones”, relativamente aos efeitos na economia conceptualmente designados por *spillover*, *spin-off* e *spin-in*¹¹.

O Japão constitui um exemplo desta abordagem (Brzoska, 2005). Depreende-se, assim, que as inovações que resultam da I&D do setor civil transitam para fins militares após serem devidamente testadas, sendo a lógica subjacente nesta tendência o pressuposto de que o carácter competitivo do setor comercial e a sua orientação para o mercado permitirá não só aumentar a velocidade de incorporação dos avanços tecnológicos nos sistemas de defesa, mas também a redução dos custos destes sistemas (James, 2004, p. 29).

Encarado sob estas duas perspetivas, o investimento em I&D na defesa é benéfico na medida em que se apresenta como um meio através do qual os governos podem estimular a inovação e canalizá-la para os diferentes setores do país¹². No entanto, importa também salientar que existe igualmente uma visão mais cética quanto ao efeito de *spillover* ou de contágio positivo do investimento em I&D no contexto indicado, sendo para alguns este efeito pouco mais do que um argumento para justificar o aumento da despesa militar (Molas-Gallart, 1992; Leske, 2018). Para os mais céticos, trata-se de uma falácia, pois o impacto do investimento em I&D na Defesa para o crescimento económico é tido como baixo ou inexistente, podendo, inclusivamente, provocar o chamado “*crowding out effect*” (Lichtenberg, 1984, 1989) ao desviar recursos e investimento necessário para a I&D no setor privado.

Pese embora a divergência de posições quanto ao carácter benéfico desta relação, ainda assim considera-se que existem argumentos suficientes que a suportam, particularmente no que concerne ao investimento em novas tecnologias, como o caso da inteligência artificial, novos materiais, computação quântica e informática encriptada, internet das coisas, biotecnologia, sensores, sistemas de comando e controlo, etc. Entende-se que será igualmente a partir destas tecnologias, em conjugação com um conjunto de ameaças não convencionais, tal como o cibercrime e ciberterrorismo, que o investimento em I&D na

Defesa Nacional e Europeia será alavancado.

A argumentação para que tal possa suceder prende-se não só com as características destas tecnologias de ponta, nomeadamente, o seu potencial de integração em plataformas de defesa, porventura mais ajustadas às necessidades efetivas da União Europeia (ex. sistemas de vigilância, sistemas de comando e controlo, ciberespaço, etc...), mas também pelo facto da pesquisa e inovação na área da Defesa estar hoje mais correlacionada com a tecnologia desenvolvida no setor privado. Importa salientar, a propósito, o facto deste forte relacionamento entre a Defesa e o setor privado poder ser um elemento gerador de uma interdependência científica entre a tecnologia militar avançada e a I&D orientada para fins civis (Rematisios e Pollalis, 2018). Face a esta tendência, estaremos, assim, perante uma oportunidade para as empresas nacionais e europeias ao nível da inovação e do desenvolvimento de capacidades de I&D.

Devido ao efeito sinérgico gerado na I&D destas tecnologias e das redes criadas em seu redor, serão abertas por seu intermédio portas para parcerias e modelos de cooperação conjunta transfronteiriça, realidades que traduzem a visão estratégica conjunta da União Europeia expressa não só no quadro de investimentos do programa Horizonte 2020, mas sobretudo no próximo Quadro Financeiro Plurianual (Horizonte Europa-2021-2027)¹⁵¹.

A interiorização da importância do investimento em I&D na Defesa tem levado os países europeus e aliados da OTAN a desenvolverem algumas iniciativas conjuntas transnacionais, no sentido de fazerem face aos desafios e às oportunidades subjacentes¹⁶¹. São exemplos que encontram fundamento na opinião de autores, como Nunes, segundo o qual “os investimentos a realizar com a Defesa europeia, de acordo com um conjunto de prioridades estratégicas, ressoam não só os interesses dos Estados-membros da UE, mas também os dos seus aliados atlânticos, contribuindo para que todos possam enfrentar os desafios de ameaça híbrida, no domínio ciber, na luta contra o terrorismo e na resposta a crises, não só através de uma melhor cooperação, mas, também, com uma educação mais integrada, formação, construção de confiança e o desenvolvimento de capacidades”.

Portugal, à semelhança de outros países europeus, e enquanto país fundador e aliado da OTAN, também não é alheio a esta nova realidade, sendo prova disso o seu pensamento estratégico evidenciado no Conceito Estratégico de Defesa Nacional. A posição do país é clara quanto à importância do investimento em I&D, como passo fundamental para o fomento de um nível tecnológico elevado no setor da defesa, visando não só melhorar a operacionalidade das Forças Armadas, mas também o desenvolvimento económico em geral. Daí, a aposta do país numa Base Tecnológica e Industrial de Defesa (BTID), devidamente integrada, em condições de competitividade, na indústria europeia de defesa, e num Plano Nacional de Inovação mais amplo, que possa contribuir para a sua qualificação científica e tecnológica, bem como para o desenvolvimento da economia (Conceito Estratégico de Defesa Nacional, 2013, p. 45).

2. A BTID e a sua importância no reforço das capacidades de defesa e no desenvolvimento económico e tecnológico

O sistema global ao qual os países estão submetidos obriga, necessariamente, a que os mesmos tenham uma visão dimensional de si próprios, e em relação ao mundo que os rodeia, a uma escala invertida à perceção do universo. De facto, os países já não são mais o centro de um mundo de pontos dispersos e distantes que os rodeia, mas sim eles próprios um pequeno ponto dentro de um mundo compacto e central a tudo que o rodeia. Esta nova realidade faz com os países se sintam interligados e interdependentes, independentemente da sua vontade, por uma teia de relações complexas que os une, mais do que os divide, em relação a um vasto conjunto de problemas e de desafios. Para além da interdependência que este sistema cria entre os vários *players* que o integram, impõe-se, igualmente, que haja na abordagem aos vários problemas e desafios uma visão conjunta e ação participada. Esta perspetiva sobre o modo como devem ser entendidos e solucionados os vários problemas e desafios reveste-se de uma enorme importância, devido ao carácter transversal e comum dos mesmos. Mais, impõe-se também que as soluções que vierem a ser encontradas possam refletir a interdependência que o sistema global cria, isto é, quaisquer que sejam essas soluções elas terão sempre um efeito de contágio, pelo que devem sempre promover o equilíbrio do sistema e não o inverso.

O caso da Defesa e da Economia são um exemplo paradigmático do que acaba de ser referido. No que concerne à Defesa, atualmente, é cada vez mais difícil e difuso separar as ameaças internas das externas, assim como distinguir entre aquilo que são as ameaças inerentes à segurança interna de um país específico face às de outro. Assim, tal como as ameaças são globais e transversais aos vários países, também as soluções devem assumir um carácter amplo e transversal. Nesse sentido, é através de uma cooperação (interna e externa) que as soluções se tornarão mais eficazes e reveladoras de uma melhor relação custo-benefício. Com efeito, os estados só têm a ganhar ao substituírem um modelo de desenvolvimento assente numa visão Darwinista, por um outro, assente na cooperação.

Portugal não foge à regra nesta realidade atual, pelo que deverá, igualmente, na abordagem às questões de Defesa, procurar promover semelhante equilíbrio. Esta será uma visão que, supostamente, se encontra patente no desenvolvimento da BTID Nacional. De resto, um dos objetivos primordiais da política da UE para o fortalecimento, competitividade e inovação da indústria de Defesa passa justamente pelo desenvolvimento de uma BTID, pelo que o futuro da indústria de defesa nacional não pode ser encarado como dissociável do contexto europeu e atlântico (Ferreira, 2017). Segundo Pires (2017, p.7), um dos problemas em Portugal passa não só pela dificuldade que existe ao nível do investimento nas Forças Armadas, mas, também, pelo facto da grande percentagem dos gastos com defesa (72-73%) serem com pessoal (Pires, 2017)⁷¹. Para este autor, através do fortalecimento da BTID nacional será possível “ajudar a reduzir esta desconformidade e ir ao encontro da estratégia do Estado de aproximação com a União Europeia” (Pires, 2017, p. 7).

Pelos motivos expostos, são notórios o interesse e a importância do desenvolvimento de uma Base Tecnológica e Industrial de Defesa sustentável, competitiva e inovadora^[8]. Prioridade que se encontra igualmente patente no Conceito Estratégico de Defesa Nacional e na Estratégia de Investigação e Defesa do MDN^[9].

Subjacente ao desenvolvimento da BTID está igualmente a ideia de que “o domínio da Defesa, além de ser reconhecida pela Comissão Europeia a sua especificidade, apresenta um carácter transversal e integrador de diversos setores tecnológicos”, pelo que o investimento no desenvolvimento da BTID não deva ser pensado de forma isolada, mas sim em função do seu efeito mais amplo e estruturante sobre a economia. Nesse sentido, o enfoque deve ser em tecnologias de ponta que permitam um maior aproveitamento e desenvolvimento do capital intelectual e dos centros e linhas de investigação em que o país detenha uma posição de excelência e vantagem competitiva, e que por sua vez possam beneficiar não só as capacidades prioritárias do setor da Defesa, mas também outros setores económicos e a economia em geral.

Assim, o desenvolvimento da BTID deverá ambicionar não só a capacitação militar e de defesa do país, mas também de todo o Sistema Científico e Tecnológico Nacional, permitindo que a transferência de conhecimento e o potencial de inovação sejam um processo bidirecional. Desta orientação, sobressai como princípio a ideia de que no desenvolvimento do produto de defesa deverá prevalecer uma interação entre a I&D militar e a civil do tipo “*dual-use*” (dupla aplicação)^[10]. Segundo Molas-Gallart (1997, p. 369), as tecnologias ou produtos com esta característica têm potencial para serem aplicadas tanto a nível militar como civil, tendo surgido para dar resposta a um conjunto de questões resultantes da confluência de três tendências: (i) a necessidade de redução dos gastos com a defesa; (ii) o aumento dos custos com o desenvolvimento e aquisição de novos sistemas de armas; (iii) a alteração na ligação entre tecnologias civis e militares.

Lee e Sohn (2017) relevam o carácter benéfico da abordagem *dual-use* ao nível da competitividade nacional, salientando igualmente o facto da implementação de um projeto de I&D, orientado segundo esta abordagem, ter necessidade de atender a vários aspetos. Um dos aspetos que os autores referem é a necessidade de saber combinar os objetivos da I&D militar com os objetivos de I&D de natureza comercial, pressupondo, para tal, um enfoque em áreas tecnológicas de elevado potencial de convergência. Outro aspeto, prende-se com o facto de ser essencial facilitar a transação das tecnologias resultantes das atividades de I&D, o que implica que o planeamento de um projeto de *dual-use* venha a contemplar, simultaneamente, a possibilidade de transferência da tecnologia daí resultante. Sob o ponto de vista da União Europeia, a estratégia de *dual-use* é encarada como um meio para aumentar a competitividade a nível empresarial e regional, pelo que, foram, inclusivamente, disponibilizados fundos para investimento em I&D em tecnologias de dupla aplicação ao nível empresarial e das PME^[11].

Na construção de uma BTID nacional que se pretende que seja inovadora e competitiva, importa atender igualmente à dimensão do país e às características dos vários núcleos de investigação e de conhecimento tecnológico nele produzido. Nesse sentido, o enfoque talvez deva ser em tecnologias que sirvam nichos de mercado, onde a lógica dominante,

sob o ponto de vista concorrencial, tenha como elemento central a diferenciação, e não propriamente uma lógica de custos ou de escala. Para além disso, se atendermos igualmente às características do tecido empresarial português, maioritariamente composto por PME, naturalmente que esta lógica será, porventura, a mais consentânea com a própria realidade do país.

2.1. Os “drones” e a sua relevância estratégica na capacitação da Defesa e no desenvolvimento económico e tecnológico

A introdução de novas tecnologias é quase sempre alvo de uma certa preocupação da parte de determinados setores e agentes da sociedade. Se, por um lado, esta preocupação é legítima, ao encontrar em argumentos devidamente fundamentados razão para tal, por outro lado, não é mais do que uma reação ao desconhecido, à mudança implícita ou até mesmo a determinados interesses instalados. Como tal, à semelhança do que sucede com outras tecnologias, não será também de estranhar o facto de os “drones” estarem igualmente sujeitos ao crivo das sociedades quanto ao seu risco e aceitação quando utilizados em determinados contextos, cujo debate se encontra à margem da intencionalidade do artigo em presença. Assim, o que importa destacar das várias sensibilidades e visões contraditórias relativamente ao papel dos “drones”, é que não deve ser a tecnologia, em si, a ser questionada, mas sim a sua utilização como instrumento de uma política de Segurança e Defesa com resultados e efeitos por vezes questionáveis. Por conseguinte, a intenção principal do presente artigo é refletir sobre os reais benefícios desta tecnologia.

Por norma, os “drones” são operadas remotamente por um piloto a partir de uma estação de controlo terrestre (GCS), podendo fazer uso de comunicações por satélite quando a zona de operações ou o alvo que pretendem atingir se situa para além do alcance visual (*beyonde visual range* - BVR) ou a vários milhares de quilómetros de distância, seja em missões de observação e vigilância, seja para ataque.

No plano militar e em contexto de Defesa, os “drones” podem ser agrupados em três tipologias diferentes, nomeadamente, os estratégicos, os operacionais e os táticos. Os “drones” estratégicos (ex. *Global Hawk*), também designados por HALE, são utilizados em missões de ISR de longo-alcance e elevada altitude em território inimigo⁽¹²⁾. Relativamente aos “drones” operacionais, também conhecidos pela designação de MALE (ex. Sistemas *Predator* e *Reaper*), podem ser utilizados tanto em missões de combate como de reconhecimento e voam a uma altitude entre 7.000 e 10.000 metros durante longas horas. Por último, os “drones” táticos (ex. Sistema *Dragon Eye*, *Raven*, etc.) são aeronaves de baixa altitude, de curta autonomia e pequena capacidade de carga disponível (*payload*), normalmente operando dentro do raio de ação visual, em missões de “inteligência”, vigilância e reconhecimento, conforme o tipo de sensores com que estão equipados, e podem ser reprogramados para voarem automaticamente. Estes últimos são normalmente lançados manualmente ou catapultados e utilizados por forças policiais ou pelas forças armadas até ao nível de batalhão.

Não obstante a existência antiga dos “drones” e as várias evoluções tecnológicas que têm sofrido ao longo da história, a verdade é que só nos últimos anos¹¹³¹ é que começaram a ser militarmente utilizados em larga escala. De facto, por razões regulatórias e tecnológicas relacionadas com a sua integração no espaço aéreo não segregado, é, sobretudo, no domínio militar que têm adquirido maior notoriedade e tem sido valorizada como uma enorme vantagem operacional¹¹⁴¹.

Dotados de uma capacidade tecnológica que lhes permitem ir ao encontro do alvo a milhares de quilómetros de distância e a elevada altitude, e de o observarem e vigiarem demoradamente, os “drones” terão, de alguma maneira, redefinido o conceito de espaço do campo de batalha. Com efeito, o facto do seu desenvolvimento ter permitido aumentar para milhares de quilómetros a distância da qual um golpe é assestado, terá acabado por tornar triangular a relação, outrora diádica, entre combatentes (Gusterson, 2017). Dito de outra maneira, os “drones vieram desarticular aquilo que em tempos era considerado como um conjunto compacto e concentrado no espaço, isto é, a arma, o seu operador e o alvo”. (Chamayou, 2013, p.45). À luz do conceito de “*every-where-war*”, definido como “as guerras assimétricas e paramilitares nas fronteiras do planeta” (Gregory, 2011 p.239), os “drones” ter-se-ão tornado, para alguns, a arma ideal. Segundo Vicente (2013), a preeminência futura da Guerra Aérea Remota é uma realidade que tem vindo a ser observada, bem como o seu carácter transformacional na forma de combater, expressa na capacidade, letalidade e eficácia operacional. Assim, a promessa e a realidade expectável do emprego de sistemas aéreos não tripulados (UAV) é de que a Guerra Aérea, empregue remotamente, possa evitar riscos, seja asséptica para a ofensiva e, simultaneamente, letal para o inimigo e com reduzidas baixas colaterais (Vicente, 2013).

A ligação dos “drones”, como produto de segurança e defesa, a um contexto estratégico, poderá ser encarado como um grande passo na direção do uso da violência num contexto de guerra e de autodefesa muito mais discriminatório e, concomitantemente, um passo em frente na tecnologia de armas de cariz mais humanitário (Anderson, 2010, p.12). Como produto de Segurança e Defesa, os “drones” têm demonstrado ser uma alternativa eficaz aos meios tradicionais. O seu potencial de utilização é vasto quer no plano militar como civil¹¹⁵¹, facto esse que faz dos mesmos uma tecnologia “apetecível” a que nenhum país pode estar alheio.

No quadro da UE, os “drones” são uma tecnologia considerada prioritária, dada a sua reconhecida eficácia e potencial na condução de operações conjuntas desenvolvidas no âmbito militar e civil, incluindo o ambiente marítimo¹¹⁶¹, e, sobretudo, tendo em vista a não-dependência europeia, no quadro da Autonomia Estratégica da UE¹¹⁷¹. Em termos da sua carga útil e da tipologia das missões, os “drones” são considerados como uma tecnologia suficientemente flexível e adaptável, ao ponto de poderem ser empregues em múltiplas tarefas, incluindo aquelas em que a utilização de aeronaves tripuladas em ambientes altamente contaminados levantaria questões éticas e legais pela perda inaceitável de vidas humanas.

Uma das questões levantadas pelo *Center for Security Studies* (CSS ETH-Zurich) na avaliação que faz sobre o impacto dos “drones” em contexto de defesa (militar), consiste

em saber se as vantagens que apresentam são comparáveis ou não às das aeronaves tripuladas. Segundo a mesma instituição, o argumento de que os “drones” podem substituir o voo tripulado tende a basear-se, em parte, na suposição normativa de que a sua tecnologia, com a incorporação da automação, inteligência artificial e computação cognitiva, representa uma melhoria abrangente em relação aos sistemas de aviação atuais, sendo ignorada nessa suposição a possibilidade desta tecnologia poder ter sido desenvolvida para dar resposta unicamente a necessidades específicas (CSS, 2010). Neste caso, não estaríamos propriamente perante uma melhoria tecnológica em relação à aviação tripulada, mas sim a utilização dos “drones” em missões e tarefas, porventura, menos adequadas a aeronaves tripuladas. Este último argumento, levantado pelo *Center for Security Studies*, parece sugerir que, não obstante o elevado potencial dos “drones” em termos da sua capacidade operacional em diferentes cenários, os mesmos dificilmente serão uma tecnologia capaz de substituir, integralmente, a aeronave tripulada, e na qual o binómio homem-máquina continua a ser um elemento fundamental.

A perspetiva de que a presença física no *cockpit* e o binómio homem-máquina ainda representam uma plataforma infinitamente mais adaptável e, por isso, insubstituíveis em ambientes de elevada concentração de ameaças diversificadas, como será o caso das guerras no futuro, continua a ser encarada como uma realidade (Malandrino e Mclean, 2013). Segundo os autores citados, os UAV quando operados em “enxames” devidamente integrados com aeronaves pilotadas, em vez de substituírem as aeronaves pilotadas, quanto muito irão capacitá-las ainda mais ao tornarem-se uma extensão do piloto. Contribuirão, assim, para o aumento da sobrevivência, eficácia de combate e letalidade do piloto^[18]. Perante o exposto, torna-se assim defensável a ideia de que a presença do piloto a bordo continua a ser uma realidade insubstituível, sendo esta ideia suportada pela capacidade que o piloto tem em poder decidir mais rápida e eficazmente em situações de múltiplas imprevisibilidades, e por estar o mesmo menos sujeito aos efeitos nefastos de ataques cibernéticos.

Não obstante, apesar da diversidade de posições quanto à supremacia de uma modalidade sobre a outra, a verdade é que os “drones” estão a adquirir uma importância crescente ao nível da Defesa, que será potenciada com as novas tecnologias em desenvolvimento sobre automação, inteligência artificial e computação cognitiva.

É expectável que os futuros “drones” exo-atmosféricos venham, inclusivamente, a suplantar alguns satélites, muito mais caros e vulneráveis a ataques cibernéticos, pela capacidade que oferecem em detetar padrões de comportamento ao longo de um determinado período de tempo, e ao permitirem uma maior aproximação ao alvo e sobre o mesmo obterem imagens muito mais precisas. Um dos benefícios que apresentam ao nível desta tarefa é justamente o reforço das relações de dissuasão entre estados, sobretudo ao reduzirem os riscos de erros de cálculo através da melhoria do fluxo de informação.

No plano nacional, a operacionalidade dos “drones”, em matéria de ISR, é igualmente referenciada como uma mais-valia. Neste âmbito, e mercê das alterações da geopolítica das ameaças e da extensão da plataforma continental, os “drones” apresentam-se como

uma plataforma tecnológica de valor estratégico, operacional e tático em matéria de comando e controlo do território nacional e do espaço interterritorial. Desde os incêndios florestais até ao controlo do crime organizado (*i.e.*, narcotráfico), violação das fronteiras nacionais, missões contra o terrorismo e a parataria marítima, assim como muitos mais multiusos, os “drones” parecem ser um excelente meio para exercer a fiscalização eficaz do espaço terrestre e marítimo, e daí a sua integração e elevada aceitação pelas Forças Armadas Portuguesas, no âmbito das missões nacionais e internacionais e da capacitação definida no Conceito Estratégico de Defesa Nacional.

É também no âmbito da inteligência, vigilância e reconhecimento que está a ser equacionado como prioridade a articulação entre a tecnologia dos “drones” com sistemas de suporte espacial por satélite. Esta conjugação elevará certamente as potencialidades dos “drones” e as capacidades da UE em matéria de Defesa e de I&D. Com efeito, tratar-se-á, porventura, de oportunidade não só ao nível da PCSD, mas também no reforço da BTID e no desenvolvimento de capacidades de I&D com impacto militar e civil. A lógica desta articulação assenta no reforço e na necessidade de suporte a “drones” de média e pequena dimensão e até micro-drones, cujas capacidades de ISR seriam comprometidas caso não tivessem acesso a telecomunicações espaciais robustas e resilientes, ferramentas de *awareness* situacional espacial e de Posicionamento, Navegação e Timing (PNT) (Euro Defense, 2018). Este será mais um exemplo das potencialidades da plataforma dos “drones” em matéria de desenvolvimento tecnológico.

2.2. Os “drones” como plataforma tecnológica da BTID nacional

É necessário um olhar sobre os “drones” não só como um produto de segurança e defesa, mas também em função do seu potencial de inovação e desenvolvimento tecnológico. Entende-se que o seu potencial, neste âmbito, resulta de duas características que justificam a aposta numa infraestrutura organizacional e tecnológica conducente à maximização deste potencial: (i) as múltiplas capacidades que apresenta, enquanto sistema de defesa estratégico, operacional e tático; (ii) a escalabilidade elevada da sua plataforma tecnológica.

De facto, para além da sua adaptabilidade a um conjunto vasto de tarefas ou de missões, os “drones” são um agregado de tecnologias incorporadas na sua carga útil. Este seu potencial de inovação, e o contributo que prestam para o desenvolvimento de uma BTID nacional sustentável, através do reforço de capacidades de I&D, está centrado em quatro dimensões-chave (Giones e Brem, 2017): a capacidade aérea, controlo de voo, controlo do posicionamento e sistema de comunicações. Cada uma destas dimensões constitui, *per se*, uma oportunidade para o desenvolvimento da atividade de I&D, tanto no âmbito militar como civil. Importa relevar que, para cada uma dessas dimensões, a nossa BTID, constituída por uma miríade de PMEs, está apta a dar uma resposta tecnológica apropriada para o desenvolvimento de tecnologias de ponta em diversas áreas (*i.e.*, inteligência artificial, sensores de vários tipos, processamento de imagem, robótica, etc.). Assim, à medida que as capacidades dos “drones” para Segurança e Defesa forem

aumentando, maior será o seu potencial de inovação e de desenvolvimento tecnológico, devido à necessidade de um maior número de sistemas avançados para suportarem, de forma sustentada, essas capacidades.

Uma das oportunidades que a I&D na área dos “drones” revela é o desenvolvimento de tecnologia *dual-use*, aplicável tanto no âmbito militar como no civil. Esta possibilidade permite que os “drones” sejam encarados como uma tecnologia a desenvolver no âmbito da Base Tecnológica e Industrial de Defesa Nacional, particularmente pelo efeito sinérgico e transversal que produzem ao nível da inovação e desenvolvimento tecnológico. Do ponto de vista empresarial, esta capacidade *dual-use* será naturalmente benéfica pelo efeito de *spillover* gerado. Para um país como Portugal, cujo tecido tecnológico-industrial é baseado essencialmente em PME, a arquitetura-base dos “drones” pode contribuir para o desenvolvimento de nichos tecnológicos relevantes, fomentando-se assim por esta via o crescimento deste tipo de empresas.

Contudo, a literatura é clara quanto às dificuldades subjacentes ao *design*, desenvolvimento e produção de tecnologias de defesa, processos esses que colocam vários desafios. Esses desafios não são constantes, na medida em que variam em função do tipo de tecnologia em presença e da capacidade tecnológica dos produtores, isto é, do nível de conhecimento, experiência e competências que terão adquirido (Gilli e Gilli, 2014).

Portugal, supostamente, tem condições para fazer face a esses desafios por vários motivos, entre outros, o seu ecossistema. De facto, Portugal é um dos países que, sob o ponto de vista tecnológico, participa e lidera consórcios europeus de “drones”, não só na área de vigilância marítima, controlo marítimo e SAR, no quadro da EDA e da Agência Europeia de Segurança Marítima (EMSA), como em outras áreas do setor de têxteis e vestuário de defesa, sendo um dos mais eficientes, devido ao baixo custo da tecnologia^[19]. Paralelamente, revela ainda uma vantagem adicional, devido ao rácio custo-eficácia da tecnologia e ao facto de ter muita luz para realizar testes, bons técnicos para fazer desenvolvimento e boas capacidades de contacto para juntar pessoas (*networking*). Esta componente relacional é hoje fundamental, já que a grande maioria dos projetos de investigação são de natureza colaborativa transfronteiriça. Além destas vantagens, o país apresenta igualmente boas capacidades ao nível da integração de subsistemas, desenho de soluções para aproveitar ao máximo a tecnologia e bom domínio na captação da informação relevante para a decisão, nomeadamente, em termos de algoritmos de análise de imagens.

No contexto das atividades de I&D, o país tem atualmente uma infraestrutura organizacional e capacidades instaladas na área dos “drones”, tanto ao nível do SCTN^[20] como da BTID^[21].

Entende-se, assim, que existe capacidade científica nacional e que esta terá crescido consideravelmente durante os últimos anos (FCT, 2012), pelo que importa direcioná-la em função da estratégia de capacitação de defesa e de desenvolvimento da economia nacional, preconizada tanto no Conceito Estratégico de Defesa Nacional, como nas

políticas comuns europeias de cooperação no âmbito da PESCO e do FED.

Não obstante a capacitação existente, há, no entanto, determinados aspetos a rever e melhorar, designadamente, ao nível do papel das Universidades como polos de investigação e de inovação fundamentais que são. Um desses aspetos, é a perceção das dificuldades prevaletentes em algumas Universidades para assegurarem a concatenação do produto da investigação a uma lógica de mercado e de valor económico. Neste sentido, é necessário que as Universidades considerem o desenvolvimento tecnológico e o potencial de inovação não apenas numa lógica estritamente académica, mas também numa vertente empresarial, isto é, sob o ponto de vista da viabilidade da sua comercialização e do valor económico que a mesma poderá vir a gerar. Também não é despreciando a dificuldade que a indústria sente em cooperar com a Universidade.

Uma outra questão que carece ser igualmente afinada no âmbito da relação entre a Universidade e a indústria, prende-se com o modelo de investimento em projetos de I&D. Na ótica da indústria, à semelhança de outros países como os EUA, o objetivo último do financiamento não deve ser apenas o desenvolvimento, mas sim a compra de uma solução devidamente definida num caderno de encargos vinculativo para ambas as partes^[22].

Todavia, considerando a complexidade e a exigência tecnológica de um produto de Defesa, e atendendo a que, no caso dos “drones”, esta tecnologia tenderá, certamente, a tornar-se ainda mais complexa e exigente em matéria de conhecimentos e de infraestruturas, será necessário ao país orientar a sua atividade de I&D em torno de quatro eixos fundamentais. Primeiro, deverá optar pela inovação e desenvolvimento tecnológico em áreas onde não só já possui infraestruturas e capacidades instaladas, mas também onde poderá beneficiar da transferência de conhecimento que possa ajudar a potenciar essas capacidades. Segundo, a aposta em tecnologias de *dual-use* (ex., *software*, sistemas de comunicação), sobretudo, nas que possibilitem uma melhor articulação e otimização dos recursos existentes. Terceiro, o enfoque em tecnologias que sejam pouco capital intensivas e que reduzam as barreiras de entrada e incentivem a criação de *start-ups*. Quarto, apostar em áreas de elevada especialização e de nicho, áreas onde o país seja detentor de vantagem competitiva, a pressão concorrencial seja menor e a sua participação em projetos cooperativos internacionais tida como uma mais-valia.

Em síntese, para que o país possa fortalecer a sua BTID Nacional e promover uma cultura de empreendedorismo, através de uma maior aproximação entre as universidades, centros de investigação e o mundo empresarial, necessitará de tecnologias como a dos “drones”, nomeadamente do potencial de expansão da sua plataforma tecnológica.

2.3. O impacto dos drones na economia e no desenvolvimento tecnológico

A introdução de uma nova tecnologia tem quase sempre um impacto alargado a nível social e económico, sendo justamente a este último nível que importa também pensar o

potencial dos “drones”. Prevê-se que a produção de “drones” para fins militares atinja um valor anual de 10,3 bilhões de dólares, em 2026, crescendo exponencialmente nos 10 anos seguintes para um valor de 80,5 bilhões de dólares (Defence Talk, 2017). No que concerne ao mercado comercial, perspectiva-se igualmente um forte crescimento nos próximos anos, sendo o valor global estimado para o ano 2024 cerca de 43 bilhões de dólares (Businesswire, 2019)^[23].

No caso dos EUA, estima-se que o país disponha de um arsenal de 19.000 drones (Murfin, 2018), quantidade que demonstra inequivocamente a importância desta plataforma para a capacitação de defesa e segurança do país e o papel que desempenha na economia^[24].

No que concerne à Europa, a Comissão Europeia tem demonstrado preocupação pela hegemonia crescente de países como os EUA e Israel na indústria dos “drones”, particularmente pelo risco de asfixia económica e dependência estratégica que representam para as empresas europeias do setor. A razão não será para menos, se atendermos ao facto de o mercado europeu poder vir a comportar, a longo prazo, uma procura na ordem de 10 bilhões de euros, do qual 1 bilhão corresponderá ao mercado da Defesa (SESAR, 2016).

O reconhecimento de que os “drones” são uma peça vital da política de defesa da UE, bem como um vetor para o desenvolvimento do seu mercado, tanto interno como global, e da sua BTID, levou a UE a procurar diminuir a sua dependência e o hiato tecnológico em relação aos principais fornecedores externos, nomeadamente, no que diz respeito ao desenvolvimento do programa Euro-MALE (RPAS)^[25]. Com efeito, o seu potencial ao nível da Defesa e Segurança, aliado à natureza *dual* da tecnologia, tem levado a UE a desenvolver um conjunto de políticas, incentivos financeiros e programas no sentido de alavancar a indústria europeia de “drones”.

Na verdade, a necessidade de desenvolver uma capacidade de RPAS/MALE para garantir as tão necessárias missões ISTAR (EDA, 2018, OCCAR, s.d) está incluída nas 11 capacidades prioritárias do CDP/2018. Por isso, como o conceito atual de desenvolvimento de capacidades de Defesa na UE assenta no princípio de “*capability driven*”, programas como o EuroMALE/RPAS poderão ser elegíveis para os apoios financeiros já existentes e os que se perspectivam a partir de 2021. No seguimento de essa necessidade, foi adotado, entre os 34 projetos da PESCO já aprovados e em fase de implementação, o programa Euro-MALE (RPAS/MALE), no qual participam a Alemanha-*Airbus* (país líder), França-*Dassault*, Itália-*Leonardo*, Espanha-*Airbus* e República Checa-*Aero Vodochody* (Jennings, 2018). Neste programa Portugal não participa, mantendo, de momento, o estatuto de “observador” no quadro da PESCO.

Estrategicamente, estas iniciativas são essenciais para que a UE possa criar um mercado único europeu competitivo de “drones”, com capacidade para contribuir não apenas para uma maior capacitação da segurança e defesa comum em território europeu e internacional, mas também para melhoria da conectividade/recolha de informação dentro do espaço europeu e o crescimento da economia e do mercado de trabalho. Um outro projeto mobilizador, entre outros, é o projeto PERSEUS, cujo propósito é a defesa das

fronteiras e território marítimo da Europa, através do aproveitamento “inteligente” das capacidades de vigilância^[26]. Um outro projeto europeu que merece especial destaque no quadro da Ação Preparatória sobre investigação e tecnologia de defesa, é o Programa Ocean 2020 (Cantone, 2018), relativo ao desenvolvimento do conceito de sistemas integrados aéreos e submarinos não tripulados na área naval^[27].

Merece também aqui destaque o potencial económico da tecnologia espacial, na qual os “drones” serão uma parte integrante e potenciadora. De facto, sob o ponto de vista económico, o espaço é capaz de produzir um valor *per capita* de 129.000 euros, isto é, quatro vezes superior à média nacional (Santos, 2013). Atente-se, a propósito, ao significado desta oportunidade em termos de crescimento económico e do efeito que produz ao nível do desenvolvimento de capacidades de I&D e de uma cultura empreendedora e de inovação.

No caso de Portugal, cuja dimensão do mercado e o contexto de “hipercompetitividade” em que vive, impõe, necessariamente, a abertura ao mercado externo do tecido empresarial nacional, o exemplo dos “drones” poderá constituir uma oportunidade para essa abertura que se impõe. Com efeito, o potencial de crescimento da plataforma tecnológica dos “drones”, quer em termos das diferentes tecnologias associadas ao seu *payload* quer no que diz respeito à sua múltipla operacionalidade, poderá servir de base para a sustentabilidade de uma estratégia de internacionalização das empresas portuguesas, a partir de tecnologias inovadoras e de elevado contributo para a transferência de conhecimento em áreas-chave.

De facto, existem atualmente no país algumas empresas que têm manifestado interesse por este modelo de abordagem inovador, tais como, entre outras, a *Tekever*, *Critical-Software* e o CEIIA. Dada a presença destas empresas em outros mercados internacionais, esta será igualmente uma oportunidade para as ajudar a consolidarem a sua estratégia de internacionalização e desenvolverem massa crítica suficiente para concorrerem em consórcios internacionais, aumentando, assim, a transferência de conhecimento e o seu potencial de inovação. Os processos de modernização em curso das forças de segurança, dos meios de proteção civil (prevenção e ataque a incêndios florestais, etc.) e das Forças Armadas, através das respetivas leis de programação e infraestruturas, poderão constituir o momento ideal para a tão necessária, como premente, alavancagem e suporte das empresas nacionais do setor dos “drones” (principalmente “drones” táticos pequenos), contribuindo assim para o crescimento e competitividade do tecido empresarial nacional e o desenvolvimento da economia nacional^[28].

Contudo, para que tal seja possível, compete à decisões estratégicas das nossas empresas, particularmente as PME, encararem como desafio a necessidade de se manterem informadas, a necessidade de se integrarem em consórcios transfronteiriços e, conseqüentemente, saberem aproveitar, no momento certo, as inúmeras oportunidades que se abrem (Correia, 2018). Estas empresas serão, certamente, um bom exemplo da importância dos “drones” para a economia, evidenciando o potencial da sua tecnologia para o crescimento do tecido empresarial nacional, através da conversão de talentos e

capacidades técnicas individuais em *start-ups*, com potencial de crescimento e de inovação elevados.

Todavia, para que o potencial económico possa ser desenvolvido na íntegra, é essencial que, o mais cedo possível, sejam criadas condições para que os “drones” possam voar, em segurança e de modo eficaz, no espaço aéreo controlado e não segregado. Neste sentido, é urgente resolver dois problemas fundamentais: o primeiro problema, diz respeito à regulamentação e segurança que a proliferação dos “drones” acarreta (EASA/Eurocontrol, 2018); o segundo problema, é eminentemente uma questão de ordem tecnológica (*MIDCAS/Sense & Avoid*), para o qual contribuem a intervenção conjunta e coordenada da EDA, AESA e o *Euro Controllo*. Mediante a disponibilidade, qualificação e certificação da tecnologia, é expectável que, até 2025, estejam reunidas as condições que facilitem e possibilitem a integração dos “drones” no espaço aéreo controlado. Será justamente por via de este avanço tecnológico que iremos assistir a uma expansão exponencial no mercado civil e comercial dos “drones”, com impacto positivo na economia.

Considerações finais

A modernização e o reforço tecnológico do setor da defesa é um objetivo fundamental e inadiável. Modernização que deverá ser feita a partir de uma BTID orientada por uma visão estratégica plasmada no Conceito Estratégico de Defesa Nacional, segundo as políticas e os compromissos assumidos no âmbito da participação do país como membro pleno da União Europeia e da OTAN. É expectável que na prossecução dessa modernização venham a resultar não só um produto de defesa de excelência, ajustado às necessidades operacionais, evidenciadas a nível interno e externo, mas também uma articulação eficaz e eficiente entre a BTID Nacional e Europeia, de modo a permitir que este produto possa servir de catalisador para o desenvolvimento de outros setores económicos e de incentivo à inovação.

As tecnologias com características duais serão, porventura, as mais indicadas, por serem as que melhor permitem ir ao encontro deste desígnio, devido ao efeito sinérgico e amplificado que detêm. Por outro lado, está subjacente a esta característica de *dual-use* uma lógica de melhor otimização de recursos, aliada à diminuição do encargo com a Defesa, pelo facto de se poder devolver a outros setores da economia um produto tecnológico oriundo deste setor.

Relativamente à questão central que está na génese do presente artigo (qual o potencial dos “drones” no quadro da política de Defesa Nacional e europeia?) e às hipóteses por validar que a mesma encerra, a análise da literatura sugere, como produto de reflexão, que sejam retiradas as seguintes ilações: primeiro, há evidência suficiente de que os “drones” são uma plataforma tecnológica potenciadora das capacidades de suporte das políticas de segurança e Defesa Nacional. Dada a dimensão do território nacional, e em especial incluindo a extensão da plataforma continental, é difícil duvidar sobre o

potencial das capacidades de observação e vigilância e de atuação dos “drones” contra os novos desafios e ameaças que daí possam advir. A sua autonomia de voo, carga útil para o tipo de missão e o relativo baixo custo, em comparação com as aeronaves tradicionais, permite-lhes estarem na primeira linha de intervenção. Apresentam-se, nesta fase, como um elemento de recolha de informação, deteção e avaliação de risco, bem como de alerta para um segundo nível de intervenção, porventura, mais musculada. Além disso, é uma plataforma tecnológica preconizada no âmbito da capacitação de segurança e defesa nacional e europeia, nomeadamente, na construção e desenvolvimento sustentável de uma BTID eficiente, competitiva e inovadora. Daí a sua inclusão como tecnologia prioritária no Conceito Estratégico de Defesa Nacional e no CDP.

Segundo, existem igualmente evidências de que os “drones” constituem uma oportunidade para a captação de investimento e criação de vantagem competitiva. Permitem igualmente o reforço da cooperação, contribuindo como catalisadores ao desenvolvimento conjunto e à transferência de capacidades e conhecimento tecnológico no quadro da União Europeia. Tal evidência prende-se com cinco aspetos determinantes:

- A arquitetura de sistema de sistemas e a escalabilidade da plataforma tecnológica dos “drones” e a característica de *dual-use* que apresenta, características que lhes permite o alargamento a múltiplas tecnologias e a sua utilização em diferentes contextos, pelo que podem ser um instrumento importante para captar investimento em tecnologias complementares e em *start-ups*, resultantes de esse desenvolvimento, quer para a Defesa como para fins civis;
- O facto de Portugal começar a ter uma infraestrutura tecnológica e organizacional de suporte adequada à sua atividade de I&D, nomeadamente, através dos centros de investigação nas Forças Armadas, Universidades e outros polos de excelência, necessária ao desenvolvimento das várias tecnologias e soluções associadas aos “drones”;
- O facto do país ter competências elevadas e reconhecidas no domínio dos “drones” (*i.e.*, desenvolvimento de *software*, comunicações, aerodinâmica, algoritmia de análise de imagens, etc.);
- O ecossistema peculiar que Portugal detém, favorável ao desenvolvimento desta tecnologia. A destacar, neste âmbito, a extensão marítima, a luminosidade, o *know-how* especializado em áreas chave e uma maior suscetibilidade às alterações climáticas, são vários fatores que conferem ao país as potencialidades de um enorme laboratório de ensaios e, daí, a possibilidade que oferece no desenvolvimento e teste de soluções de maior abrangência;
- Por último, porém, não menos importante, há que destacar as competências relacionais, isto é, as capacidades de estabelecer contactos e de juntar pessoas que o país detém (*networking*).

Mas, para além das oportunidades, há que considerar igualmente os desafios que se impõem, nomeadamente, a necessidade de um melhor aperfeiçoamento da infraestrutura organizacional e tecnológica necessária ao desenvolvimento da BTID nacional e a sua

articulação com a BTID da UE. Outro desafio que merece igualmente reflexão é a dimensão do País e a ausência do efeito de escala que isso provoca. Efeito que, por vezes, é um elemento determinante de sustentabilidade económica e de competitividade. Entende-se que a forma de ultrapassar este desafio residirá, porventura, na aposta por uma estratégia de nicho, centrando o desenvolvimento tecnológico e a sua comercialização em áreas do agregado tecnológico dos “drones” onde Portugal mantém vantagem competitiva. Neste contexto, são extremamente benéficas as parcerias, os consórcios e os acordos de cooperação.

Face às vantagens que os “drones” evidenciam, tanto para fins militares como para uma multiplicidade de fins civis, a questão que se coloca é se o País se pretende colocar apenas no papel passivo de comprador, ou de co-produtor em consórcio transfronteiriço da tecnologia também.

Referências

Anderson, K., 2010. Rise of the Drones: Unmanned Systems and the Future of War. Washinton College of Law. Disponível em: https://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1002&context=pub_disc_cong.

Argilés, R. O., Potters, L. e Vivarelli, M., 2008. The Productivity Impact of R&D Investment: Evidence from European Microdata. Jena Economic Research Papers, pp. 2008-050. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/45133802_The_productivity_impact_of_RD_investment_evidence_from_European_microdata.

Brzoska, M., 2006. Trends in Global Military and Civilian Research and Development (R&D) and their Changing Interface. <https://www.researchgate.net/publication/242726116>.

Businesswire, 2019. Global Drone Market Report 2019: Commercial & Private Drone Market Size and Forecast to 2024 - ResearchAndMarkets.com. Disponível em: <https://www.businesswire.com/news/home/20190424005399/en/Global-Drone-Market-Report-2019-Commercial-Private> Global Drone Market Report 2019: Commercial & Private Drone Market Size and Forecast to 2024.

Cantone, S., 2018. OCEAN 2020 - Europe's bid to up its Defence Game on the High Seas. Euronews, 24 Set. Disponível em: <https://www.euronews.com/2018/09/21/ocean-2020-europe-s-bid-to-up-its-defence-game-on-the-high-seas>.

Chamayou, G., 2013. A Theory of the drone. NY: New Press.

CDN - Conceito Estratégico de Defesa Nacional, Disponível em:

https://www.defesa.pt/documents/20130405_cm_cedn.pdf.

Conselho Europeu, 2013. Política Comum de Segurança e Defesa. Conselho Europeu. Disponível em https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/pt/ec/140226.pdf.

Coren, O., 2009. Israel aerospace industries moving production to Mississippi. Haaretz, [online] 17 Nov. Disponível em: <https://www.haaretz.com/1.5219242>.

Correia, A. M., 2018. A importância da internacionalização da economia nacional: O papel das Pequenas e Médias Empresas (PME) e da “clusterização” de defesa face aos desafios da mudança. Disponível em: <https://aippmeconnect.com/2018/08/20/a-importancia-da-internacionalizacao-da-economia-nacional-o-papel-das-pequenas-e-medias-empresas-pme-e-da-clusterizacao-de-defesa-face-aos-desafios-da-mudanca/>.

CSS, 2010. The Military Utility of Drones. Center for Security Studies - ETH Zurich, 78, July. Disponível em: <http://www.css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSS-Analyses-78.pdf>.

Defence Talk, 2017. Worldwide Military UAV Market Worth \$80 Billion. Disponível em: <https://www.defencetalk.com/worldwide-military-uav-market-worth-80-billion-70776/>.

EASA, Eurocontrol, 2018. UAS ATM Integration: Operational Concept. European Organization for the Safety of the Air Navigation. Disponível em: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/uas-atm-integration-operational-concept-v1.0-release%2020181128.pdf>.

EDA., 2018. The EU Capability Development Priorities: CDP Revision. European Defense Agency. Disponível em: <https://www.eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/eda-brochure-cdp.pdf>.

European Defense Agency, 2018. Remote Defence: Unmanned & autonomous systems take hold in military toolboxes. (2018). European Defense Agency. 16.

Ferreira, M. C., 2017. Economia da Defesa nacional. Cadernos do IDN. IDN, 25. Disponível em: https://www.idn.gov.pt/publicacoes/newsletter/idnbrief_dezembro2017.pdf.

Gilli, A. e Gilli, M., 2014. The Spread of Military Innovations: Adoption Capacity Theory, Tactical Incentives, and the Case of Suicide Terrorism. Security Studies, 23(3), pp.513-547. <https://doi.org/10.1080/09636412.2014.935233>.

Giones, F. e Brem, A., 2017. From toys to tools: The co-evolution of technological and

entrepreneurial developments in the drone industry. *Business Horizons*, 60, pp.875-884.

Guellec, D. e Potterie, B., 2001 R&D and productivity growth: Panel data analysis of 16 OECD countries. *OECD STI Working Papers*. Disponível em: <https://www.oecdilibrary.org/docserver/652870318341.pdf?xpipes=1565719407&id=id&accname=guest&checksum=791FAD77E1CE512492D3D7F9C54CCA5D>.

Guellec, D. e Potterie, B., 2019 From R&D to productivity growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter? *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 66(3), pp.353-378. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/4994574_From_RD_to_Productivity_Growth_Do_the_Institutional_Settings_and_the_Source_of_Funds_of_RD_Matter.

González, A. M. e López, N.R., 2013. A Productivity and Efficiency Analysis of the Security and Defence Technological and Industrial Base in Spain. *Defence and Peace Economics*, 24(2), pp.147-171. <https://doi.org/10.1080/10242694.2012.663581>.

Gregory, D., 2011. The Everywhere War. *The Geographical Journal*, 11(3), pp.238-250. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4959.2011.00426.x>.

Gusterson, H., 2017. *Drones: Guerra por Controlo Remoto*. Lisboa: Antígona.

James, A., 2004. US Defence R&D Spending: An Analysis of the Impacts, Rapporteur's Report for the EURAB Working Group ERA Scope and Vision. The University of Manchester. Disponível em: https://research.mbs.ac.uk/innovation/Portals/0/docs/4_EURABfinalreport.pdf.

Jennings, G., 2018. Czech Republic joins European MALE RPAS Project. *Jane Defense*, 21 Nov. Disponível em: <https://www.janes.com/article/84737/czech-republic-joins-european-male-rpas-project>.

Lee, B. K. e Sohn, Y.S., 2017. Exploring the Effect of Dual Use on the Value of Military Technology Patents Based on the Renewal Decision. *Scientometrics*, 112(3). pp.120-127. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11192-017-2443-6>.

Leonardo, 2018. Leonardo to Lead Ocean2020 Program, the First and Most Important European Defence Agency Research Tender for Naval Surveillance Technology. [press release] 12 Jan 2018. Disponível em: <https://www.leonardocompany.com/en/-/ocean-2020>.

Leske, A. D., 2018. A review on defense innovation: from spin-off to spin-in. *Brazilian Journal of Political Economy*, 38(2), pp.377-391.

Lichtenberg, F., 1984. The Relationships between Federal Contract R&D and Company R&D. *American Economic Review*, 74(2), pp.73-78.

Lichtenberg, F. R. e Siegel, D., 1989. The Impact of R&D Investment on Productivity:

New Evidence Using Linked R&D LRDATA. National Beaurau of Economic Research. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w2901.pdf>.

Malandrino, G. e Mclean, J., 2013. The Unmanned Wingman: Why Drones Will Never Replace Fighter Jocks. Foreign Policy. Disponível em: <https://foreignpolicy.com/2013/10/31/the-unmanned-wingman/>.

Molas-Gallart, J., 1997. Which way to go? Defence technology and the diversity of 'dual-use' technology transfer. Research Policy, 26(1), pp.367-385.

Moretti, E., Steinwender, C. e Van Reenen, J., 2016. The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity and Spillovers. Disponível em: <https://eml.berkeley.edu/~moretti/military.pdf>.

Morgado, J. A, Vicent, J. e Nunes, M., 2017. Da Investigação, Desenvolvimento & Inovação à Industrialização e Comercialização das Tecnologias UAS Leva-das a Cabo no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea. In: J. Vicente, A. Baltazar, Nogueira, J. e F. Leitão, eds. *A transformação do Poder Aeroespacial*. Porto: Instituto de Estudos Superiores Militares, Fronteira do Caos, pp.121-190.

Murfin, T., 2018. UAV growth trends & opportunities for 2019. GPS World. Disponível em: <https://www.gpsworld.com/uav-report-growth-trends-opportunities-for-2019/>.

OCCAR, s.d. MALE RPAS – Medium Altitude Long Enduranc Remotely Piloted Aircraft System. Disponível em: <http://www.occar.int/programmes/male-rpas>.

Perani, G., 1997. Military Technologies and Commercial Applications: Public Policies in NATO Countries. Disponível em: <https://www.nato.int/acad/fellow/95-97/perani.pdf>.

Pires, P. A., 2017. O Potencial Estratégico da Base Tecnológica de Indústrias de Defesa para Portugal. IDN brief. Disponível em: https://www.idn.gov.pt/publicacoes/newsletter/idnbrief_dezembro2017.pdf.

Rematisios, I. e Pollalis, Y. A., (2018). Strategic Value of NATO's Investment in Science, Technology & Innovation (STI): Management of Information and Knowledge as Intangible Assets. Journal of Defense Resources Management, 9(2), pp.5-17.

Roos, G., 2012. Manufacturing into the future. Technical Report. Government of Australia. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274392157_Manufacturing_into_the_Future.

Santos, J., 2013. Desenvolvimento de Tecnologia Espacial Portuguesa: Um Nicho de Mercado? In: J. Vicente, A. Baltazar, Nogueira, J. e F. Leitão, eds. *A transformação do Poder Aeroespacial*. Porto: Instituto de Estudos Superiores Militares, Fronteira do Caos, pp.121-190.

Sempere, C. M., 2018. What Is Known About Defence Research and Development Spillovers? *Defence and Peace Economics*, 29(3), pp.225-246.

SESAR, 2016. European Drones Outlook study. [pdf] Disponível em: <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2018-02-05-drone-s-eu-mcdonald.pdf>.

UAV - Roundup, 2013. Disponível em: <http://online.anyflip.com/lbga/logc/mobile/index.html>.

Vicente, J., 2013. Unmanned Aircraft Systems: Tendências Internacionais e o Caso Nacional. In: J. Vicente, A. Baltazar, Nogueira, J. e F. Leitão, eds. *A transformação do Poder Aeroespacial*. Porto: Instituto de Estudos Superiores Militares, Fronteira do Caos, pp. 19-24.

Abreviaturas

AAR - Air-to - Air Refuelling

AESA - Agência Europeia de Segurança da Aviação

DARPA - Defence Advanced Research Projects Agency

BTID - Base Tecnológica e Industrial de Defesa

CDP/2018 - Capability development Plan/2018

CEDN - Conceito Estratégico de Defesa Nacional

CEIIA - Centre of Engineering and Product Development

CIAFA - Centro de Investigação da Academia da Força Aérea

CINAMIL - Centro de Investigação da Academia Militar

CINAV - Centro de Investigação da Academia Naval

CITEV - Centro Tecnológico das Indústria Textil e de Vestuário

CMI - Civil Military Integration

CSS - Center for Security Studies

DOD - Department of Defence

EDA - European Defence Agency (Agência Europeia de Defesa)

EIDD - Estratégia de Investigação e Desenvolvimento de Defesa

EMSA - European Maritime Safety Agency

EUA - Estados Unidos da América

FAP - Força Aérea Portuguesa

FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia

FED - Fundo Europeu de Defesa

GCS - Ground Control Station

HALE - High Altitude Long Endurance

IA - Inteligência Artificial

I&D - Investigação e Desenvolvimento

ISR - Intelligence, Surveillance and Reconnaissance

ISTAR - Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MALE - Medium-Altitude Long Endurance

MDN - Ministério da Defesa Nacional

MIDCAS/Mid Air Collision Avoidance/Sense & Avoid Technology

NDPP - NATO Defence Planning Process

ONU - Organização das Nações Unidas

OTA - Office of Technology Assessment

OTAN - Organização do Tratado do Atlântico Norte

PADR - Preparatory Action on Defence Research

PCSD - Política Comum de Segurança e Defesa

PEDID - Programa Europeu de Desenvolvimento Industrial de Defesa

PERSEUS - Protection of European Borders and Seas Through the Intelligence Use of Surveillance

PESCO – Permanent Structured Cooperation (Cooperação Estruturada Permanente)

PIB – Produto Interno Bruto

PITVANT – Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não-Tripulados

PME – Pequenas e Médias Empresas

PNT – Posicionamento, Navegação e Timing

RPAS – Remotely Piloted Aircraft System

R&T – Investigação Tecnológica

SAR – Search and Rescue

SCTN – Sistema Científico e Tecnológico Nacional

UAS – Unmanned Aerial Systems

UAV – Unmanned Aerial Vehicles

UE – União Europeia

^{*} Dado o interesse público para a sociedade em geral, o presente artigo foi desenvolvido em parceria, tendo por base o trabalho de investigação final realizado por um dos co-autores, no âmbito do Curso de Defesa Nacional do Instituto da Defesa Nacional (2017/18). A versão final do texto do presente artigo, assim como as ideias expressas nas notas de rodapé, apenas responsabilizam os seus co-autores.

^[1] – Ver abreviaturas no fim do artigo.

^[2] – Para efeitos do presente artigo, por “drone” deve entender-se qualquer meio aéreo não tripulado (ou remotamente tripulado), independentemente do seu tamanho, autonomia, altitude máxima de voo, peso máximo à descolagem e carga útil disponível (*payload*), incluindo os seus sistemas, subsistemas, sensores e comando e controlo. No presente artigo, os “drones” são igualmente descritos como: UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*) e UAS (*Unmanned Aerial System*).

^[3] – Entende-se por *spillover* os efeitos de atividades económicas que beneficiam aqueles além dos seus originadores (Roos, 2012). No âmbito da Defesa, o efeito de *spillover* manifesta-se na transferência de conhecimento de uma área militar mais avançada para

uma área comercial intrínsecamente menos avançada (Perani, 1997). Existem dois tipos de *spillover*: o puro e o pecuniário (Sempere, 2018). Enquanto o puro resulta da fuga de conhecimento (ideias, tecnologias, etc.) produzido por uma empresa com o intuito de melhorar o seu negócio, e que acaba por beneficiar a I&D e o processo produtivo de outra a custo zero (Grossman e Helpman, citado em Sempere, 2018), o do tipo pecuniário verifica-se sempre que a empresa compra bens de capital que incorporam tecnologia de outras empresas. Em sentido oposto, o conceito de *spin-in* traduz como ideia central a subordinação do carácter dominante da I&D militar à I&D civil e à base industrial subjacente.

^[4] — Um estudo encomendado pela Agência Europeia de Defesa (EDA) durante a crise financeira que assolou a Europa, concluiu que 1€ investido em Defesa gera um retorno económico de 1,6 €, particularmente em emprego qualificado, inovação tecnológica e exportação. Por outro lado, o mesmo estudo concluiu que a ausência de uma cultura de cooperação europeia de Defesa custaria anualmente entre 25-100 MM€, devido a ineficiências e falta de economias de escala, ou seja, poder-se-ia reduzir cerca de 30% das despesas anuais com defesa. *Study on how to measure strengths and weaknesses of the DTIB in Europe, conducted by the University of Manchester/Mannchester Institute of Innovation Research in association with the Centre for Defence Economics/University of York, 2009.*

^[5] — O Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027, apresentado pela Comissão Europeia e aguardando decisão final do “novo” Parlamento Europeu, inclui, entre outros, os seguintes Capítulos: - Mercado Único, Inovação e Digital.... 187,4 MM€, incluindo o programa Horizonte Europa, no valor de 96,5 MM€; - Segurança e Defesa.... 27,5MM€, dos quais 6,5 MM€ para Mobilidade Militar e 13 MM€ para o Fundo Europeu de Defesa, em que 4,1MM€ para R&T/Defesa e 8,9 MM€ para o fortalecimento e competitividade da indústria de defesa; - Migração e Gestão de Fronteiras.... 34,9 MM€.

^[6] — Destacam-se, aqui, como exemplos: a parceria entre a França e o Reino Unido, sob os tratados de *Lancaster House*, para o desenvolvimento de um UAV de combate (Fiott, 2017) e de outras iniciativas conjuntas; a Cooperação Estruturada Permanente (PESCO), e o programa de I&D de Defesa Europeia, conduzido sob orientação da EDA (*European Defense Agency*), no quadro da Ação Preparatória sobre Investigação de Defesa (*Preparatory Action on Defence Research*), do Programa Europeu de Desenvolvimento Industrial de Defesa (PEDID -2019-2020) e do futuro Fundo Europeu de Defesa (FED).

^[7] — O valor médio da UE ronda os 50-51% (ver EDA-National Defence Data).

^[8] — Esta é claramente uma prioridade definida pelo próprio governo e por ele expressa inequivocamente através da Resolução do Conselho de Ministros (n.º 35/2010) nos seguintes termos: “A criação e consolidação de uma Base Tecnológica e Industrial de

Defesa no espaço europeu e a aprovação, pelos Estados membros da Agência Europeia de Defesa, da Estratégia para a Base Tecnológica e Industrial de Defesa Europeia, colocam a Portugal desafios de posicionamento e afirmação, nos planos da competitividade, competência e inovação do seu sector tecnológico e industrial no contexto internacional. Nesse sentido, importa assegurar que o desenvolvimento da Base Tecnológica e Industrial de Defesa (BTID) a nível nacional tenha lugar em linha de confluência com as iniciativas da União Europeia (UE) (...) revelando-se, para tal, importante a aprovação de uma Estratégia que constitua “um instrumento de planeamento e apoio à tomada de decisão, mobilizador e dinamizador de vontades e ações”.

^[9] — O prefácio do documento do MDN de 2010 referente à Estratégia de Investigação e Desenvolvimento de Defesa é explícito quanto a esta prioridade, sendo nele expressa a intenção do Ministério sobre esta matéria, através do Ministro da Tutela.

^[10] — Entende-se por *dual-use* (dupla aplicação) o desenvolvimento genérico de conhecimento e de tecnologia resultante da componente de I&D civil e de defesa.

^[11] — *Vide*: EU Funding for Dual Use: A Practical Guide to Accessing EU for Regional Authorities and SMEs, 2014. *European Commission*.

^[12] — HALE - *High Altitude Long Endurance*. Podem voar a uma altitude de 20.000 metros durante 40 horas e percorrerem um total de 6.000 milhas náuticas.

^[13] — Mais intensamente a partir da 1ª Guerra do Golfo, em 1991, e, sobretudo, a partir da “Guerra ao Terror” (*War on Terror*) que se seguiu ao ataque às Torres Gémeas em Nova Iorque (2001).

^[14] — No contexto operacional militar, a utilização dos “drones” tem sido especialmente valorizada em situações particularmente adversas, nomeadamente, em ambientes degradados de elevado risco e altamente contaminados (nuclear, químico, biológico e radiológico) e que exigem um nível de intervenção que excede, em larga medida, as capacidades físicas humanas.

^[15] — Estima-se que, a partir de 2025-2030, os aspetos regulatórios e tecnológicos, até agora impeditivos, permitam a integração dos “drones” no espaço aéreo não segregado. Quando tal salto tecnológico acontecer, o mercado civil de “drones” crescerá exponencialmente à escala mundial, sendo, portanto, um aspeto económico relevante a considerar.

^[16] — No âmbito da “Ação Preparatória sobre R&T/Defesa”, no horizonte temporal

2017-2020 (90 M€), decorre um projeto de grande interesse estratégico para a UE, intitulado “Project Ocean 2020”, com um financiamento garantido (*Grant*) no valor total de 59 M€, com o objetivo de fomentar a troca de informação entre sistemas aéreos e submarinos não tripulados em ambiente marítimo (*maritime situational awareness*).

^[17] — O Euro-MALE é um programa cooperativo europeu resultante dos programas mobilizadores definidos no Conselho Europeu de 19-20 de dezembro de 2013. Participam neste programa a França, Alemanha, Itália, Espanha e República Checa (?), estando prevista a entrega do primeiro sistema em 2025. O programa Euro-MALE funciona como um “elevador tecnológico-industrial europeu”. Trata-se de um programa PESCO (Portugal não participa) beneficiando, já em 2019, de 100 M€ provenientes do Programa Europeu de Desenvolvimento Industrial de Defesa (PEDID). Para 2020, está prevista outra injeção de 100M€ provenientes do PEDID. O PEDID é um programa intermédio (2019-2020), dotado com 500 M€, para apoiar o desenvolvimento, competitividade e inovação da indústria de defesa europeia, até à entrada em vigor do FED. A partir de 2021, com a entrada em vigor do FED, este projeto PESCO poderá beneficiar de um bónus financeiro suplementar de 10%.

^[18] — A arquitetura e o conceito operacional em que se fundamentam os futuros aviões de combate europeus da 6.^a geração (projeto franco-alemão-espanhol e projeto *Tempest Force 2030+*), assenta no pressuposto da operação em conjunto com “enxames” de “drones” de alta velocidade (*loyal wingman concept*). Em complementaridade com as aeronaves tripuladas, o “enxame” de “drones” atacaria os radares inimigos, os sistemas de mísseis anti-aéreos e outras aeronaves de combate tripuladas ou não. Também os EUA, em virtude do rápido crescimento tecnológico da China no domínio aeroespacial, está a desenvolver conceitos radicais para uma “nova geração de domínio aéreo” (*Next Generation Air Dominance - NGAD*) para os anos 2030+, dando-se ênfase ao conceito de “modularidade adaptável” de sistemas e à operação conjunta de aviões de combate tripulados com “enxames” de “drones”.

^[19] — De facto, empresas portuguesas, maioritariamente PME, participaram ou participam nos seguintes projetos sobre R&T/Defesa lançados pela Comissão Europeia, cuja gestão de implementação é da responsabilidade da EDA: - dois Projetos-piloto sobre “desenvolvimento de “enxames” heterogêneos de plataformas de sensores tripulados remotamente (UAS)” e “conhecimento situacional e navegação no interior de edifícios em guerra urbana”. Neste último projeto, a empresa portuguesa *Tekever* foi líder deste consórcio; - Vários Projetos no âmbito da Ação Preparatória 2017-2020: “Ocean 2020” e “Proteção de Forças/Soldado do Futuro” (*GMVIS (Skysoft) SA, Damel-Confeção de Vestuário Lda, Tekever ASDS, Instituto de Telecomunicações, CITEVE-Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e de Vestuário, CINAV-Centro de Investigação Naval*). No quadro da EMSA, a *Tekever* está a ultimar o desenvolvimento e lançamento do seu último produto UAS inovador que é o *Air-Ray AR-5*. Trata-se de um “drone” da classe MALE (20h de autonomia, capacidade de carga disponível de 50Kg e um peso máximo à

descolagem de 180Kg), especializado em missões *SAR, Maritime Surveillance e Maritime Control*.

^[20] — A título de exemplo: Instituto Superior Técnico (centro de *know-how* em aerodinâmica); Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; Universidade do Minho (*software*); Universidade de Aveiro (comunicações); Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC); Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel (CEIIA).

^[21] — A título de exemplo: *Critical-Software, Tekever, EDP-Inovação e UAVision, CIAFA, CINAV e CINAMIL*. Atente-se, igualmente, à importância do CIAFA, pela colaboração que tem vindo a desenvolver numa base de reciprocidade com estas entidades referenciadas, bem como com outras de prestígio internacional, nomeadamente, a Universidade da Califórnia em Berkley, a Universidade de Salzburg, a Universidade de Munique e a Agência de Defesa Sueca (Morgado et al., 2017).

^[22] — Esta questão essencial é, de um modo geral, transversal a toda a Europa e geradora de fragmentação, duplicações desnecessárias, ineficiências e perda de competitividade. Com a criação e futura implementação do Fundo Europeu de Defesa (FED), a Comissão Europeia tenciona resolver esta questão premente da ineficiência e falta de competitividade, ao “obrigar”, na definição dos critérios de elegibilidade para acesso aos fundos comunitários, a concatenação entre a investigação científica, o desenvolvimento tecnológico e o produto a adquirir.

^[23] — Este crescimento comercial exponencial fica a dever-se ao facto de, como já foi referido atrás, os avanços regulatórios e tecnológicos, previstos a partir de 2025-2030 (*sense & avoid*), permitirem a integração dos “drones” no espaço aéreo controlado (não segregado).

^[24] — Outros atores principais de relevo nesta área tecnológica são Israel e a China, sendo este último país um líder mundial na produção de drones através da empresa nacional DJI (Geospatialworld, 2019). No caso de Israel, a indústria de “drones” é um exemplo de sucesso, tendo a mesma continuado a expandir-se independentemente da crise que atravessou a maioria dos países ocidentais (UAV Round Up, 2013). Deve-se ainda a esta indústria o desenvolvimento das capacidades de I&D e o crescimento do seu tecido empresarial, nomeadamente, no que concerne à alavancagem da internacionalização das empresas israelitas, nomeadamente, através da criação de uma rede de subsidiárias nos países com preferência pela produção doméstica (Coren, 2009).

^[25] — Ver Conclusões do Conselho Europeu, 19-20 de dezembro de 2013, p. 6, sobre os quatro programas-bandeira mobilizadores da BTID europeia (AAR, Communication Satellites, EuroMale/RPAS e Cybersecurity).

^[26] — Trata-se inequivocamente de um projeto com impacto económico pelo efeito sinérgico que gera através da criação de um consórcio composto por mais de 29 empresas e agências governamentais de 12 países europeus. O projeto PERSEUS foi aprovado pela Comissão Europeia, em março de 2010, tendo sido oficialmente introduzido em 2011, com o objetivo de promover, ao longo de um período de quatro anos, a integração de sistemas existentes com nova tecnologia de ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*), com enfoque particular nos “drones”.

^[27] — Ver nota de rodapé n.º 17 do presente artigo. Este projeto tem por objetivo a demonstração do aumento do conhecimento da situação marítima europeia, através de informação proveniente da fusão de múltiplos sensores existentes nos sistemas aéreos e submarinos tripulados à distância. Sob a liderança da Itália (*Leonardo*) participam no projeto empresas de 15 países (*Leonardo*, 2018), incluindo Portugal (*GMV*, *CINAV*, *Tekever*).

^[28] — O Exército Português adquiriu recentemente, através da agência de compras da OTAN (*NATO Procurement and Supply Agency - NPSA*), 12 sistemas de “drones” táticos pequenos, num total de 36 “drones” tipo AQ-11B *Raven*, e respetivas consolas de comando e controlo, fabricados pela empresa *AeroVironment* (EUA), para missões ISTAR, no valor de 6 milhões de euros. Estes “drones” são lançados manualmente e, em vidade do seu pequeno *payload*, vêm equipados com sensores amovíveis eletro-óticos (EO) e infravermelhos (IR) e GPS. A este concurso internacional concorreu, entre outras, uma empresa portuguesa (*Tekever*), não tendo sido selecionada. Sob o ponto de vista de política nacional, tendo em conta a doutrina estabelecida no CEDN (2013) e na Estratégia de Investigação e Desenvolvimento de Defesa do MDN (2010), no que concerne à dinamização e melhor concatenação entre os requisitos operacionais e técnicos das Forças Armadas e as capacidades tecnológicas e industriais instaladas no tecido empresarial da BTID nacional, parece que se perdeu uma janela de oportunidade única no sentido de se rentabilizar o investimento feito na Defesa, a partir de capacidade científica, tecnológica e industrial nacional existente na área dos “drones”, direcionando esse investimento para o desenvolvimento económico nacional. É público e notório que, em situações semelhantes, países europeus têm “protegido” as respetivas empresas nacionais, para satisfação dos requisitos operacionais e técnicos das suas forças armadas, ao mesmo tempo direcionando o investimento em defesa para a produção nacional.