

1.ª Painel - As novas tecnologias militares

Major-general
Ana Rita Duarte Gomes Simões Baltazar



Coube-me moderar, a 23 de outubro de 2025, no Instituto Universitário Militar, um painel dedicado “Às novas tecnologias militares”, com um convidado vocacionado para a parte académica e outro para a indústria. O objetivo era o de refletir sobre os desafios e oportunidades que decorrem da transformação tecnológica em curso no domínio da Defesa. Este artigo procura sintetizar os principais contributos e pistas de reflexão emergentes, com especial enfoque nas oportunidades relacionadas com a tecnologia nacional.

Nos últimos três anos muito se tem escrito e discutido sobre investimento em Defesa em Portugal, na União Europeia (UE) e na Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO). A motivação próxima estará na existência de uma guerra na Europa (invasão da Ucrânia pela Rússia, a 24 de fevereiro de 2022), mas trata-se de um tema com algum histórico.

Sob o prisma dos Estados Unidos da América (EUA), a necessidade da Europa ser mais responsável pela sua própria defesa não é recente. De lembrar que desde o final da Guerra Fria, os EUA têm incentivado os aliados europeus a aumentarem seus investimentos em defesa dentro da NATO. Com Trump, essa pressão tornou-se mais explícita e assertiva.

De facto, na cimeira de Gales da NATO, realizada em setembro de 2014, ficou decidido

que os aliados deveriam atingir, até 2024, no âmbito dos orçamentos nacionais, 2% em gastos na Defesa (face ao Produto Interno Bruto), destinando-se 20% desse montante a investimento em capacidades militares. De facto, em 2024, catorze¹ aliados não terão atingido a meta dos 2% e três a meta dos 20%.

Os valores falam por si: (i) entre 2023 e 2024, há um crescimento médio de investimento em Defesa de países de NATO de 23,63%; (ii) entre 2024 e 2025, estima-se um crescimento de 26,40%. No caso de Portugal, e reportando aos valores comunicados à OTAN para Defesa: (i) em 2014, executaram-se 2 263,14 milhões de euros; e, (ii) dez anos depois (2024), executaram-se 4 481,5 milhões de euros.

Sob o prisma da UE, também já havia vozes a defenderem um papel de maior relevância para a Europa. Terá sido Macron quem popularizou e institucionalizou esse conceito na política externa francesa. Em 2017, ele introduziu a ideia de uma “autonomia estratégica europeia”, destacando a necessidade de a Europa desenvolver sua própria capacidade de defesa e reduzir a dependência dos EUA, especialmente no contexto da NATO. Estaria, provavelmente, interessado, também, no valor económico que esta “autonomia” implica nos países que têm capacidade de produção de material militar.

A UE tem aumentado a cooperação e proposto novos instrumentos, alargando a sua intervenção, nomeadamente lançando o European Defence Industry Reinforcement through common Procurement Act (EDIRPA)², o Act in Support of Ammunition Production (ASAP), o Security and Defence Action for Europe (SAFE)³, entre outros.

É neste contexto, de aumento generalizado dos orçamentos de Defesa, que surgem, também, os XI Encontros da Revista Militar, sob o tema “As Novas Tecnologias Militares e os Impactos no Campo de Batalha”.

Tendências Emergentes

Será um facto: as guerras aceleram o desenvolvimento tecnológico. Para o provar, alguns, poucos, exemplos: (i) no decorrer da segunda Guerra Mundial (1939-45), desenvolveu-se o radar e a energia nuclear (Projeto Manhattan); (ii) na Guerra-fria (1947-1991), salienta-se a corrida espacial (satélites, GPS); e (iii) durante a Guerra do Golfo (1991), destaca-se a evolução nas comunicações via satélite. Atualmente, será a guerra na Ucrânia a funcionar como laboratório de inovação militar, revelando a crescente integração de tecnologias civis e militares (essenciais porque também permite haver maior eficiência na produção de equipamentos), a aceleração dos ciclos de inovação e a emergência de novos domínios de confrontação (para além da terra, mar, ar, espaço, ciberespaço, informação, cognitivo, etc.). Com tudo isto, velhas e novas estratégias de fazer a guerra recorrendo a material convencional (e.g. como carros de combate, fragatas, aeronaves tripuladas), mas, também, não convencional, por exemplo, através da massificação dos drones para funções ISR, ataque, guerra eletrónica e comunicações; utilização do ciberespaço e da guerra de informação, com efeitos diretos

na superioridade aérea, nas operações terrestres e na resiliência civil; utilização de dados e inteligência artificial para acelerar o ciclo de decisão e aumentar a precisão das operações.

Tecnologias Emergentes e Disruptivas

Em outubro de 2019, os ministros da Defesa aprovaram um roteiro para as tecnologias emergentes e disruptivas (EDT) com o objetivo de ajudar a estruturar o trabalho da NATO em áreas tecnológicas fundamentais e permitir que os aliados ponderem as implicações dessas tecnologias para a dissuasão e a defesa, o desenvolvimento de capacidades, as normas jurídicas e éticas e o controlo de armas.

Segundo o relatório NATO Science & Technology Trends 2020-2040⁴, as EDT⁵ incluem: (i) Inteligência Artificial e Big Data; (ii) Sistemas Autónomos e Tecnologias do Espaço; (iii) Tecnologias Quânticas e Biotecnologia; (iv) Sistemas de Armas Hipersónicos; e (iv) Novos Processos de Fabrico.

A convergência entre estas tecnologias potencia efeitos disruptivos, exigindo sinergias entre investigação, desenvolvimento e doutrina. Projetos como o PANDORA (EDIDP) e o ACTING (EDF) ilustram o esforço europeu para capacitar as Forças Armadas em ciberdefesa, treino, simulação e “consciência situacional”.

A introdução destas tecnologias implica uma transformação profunda na estrutura e funcionamento das Forças Armadas, por exemplo: apostando na valorização da criatividade, na inovação; na integração de novos domínios como o espaço, o fundo do mar e a informação; na abordagem a soluções custo-efetivas para enfrentar ameaças assimétricas (ex.: drones vs. aeronaves de 5.^a geração).

Na intervenção realizada pelo Professor José Borges foram apresentados três projetos nacionais: (i) PolyShell⁶, para o desenvolvimento e industrialização de uma granada inerte de 155 mm; (ii) Pandora⁷, projeto financiado (6,8 M€) pelo Fundo Europeu de Defesa (iniciado em 1 de dezembro de 2020), com 16 parceiros e oito Estados-Membros (Áustria, Bélgica, Chipre, Espanha, Grécia, França, Hungria, Portugal⁸); e (iii) Acting⁹ (Advanced European platform and network of Cybersecurity training and exercises centres), projeto financiado (16,25 M€) pelo Fundo Europeu de Defesa (iniciado em 1 de dezembro de 2022), com 28 parceiros e treze Estados-Membros (Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, França, Alemanha, Grécia, Países Baixos, Irlanda, Itália, Roménia, Espanha e Portugal¹⁰).

Para além disso, abordou o projeto OVERWATCH¹¹ (Integrated holographic management map for safety and crisis events) que é uma iniciativa financiada pela UE, (iniciada em novembro de 2022, no âmbito do programa Horizon Europe (call HORIZON-EUSPA-2021-SPACE). O objetivo é desenvolver um sistema integrado para apoio à gestão de emergências/crises, com foco especial em incêndios florestais e inundações. Portugal

participa com outros quatro países (Itália, Polónia, Dinamarca e Alemanha).

Desafios e oportunidades

Será perceptível que Portugal enfrenta desafios nesta abordagem às novas tecnologias (e.g. complexidade regulatória e rigidez administrativa, dificuldades na atração e retenção de talentos), mas o momento é este: necessidade em investir, possibilidade de participação em projetos europeus (acima mencionados), escolas tecnológicas em crescimento e desenvolvimento, empresas nacionais (como a Tekever) com inovação, existência de plataformas para testes operacionais e validação tecnológica (onde a relação indústria, academia e forças armadas são essenciais).

E a vontade também existe, pelo que surgem oportunidades em várias frentes: Cooperação civil-militar, alavancagem da Base Tecnológica de Investigação e Desenvolvimento (BTID) europeia e portuguesa, Capacitação tecnológica e doutrinária das Forças Armadas, interoperabilidade NATO/UE, investimento em competências, preparação para cenários híbridos e multidomínio.

Caminhos

Portugal não terá dimensão para ser autónomo em todas as áreas tecnológicas, mas as novas tecnologias abrem espaço à entrada de novos jogadores (e.g. Tekever), com possibilidades de atuação diversas e envolvendo a BTID.

Será necessário:

- Formalizar colaborações entre o público e o privado e integrar civis;
- Desenvolver modelos que facilitem troca de experiências, informações e iterações frequentes;
- Promover projetos com universidades, empresas e Forças Armadas;
- Dinamizar centros de experimentação operacional e utilizar plataformas já existentes ou previstas, de modo a ultrapassar as dificuldades colocadas por ciclos de desenvolvimento demasiado longos e de modo a permitir às Forças Armadas acompanhar as tendências tecnológicas;
- Realizar pequenos exercícios para manter a operacionalidade nestas áreas (ou outras que venham a surgir);
- Aumentar a resiliência.

Conclusão

“Se o homem não sabe para que porto se dirige, nenhum vento lhe será favorável” [12](#)

Vivemos momentos em que investir em Defesa passou a ser valorizado como fundamental para garantir o nosso modo de vida face a ameaças externas de distintos tipos. O investimento que se faz, e que se vier a fazer, tem de ser absolutamente ponderado. Tem de ser estruturante e, sempre que possível, com impacto positivo na economia nacional (e europeia). Pensar em tecnologias militares, cruza-se com o duplo-uso, com os domínios que vão para além dos tradicionais ar-terra-mar.

A transformação tecnológica em curso não é apenas uma questão de equipamento, mas de cultura organizacional, doutrina e estratégia. Os XI Encontros da Revista Militar mostraram que Portugal pode posicionar-se como um ator relevante na inovação em Defesa, desde que aposte na agilidade institucional, na cooperação estratégica e na valorização do conhecimento. A Revista Militar, em parceria com o Instituto Universitário Militar, desempenha um papel fundamental na promoção do debate informado e na construção de uma visão partilhada para o futuro das Forças Armadas.

[1*](#) Licenciada em Engenharia Aeronáutica. Mestre em Estudos da Paz e da Guerra nas Novas Relações Internacionais, pela Universidade Autónoma de Lisboa. Doutora em Gestão pela Universidade de Lisboa (Instituto Superior de Economia e Gestão). Sócia Efetiva da Revista Militar. Atualmente, é a Subdiretora-geral de Política de Defesa Nacional.

Defence Expenditure of NATO Countries (2014-2025) em https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_237171.htm, atualizado a 22 de outubro de 2025.

[2](#) Instrumento lançado em 2023, com orçamento de 500 milhões de euros concebido para estimular compras conjuntas entre Estados-Membros em áreas críticas de defesa, reforçar a competitividade da indústria europeia de defesa, responder às lacunas imediatas causadas pela ajuda militar à Ucrânia e pela necessidade de reabastecimento rápido.

[3](#) Instrumento financeiro da UE, aprovado em maio de 2025, com um orçamento de até 150 mil milhões de euros (Portugal participa), focado na produção europeia de Munições e artilharia, Sistemas de mísseis, Drones e tecnologias anti-drones, Defesa aérea e Cibersegurança.

[4](#)

Fonte:

https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf

[5](#) Tecnologias Disruptivas - Tecnologias ou inovações de carácter científico que se espera venham a ter um efeito importante, ou talvez revolucionário, nas funções de defesa, segurança ou organizacionais, no período 2020-2040.

[6](#) Projétil de treino de artilharia em materiais poliméricos e metálicos - solução balística composta por quatro peças.

[7](#) <https://www.pandora-edidp.eu/>

[8](#) CINAMIL/Estado-Maior do Exército e NESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência.

[9](#) <https://acting-project.eu/>

[10](#) CINAMIL/Estado-Maior do Exército.

[11](#) <https://overwatchproject.eu/>

[12](#) Adaptado de frase atribuída ao filósofo Lucius Annaeus Seneca.