



IUM Atualidade



***AS ÁREAS FUNCIONAIS DO EXÉRCITO 2025:
DESAFIOS DO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL
– IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL***

Coordenador:
Tenente-coronel Pedro da Silva Monteiro



Número 52
Outubro 2025

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR

**AS ÁREAS FUNCIONAIS DO EXÉRCITO 2025: DESAFIOS
DO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL – IMPACTO DA
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Coordenador:

Tenente-coronel de Material Pedro da Silva Monteiro

Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM
Outubro de 2025

Como citar esta publicação:

Monteiro, P. S. (Coord.) (2025). *As áreas funcionais do Exército 2025: desafios do novo ambiente operacional – Impacto da Inteligência Artificial*. IUM Atualidade, 52. Instituto Universitário Militar.

Diretor

Vice-almirante José António Vizinha Mirones

Editor-chefe

Coronel Joana Isabel Azevedo do Carmo Canhoto Brás

Coordenador Editorial

Capitão-de-fragata Luís Carlos Brandão Marques

Capa – Composição Gráfica

Tenente-coronel Técnico de Informática Rui José da Silva Grilo

Propriedade e Edição

Instituto Universitário Militar
Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa
Tel.: (+351) 213 002 100
E-mail: cidium@ium.pt
www.ium.pt/cisdi/publicacoes

ISSN: 2183-2560

© Instituto Universitário Militar, outubro, 2025.

Nota do Editor:

O texto/conteúdo da presente publicação é da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

PREFÁCIO

O início do desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) remonta às décadas de 1940 e 1950 com ênfase inicial em aplicações de natureza civil. Contudo, desde a década de 1960, a IA passou a ser progressivamente incorporada em contextos militares. A partir dos anos 2000, assistiu-se a um aumento significativo na adoção de sistemas baseados em IA no setor da defesa, impulsionado por avanços tecnológicos, pela disponibilidade de grandes volumes de dados e pelas novas exigências operacionais dos conflitos existentes. Assim, num Mundo cada vez mais moldado pela tecnologia, a IA afirma-se como uma força transformadora no cenário militar global.

Neste enquadramento, esta publicação reúne um conjunto de reflexões atuais desenvolvidas pelos auditores do Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas e Serviços) (CPOS-E A/S) e Quadros Especiais de Saúde (CPOS-E QES). Os trabalhos apresentados centram-se na análise do impacto da IA nas diversas áreas funcionais do Exército Português, tendo como pano de fundo os ensinamentos extraídos da guerra russo-ucraniana. A abordagem é holística e orientada para a identificação de potencialidades, riscos e exigências associadas à integração da IA.

Ao longo dos 14 Capítulos, são exploradas aplicações da IA em áreas como a segurança militar, recursos humanos, treino operacional, comando e controlo, logística, saúde, alimentação, tomada de decisão e resiliência das Forças. As análises evidenciam que a IA pode atuar como multiplicador de força, promovendo maior eficácia, rapidez e precisão em processos que vão desde o recrutamento até à condução de operações.

A publicação destaca, ainda, a importância da formação especializada, da ética no uso da tecnologia e da adaptação organizacional, propondo soluções para a modernização do Exército. A integração ponderada da IA nos processos militares é apresentada como essencial para aumentar a eficiência operacional, especialmente num contexto marcado pela escassez de recursos humanos, como é o caso do Exército Português.

Paulo Jorge Tavares dos Santos Nunes

Coronel de Infantaria
Coordenador da Área de Ensino Específico do Exército
Instituto Universitário Militar

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	1
CAPÍTULO 1 – AS INFORMAÇÕES E SEGURANÇA MILITAR NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	5
CAPÍTULO 2 – A ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL.....	17
CAPÍTULO 3 – O PLANEAMENTO E EXECUÇÃO DO TREINO OPERACIONAL DOS ELEMENTOS DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL.....	27
CAPÍTULO 4 – OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO NA COMPONENTE OPERACIONAL FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	39
CAPÍTULO 5 – A GESTÃO FINANCEIRA E ORÇAMENTAL NO EXÉRCITO	49
CAPÍTULO 6 – A OBTENÇÃO DE RECURSOS HUMANOS NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL.....	61
CAPÍTULO 7 – O PLANEAMENTO E EMPREGO OPERACIONAL DE FORÇAS DOS ECOSF NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	73
CAPÍTULO 8 – O APOIO LOGÍSTICO À COMPONENTE TERRITORIAL NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	85
CAPÍTULO 9 – A FORMAÇÃO NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	97
CAPÍTULO 10 – O APOIO LOGÍSTICO À COMPONENTE OPERACIONAL NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL: O PAPEL DO COMANDO DAS FORÇAS TERRESTRES NO FORNECIMENTO DA CLASSE V	107
CAPÍTULO 11 – A SAÚDE OPERACIONAL NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	115
CAPÍTULO 12 – A HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL	127
CAPÍTULO 13 – OS CONTRIBUTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O PROCESSO DE DECISÃO MILITAR	137
CAPÍTULO 14 – A RESILIÊNCIA DE UMA FORÇA MILITAR TERRESTRE - DA PREPARAÇÃO À ADAPTAÇÃO AO AMBIENTE OPERACIONAL	161

NOTA INTRODUTÓRIA

A presente publicação surge no âmbito dos trabalhos desenvolvidos e competências adquiridas pelos auditores do Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas e Serviços) (CPOS-E A/S) e Quadros Especiais de Saúde (CPOS-E QES) 2024/2025, inseridos nas Unidades Curriculares (UC) Áreas Funcionais do Exército (AFE) e Seminário das Áreas Funcionais do Exército (SAFE). Incluíram-se ainda, dois estudos desenvolvidos no âmbito da UC Trabalho Final de Curso Armas e Serviços (TFCAS) do CPOS-E A/S 2021/2022, pela pertinência e adequabilidade do tema aos desafios do ambiente operacional.

O macro objetivo destas UC é analisar as áreas funcionais do Exército, ao nível da organização, planeamento, integração e processos. Para tal, as sessões decorreram em formato seminário, com conferencistas do Exército, especialistas nas várias áreas, que apresentaram o respetivo ponto de situação atual, os desafios futuros e os projetos em desenvolvimento.

Para potenciar o conhecimento dos auditores e contribuir para a reflexão e conhecimento académico-militar, os temas selecionados concorrem intencionalmente, para um estudo holístico sobre o impacto da Inteligência Artificial (IA) na organização e nos processos das várias áreas funcionais do Exército, integrando os ensinamentos recolhidos da guerra russo-ucraniana, iniciada em fevereiro de 2022. Perante um ambiente operacional tendencialmente volátil, incerto, complexo e difuso, a IA fará parte integrante dos processos de planeamento e de decisão, com consequências estruturantes nas organizações. Com este desiderato, pretendeu-se estudar áreas do conhecimento em evolução, procurando simultaneamente, contribuir para os objetivos estratégicos do Estado-Maior do Exército, emanados na sua Diretiva Estratégica 2024-2026.

Com este enquadramento, a presente obra, “As áreas funcionais do Exército 2025: desafios do novo ambiente operacional – impacto da inteligência artificial” encontra-se organizada em 14 capítulos, que exploram questões como a integração de ferramentas de IA na gestão da informação, nos novos sistemas de armas, no planeamento de operações, na gestão de recursos humanos, materiais e financeiros, na formação e na saúde operacional. Os últimos dois artigos visam alargar a visão da aplicação da IA ao processo de decisão militar e a apresentar um caso concreto da experiência portuguesa no Teatro de Operações (TO) da República Centro-Africana (RCA), para se propor um modelo teórico de avaliação da resiliência de uma Força Militar Terrestre, onde a IA também poderá ser aplicada.

O Capítulo 1 analisa como a IA pode melhorar a análise e tratamento de dados, a cibersegurança e a tomada de decisão, incorporando ensinamentos da guerra russo-ucraniana, onde esta tecnologia foi utilizada para antecipar ameaças e reforçar a defesa. Como corolário, salienta a relevância estratégica que o domínio da IA assume na modernização do Exército, exigindo investimento em formação, normas próprias e uso controlado e ético no uso das ferramentas para garantir a eficácia operacional.

O Capítulo 2 procura demonstrar como as ferramentas de IA podem ser utilizadas para otimizar a análise de dados e a gestão de carreiras no Exército, apresentando exemplos concretos do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, nos quais se constata a possibilidade de alinhar as necessidades da organização com as expectativas dos militares. Ao integrar a digitalização da gestão de recursos humanos pela Ucrânia, na guerra russo-ucraniana, através de uma base de dados unificada comum às Forças Armadas

(sistema *Impulse* e *Army+*), conclui ser possível implementar estas ferramentas de IA para simplificar a administração de recursos humanos no Exército Português, mitigados os riscos éticos e de proteção de dados, e assim melhor gerir os valiosos recursos humanos.

O Capítulo 3 visa analisar o impacto da IA no planeamento, organização e responsabilidades no treino operacional dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF), com base nos ensinamentos da guerra russo-ucraniana. O artigo destaca a crescente aplicação da IA no treino de forças, tornando-o mais dinâmico, realista, eficaz e seguro, apresentando como estudo de caso o investimento ucraniano em simuladores de combate baseados em IA. Porém, a vulnerabilidade a ciberataques e a necessidade de supervisão humana, requer um indispensável equilíbrio entre a inovação tecnológica e a monitorização humana.

O Capítulo 4 analisa a importância e o conceito de emprego dos sistemas de informação para o comando e controlo nos ECOSF, usando como estudo de caso o impacto da IA e os ensinamentos da guerra russo-ucraniana. Apesar de destacar o esforço de modernização do Exército Português nos seus sistemas de informação, salienta-se a urgência de se investir em sistemas de informação adaptáveis, interoperáveis que promovam decisões mais rápidas e maior automatização, sendo necessário um equilíbrio entre o Homem e a máquina.

O Capítulo 5 apresenta uma análise crítica às preocupações e limitações da gestão financeira e orçamental do Exército Português, encorpando ilações da aplicação da IA na guerra russo-ucraniana. Conclui que a IA aplicada ao Exército permite mitigar o défice de recursos humanos alocados à área financeira e, simultaneamente, maximizar o controlo e a eficiência financeira e orçamental no Exército.

O Capítulo 6 analisa os desafios enfrentados pelo Exército Português na obtenção de recursos humanos, agravados pelo envelhecimento demográfico e pelas expectativas da Geração Z, que revela menor predisposição para estruturas hierárquicas rígidas e carreiras de longa duração. Como corolário, recomenda a integração progressiva de ferramentas de IA nos processos de recrutamento, tais como interfaces conversacionais, algoritmos de triagem, plataformas de análise preditiva, ferramentas de proteção contra desinformação e melhoria de estratégias de comunicação, respeitando os princípios da ética, transparência e direitos dos candidatos.

O Capítulo 7 analisa como a IA pode transformar o planeamento e o emprego das forças dos ECOSF, melhorando a sua capacidade de decisão e resposta em cenários complexos, ao reduzir erros humanos e oferecer respostas rápidas a grandes volumes de dados. Conclui que a IA serve como multiplicador da Força, exigindo uma transformação nos processos, investimento em formação, tecnologia e pessoal capacitado, para que as Forças Armadas estejam à altura dos desafios do novo ambiente operacional.

O Capítulo 8 apresenta uma análise às estruturas logísticas do Exército, focada no Comando da Logística (CmdLog) e nas direções especializadas, explorando como a IA pode aumentar a eficiência, resiliência e capacidade de resposta. O artigo destaca a importância da colaboração de empresas civis com o Exército para impulsionar a integração responsável e eficaz da IA, proporcionando diversas oportunidades para modernizar a gestão da cadeia de abastecimento, mas também desafios e preocupações associados à cibersegurança, à ética e à adaptação da força de trabalho.

O Capítulo 9 analisa o contributo das lições aprendidas e da IA para a formação no Exército Português. Conclui que a convergência entre IA e lições aprendidas é essencial para uma formação eficaz,

propondo a promoção de projetos-piloto de inovação pedagógica no Exército, baseados em exemplos norte-americanos e ucranianos.

O Capítulo 10 analisa o processo de fornecimento de munições (classe V) às Forças Nacionais Destacadas (FND), aplicando as ferramentas de IA e os ensinamentos da guerra russo-ucraniana, num contexto de crescente exigência logística. Conclui, com exemplos concretos, que a transformação digital da logística da classe V é fundamental para a eficácia e resiliência do apoio às FND, especialmente quando empregues em conflitos prolongados e de elevada intensidade.

O Capítulo 11 apresenta uma análise dos novos desafios do sistema de saúde militar perante um ambiente operacional que exige flexibilidade do apoio sanitário, em termos de medidas de proteção das instalações sanitárias, e de resposta na prestação de cuidados na linha de tempo crítica. Conclui que é necessário repensar a doutrina e investir nos meios da saúde operacional do Exército Português, no sentido da maior adaptabilidade, interoperabilidade civil-militar e integração de novas tecnologias, como *drones* e sistemas de IA, para maximizar os cuidados prestados num conflito de alta intensidade.

O Capítulo 12 analisa quais as novas tecnologias disponíveis na prevenção de doenças e melhoria da segurança alimentar, e como poderão aplicar-se ao Exército Português. O artigo incide em lições retiradas do conflito Rússia-Ucrânia e conclui que a intervenção do Serviço de Medicina Veterinária Militar é crucial em ambientes com infraestruturas degradadas e risco de contaminação alimentar, sendo a segurança e defesa alimentar preocupações essenciais para a preservação da saúde e do potencial de combate.

O Capítulo 13 procura analisar de que forma a IA pode aumentar a velocidade do processo de tomada de decisão, assim como examinar a necessidade de intervenção do fator humano. Este estudo permite concluir que a utilização de IA no Processo de Decisão Militar possibilita incrementar velocidade e qualidade aos produtos, embora não revele maturidade para apoiar a decisão nas operações militares, pelo conjunto de fatores imensuráveis do ambiente operacional. Possibilitou ainda, concluir que a IA não dispõe de ferramentas que lhe permitam, moral e isoladamente, avaliar e justificar as ações humanas, pelo que o ser humano e a máquina devem trabalhar simbioticamente, de forma a transformar a tomada de decisão numa atividade conjunta, dinâmica e colaborativa.

Por fim, o Capítulo 14 define o conceito de resiliência de uma Força Militar Terrestre (FMT), usando como estudo de caso, o Teatro de Operações da República Centro-Africana (RCA), e procura criar um modelo teórico de avaliação da resiliência de uma FMT, assente na análise de entrevistas ao comando de cinco FND nesse TO. Na criação do modelo teórico de avaliação, a investigação analisou a resiliência segundo três dimensões: robustez, adaptabilidade e recuperabilidade, constituídas por variáveis, culminando com a identificação de indicadores resultantes da análise das entrevistas. Deste estudo, foi possível concluir que a prontidão, treino, doutrina e desenvolvimento se apresentam como elementos multiplicadores da resiliência de uma FMT no TO da RCA.

Merece especial realce, referir que os trabalhos publicados, foram produzidos por militares de diversas especialidades, que escolheram os temas, tendo incorporado nos mesmos os seus conhecimentos técnico-práticos, que enriqueceram a análise feita. Todos os trabalhos seguiram uma estrutura predefinida, tipo estudo de estado-maior, visando ser apresentada a finalidade do estudo, a situação atual, a análise e tratamento de dados e as conclusões e propostas. As regras de citação e de referenciação seguidas são as que se encontram atualmente em vigor no Instituto Universitário Militar. Com esta obra, pretende-se

estimular a reflexão sobre o impacto da IA na organização, nos processos e no planeamento das várias áreas funcionais do Ramo, que constitui um desafio para a modernização das mesmas e para o processo de decisão militar e condução de operações em todo o espectro do conflito, complementada com os ensinamentos que a guerra russo-ucraniana pode trazer para a realidade do Exército. Desta forma, espera-se contribuir para o conhecimento no domínio das ciências militares, permitindo afirmar que, apesar da tendencialmente maior complexidade do ambiente operacional, a componente terrestre, continua a assumir um papel preponderante no espectro do conflito, como se comprova na atual guerra russo-ucraniana, iniciada em fevereiro de 2022. Neste contexto, a integração ponderada da IA nos processos de análise e de decisão aos vários escalões permitirá aumentar a eficiência operacional do Exército e servir de multiplicador do potencial relativo de combate, particularmente relevante para países com limitado potencial humano, como é o atual caso de Portugal.

O Coordenador

Pedro da Silva Monteiro

Tenente-coronel de Material do Exército
Instituto Universitário Militar

CAPÍTULO 1 – AS INFORMAÇÕES E SEGURANÇA MILITAR NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

INTELLIGENCE AND MILITARY SECURITY IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

João Paulo Vieira Chaves
Capitão, Infantaria

João André Pombo Marques
Capitão, Cavalaria

João Pedro da Silva Medronho
Capitão, Infantaria

Eduardo Jorge das Neves Saraiva
Capitão, Artilharia

Nuno Miguel da Silva Pragana
Capitão Administração Militar

José Daci Buti
Capitão Infantaria (Timor-Leste)

RESUMO

O estudo aborda o papel das Informações e da Segurança Militar no Exército Português face às transformações tecnológicas, com foco na aplicação da Inteligência Artificial (IA). O estudo analisa como a IA pode melhorar a análise e tratamento de dados, a cibersegurança e a tomada de decisões, especialmente à luz dos ensinamentos da guerra entre Rússia e Ucrânia, onde a IA foi utilizada para antecipar ameaças e reforçar a defesa. No contexto nacional, destacam-se o papel do Centro de Segurança Militar e de Informações do Exército (CSMIE) e do Agrupamento ISTAR, responsáveis pela produção e proteção da informação em operações. O trabalho identifica vantagens e riscos da integração da IA, desde os proveitos de eficiência até às preocupações éticas e de segurança da informação. Conclui-se que o domínio da IA é estratégico para a modernização do Exército, exigindo investimento em formação, normas próprias e uso controlado de ferramentas. O estudo reforça a importância da integração segura e ética da IA para garantir eficácia operacional e soberania nacional.

Palavras-chave: Informações, Segurança Militar, Inteligência Artificial, Exército Português.

ABSTRACT

This study explores the role of Military Intelligence and Security within the Portuguese Army in the face of technological transformations, with a focus on the application of Artificial Intelligence (AI). The study analyzes how AI can improve data analysis and processing, cybersecurity and decision-making, especially considering the lessons learned from the war between Russia and Ukraine, where AI was used to anticipate threats and strengthen defense. In the national context, the role of the Army's Military Security and Information Center (CSMIE) and the Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance (ISTAR) Group, responsible for the production and protection of information in the operational field, stand out. The work identifies advantages and risks of integrating AI, from efficiency benefits to ethical and information security concerns. It is concluded that the domain of AI is strategic for the modernization of the Army, requiring

investment in training, specific standards and controlled use of tools. The study reinforces the importance of the safe and ethical integration of AI to ensure operational effectiveness and national sovereignty.

Keywords: *Intelligence, Military Security, Artificial Intelligence, Portuguese Army.*

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar o tema “As Informações e a Segurança Militar no Novo Ambiente Operacional”.

O estudo incide sobre a influência da evolução tecnológica nas áreas de Informações e Segurança Militar, com particular destaque para o impacto da IA na realidade operacional do Exército Português.

Neste contexto, é fundamental compreender os impactos e implicações da IA, assim como sua introdução nas Unidades militares. É igualmente essencial analisar de que forma essa tecnologia contribui para a modernização do Exército, bem como reconhecer os desafios e oportunidades que acompanham essa transformação tecnológica. É igualmente relevante analisar o conflito atual entre a Rússia e a Ucrânia para identificar os principais ensinamentos sobre o papel da IA em operações militares modernas. Este cenário possibilita uma compreensão mais profunda sobre como a IA pode ser utilizada para aprimorar a análise de dados, fortalecer a cibersegurança, automatizar processos de defesa e otimizar a tomada de decisões em tempo real, tornando as estratégias militares mais eficientes e adaptáveis às dinâmicas do ambiente operacional (Crombe & Nagl 2023). Além disso, esse conflito evidencia os desafios e oportunidades da integração da IA nas Forças Armadas (FFAA), incluindo questões éticas, estratégicas e operacionais que podem impactar a soberania e a segurança nacional (Branquinho, 2024).

Dessa forma, este estudo tem como objetivo geral analisar as estruturas, competências e responsabilidades no Exército Português no contexto da Segurança Militar (SegMil), com ênfase no impacto nas informações e na aplicação da IA para a modernização nas tarefas realizadas pelas Unidades.

Para tal, este estudo concentrou-se inicialmente na revisão de literatura sobre esta temática, enquadrada ainda com as lições identificadas no conflito na Ucrânia. Desta forma, elencou-se a seguinte questão central, com o objetivo de delimitar o assunto: **Como é que a utilização da IA impacta o processamento de informações e da Segurança Militar nas Unidades do Exército Português?**

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos, que em termos macro se materializa sequencialmente por uma análise dos elementos doutrinários relacionados com os conceitos de informações e SegMil, as lições identificadas da guerra entre a Rússia e Ucrânia, com ênfase no uso da IA, e as implicações e desafios futuros para as Unidades do Exército Português.

2. O CONCEITO DE INFORMAÇÕES E SEGURANÇA MILITAR NO EXÉRCITO PORTUGUÊS

Inicialmente importa estruturar conceitos e estabelecer a relação entre as informações e a segurança, para compreender como interagem e de que forma a IA pode criar um processo dinâmico e relevante nesta área. De acordo com a Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 2-00, as informações e a SegMil são uma responsabilidade do Comandante, e este deve dirigir o processo, definir as suas necessidades e prioridades, bem como interpretar os resultados do mesmo. A posse de informações dota o Comandante de uma vantagem decisiva sobre o inimigo ou adversário, permitindo-lhe planear e tomar decisões com base em

conhecimento estruturado, diminuindo o risco e a incerteza, possibilitando aumentar as probabilidades de sucesso. As informações possuem a prerrogativa de que não existem certezas, ou seja, existirão sempre *intelligence gaps*, porém, é possível realizar uma estimativa da sua precisão, tornando-as num indispensável instrumento de apoio à decisão. (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2009, pp. 1-2).

O CSMIE é o órgão central responsável pelas atividades de criptologia, informações, contrainformação e segurança militar. Localizado no Aquartelamento da Amadora, depende diretamente do Comando das Forças Terrestres (CFT), sendo este que direciona o esforço, perante as necessidades de informações e preocupações de SegMil (Exército Português, 2025).

Além do CSMIE, destaca-se o Agrupamento ISTAR¹ como unidade tática de excelência dedicada à pesquisa, processamento e disseminação de informações, constituindo-se como base primária de apoio a uma Brigada em operações. Composto por subunidades especializadas e dotado de capacidades avançadas, o Agrupamento ISTAR abrange disciplinas de informações essenciais, como HUMINT² e SIGINT³, garantindo uma abordagem abrangente e integrada para a obtenção e análise de informações no campo operacional (Exército Português, 2015).

As informações militares e a SegMil, apesar de serem áreas de trabalho distintas, estas apoiam-se mutuamente. Ao nível das informações existe uma pesquisa estruturada de indicadores úteis para a segurança, sendo que esta garante que o ambiente de operação das informações é seguro de ameaças (MDN, 2009, pp. 1-2).

Os normativos de SegMil estão estabelecidos numa primeira fase pelas Instruções de Segurança Militar (ISM), que estabelece os princípios e os procedimentos para a salvaguarda da segurança nas suas quatro áreas: informação, pessoal, física e dos Sistemas de Informação e Comunicações (SIC). Em termos de organização e estrutura nas FFAA, cabe ao Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) e ao Centro de Informações e Segurança Militar (CISMIL), proceder à avaliação das ameaças à SegMil e a difusão oportuna de informações neste âmbito. Nesta sequência, surge a definição dos Estados de Alerta⁴, que se materializam num conjunto de normas e procedimentos para garantir a segurança perante eventuais ações da ameaça (EMGFA, 2020, p. 31).

Para compreender o foco das informações de segurança, as ISM também determinam que esta deve ser focada numa ameaça tipificada e definida pelo Terrorismo, Espionagem, Subversão, Sabotagem, Crime Organizado e Agitação Social (TESSOC-AS), quaisquer que sejam “as ações que coloquem em causa a proteção e salvaguarda do pessoal, material, instalações e da IC” (EMGFA, 2020, p. 23). Está ainda, salvaguardado a prática de crimes contra pessoas e património no interior ou nas imediações das Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO).

No caso específico do Exército Português, a Diretiva N.º 87/CEME/24 estabelece os princípios orientadores para a estrutura da SegMil, que refere que esta é uma atividade contínua e de responsabilidade geral (Oficiais, Sargentos, Praças, militarizados e funcionários civis das FFAA), sendo cada Comandante

¹ ISTAR é um conceito militar que integra inteligência, vigilância, aquisição de alvos e reconhecimento para fornecer informações precisas e em tempo real no campo de batalha.

² HUMINT é uma disciplina de informações que se baseia na pesquisa de notícias através de fontes humanas.

³ SIGINT é uma disciplina de informações baseada na interceção, análise e exploração de sinais eletromagnéticos para obter informações estratégicas e táticas.

⁴ Os Estados de Alerta normalmente são declarados de forma preventiva e de cariz progressivo, considerando o nível da ameaça. Estes compreendem o nível ALFA, BRAVO, CHARLIE e DELTA, por esta ordem.

responsável pelas medidas de SegMil na sua UEO. Por conseguinte, o Plano de Segurança é a forma como o Comandante materializa a implementação das medidas de SegMil na sua área de responsabilidade (Chefe do Estado-Maior do Exército [CEME], 2024),

Em termos conceptuais, a estrutura de SegMil, conforme ilustrado na Figura 1.1, tem por base a Cadeia de Comando do Exército e a sua operacionalização através do CFT, que se constitui como autoridade funcional e técnica. O segundo nível de organização e delegação de tarefas surge na criação da figura do Elemento Coordenador de Segurança (ECS), conforme ilustrado na Figura 1.2, na estrutura do Estado-Maior do Exército (EME), Comando do Pessoal, Comando da Logística, CFT, Academia Militar, Brigadas e Zonas Militares, totalizando dez elementos.

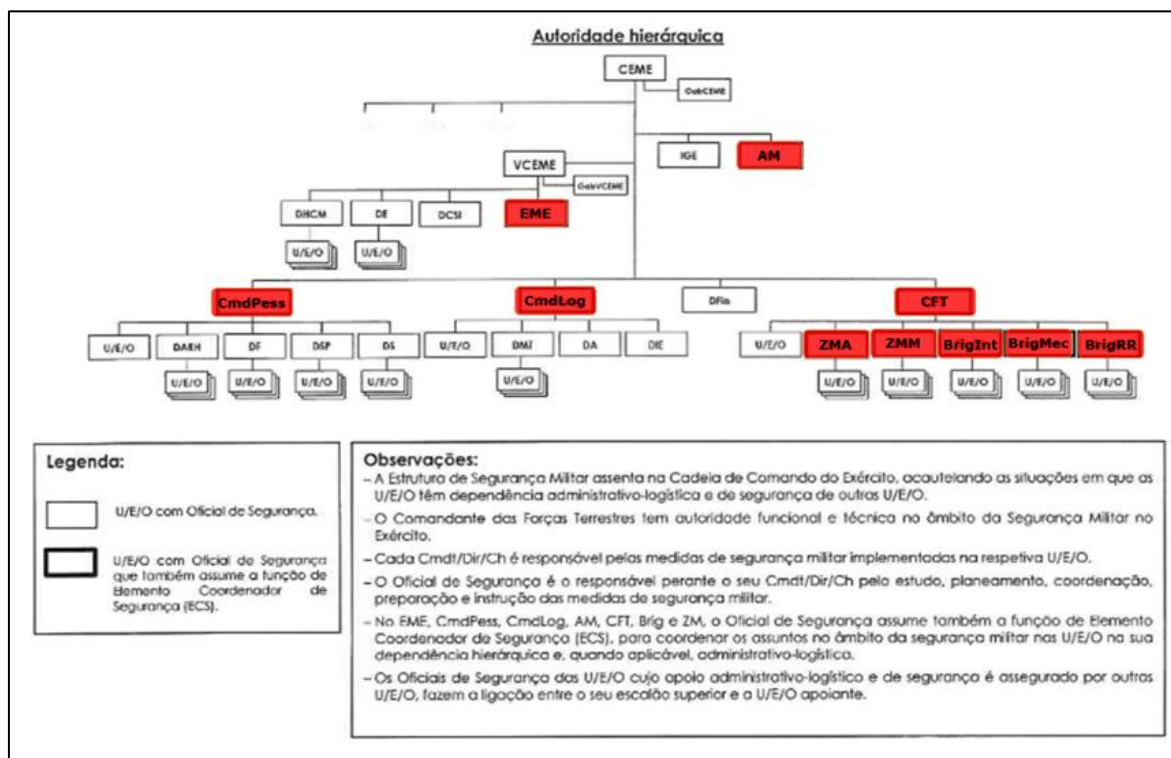


Figura 1.1 – Estrutura da Autoridade funcional, técnica e de coordenação

Fonte: Apêndice 1 do Anexo A da Diretiva n.º 87/CEME (2024).



Figura 1.2 – Níveis de Intervenção da Estrutura de SegMil no Exército

Fonte: Diretiva n.º 25/CEME (2021).

Este elemento é o principal responsável, dentro da sua dependência hierárquica, por coordenar todos os assuntos relacionados com a SegMil. Assim sendo, relativamente ao sistema de relatórios de segurança das UEO do Exército, segundo a Norma de Autoridade Técnica (NAT) 03.02.01, os ECS são responsáveis pela receção e integração dos relatórios das UEO na sua dependência direta, para posteriormente produzirem o relatório consolidado. Este é disseminado para os diversos órgãos com responsabilidades nas diferentes áreas da SegMil, entre eles o CSMIE, a Direção de Comunicações e Informação (DCI) e o CFT. Este processo é justificado pela responsabilidade do CSMIE na componente da segurança do Pessoal, Física e da Informação, pela responsabilidade da DCI pela componente de segurança dos SIC, como parte integrante da cibersegurança. Por último, o CFT também integra este processo, como autoridade funcional e técnica para a SegMil no Exército. Na estrutura do Exército, existe ainda o Centro de Segurança da Informação do Regimento de Transmissões, que tem a responsabilidade de pesquisa de indicadores e a identificação da ameaça e ações diretas sobre as UEO, mas apenas no plano da *Information Security* INFOSEC⁵.

3. ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA NO USO DA IA NAS INFORMAÇÕES E SEGURANÇA MILITAR

O ambiente operacional é definido como o conjunto de “condições, circunstâncias e fatores influenciadores que afetam o emprego de forças militares e influenciam as decisões do comandante” (MDN, 2012, p. 1-1). Esta definição reflete a crescente complexidade das operações militares contemporâneas, impulsionada pelas rápidas transformações científicas, tecnológicas e sociais. O avanço das tecnologias da informação, a evolução dos meios de transporte, a globalização económica e o crescimento das comunidades em rede contribuíram para a configuração de um ambiente operacional extremamente dinâmico, complexo

⁵ A INFOSEC é um termo usado para se referir às práticas, políticas e tecnologias que protegem a informação contra acessos não autorizados, uso indevido, divulgação, modificação ou destruição.

e multifacetado. Neste contexto, as operações militares já não se limitam aos domínios tradicionais do espaço geográfico (marítimo, terrestre, aéreo, informações e espacial), mas abrangem igualmente o ciberespaço, exigindo uma abordagem estratégica e tática renovada, capaz de responder eficazmente a todas as dimensões do espectro do conflito (MDN, 2012).

Neste cenário dinâmico e multifacetado, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta com elevado potencial de aplicação no domínio militar. Importa, por isso, introduzir o conceito de IA, entendida como a capacidade que um computador possui para desempenhar tarefas complexas associadas à inteligência humana. Estas tarefas incluem raciocinar, resolver problemas, tomar decisões e aprender com experiências passadas, através de algoritmos de *machine learning*. Esta síntese de capacidades da IA resulta num conjunto de faculdades como a análise avançada de dados complexos e a automação e melhoria contínua de processos (Copeland, 2025).

A guerra entre a Rússia e a Ucrânia constitui uma ilustração clara da evolução do ambiente operacional moderno, caracterizado por uma crescente integração entre os domínios físico (tangível) e intangível. Numa fase inicial, o conflito apresentava traços marcadamente híbridos, com recurso a ações de desinformação, ciberataques e operações encobertas. Contudo, com a invasão em larga escala da Ucrânia em 2022, surgiu uma dimensão convencional plena, passando o conflito a refletir uma conjugação entre métodos híbridos e o emprego direto da força militar. O conflito evoluiu para uma vertente multidimensional, na qual as ações intangíveis, como os ataques cibernéticos, a manipulação da informação e a gestão da perceção pública, mantiveram um papel essencial, embora subordinado às operações militares cinéticas. Os métodos híbridos passaram, assim, a funcionar como instrumentos de preparação e de apoio às forças convencionais, reforçando a eficácia da integração entre os domínios cibernético, cognitivo, espacial e das informações (Huffman, 2024).

Durante a ofensiva russa, a integração do domínio intangível destacou-se no campo cibernético, logo nos primeiros momentos da operação, em fevereiro de 2022, foram empregues *softwares* maliciosos como o *AcidRain*⁶, com o intuito de comprometer as comunicações satélite da empresa *Viasat* e de provocar interrupções de inúmeros serviços civis e militares (*Viasat*, 2022). Simultaneamente, foram lançados ataques aos sistemas financeiros e de comunicação ucranianos, na tentativa de paralisar funções críticas do Estado antes da ofensiva terrestre (*Canadian Centre for Cyber Security*, 2022). Perante a ameaça, a Ucrânia na tentativa de mitigar rapidamente os efeitos da ofensiva russa, recorreu a diversas empresas do setor privado, como foi o caso da *Microsoft*, que desempenhou um papel decisivo na identificação de ameaças e da *SpaceX*, que garantiu a continuidade das linhas de comunicação entre zonas de combate através do sistema *Starlink* (Kerr, 2023). A sucessão de ações e reações no domínio cibernético, destacaram a importância de combinar o ciclo clássico da informação militar, as fontes abertas para obtenção de informação e as parcerias público-privadas, pois este domínio não faz apenas a precedência ou o acompanhamento das operações, mas molda o seu efeito, levando à necessidade de interligar a defesa, a tecnologia e a sociedade civil (Huffman, 2024).

No domínio da propaganda, a Rússia tem promovido uma campanha estruturada de desinformação com o intuito de legitimar a invasão e fragilizar o apoio internacional ao governo ucraniano. Esta campanha

⁶ É um *Malware* com códigos ou programa malicioso que danifica ou interrompe o uso normal de dispositivos.

assenta na difusão sistemática de notícias manipuladas, no uso coordenado de *softwares* que geram automaticamente perfis falsos em redes sociais e no aumento de mensagens por órgãos de comunicação social estatais⁷. Estas práticas baseiam-se em técnicas, como a repetição de notícias falsas, a distorção seletiva da realidade, o uso de testemunhos fictícios e a exploração emocional do público-alvo. Em resposta, a Ucrânia tem investido estrategicamente no domínio cognitivo, através de uma comunicação clara e orientada, liderada pelo Presidente Volodymyr Zelensky. Recorrendo intensivamente a plataformas digitais e a intervenções públicas regulares, dirigidas tanto ao povo ucraniano como à comunidade internacional, a liderança ucraniana procurou reforçar o moral nacional, contrariar as narrativas russas e garantir o apoio político, diplomático e militar dos seus aliados ocidentais (Herzog & Kunertova, 2024).

Este embate pelo domínio da informação mostrou claramente que os conflitos modernos não se limitam às armas tradicionais, mas também se travam na esfera digital, exigindo novas competências na área da literacia mediática e da desinformação (Herzog & Kunertova, 2024).

Este conflito, tem-se revelado um campo de experimentação e aplicação de tecnologias emergentes, sendo a IA uma das ferramentas mais decisivas no domínio das informações e SegMil. A IA tem sido utilizada para interpretar grandes volumes de dados provenientes de diversas fontes, imagens de satélite, comunicações interceptadas, sensores no terreno, redes sociais e ciberespaço, permitindo uma análise rápida e uma capacidade de antecipação estratégica que seria impossível com meios tradicionais (Work & Goldstein, 2023). A IA tem sido igualmente aplicada na identificação automática de alvos, na previsão de movimentos inimigos e na ciberdefesa. A utilização de algoritmos de *machine learning* tem permitido à Ucrânia, antecipar ataques de *drones* russos com base em padrões históricos de comportamento. Ao mesmo tempo, ferramentas baseadas em IA têm sido empregues na análise de campanhas de desinformação, permitindo identificar as origens, as rotas de propagação e perfis automáticos de influência (Jiménez, 2024). A capacidade para utilizar este tipo de IA confere vantagem decisiva no ambiente operacional, reduzindo o tempo entre a deteção de uma ameaça e a tomada de decisão (Work & Goldstein, 2023). A IA deve ser vista não como substituta do elemento humano, mas como um multiplicador de eficácia operacional que reforça a tomada de decisão baseada em dados (Huffman, 2024).

4. AS IMPLICAÇÕES E DESAFIOS FUTUROS DO USO DA IA NAS UNIDADES

A utilização de IA é uma realidade de tal forma atual e transversal a todos os setores da sociedade quotidiana mundial, que abrange inclusivamente as FFAA, com destaque para o Exército Português. Esta preocupação é demonstrada ao existir atualmente um Assessor do CEME para a estratégia organizacional no âmbito da aplicação da IA no Exército (Despacho n.º 235/CEME/2024, de 16 de dezembro).

De acordo com Bettencourt (2022, p. 37), “as funções de combate C2, Informações e Apoio logístico, na ordem referida, são consideradas prioritárias para a sua incorporação, na perspetiva de utilização destas tecnologias de IA em operação até ao final da década, envolvendo as áreas de apoio à decisão e gestão, Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR), veículos autónomos, ciberespaço e espaço informacional, armas e efeitos, planeamento de capacidades e Logística”. Com a aplicação da IA nas UEO do Exército, destaca-se a possibilidade da automatização da

⁷ É o caso do *Russia Today* e *Sputnik*.

análise de informações, uma vez que a IA pode processar grandes volumes de dados, auxiliando na tomada de decisão (Carreira, 2023). O CSMIE ou os ECS ao seu nível, podem usar esta ferramenta para analisar todos os documentos de SegMil elaborados/recebidos e produzir relatórios em tempo útil apoiando a decisão do Comandante.

Os algoritmos de IA detetam padrões de ataque e respondem a ameaças cibernéticas de maneira mais eficaz em tempo real, incrementando a cibersegurança (Carreira, 2023). Com o crescente risco de ataques cibernéticos, a DCI, no âmbito da INFOSEC, poderá implementar ferramentas de IA para fortalecer as capacidades do Exército, detetando e neutralizando ameaças em tempo útil. No entanto, a IA também pode ser alvo de ataques cibernéticos adversários, o que exige maior resiliência na sua implementação.

Pode ser desenvolvido um novo tipo de reconhecimento e vigilância com a monitorização contínua através de sistemas de IA que permitem analisar imagens e vídeos para identificar potenciais ameaças (Carreira, 2023) e com sensores e sistemas de IA que permitem a vigilância constante sem intervenção humana (Novais, 2023).

Porém, a aplicação da IA no contexto militar, e no que concerne à segurança militar, acarreta uma série de desafios. Ao nível da segurança dos dados, será necessário proteger as bases de dados que são utilizadas para machine learning contra acessos não autorizados (Carreira, 2023). Relativamente à proteção da IC e ao constante no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD), é preciso ter especial atenção quais os tipos de documentos que são submetidos para análise nos modelos de IA comerciais (ex: ChatGPT, Copilot, DeepSeek, Gemini, etc)⁸. Neste, de acordo com as ISM (EMGFA, 2020), outro desafio expectável para o Exército é a necessidade de se desenvolver um modelo de IA interno que permita analisar documentos classificados respeitando as condições de segurança conforme preconizadas nos normativos de SegMil. Esta modalidade permite evitar a análise fora da rede segura, que coloca em causa a SegMil. Atualmente, esta preocupação está a ser aprofundada no draft das Diretrizes/Orientações relativas ao uso de IA Generativa e Modelos de Linguagem de Grande Escala, memorando da responsabilidade do CFT, ainda em fase de elaboração, refletindo o esforço institucional em assegurar uma implementação segura e soberana da IA no contexto da Defesa (CFT, s.d.).

No que diz respeito à ética e controlo humano, existe a necessidade de garantir que a IA seja usada de forma responsável e sob supervisão humana. Daqui deriva a necessidade de sensibilizar todos os militares e civis quanto ao uso de ferramentas de IA, em contexto profissional explicitando as vulnerabilidades para ataques de adversários que também usam essa tecnologia, contribuindo assim para dirimir os ataques cibernéticos (Novais, 2023).

Para Silva (2020, p. 44), a IA deve ser encarada como um instrumento complementar à ação humana, e nunca como um substituto da decisão militar. O autor destaca ainda, que a modernização tecnológica das unidades operacionais deve caminhar a par do investimento sustentado na formação digital dos quadros do Exército.

Deste modo, por último, identifica-se a necessidade de formação nesta área, permitindo que os militares possam tirar proveito desta ferramenta de trabalho sem ameaçar a SegMil. Surge assim, a

⁸ Em março de 2025, o Exército divulgou via *e-mail* a todos os militares um Boletim do CSMIE, onde adverte que a utilização indevida de aplicações e ferramentas comerciais de IA baseados em Modelos de Linguagem de Grande Escala acarreta riscos para a Segurança Militar.

“necessidade de incrementar o conhecimento genérico sobre tecnologias de IA e, no particular, para o desenvolvimento de documentação específica referente ao emprego destas tecnologias de IA” (Bettencourt, 2022, p. 33).

4. CONCLUSÕES

O presente estudo insere-se no esforço de compreender as transformações tecnológicas que afetam diretamente as áreas de Informações e SegMil no Exército Português, com destaque para a integração da IA. O novo ambiente operacional, caracterizado por ameaças híbridas e domínios como o ciberespaço, exige uma modernização contínua e estratégica das capacidades militares. A metodologia seguida baseou-se numa análise documental e bibliográfica de fontes doutrinárias nacionais e internacionais, complementada pela observação crítica dos ensinamentos do conflito russo-ucraniano, enquanto caso contemporâneo de aplicação da IA em contexto militar.

Como principais resultados, destaca-se a utilidade da IA na análise de dados em grande escala, previsão de ameaças e automatização de processos decisórios, conferindo maior agilidade e precisão às operações militares. No entanto, surgem igualmente preocupações relevantes quanto à proteção de dados sensíveis, vulnerabilidades tecnológicas e a necessária supervisão humana permanente. O tratamento de informação classificada por sistemas de IA pode facilitar fugas de informação e ciberataques, contrariando as ISM e o RGPD. Urge estabelecer salvaguardas, auditorias permanentes e equipas especializadas que verifiquem e validem continuamente as decisões automatizadas.

Este estudo aprofunda o conhecimento sobre a aplicação prática da IA nas FFAA, analisando o caso da Ucrânia, como: a utilização dos algoritmos de visão computacional que reduziram de horas para minutos o ciclo de aquisição de alvos; os drones guiados por aprendizagem automática que atingiram infraestruturas críticas sob forte interferência eletrónica; e os sistemas de reconhecimento facial que aceleraram a identificação de agentes infiltrados. A partir dessas lições, delineiam-se caminhos exequíveis para integrar capacidades semelhantes no Exército Português, nomeadamente na ciberdefesa preditiva nos ECS e validação biométrica de acessos na DCI.

O estudo realça ainda, que a adoção de IA em operações militares exige um enquadramento normativo e ético sólido.

Conclui-se, ainda, a possibilidade deste tipo de tecnologia ser aplicada em sistemas de vigilância nas UEO que permitam detetar intrusões nas instalações, por sistemas de videovigilância ou SANT (sistema aéreo não tripulado), aumentando significativamente a segurança do pessoal, das instalações e do material nas UEO.

Como limitações da investigação, destaca-se a ausência de estudos de caso nacionais com aplicação concreta de IA. Para trabalhos futuros, recomenda-se avaliar a aplicação prática da IA em Unidades do Exército e desenvolver e testar modelos próprios em ambiente militar seguro.

Como recomendação prática, sublinha-se a urgência de sensibilizar e formar os quadros militares sobre os riscos e potencialidades da IA, promover o desenvolvimento de ferramentas internas seguras e reforçar a articulação entre defesa, tecnologia e sociedade civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bettencourt, R. J. F. (2022). *Aplicação das tecnologias de inteligência artificial em operações militares* [Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General]. Instituto Universitário Militar, Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.26/42403>
- Branquinho, J. M. M. (Coord.) (2024), A unidade de escalão Brigada na nova conflitualidade. *IUM Atualidade*, 50. Lisboa: Instituto Universitário Militar
- Canadian Centre for Cyber Security. (2022). *Cyber threat activity related to the Russian invasion of Ukraine*. Communications Security Establishment. <https://www.cyber.gc.ca/sites/default/files/cyber-threat-activity-associated-russian-invasion-ukraine-e.pdf>
- Carreira, D. (2023). Atas do Seminário de Inovação: “A Modernização Da Guerra”, Sessão B – *A relevância da inteligência artificial no contexto da Defesa*. <https://assets.exercito.pt/SiteAssets/GabCEME/Comunica%C3%A7%C3%A3o/Jornal%20e%20Revistas%20do%20Ex%C3%A9rcito/Revistas/Divulga%C3%A7%C3%A3o%20Livro%20moderniza%C3%A7%C3%A3o/Livro%20Semin%C3%A1rio%20Moderniza%C3%A7%C3%A3o%20Guerra.pdf>
- CEME. (2021). *Diretiva N.º 25/CEME/24 – Diretiva de Segurança Militar*. EME.
- CEME. (2024). *Diretiva N.º 87/CEME/24 – Diretiva de Segurança Militar*. EME.
- CFT. (s.d.), *Diretrizes/Orientações relativas ao uso de Inteligência Artificial Generativa e Modelos de Linguagem de Grande Escala* [Draft não publicado].
- Copeland, B. (2025, março 12). Artificial Intelligence. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
- Crombe, K., & Nagl, J. A. (2023). *A call to action: Lessons from Ukraine for the future force*. Parameters: Journal of the US Army War College.
- Cunha, F. (2024). O Exército no Dia de Portugal, de Camões e das Comunidades Portuguesas. *Jornal do Exército*, (741). 6-9. <https://assets.exercito.pt/SiteAssets/JE/Jornais/2024/jun/741.pdf>
- Despacho n.º 235/CEME/2024, 16 de dezembro (2024). *Nomeação de Assessor para a Inteligência Artificial*. EME.
- EMGFA. (2020). *Instruções de Segurança Militar*. Lisboa.
- Exército Português. (2015). *Quadro Orgânico do Agrupamento ISTAR*.
- Exército Português. (2025). *Quadro Orgânico do CSMIE*.
- Fachada, C., Ranhola, N., Marreiros, J., & Santos, L. (2020). Normas de Autor no IUM (3ª Ed., revista e atualizada). *IUM Atualidade*, 7. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Herzog, S., & Kunertova, D. (2024). NATO and emerging technologies—The Alliance’s shifting approach to military innovation. *Naval War College Review*, 77(2), Article 5. <https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol77/iss2/5/>
- Huffman, C. M. (2024). Intelligence. In J. A. Nagl & K. Crombe (Eds.), *A call to action: Lessons from Ukraine for the future force*. *US Army War College Press* (pp. 69–89). <https://press.armywarcollege.edu/monographs/968/>
- Jiménez, R. (2024). *Artificial intelligence and the war in Ukraine (DIEEEA81-2024)*. Spanish Institute for Strategic Studies, Ministry of Defence. https://www.defensa.gob.es/documents/2073105/2278118/la_inteligencia_artificial_y_la_guerra_de_ucrania_2024_dieeea81_eng.pdf

- Kerr, J. A. (2023). *Assessing Russian cyber and information warfare in Ukraine: Expectations, realities, and lessons (IOP-2023-U-037223-Final)*. CNA Corporation. <https://www.cna.org/reports/2023/11/assessing-russian-cyber-and-information-warfare-in-ukraine>
- MDN. (2009). *PDE – 02-00: Informações, Contra-informações e Segurança*.
- MDN. (2012). *PDE – 03-00: Operações*.
- Novais, P. (2023). Atas do Seminário de Inovação: “A Modernização Da Guerra”, Sessão B. *A relevância da inteligência artificial no contexto da Defesa*. <https://assets.exercito.pt/SiteAssets/GabCEME/Comunica%C3%A7%C3%A3o/Jornal%20e%20Revistas%20do%20Ex%C3%A9rcito/Revistas/Divulga%C3%A7%C3%A3o%20Livro%20moderniza%C3%A7%C3%A3o/Livro%20Semin%C3%A1rio%20Moderniza%C3%A7%C3%A3o%20Guerra.pdf>
- Silva, V. (2020). Transformação Digital e Defesa Nacional. *Revista Militar*, (2621), 40-48.
- Viasat. (2022). *KA-SAT network cyber-attack overview*. Carlsbad, CA: Viasat Inc. <https://www.viasat.com/perspectives/corporate/2022/ka-sat-network-cyber-attack-overview/>
- Work, R. O., & Goldstein, B. R. (2023). *Roles and implications of AI in the Russian-Ukrainian conflict*. Washington, DC: Center for a New American Security. <https://www.cnas.org/publications/commentary/roles-and-implications-of-ai-in-the-russian-ukrainian-conflict>

CAPÍTULO 2 – A ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN THE ARMY IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

Bruno Ricardo Pereira Reis
Capitão, Infantaria

Pedro Filipe Garcia Lopes
Capitão, Engenharia

Miguel Filipe dos Santos Gonçalves
Capitão, Transmissões

Rafael José Batista Massano
Capitão, Infantaria

Miguel Renato Azambujo Fernandes
Capitão, Cavalaria

Ricardo Jorge Alves Mainha
Capitão, Artilharia

Filipe Pius Constâncio Manjenda
Capitão, Cavalaria (Moçambique)

RESUMO

Apesar do esforço do Exército Português em digitalizar processos na administração de Recursos Humanos, ainda persistem limitações pela falta de interligação entre ferramentas de trabalho. A implementação do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Humanos procura colmatar esta lacuna, mas ainda não está em pleno funcionamento. O Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América já utiliza ferramentas com inteligência artificial que são utilizadas para otimizar a análise de dados e a gestão de carreiras. Os resultados evidenciam que a adoção de ferramentas, como o *GigEagle*, permitem alinhar as necessidades da organização com as expectativas dos militares, o que gera benefícios para ambas as partes. No contexto da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, destaca-se a importância da digitalização da gestão de recursos humanos do lado ucraniano, com a implementação de uma base de dados unificada comum às Forças Armadas, o sistema *Impulse* e a aplicação *Army+*, que visam simplificar e tornar mais eficiente a gestão de pessoal. A modernização da administração de recursos humanos no Exército Português deverá passar pela integração de sistemas com ferramentas de inteligência artificial, mitigados os riscos éticos e de proteção de dados, para agilizar e simplificar processos, poupar recursos humanos e valorizar efetivos.

Palavras-chave: Recursos Humanos, Inteligência Artificial, Exército Português, Digitalização.

ABSTRACT

Despite the Portuguese Army's efforts to digitalize processes in Human Resources administration, limitations persist due to the lack of interconnection between work tools. The implementation of the Integrated Human Resources Management System aims to address this gap, but it is not yet fully operational. The United States Department of Defense already employs artificial intelligence tools to optimize data analysis and career management. Results show that the adoption of tools such as GigEagle enables the alignment of organizational

needs with the expectations of military personnel, generating benefits for both parties. In the context of the war between Russia and Ukraine, the importance of digitalizing human resources management on the Ukrainian side is highlighted, with the implementation of a unified database common to the Armed Forces, the Impulse system, and the Army+ application, all designed to simplify and make personnel management more efficient. The modernization of human resources administration in the Portuguese Army should involve the integration of systems with artificial intelligence tools, while mitigating ethical and data protection risks, in order to streamline and simplify processes, save human resources, and enhance personnel value.

Keywords: Human Resources, Artificial Intelligence, Portuguese Army, Digitalization.

1. INTRODUÇÃO

A administração dos Recursos Humanos (RH) é uma das áreas mais importantes numa organização, uma vez que envolve o capital humano e abrange áreas como o recrutamento, a formação, as colocações e a carreira (Rego et al., 2015). A crescente valorização da componente de RH no seio das organizações justifica que estas procurem compatibilizar os seus objetivos, interesses e necessidades, com as expectativas daqueles que nelas trabalham, e que naturalmente anseiam por carreiras profissionais estimulantes, progressivas e gratificantes (Carreiras, 2009). Com efeito, é hoje consensual que a gestão de pessoas constitui uma componente essencial de qualquer estratégia organizacional, considerando-se que a administração de RH se refere às políticas e práticas necessárias para se administrar o trabalho das pessoas (Chiavenato, 1999; Nova SBE, 2023). Neste sentido, torna-se um objetivo estratégico garantir RH “que possibilitem a prossecução da estratégia definida, tendo por base a necessária estabilidade deste recurso crítico” (Exército Português, 2024, p. 18).

Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho visa analisar como a Inteligência Artificial (IA) pode contribuir para a melhoria da administração de RH no Exército face ao novo ambiente operacional.

Em termos de estrutura, este trabalho está organizado em quatro capítulos, iniciando-se com a presente Introdução. No segundo capítulo, é feito um enquadramento da administração de RH no Exército na atualidade, considerando o enquadramento legislativo, a sua estrutura organizacional, o funcionamento do sistema de gestão de efetivos e analisar os desafios na Gestão de RH (GRH) no ambiente operacional atual. No terceiro capítulo, descreve-se o impacto da IA na administração de RH usando como estudo de caso o Departamento de Defesa (DoD) dos Estados Unidos da América (EUA). No quarto capítulo, analisam-se os ensinamentos retirados do conflito russo-ucraniano na área dos RH, finalizando com o quinto capítulo com as conclusões sobre a possível relevância da IA para o Exército.

2. A ESTRUTURA DE RECURSOS HUMANOS DO EXÉRCITO

2.1. Enquadramento Legislativo

A administração de RH no Exército tem sido um dos pilares essenciais para garantir a operacionalidade, eficiência e adaptação às novas realidades operacionais. Como refere a Diretiva Estratégica do Exército 2024-2026, a crescente complexidade do ambiente operacional nas missões atribuídas, torna imperativa a compreensão da estrutura de RH, bem como o respetivo enquadramento legislativo que orienta a sua gestão e organização.

A Lei Orgânica do Exército (Decreto-Lei n.º 186/2014, de 29 de dezembro) identifica quais as estruturas que compõe o Exército, determinando o n.º 1 do Art.º 13.º, a existência do Comando do Pessoal (CmdPess), que visa «[...] assegurar as atividades do Exército no domínio da administração dos recursos humanos [...], de acordo com os planos e as diretivas superiores.». Decorre do n.º 3 do mesmo artigo, que «O Comandante do Pessoal dispõe de autoridade funcional e técnica no âmbito da administração dos recursos humanos [...]». Constitui-se então o CmdPess como o Órgão Central de Administração e Direção, responsável pela condução dos processos de recrutamento e gestão de RH, entre outros assuntos. Conforme determina o n.º 1 do Art.º 22.º, da Orgânica do Exército (Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho), o CmdPess, no que é a componente de planeamento, tem a competência de garantir a prossecução das atividades relacionadas com a administração dos RH. Conforme determina a alínea a), do n.º 2, do mesmo artigo, compete-lhe então em especial, «Estudar, propor, coordenar e emitir pareceres no âmbito da administração dos recursos humanos [...]».

Por sua vez, a Direção de Administração de Recursos Humanos (DARH), integrada no CmdPess, é responsável pela execução das ações relacionadas com a obtenção e administração dos RH do Exército, conforme n.º 1 do Art.º 26.º, da Orgânica do Exército (Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho), naquilo que é a componente de execução. Das diversas competências afetas à DARH, que decorrem do n.º 2 do mesmo artigo, releva-se: o estudo, proposta e execução das colocações dentro e fora da estrutura orgânica das Forças Armadas; o estudo, proposta e execução do plano de promoções; e ainda, a promoção do planeamento de carreira, fornecendo orientações sobre formação, desempenho de cargos ou exercício de funções e promoções.

Além do enquadramento legislativo já apresentado, existe todo um outro conjunto de documentos que normalizam e regulamentam a Administração de RH, com especial destaque para o Estatuto dos Militares das Forças Armadas (EMFAR) (Decreto-Lei n.º 90/2015, de 29 de maio). Este diploma legal regula a carreira dos militares das Forças Armadas, abordando aspetos como direitos e deveres, regime remuneratório e de promoções, assistência na saúde e apoio social. Este estatuto, determina também, as condições de transição para a reserva e reforma, garantindo o apoio necessário àqueles que deixam o serviço ativo.

2.2. Organização e Funcionamento

Decorrente das tarefas atribuídas pela Orgânica do Exército, a DARH assenta a sua atividade em dois vetores fundamentais: a Obtenção e a Administração de RH. Focando apenas a Administração daquilo que são os efetivos militares do Exército, na Efetividade de Serviço, o Quadro Orgânico da DARH (EME, 2022) comporta então duas Divisões, designadamente: Pessoal Militar e Gestão de Carreiras. Estas duas Divisões, abarcam na sua essência todo um conjunto de tarefas que impactam diretamente a vida e o desenvolvimento pessoal e profissional dos militares, quer seja nas colocações, promoções, avaliação, formação contínua e aconselhamento de carreira, entre outras.

Apesar da gestão de RH no Exército estar centralizada na DARH, no que se refere à aprovação e obtenção de Despacho competente para os diversos assuntos, tal não invalida que os diversos Órgãos Centrais de Administração e Direção e o Comando das Forças Terrestres não tenham intervenção na sua gestão interna de RH, conforme esquematizado na Figura 2.1, e na procura de colocar o militar certo no lugar certo, podendo apresentar propostas fundamentadas, de forma a rentabilizar o potencial humano ao

seu dispor, conforme previsto no n.º 2 do Art.º 19.º, das Normas de Nomeação e Colocação dos Militares do Quadro Permanente (Despacho n.º 43/1995, de 21 de novembro, de S.Exa. o General CEME, na sua redação atual).

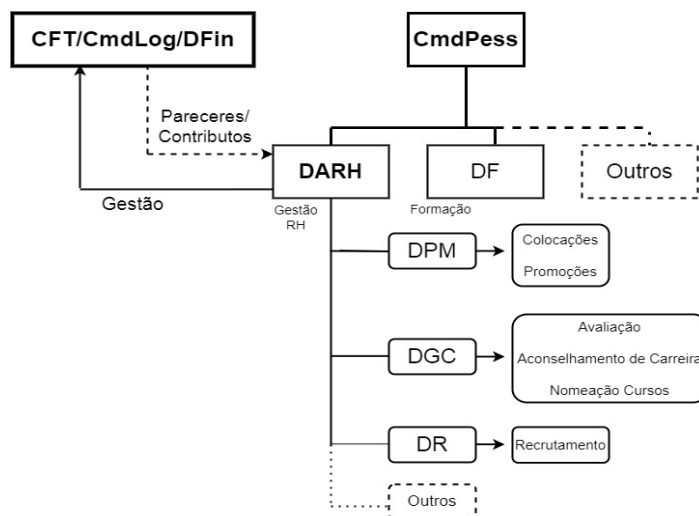


Figura 2.2 – Fluxo da Administração de Recursos Humanos no Exército

Fonte: Adaptado a partir de Estado-Maior do Exército (2022).

Em termos práticos, e neste processo dinâmico de gestão dos efetivos, recorre-se amplamente a ferramentas como o Microsoft Excel® ou o Microsoft Access®, para um melhor controlo. Contudo, não há integração entre as várias áreas da administração de pessoal, uma vez que não existe interligação de ferramentas de trabalho. Este facto, pode resultar em falta de informação atualizada e a erros na condução dos processos, com impacto direto nas expectativas dos militares. Para melhorar o processo, há uma tentativa de criar sistemas integradores, como é o caso do Sistema Integrado de Gestão – Recursos Humanos (SIG-RH), que apesar de estar em implementação desde novembro de 2018, apresenta ainda diversas lacunas, faltando informação fulcral ao planeamento que conduza a uma gestão eficiente dos efetivos, conforme referido por N. A. V. Fernandes⁹ (entrevista via telefónica em 26 de março de 2025).

O sistema de administração de RH no Exército Português é uma estrutura complexa e integrada, que visa assegurar a eficácia e eficiência no cumprimento da missão das Forças Armadas, enquanto valoriza a profissão militar e os seus efetivos. Com a presente escassez de RH, que afeta a capacidade operacional do Exército, urge tomar medidas adaptativas aos novos desafios, que, conforme refere Sivertzen et al., (2013), exponenciem o *Engagement*¹⁰ e o *Employer Branding*¹¹. Neste âmbito, conforme referido na Diretiva Estratégica do Exército 2024-2026, torna-se essencial adotar estratégias eficazes de atração e retenção de talentos (Exército Português, 2024). Fatores como a cultura organizacional, a progressão na carreira, o reconhecimento e as condições de trabalho influenciam a motivação dos militares e impactam a sua permanência nas fileiras (Randstad, 2018).

⁹ TCor N. A. V. Fernandes, Chefe da Repartição de Avaliação, Análise e Processamento, da Divisão de Gestão de Carreiras, colocado na DARH desde 19 de setembro de 2012.

¹⁰ *Engagement* – refere-se ao grau de envolvimento, comprometimento e entusiasmo dos colaboradores com o trabalho e com a organização.

¹¹ *Employer Branding* – refere-se ao conjunto de estratégias utilizadas por uma instituição para fortalecer a sua reputação enquanto entidade empregadora, tornando-a atrativa para talentos internos e externos.

3. IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Num contexto de crescente permeabilidade da IA no tecido socioeconómico contemporâneo, diversos setores da sociedade encontram-se em processo de adaptação contínua (Monteiro, 2022). O setor militar, neste âmbito, não constitui exceção, sendo a GRH uma das áreas sujeitas a significativas transformações decorrentes da aplicação da IA (Vincent, 2022). Contudo, a sua implementação não está isenta de riscos, devendo ser cuidadosamente planeada e monitorizada para mitigar os riscos éticos e de proteção de dados.

Nos EUA, a preocupação para o desenvolvimento, teste e escalabilidade do uso da IA no DoD está sob orientação do *Chief Digital and Artificial Intelligence Office*, que publicou em dezembro de 2024 o *Artificial Intelligence Rapid Capabilities Cell*. Esta publicação reflete a aplicação de um orçamento de 100 milhões de dólares, para o biénio de 2024 e 2025, focado no desenvolvimento de ferramentas de IA para as operações militares e gestão administrativa, estando nesta última incluída a GRH (Chief Digital and Artificial Intelligence Office, 2024).

Na estrutura do DoD, uma particular análise ao Exército dos EUA, permite verificar que já se recorre à IA para efetuar a gestão de RH, pelo que se considera importante apresentar algumas das áreas da sua aplicabilidade.

3.1. Gestão de Carreiras

É utilizada a plataforma *GigEagle* como um instrumento estratégico na GRH, com ênfase na identificação, desenvolvimento e alocação otimizada de talentos. Esta ferramenta, proporciona o acesso aos perfis de reservistas, nos quais constam tanto as suas qualificações militares como civis, permitindo aos responsáveis pela tomada de decisão, identificar em minutos, os profissionais mais adequados para atender às necessidades específicas da instituição (Roza, 2024). O *GigEagle* está ainda a ser testado, para o mesmo fim, com militares no ativo. Neste caso permite ainda, com base nos padrões socioeconómicos e estatísticas de empregabilidade, a identificação de indivíduos com maior propensão para deixar o serviço militar, abrindo caminho para a personalização de incentivos de retenção. Em última análise, a plataforma apoia a capacidade de encontrar, com agilidade, soluções mutuamente vantajosas que atendam tanto às necessidades da instituição, quanto às expectativas dos militares (Eightfold AI, 2022).

3.2. Serviços de Pessoal

O *People Analytics*, integrado com a IA na GRH, permite analisar dados qualitativos e quantitativos para melhorar os serviços de pessoal. Ao utilizar *Machine Learning*, *Big Data* e *Data Mining*, são identificados padrões que auxiliam na tomada de decisões estratégicas (Silva, 2022), que o artigo "*A New Vision for Army Human Resources*" destaca através do Sistema Integrado de Pessoal e Pagamento do Exército dos EUA, para melhorar e otimizar processos administrativos, transformando a gestão de pessoal e dos respetivos dados mais eficiente e alinhada com o conceito de "*Dimensão Humana*" (Johnson & Saling, 2023).

3.3. Administração de Recursos Humanos

A utilização de IA na administração de recursos humanos do Exército dos EUA está a transformar processos estratégicos, com aplicações práticas e conclusões relevantes. O Comando de Recursos Humanos do Exército dos EUA, implementou um algoritmo para otimizar a revisão de candidaturas ao Programa de Avaliação de Comando. O processo, que antes demorava entre seis e oito semanas, foi reduzido para menos de 18 horas, mantendo uma precisão de 96% (McClure, 2023).

O exposto revela uma tendência notória dos órgãos de defesa dos EUA em integrar, de forma célere, ferramentas de IA nas diversas áreas da sua Administração de RH. Em consonância, Monteiro (2022) demonstrou um crescimento exponencial na utilização de aplicações de IA na gestão de RH e de carreiras em grandes empresas internacionais nos últimos anos, com a aplicação da tecnologia a resolver os problemas de retenção de RH especializados através da formação e mobilidade interna. O referido estudo conclui que o Exército Português enfrenta desafios similares, podendo, portanto, beneficiar de uma abordagem semelhante.

4. ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

De acordo com Bornio (2023) a guerra entre a Rússia e a Ucrânia iniciou-se em fevereiro de 2014 com a operação especial efetuada pela Rússia na península da Crimeia e que culminou com a invasão em grande escala ocorrida em fevereiro de 2022. Após mais de três anos desta invasão, já ocorreram milhares de baixas, sendo que, ambos os países enfrentam dificuldades no reacompletamento das unidades da linha da frente, levando a que exista incapacidade em manter operações militares prolongadas devido à falta de efetivos. Conforme afirma Massicot (2024), estes efeitos manter-se-ão nos próximos anos, não só no recrutamento, mas também na sua retenção.

4.1. Administração de Pessoal – Ucrânia

O elevado número de deserções registado, incluindo oficiais em funções de comando, teve consequência direta na suspensão de criação de novas unidades de combate de escalão Brigada. Conforme o descrito por Wilk e Zochowski (2025), as Brigadas constituídas em 2024 eram consideravelmente mais fracas do que as formadas em anos anteriores, devido a: falta de comandantes, quantidade de efetivos sem experiência de combate e a transferência de pessoal para recompletar outras Brigadas já existentes. Para combater o problema da deserção, segundo Schlegel (2024), há uma tentativa de melhorar os programas de rotação de tropas para garantir que, quem está na linha da frente, tenha possibilidade de ser substituído, para ter possibilidade de gozar períodos de licença.

4.2. Administração de Pessoal – Rússia

No primeiro ano do conflito, tal como indicado por Boulègue (2024) o treino era insuficiente e muitos dos militares após terem terminado a recruta eram enviados diretamente para a frente de combate sem cumprirem a totalidade do tempo de formação, prejudicando a qualidade da unidade, bem como aumentando o número de perdas. Aliado a esse facto, no âmbito do moral e bem-estar, em linha com Fedorov (2024), as forças russas apresentam graves problemas de moral, relacionados com o número de deserções devido à manutenção da disciplina através do medo e pelas punições severas aplicadas. A motivação existente, nomeadamente dos efetivos oriundos das regiões mais pobres da Rússia, baseia-se apenas no salário e não no patriotismo. Atualmente, para manter os níveis de recrutamento e retenção de pessoal ao serviço, a estratégia do lado russo, conforme Fedorov (2024), passa por aumentar os benefícios monetários e sociais consoante a fonte de recrutamento utilizada.

4.3. Digitalização

De acordo com Konaev (2023), o conflito Rússia-Ucrânia tem funcionado como campo de testes para tecnologias que utilizam IA, cujo maior foco recai na utilização de *drones* de longo alcance, com capacidade

de identificar autonomamente objetivos. Embora não haja dados concretos sobre a aplicação da IA na GRH, é de destacar o esforço ucraniano para a digitalização de processos na área de Pessoal.

Em 2024, deu entrada no Parlamento Ucraniano uma proposta de lei, elaborada com a participação do Ministério da Defesa, com o objetivo de ser criada uma base de dados unificada para as Forças Armadas (FFAA) e a implementação de um Identificador (ID) eletrónico único, denominado ID Militar, que permite o cruzamento de dados entre registos sem expor dados pessoais dos militares. Em agosto do mesmo ano, foi lançada a aplicação móvel *Army+* que, de forma segura e encriptada, permite aos militares, através do seu ID militar, submeterem vários pedidos, entre os quais, solicitar transferência de unidade (Ministério da Defesa da Ucrânia, 2024a; Ministério da Defesa da Ucrânia, 2024b; Ministério da Defesa da Ucrânia, 2024c). A aplicação prevê o tempo máximo de resposta dos comandantes, variando de 48 horas nos casos de justiça e disciplina, até 14 dias para outros motivos. O *feedback* dos militares é também considerado para se efetuarem atualizações à aplicação ou até mesmo para participarem no apoio à tomada de decisão. Este apoio é materializado através da disponibilização de inquéritos na aplicação, sendo que um dos inquéritos disponibilizados, conforme descreve Petrenko (2025), relacionava-se com a escolha do Oficial para o cargo de comandante de uma Academia Militar ucraniana, e a escolha presidencial recaiu no nome do Oficial que teve mais votos pela aplicação. O Estado-Maior General das Forças Armadas da Ucrânia (2025) identificou como objetivo central, aumentar a eficiência da GRH nas FFAA. Para atingir esse propósito, conjuntamente com o Ministério da Defesa, criou o sistema digital *Impulse*. Comparativamente ao *Army+*, a implementação deste sistema é mais complexa uma vez que exige uma infraestrutura informática base mais robusta. O *Impulse* permite criar planos de movimentos, notas de transferência e até recompensas para os militares envolvidos em combate, além de incluir um módulo para avaliação do moral e apoio psicológico do pessoal. Para Churkin (2025), a implementação do *Impulse* terá como vantagens a simplificação da GRH e a possibilidade de permitir ao Comandante consultar em tempo real toda a informação da sua Unidade relativa à área de Pessoal. Este sistema encontra-se em fase de testes no Centro de Soluções Tecnológicas do Estado-Maior das FFAA da Ucrânia, mas deverá ser disponibilizado para a componente operacional já no verão de 2025.

5. CONCLUSÕES

Com a volatilidade do ambiente operacional, aliada à era da digitalização, os desafios na área da GRH estão em permanente mutação e em constante evolução. A administração dos RH no conflito entre a Rússia e a Ucrânia reflete desafios significativos para ambos os atores, dado que ambos os países enfrentam dificuldades na manutenção de efetivos e respetiva moral e bem-estar. A crescente aplicação da IA no campo de batalha, pode tornar mais eficiente a gestão dos efetivos, explorando a colocação dos recompletamentos de acordo com a sua formação e competências em funções específicas nas unidades deficitárias, podendo este facto ter impacto na possível diminuição de baixas e na capacidade de rotação de forças.

No caso do Exército Português, é fundamental existir interligação entre as ferramentas em uso nas várias áreas da administração de pessoal, para permitir uma GRH mais eficiente. A opção mais viável a longo prazo passa por utilizar em pleno o SIG-RH ligado com plataformas de IA que correlacionem "*big data*", o que poderá resultar numa solução muito semelhante ao que já acontece no DoD dos EUA e com resultados bastante positivos. No DoD, esta plataforma permite que a análise de grandes quantidades de dados se

efetue com o mínimo de intervenção humana o que resulta em ganhos significativos na celeridade dos processos e na poupança de RH. Assim, a condução de processos da área de Pessoal torna-se mais eficiente, o que permite uma tomada de decisão mais consciente e sustentada. A utilização de uma plataforma como o *GigEagle*, capaz de prever que militares têm mais probabilidade de deixar o serviço militar, permitiria que fossem tomadas medidas que incentivassem a sua retenção e abre também a possibilidade de encontrar soluções mutuamente vantajosas que atendam tanto às necessidades da Instituição Militar, quanto às expectativas dos militares.

Apesar de não existir prova da utilização da IA na área de Pessoal, a guerra russo-ucraniana, apresenta atualmente ensinamentos bastante valiosos para o Exército Português. A importância dada pelo Estado-Maior das FFAA ucranianas à eficiência da GRH desde o ano transato, realça a importância da área de Pessoal e o impacto da mesma durante a condução das operações. A criação de uma base de dados única das FFAA e a aposta na digitalização dos seus processos de RH com recurso aos sistemas *Impulse* e *Army+*, permite às FFAA ucranianas: obter uma maior rapidez e simplificação de processos; acompanhamento em tempo real da situação de Pessoal e permitir que os próprios militares tenham também parte ativa na administração dos RH e na gestão da sua carreira. A disponibilização de aplicações como a *Army+* aos militares, poderá também contribuir para uma maior valorização do recurso mais valioso do Exército, que são as pessoas, através de um contacto mais próximo com a sua gestão de carreiras.

Nesta perspetiva, sugere-se um estudo sobre a exequibilidade da ligação do SIG-RH com plataformas de IA, como por exemplo o *GigEagle*, tendo como premissa o respeito pelas questões éticas e o cumprimento do Regulamento Geral de Proteção de Dados, bem como um estudo sobre a implementação de uma aplicação semelhante à *Army+* no Exército Português.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bornio, J. (2023, março). A Guerra entre a Rússia e a Ucrânia – Uma visão a partir do flanco oriental da NATO. *Relações Internacionais*, 11-23. doi: 10.23906/ri2023.77a02
- Boulègue, M., Bronk, J., Hird, K., Kerr, J., Lee, R., & Petersen, M. (2024). *Assessing Russian plans for military regeneration: Modernization and reconstitution challenges for Moscow's war machine*. Royal Institute of International Affairs. doi: 10.55317/9781784136178
- Carreiras, H. (2009). *Inquérito à população portuguesa sobre Defesa e Forças Armadas: Resultados globais*. [http://fa.cies.iscte.pt/content/news/inquerito defesa e forcas armadas_sintese dos resultados.pdf](http://fa.cies.iscte.pt/content/news/inquerito%20defesa%20e%20forcas%20armadas_sintese%20dos%20resultados.pdf)
- Chiavenato, I., (1999). *Gestão de pessoas - O novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Chief Digital and Artificial Intelligence Office. (2024). *Artificial Intelligence Rapid Capabilities Cell*. <https://www.ai.mil/Portals/137/Documents/Resources%20Page/2024-12-CDAO-Artificial-Intelligence-Rapid-Capabilities-Cell.pdf>
- Churkin, V. (2025, janeiro 9). “O que acontecerá com a unidade de TI das Forças Armadas da Ucrânia, onde centenas de membros de TI servem. Uma grande conversa com o comandante do CMTR”: Entrevista com Valerii Churkin. *DOU.UA*. <https://dou.ua/lenta/interviews/valerii-churkin-it-unit-in-army/>.
- Decreto-Lei n.º 186/2014, de 29 de dezembro. (2014), com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 102/2019, de 06 de agosto, pelo Decreto-Lei n.º 13/2021, de 10 de fevereiro (2021), e pelo Decreto-

- Lei n.º 19/2022, de 24 de janeiro (2022). Aprova a Lei Orgânica do Exército. *Diário da República*, 1.ª Série, (250), 6406-6413. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2014-123763477>
- Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho. (2015), com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 76/2017, de 29 de junho (2017), pelo Decreto-Lei n.º 102/2019, de 06 de agosto (2019), pelo Decreto-Lei n.º 13/2021, de 10 de fevereiro (2021), e pelo Decreto Regulamentar n.º 2/2023, de 06 de junho (2023). Aprova a orgânica do Exército. *Diário da República*, 1ª Série, (148), 5237-5259. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-regulamentar/2015-157105977>
- Decreto-Lei n.º 90/2015, de 29 de maio. (2015), com as alterações introduzidas pela Lei n.º 10/2018, de 02 de março (2018), pelo Decreto-Lei n.º 75/2021, de 25 de agosto (2021), e pelo Decreto-Lei n.º 77/2023, de 4 de setembro (2023). Aprova o Estatuto dos Militares das Forças Armadas. *Diário da República*, 1ª Série, (104), 3198-3253. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2015-114793591>
- Despacho n.º 43/1995, de 21 de novembro (1995), de S.Exa. o General CEME, com as alterações introduzidas pelo Despacho n.º 90/2002, de 17 de junho (2002), de S.Exa. o General CEME, e pelo Despacho n.º 142/2004, de 03 de agosto (2004), de S.Exa. o General CEME. *Normas de Nomeação e Colocação dos Militares do Quadro Permanente*. Lisboa: Exército Português.
- Eightfold AI. (2022). *How the Department of Defense is using AI to unearth talent in the military reserves*. <https://eightfold.ai/blog/dod-ai-military-reserves/>
- Estado-Maior do Exército. (2022). *Quadro Orgânico 03.01.02 Direção de Administração de Recursos Humanos (DARH)*. Lisboa: Autor.
- Estado-Maior General das Forças Armadas da Ucrânia. (2025, abril 9). *Implementação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos "Impulse"* [Publicação no Facebook]. <https://www.facebook.com/100069092624537/posts/1017362350576843/>
- Exército Português. (2024). *Diretiva Estratégica do Exército 2024–2026*. Lisboa: Exército Português.
- Johnson, G., & Saling, K. (2023). A new vision for Army Human Resources. *Army ALT Magazine*. <https://asc.army.mil/web/news-a-new-vision-for-army-human-resources/>
- Konaev, M. (2023). *Tomorrow's Technology in Today's War: The Use of AI and Autonomous Technologies in the War in Ukraine and Implications for Strategic Stability*, 01-02. <https://www.cna.org/reports/2023/10/Use-of-AI-and-Autonomous-Technologies-in-the-War-in-Ukraine.pdf>
- Massicot, D. (2024). *Russian Military Wartime Personnel Recruiting and Retention 2022–2023*. RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2061-4.html
- McClure, M. (2023). Army Human Resources Command uses machine learning algorithm to generate invitations for Command Assessment Program. *DVIDS*. <https://www.dvidshub.net/news/455509/army-human-resources-command-uses-machine-learning-algorithm-generate-invitations-command-assessment-program>

- Ministério da Defesa da Ucrânia (2024a, agosto 8). *Army+: The Ministry of Defence introduced a novel mobile app for the military*. <https://mod.gov.ua/en/news/army-the-ministry-of-defence-introduced-a-novel-mobile-app>
- Ministério da Defesa da Ucrânia (2024b, agosto 12). *Clear timelines for the review process and increased accountability for commanders: the Ministry of Defense improves the system of handling service members' reports*. <https://mod.gov.ua/en/news/clear-timelines-for-the-review-process-and-increased-accountability-for-commanders-the-ministry-of-defense-improves-the-system-of-handling-service-members-reports-1>
- Ministério da Defesa da Ucrânia (2024c, setembro 26). *A legislative proposal is on the table to create the Unified State Register of Service Members*. <https://mod.gov.ua/en/news/a-legislative-proposal-is-on-the-table-to-create-the-unified-state-register-of-service-members>
- Monteiro, A. P. L. (2022). *A inteligência artificial nos processos de modernização e edificação das capacidades militares do exército - vetor de desenvolvimento liderança e formação* [Trabalho de Investigação Individual do CEMC]. Instituto Universitário Militar, Departamento de Estudos Pós-Graduados, Lisboa. <https://comum.rcaap.pt/entities/publication/70fc3765-2514-434b-a9cb-c6fa20c96692>
- Nova SBE. (2023). Gestão de pessoas: Essencial na estratégia da empresa. *Human Resources Portugal*. <https://hrportugal.sapo.pt/nova-sbe-gestao-de-pessoas-essencial-na-estrategia-da-empresa/>
- Petrenko, R. (2025, janeiro 19). *New head of Sahaidachnyi National Army Academy elected*. <https://www.pravda.com.ua/eng/news/2025/01/19/7494320/>
- Randstad. (2018). *passion for people: annual report 2018*. Randstad N.V. <https://www.randstad.com/s3fs-media/rscom/public/2020-02/randstad-annual-report-2018.pdf>
- Roza, D. (2024). Military app GigEagle aims to better match talent with short-term needs. *Air & Space Forces Magazine*. <https://www.airandspaceforces.com/military-gigeagle-talent-management-app/>
- Schlegel, S. (2024). *Mobilisation, Peacemaking and Deterrence in Ukraine*. <https://www.crisisgroup.org/europe-central-asia/eastern-europe/ukraine/mobilisation-peacemaking-and-deterrence-ukraine>
- Silva, M. (2022). *Inteligência Artificial na Gestão de Recursos Humanos: O Impacto do People Analytics na Retenção de Talento* [Dissertação de Mestrado em Gestão e Negócios]. Universidade do Minho, Braga.
- Sivertzen, A. M., Nilsen, E. R., & Olafsen, A. H. (2013). Employer branding: Employer attractiveness and the use of social media. *Journal of Product and Brand Management*, 22(7), 473–483. <https://doi.org/10.1108/JPBM-09-2013-0393>
- Wilk, A., & Zochowski, P. (2025, abril 4). *Ukraine halts formation of new brigades. Day 1077 of the war*. OSW Centre for Eastern Studies. <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2025-02-04/ukraine-halts-formation-new-brigades-day-1077-war>
- Vincent, B. (2022, setembro 2). Army applying AI to personnel data in new ways. *DefenseScoop*. <https://defensescoop.com/2022/11/02/army-applying-ai-to-personnel-data-in-new-ways/>

CAPÍTULO 3 – O PLANEAMENTO E EXECUÇÃO DO TREINO OPERACIONAL DOS ELEMENTOS DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

PLANNING AND EXECUTION OF OPERATIONAL TRAINING FOR ELEMENTS OF THE OPERATIONAL COMPONENT OF THE FORCE SYSTEM IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

Miguel Cândido P. E. D. de Almeida
Capitão, Infantaria

José António Ferreira da Silva
Capitão, Infantaria

Jorge Miguel Marques dos Santos
Capitão, Engenharia

Igor da Silva Tapum Pereira
Capitão, Transmissões

João Filipe Rodrigues Pinheiro
Capitão, Administração Militar

Rita Damásio Neves da Silva
Capitão, Artilharia

RESUMO

O presente estudo analisa o impacto da Inteligência Artificial no planeamento, organização e responsabilidades no treino operacional dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças, com base nos ensinamentos da guerra russo-ucraniana. O Treino Operacional, executado pelo Comando das Forças Terrestres, envolve atividades orientadas para a missão, visando a prontidão das forças. Anualmente, é elaborado o Plano Integrado de Treino Operacional, que define as prioridades, e é complementado por avaliações e certificações, através do Centro de Capacitação Tática, Simulação e Certificação. O trabalho destaca a crescente aplicação da Inteligência Artificial, que torna o treino mais dinâmico e realista, ao integrar simuladores avançados e tecnologias que simulam adversários imprevisíveis e complexos. A guerra russo-ucraniana tem demonstrado como a Inteligência Artificial facilita a recolha de dados em tempo real e o uso de *drones* e robôs autónomos no campo de batalha. A Ucrânia tem investido em simuladores de combate baseados em Inteligência Artificial, proporcionando treinos mais eficazes e seguros. Ainda assim, a Inteligência Artificial apresenta desafios, entre os quais, a vulnerabilidade a ciberataques e a necessidade de supervisão humana, evidenciando assim a importância de equilibrar inovação tecnológica com monitorização humana.

Palavras-chave: Treino Operacional; Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças; Inteligência Artificial.

ABSTRACT

This study analyzes the impact of Artificial Intelligence on planning, organization, and responsibilities within the operational training of the Elements of the Operational Component of the Force System, based on lessons learned from the Russia-Ukraine war. The Operational Training, carried out by the Land Forces

Command, involves mission-oriented activities aimed at force readiness. Each year, the Integrated Operational Training Plan is developed to define training priorities and is complemented by assessments and certifications conducted by the Tactical Training, Simulation, and Certification Center. This study highlights the increasing application of Artificial Intelligence, which makes training more dynamic and realistic by integrating advanced simulators and technologies that replicate unpredictable and complex adversaries. The Russia-Ukraine war has demonstrated how Artificial Intelligence facilitates real-time data collection and the usage of drones and autonomous robots on the battlefield. Ukraine has invested in Artificial Intelligence - based combat simulators, enabling more effective and safer training environments. Nonetheless, Artificial Intelligence poses challenges, including vulnerability to cyberattacks and the need for human oversight, thus underlining the importance of balancing technological innovation with human monitoring.

Keywords: *Operational Training; Elements of the Operational Component of the Force System; Artificial Intelligence.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se verificado uma crescente integração de novas metodologias de treino, através da integração de tecnologias avançadas, em especial no uso de Inteligência Artificial (IA), alterando o panorama do Treino Operacional (TrOp) (Junior, 2024). A IA, ao possibilitar a criação de adversários virtuais dinâmicos e a análise calculada de desempenhos, proporciona aos militares uma experiência de treino mais realista e eficiente. Este avanço tecnológico reflete-se na melhoria da eficácia das operações, especificamente na sua precisão, e no melhoramento dos processos de tomada de decisão (United States Army, 2018). O desenvolvimento de sistemas de simulação e realidade virtual, tem demonstrado, nomeadamente na guerra Rússia-Ucrânia (RUS-UCR), os benefícios dessa evolução, embora também acarretem desafios relacionados com cibersegurança e à dependência tecnológica (Bispo, 2023).

Este trabalho procura explorar as responsabilidades associadas ao TrOp dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF), com especial ênfase na incorporação da IA, nas fases de planeamento e organização do ciclo de treino, efetuando uma análise à aplicação dessa tecnologia, no contexto do conflito RUS-UCR, destacando as lições aprendidas e os impactos no processo de preparação de forças militares.

Neste contexto, de forma a cumprir o objetivo do estudo e a delimitar as linhas orientadoras do tema, foi elaborada a seguinte questão central: **“Qual o impacto da inteligência artificial no planeamento, organização e responsabilidades no treino operacional dos ECOSF?”**

O estudo está estruturado em quatro capítulos. O primeiro capítulo corresponde à presente introdução. O segundo capítulo aborda o planeamento, organização e responsabilidades do TrOp dos ECOSF. O terceiro capítulo trata do processo de certificação de forças dos ECOSF no âmbito, *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) e União Europeia (EU). O quarto capítulo analisa a IA no TrOp dos ECOSF, analisando o seu impacto no planeamento, organização e nas responsabilidades no TrOp dos ECOSF e os ensinamentos recolhidos da guerra RUS-UCR. Para finalizar, expõe-se os principais contributos para o conhecimento e perspetiva de trabalhos futuros.

2. PLANEAMENTO, ORGANIZAÇÃO E RESPONSABILIDADES DO TREINO OPERACIONAL DOS ELEMENTOS DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS

O TrOp é o “conjunto de atividades que tem como objetivo a manutenção e o aperfeiçoamento das capacidades operacionais dos militares, quer individuais quer coletivas, bem como do Exército na sua globalidade” (Exército Português, 2020, p. 3-1). Articula-se em treino individual, treino coletivo e treino orientado para a missão, visando fundamentalmente “contribuir para o sucesso operacional decorrente do emprego de forças do Exército em operações ou missões de Apoio Militar de Emergência” (Exército Português, 2020. P. 3-2). A responsabilidade de planeamento e execução das atividades de TrOp dos ECOSF assenta no Comando das Forças Terrestres, que elabora anualmente o Plano Integrado de Treino Operacional (PITOP) (Exército Português, 2020. P. 3-4).

O PITOP é o principal instrumento de planeamento do TrOp, no qual se estabelecem linhas de orientação para os objetivos gerais e específicos a atingir pelas Unidades dos ECOSF, tendo em consideração as prioridades das tipologias de operações a treinar (Exército Português, 2025). Este define, no mínimo, o tema de campanha e as tarefas primárias a treinar, de forma a orientar o TrOp a concretizar pelas Zonas Militares, Grandes Unidades e Forças de Apoio Geral e Apoio Militar de Emergência.

No que diz respeito aos Comandos de Zona Militar e Grandes Unidades, estes são responsáveis por assegurar “[...] o planeamento, coordenação e controlo das atividades de apoio ao TrOp, além de organizar e desenvolver o treino individual e o treino coletivo das suas subunidades, garantindo a manutenção dos padrões de desempenho operacionais superiormente estabelecidos” (Exército Português, 2020, p. 3-4). Ao nível dos Regimentos, enquanto unidade base do Exército, compete-lhes especialmente, em matéria de TrOp, “[...] organizar, treinar e manter as forças operacionais que lhes sejam fixadas [...]” (Exército Português, 2020, p. 3-5) particularmente, os seus ECOSF.

Desejavelmente, o processo de TrOp deve terminar com um processo de avaliação e, dependendo da situação, para determinadas unidades poderá culminar com um processo de certificação, nacional ou internacional, que permitirá à Unidade integrar o aprontamento de uma Força Nacional Destacada (FND) ou uma Força em Prontidão para o cumprimento de uma missão dentro ou fora do território nacional (Exército Português, 2020, p. 3-1).

Integrado com o processo de TrOp deve correr paralelamente, o processo de lições aprendidas, com o objetivo de apurar lacunas, necessidades de aperfeiçoamento e prontidão a obter, com o intuito de garantir coerência, credibilidade e interoperabilidade, entre o produto operacional a atingir e os requisitos operacionais estabelecidos (Exército Português, 2020, p. 3-4).

O Exército, com vista a desenvolver melhorias no processo de TrOp, na avaliação e certificação de militares e forças, bem como a introduzir novas funções na organização, criou o Centro de Capacitação Tática, Simulação e Certificação (CCTSC), sediado no Campo Militar de Santa Margarida, com variadas competências, das quais se destacam “Desenvolver, treinar, testar e validar técnicas, táticas e procedimentos [...]”; “Apoiar a produção de publicações do Exército, de nível tático, nas áreas da sua responsabilidade, promovendo a uniformização de técnicas, táticas e procedimentos”; e “Contribuir para o planeamento e execução do TrOp, aprontamento de forças e militares a projetar para teatros de operações” (Estado- Maior do Exército, 2023).

O Empenhamento de Forças constitui-se como o culminar da “[...] cadeia de valor do produto do Exército [...]” materializando-se em quatro grandes elementos: Formação, Treino Operacional, Aprontamento e o Empenhamento de Forças, conforme a Figura 3.1.

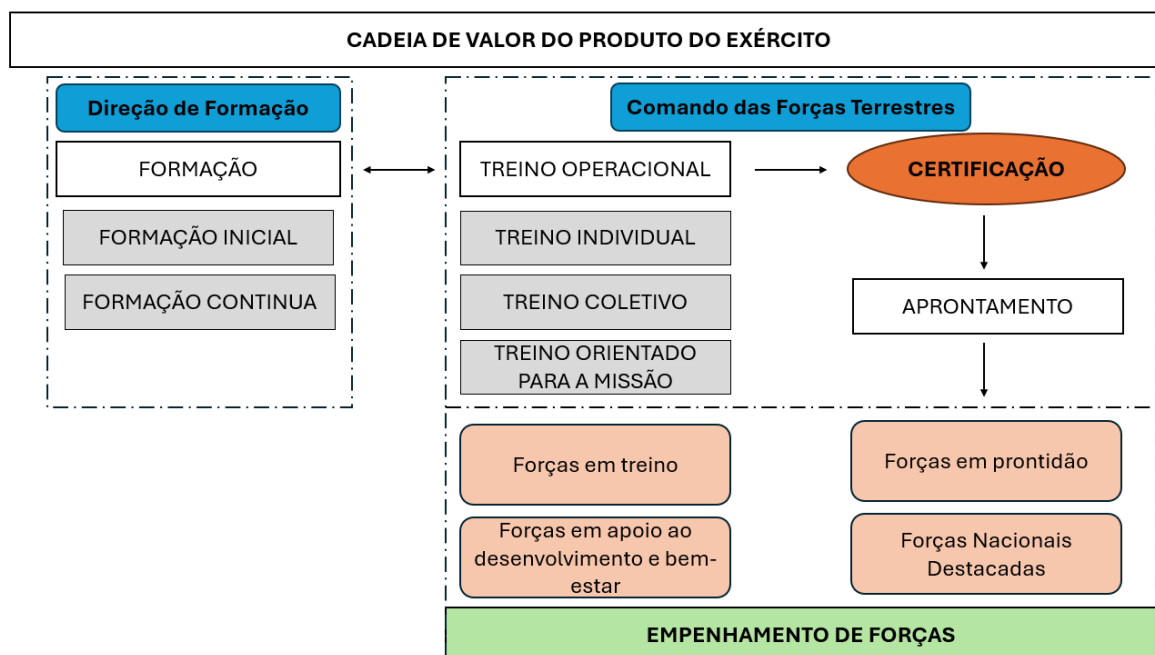


Figura 3.3 – Cadeia de Valor do Produto do Exército
 Fonte: Adaptado de PDE 7-00 (Exército Português, 2020).

3. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE FORÇAS DOS ELEMENTOS DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS NO ÂMBITO, *NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION* E UNIÃO EUROPEIA

De acordo com o enquadramento e organização do TrOp, a cadeia de valor do produto do Exército foca-se em quatro elementos: Formação, TrOp, Aprontamento e o Empenho de Forças, sendo este último a razão de ser do Exército. Esta cadeia compreende quatro tipologias de forças: Forças em apoio ao desenvolvimento e bem-estar, Forças em treino, Forças em prontidão e Forças Nacionais Destacadas (FND). A mesma, é operacionalizada através de quatro documentos orientadores: O PITOP, o Plano de Missões no Estrangeiro (PME)¹², Programa de Exercícios das Forças Armadas (EXPROGEN)¹³ e o Quadro de Empenhamento de Forças¹⁴ (Exército Português, 2020, p. 3-12).

Tanto as Forças em Prontidão como as FND, carecem de um processo de treino, aprontamento e certificação, tendo em vista o intuito de cada uma destas forças. As Forças em Prontidão alimentam tanto uma componente internacional, NATO ou UE, como uma componente nacional, como é o caso da Força de

¹² O PME é elaborado anualmente e engloba todas as missões no estrangeiro que o Exército se propõe realizar, independentemente da fonte de financiamento que virá a suportar essas mesmas missões, tendo em consideração a prioridade das forças/capacidades militares. (Exército Português, 2020).

¹³ EXPROGEN é elaborado anualmente e inclui todos os exercícios conjuntos e/ou combinados em que participam pessoal, unidades e/ou forças nacionais, abrangendo o horizonte dos quatro anos seguintes (Exército Português, 2020).

¹⁴ O Quadro de Empenhamento de Forças contempla uma previsão do empenhamento do Exército a longo prazo no âmbito operacional e no âmbito territorial, nas missões de interesse público decorrente de planos aprovados ao nível do Exército, Forças Armadas ou em parceria com outras entidades nacionais.

Reação Imediata. As FND são forças que irão ser projetadas para um teatro de operações no âmbito dos compromissos internacionais.

O processo de certificação de Portugal, enquanto membro da NATO, assenta em critérios definidos pelo NATO *Allied Command Operations (ACO) Force Standards*, que estipula que cada Nação é responsável pela certificação das forças com que irá contribuir (NATO, 2023, p. 9). Estes critérios são a base para as *Combat Readiness Evaluation* (CREVAL) que são realizadas nessas certificações.

A entidade a quem compete essa função, no Exército Português é a Inspeção-Geral do Exército (IGE) que tem como missão apoiar o Chefe do Estado-Maior do Exército (CEME) no exercício da função de controlo e avaliação, através das atividades de inspeção e certificação de forças (Estado-Maior do Exército, 2025, p. 3). A IGE é sustentada pelo recém-criado CCTSC a quem recai a missão de “executar e coordenar atividades de certificação, simulação e aprontamento de forças e militares a projetar para teatros de operações” (Estado-Maior do Exército, 2023, p. 3). Com este novo centro, foi possível garantir a existência de duas entidades que atuam de forma independente e imparcial, uma responsável por certificar e outra com a incumbência de prestar todo o apoio real, assim como o apoio de nível tático, durante todo o processo de certificação, materializado na CREVAL.

Assim sendo, a certificação recai sobre a IGE com o auxílio do CCTSC, garantindo que as forças a certificar cumprem os critérios emanados nos *NATO ACO Force Standards*.

4. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEAMENTO, ORGANIZAÇÃO E RESPONSABILIDADES NO TREINO OPERACIONAL DOS ELEMENTOS DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS

4.4. Impacto da Inteligência Artificial no planeamento, organização e responsabilidades no Treino Operacional dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças

A IA é definida, pelo Parlamento Europeu (2023), como a capacidade de uma máquina reproduzir competências semelhantes às humanas, tais como: o raciocínio, a aprendizagem, o planeamento e a criatividade. A IA permite que sistemas técnicos percebam o ambiente que os rodeia, lidem com o que percebem e resolvam problemas, agindo no sentido de alcançar um objetivo específico. O computador recebe dados, processa-os e responde. Os sistemas de IA são capazes de adaptar o seu comportamento, até certo ponto, através de uma análise dos efeitos das ações anteriores e de um trabalho autónomo (Parlamento Europeu, 2023).

No contexto de Defesa conjunta e partilhada em que se insere o Exército Português, não existe uma definição adotada para o conceito de IA. No entanto, verifica-se que existe uma preocupação crescente com o assunto, tal como é dito no parágrafo de abertura do Resumo da Estratégia de IA da NATO:

A IA está a transformar o ambiente global de defesa e segurança. Oferece uma oportunidade sem precedentes para fortalecer a nossa vantagem tecnológica, mas também acelerará a evolução das ameaças que enfrentamos. Esta tecnologia fundamental presumivelmente impactará todo o espectro de atividades da Aliança no apoio às suas três tarefas centrais: defesa coletiva, gestão de crises e segurança cooperativa (NATO, 2021).

Devido ao crescimento emergente dos sistemas de IA, verifica-se um aumento do interesse e da aplicação no âmbito militar, desde a NATO, até ao interesse individual das nações. Estão a ser desenvolvidas

diversas aplicações da IA no domínio da Defesa, tendo sido estudada neste trabalho a sua aplicação orientada para o TrOp.

Um dos sistemas de treino de forças já existente é o *Synthetic Training Environment* (STE) do Exército dos Estados Unidos da América, que é uma capacidade emergente que integrará os atuais ambientes de treino ao real, virtual, construtivo e de jogos numa única simulação unificada.

Este sistema é composto por três componentes de *softwares*:

- Terreno Global/Único (*Global/One World Terrain*): representações acessíveis de qualquer parte do mundo, refletindo a complexidade do ambiente operacional e do campo de batalha multidomínio.
- Treino Virtual: suporte ao treino coletivo de manobras combinadas, de nível soldado/esquadra até batalhão.
- *Software* de Simulação de Treino: ambiente unificado de arquitetura aberta e interfaces intuitivas e padronizadas.

O STE complementar o treino real do Exército, permitindo que as unidades alcancem um nível mais alto de proficiência antes do treino real, focado no aperfeiçoamento de capacidades coletivas em cenários práticos (United States Army, 2018).

A incorporação da IA, é uma das tarefas previstas na arquitetura do STE, com a finalidade de classificar e apresentar dados, incluindo informações sobre o espaço de batalha, tempo, precisão, letalidade e biometria. A apresentação destes dados será semelhante a uma aplicação de georreferenciação para *smartphone* (Rozman, 2020).

Através de *Machine Learning*, o sistema atualizar-se-á automaticamente e utilizará análise preditiva dos dados agregados para melhorar o seu desempenho. A IA permitirá a criação de adversários virtuais, mais realistas e imprevisíveis, distintamente dos atuais sistemas com ações pré-programadas. Os adversários baseados em IA poderão aprender, adaptar-se e apresentar desafios únicos, forçando a que os utilizadores se adaptem em tempo real, em vez de apenas aprender a derrotar cenários pré-programados (Rozman, 2020).

A IA analisará os dados guardados durante os treinos e será capaz de gerar uma pontuação automática para tarefas essenciais, auxiliando na avaliação do desempenho das unidades. Estas capacidades de IA visam tornar o treino mais dinâmico, realista e eficaz, preparando melhor os militares para os desafios imprevisíveis do combate real (Rozman, 2020).

No Exército Português, existem sistemas de simulação ao dispor do treino individual, como o sistema de Visualização Gráfica e Estudo do Terreno (VIGRESTE), o simulador de baixos escalões *Tactical Operations* (TacOps)¹⁵, utilizado na Academia Militar, o Simulador Tático e Dinâmico da VBR PANDUR II 8x8, utilizado no Regimento de Infantaria 14, simulador INFRONT 3D em utilização no Regimento de Artilharia Nº5 e no Grupo de Artilharia de Campanha, simulador para lançamento de paraquedistas no Regimento de Paraquedistas, Núcleo de Simulação para Armas Individuais e Coletivas de Tiro Tenso sediado na Escola das

¹⁵ Simulador de baixos escalões, que permite simular várias tipologias de unidades militares, permitindo simulações de forças opositoras sem intervenção permanente de um utilizador (Guedes, 2020).

Armas e Núcleo de Simulação de Condução de Viaturas de Rodas, sediado na Escola dos Serviços (Guedes, 2020). Embora o Exército Português disponha destes sistemas de treino, nenhum deles, até ao momento, incorpora a IA para potenciar as suas capacidades. No entanto, no futuro próximo, seguindo o exemplo dos Estados Unidos da América, poderá ser avaliada a possibilidade de integrar a IA nestes sistemas, de modo a contribuir para uma maior eficiência na preparação e aprimoramento do TrOp, contribuindo assim para um Exército com militares mais aptos a enfrentar a imprevisibilidade dos Teatros de Operações

4.5. Ensinaamentos recolhidos da guerra Rússia-Ucrânia

A crescente incorporação da IA em operações militares tem vindo a transformar o TrOp, nos diversos ramos das Forças Armadas, alterando substancialmente o planeamento, a estrutura organizacional e as tarefas nos teatros de operações (Junior, 2024).

O conflito entre a RUS-UCR é um dos primeiros conflitos, de grande escala, em que a IA é um fator fundamental, oferecendo lições aprendidas importantes para a modernização das Forças Armadas (Eugénio, 2023). A utilização de IA e a sua aplicação no domínio militar, tem permitido avanços significativos em diversas áreas, nomeadamente, o exponenciamento e aceleração de Metadados (através da recolha de milhões de horas de vídeo proveniente de *drones* que levam a aprimorar modelos de IA), a recolha e análise de informação estratégica e a otimização dos processos de tomada de decisão em tempo real (Hunder, 2024).

Estes avanços na área da IA têm sido responsáveis em grande parte, pelo desenvolvimento tecnológico de meios que visam aumentar a eficácia nas operações militares. No âmbito do presente estudo, é importante referir os desenvolvimentos relacionados com o TrOp de forças, no qual se destaca, entre os avanços mais marcantes para o treino das forças militares da Ucrânia, o investimento substancial na criação de sistemas de realidade virtual, permitindo um treino mais eficaz e imersivo (Epstein, 2025).

Dentro das soluções de treino militar com incorporação de IA destaca-se uma das mais relevantes, como é a da parceria entre a *Professional Simulation Systems* (PSS) e a *Logics7*, duas empresas ucranianas especializadas no desenvolvimento de simuladores de combate de alta tecnologia, que têm colaborado com a rapidez e eficácia necessárias para garantir a prontidão das forças para o combate em curso, e que têm dado um grande contributo para aperfeiçoar as capacidades dos soldados daquele país, garantindo-lhes uma melhor preparação para a atual complexidade do campo de batalha (Economichna Pravda, 2023).

O uso destes simuladores proporciona vantagens inegáveis, permitindo que os militares treinem sem que haja consumo de munições e de outros artigos essenciais para a conduta das operações militares, reduzir o tempo de treino e garantir a segurança dos utilizadores, permitindo que estes adquiram a experiência necessária sem que corram riscos desnecessários, preservando assim o seu potencial de combate (Editorial Team, 2024).

Os simuladores foram concebidos para servir as diversas armas e serviços das Forças Armadas, incluindo: a infantaria, artilharia e operadores de carros de combate. Incluem uma vasta gama de possibilidades, das quais se destacam: o treino com espingardas automáticas, lança granadas, sistemas de míssil anticarro, sistemas de míssil antiaéreos portáteis, entre outros. Para além disso, o sistema possibilita também a simulação de diversos tipos de ambiente operacional, como por exemplo: alterar condições climatéricas e horas do dia, promovendo a adaptação a situações operacionais dinâmicas e imprevisíveis (Sheludchenko, 2024).

Esta tecnologia, desempenha igualmente um papel crucial na melhoria da técnica individual de combate de cada soldado, pois permite que estes pratiquem aspetos fundamentais, tais como: praticar a postura correta, o controlo da respiração, a forma de segurar a arma, a mira, a pressão adequada do gatilho, ganhar memória muscular e a execução de uma ampla gama de exercícios de tiro situacionais, tudo isto com recurso a réplicas de armas reais (Economichna Pravda, 2023).

Este sistema de realidade virtual, à semelhança de outros, consegue proporcionar um *feedback* imediato sobre as capacidades, o desempenho e a avaliação dos militares. Com base nos relatórios produzidos pelo próprio sistema é possível programar treinos personalizados para cada militar, o que ajuda a maximizar o potencial de cada indivíduo (Editorial Team, 2024).

Desde abril de 2022, os sistemas da PSS/Logics7 já treinaram aproximadamente 70.000 militares ucranianos (Suponev, 2022).

O conflito RUS-UCR tem demonstrado que a IA, pode acelerar o processo de tomada de decisão, exponenciar a precisão dos ataques e aumentar a eficiência operacional. Simultaneamente, tem revelado alguns desafios, no que respeita a suscetibilidade e vulnerabilidade a ciberataques e a necessidade de desenvolvimento de estratégias para evitar a dependência excessiva de sistemas automatizados (Ferreira, 2025).

A Rússia tem investido na invenção de modelos de treino baseados em IA, um exemplo importante, é o uso de robôs de combate com redes neurais, em apoio a forças ligeiras, que têm a capacidade de detetar e destruir alvos de forma autónoma. A incorporação destes sistemas, indica uma séria mudança na doutrina militar, ao nível da tática, permitindo maior eficiência e menor exposição do homem ao risco (Rech, 2025).

Os módulos de combate, criados pelo Consórcio Kalashnikov, são exemplos dessa tendência, com metralhadoras automáticas controladas por IA. Os sistemas são capazes de funcionar de forma autónoma, efetuando a deteção e a destruição de alvos, através de sofisticados algoritmos de reconhecimento. Outro desenvolvimento significativo é a utilização de *drones* russos autónomos, como os *Lancets*, que utilizam a IA para a execução de missões de reconhecimento e destruição contra unidades de blindados ucranianas. Estes *drones*, combinam as capacidades da IA e da guerra eletrónica, tornando-os altamente eficazes contra as defesas ucranianas (Dawes, 2023).

Segundo o Tenente-General Piloto Aviador António Bispo (2023), a IA está a transformar e a revolucionar o treino militar, aumentando a precisão, velocidade e aspeto tecnológico das forças militares. No entanto, a utilização efetiva da IA exige um equilíbrio entre a inovação e segurança, garantindo que a automatização exponencia a capacidade de executar operações, sem pôr em causa a ética e a supervisão humana. O futuro das Forças Armadas dependerá da capacidade de integrar estas tecnologias de forma responsável e estratégica (Bispo, 2023).

5. CONCLUSÕES

A incorporação da IA no TrOp das forças militares, especialmente no contexto dos ECOSF, está a modificar o procedimento como os militares se preparam para enfrentar os desafios contemporâneos no campo de batalha. A guerra RUS-UCR, têm-se evidenciado como um marco na utilização de tecnologias avançadas no treino militar, como simuladores de realidade virtual e sistemas autónomos (*drones* e módulos de combate com IA), na melhoria do treino e da eficiência operacional.

De forma a dar resposta à questão Central, considera-se que o impacto da IA no **planeamento, organização e responsabilidades** no TrOp dos ECOSF é significativo e multifacetado, trazendo uma transformação profunda nas capacidades de treino e nas funções militares.

No **planeamento**, a IA oferece maior dinamismo e adaptabilidade, criando cenários virtuais imprevisíveis que se ajustam em tempo real ao desempenho dos soldados, tornando o treino mais personalizado e desafiador. Os Estados-Maiors são mais reduzidos, o processo de tomada de decisão é mais célere e apoiado no *Common Operational Picture* que é criado pela IA. Além disso, a IA analisa grandes volumes de dados, prevendo situações no campo de batalha e otimizando os exercícios.

Em termos de **organização**, a IA facilita a realização de treinos em ambientes controlados e seguros, sem a necessidade de grandes recursos logísticos, permitindo a gestão em simultâneo de múltiplas unidades. Adicionalmente, os sistemas de IA coordenam a interação entre diferentes módulos e unidades, criando uma experiência de treino integrada.

No que concerne às **responsabilidades**, a IA automatiza a recolha e análise de dados de desempenho, permitindo que os instrutores se concentrem em análises subsequentes e supervisão do comportamento dos soldados. Contudo, também exige uma supervisão rigorosa para garantir que a tecnologia esteja alinhada com padrões éticos e de cibersegurança, evitando uma dependência excessiva da IA.

Tomando como referência a guerra RUS-UCR, conclui-se que a IA, tem um impacto significativo no planeamento, organização e responsabilidades do TrOp dos ECOSF, tornando-o mais eficiente e dinâmico. Contudo, é essencial garantir o uso responsável da tecnologia, com um equilíbrio entre inovação e supervisão humana para garantir a segurança e a ética no processo.

Como complemento ao presente estudo, seria pertinente desenvolver um trabalho dedicado à análise dos riscos de cibersegurança associados à utilização da IA em ambiente de treino operacional, intitulado: “Avaliação do impacto da Inteligência Artificial na cibersegurança dos sistemas de treino operacional”. Identificando vulnerabilidades específicas, propondo mecanismos de mitigação e avaliando a resiliência dos sistemas de simulação e certificação face a ameaças cibernéticas sofisticadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bispo, A. (2023). Os efeitos da revolução tecnológica no poder militar; uma visão geral. *Revista Militar*, (2659/2660), 609-630. <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1733>
- Dawes, J. (2023, março01). *Armas autônomas: como o uso de IA pode levar a guerra a outro patamar*. <https://fastcompanybrasil.com/co-design/armas-autonomas-como-o-uso-de-ia-pode-levar-a-guerra-a-outro-patamar/>
- Economichna Pravda. (2023). *From Javelin sims to suicide subs: Five top Ukrainian military technology innovations*. <https://euromaidanpress.com/2023/08/09/ground-and-marine-drones-ai-and-javelin-training-simulator-how-ukrainian-military-technology-advancements-bring-country-closer-to-victory/>
- Editorial Team. (2024, julho 09). *Enhancing Combat Readiness: Virtual Reality in Military Training*. [https://Enhancing Combat Readiness: Virtual Reality in Military Training - Total Military Insight](https://Enhancing%20Combat%20Readiness%3A%20Virtual%20Reality%20in%20Military%20Training%20-%20Total%20Military%20Insight)

- Epstein, J. (2025, março 15). *Inside the virtual battles Ukrainian soldiers are fighting with top-of-the-line fake guns to train for real combat*. <https://www.yahoo.com/news/inside-virtual-battles-ukrainian-soldiers-111702389.html>
- Estado- Maior do Exército. (2023). *Quadro Orgânico 07.02.28*. Lisboa: Autor.
- Estado-Maior do Exército. (2025). *Quadro Orgânico 06.01.01*. Lisboa:Autor.
- Eugénio, A. (2023). Soberania Tecnológica: o Exemplo da Ucrânia. *Nação e Defesa*, 165, 63-79. https://www.idn.gov.pt/pt/publicacoes/nacao/Documents/NeD165/NeDef165_AntonioEugenio.pdf
- Exército Português. (2020). *Publicação Doutrinária do Exército [PDE]- 7-00 Sistema de Instrução do Exército: Ensino Formação e Treino*. Lisboa: Autor.
- Exército Português. (2025). *Plano Integrado de Treino Operacional [PITOP]*. Lisboa: Autor.
- Ferreira, M. (2025, fevereiro 24). Como a guerra cibernética passou dos ataques desenfreados à espionagem silenciosa. *Jornal Público*. <https://www.publico.pt/2025/02/24/tecnologia/noticia/guerra-cibernetica-passou-ataques-desenfreados-espionagem-silenciosa-2123493>
- Guedes, T. (2020). *O impacto das Tecnologias Disruptivas no Sistema de Instrução do Exército* [Trabalho de Investigação Individual do Curso de Estado-Maior Conjunto]. Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.
- Hunder, M. (2024, dezembro 20). *Reuters - Ukraine collects vast war data trove to train AI models*. <https://www.reuters.com/technology/ukraine-collects-vast-war-data-trove-train-ai-models-2024-12-20/>
- Junior, O. (2024, março 16). *Rumo a uma Era de Inovação e Ética: A Declaração Internacional sobre o Uso Militar Responsável da Inteligência Artificial*. <https://www.linkedin.com/pulse/rumo-uma-era-de-inova%C3%A7%C3%A3o-e-%C3%A9tica-declara%C3%A7%C3%A3o-sobre-o-on%C3%A9dio-sjujf/>
- Napol, I. (2017, julho 27). *Rússia está desenvolvendo mísseis com inteligência artificial*. <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/119994-russia-desenvolvendo-misseis-inteligencia-artificial.htm>
- NATO. (2021). *Summary of the NATO Artificial Intelligence Strategy*. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm?selectedLocale=en
- NATO. (2023). *Allied Command Operations Forces Standards Volume VII - Combat Readiness Evaluation Of Land Headquarters and Units*, 7. Mons, Bélgica.
- Parlamento Europeu. (2023). *O que é a inteligência artificial e como funciona?*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200827ST085804/o-que-e-a-inteligencia-artificial-e-como-funciona>
- Rech, R. (2025, março 07). *Rússia quer entrar na corrida pela IA, mas guerra contra Ucrânia pode atrapalhar os planos*. <https://exame.com/inteligencia-artificial/russia-quer-entrar-na-corrida-pela-ia-mas-guerra-contra-ucrania-pode-atrapalhar-os-planos/>
- Rozman, J. (2020). *The Synthetic Training Environment*. <https://www.ausa.org/sites/default/files/publications/SL-20-6-The-Synthetic-Training-Environment.pdf>

- Sheludchenko, I. (2024, abril 06). *Stinger, Javelin, NLAW: Logics7 has created more than 30 weapon simulators for the Armed Forces of Ukraine*. [https:// Stinger, Javelin, NLAW: Logics7 has created more than 30 weapon simulators](https://Stinger,Javelin,NLAW:Logics7hascreatedmorethan30weaponsimulators)
- Suponev, D. (2022, dezembro 10). *Logics 7 Blog - Advanced Military Training Simulators: Enhancing Combat Readiness with AR and VR Technologies*. <https://logics7.com/blog/SAFE-product-1.html>
- United States Army. (2018). *Synthetic Training Environment Cross Functional Team*. <https://www.army.mil/standto/archive/2018/03/26/>

CAPÍTULO 4 – OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO NA COMPONENTE OPERACIONAL FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

INFORMATION SYSTEMS FOR COMMAND AND CONTROL IN THE OPERATIONAL COMPONENT IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

Bruno Alexandre Bento Morgado
Capitão, Infantaria

João Pedro Oliveira Correia
Capitão, Infantaria

Bernardo Queda Soares
Capitão, Cavalaria

David José Bento Rodrigues
Capitão, Engenharia

Aires Nunes D/Alva de Ceita
Capitão, Transmissões

Jonathan Oliveira Marques
Capitão, Artilharia

RESUMO

O presente estudo analisa a importância dos Sistemas de Informação (SI) para o Comando e Controlo (C2) na Componente Operacional do Exército Português (EP), onde as informações se demonstram decisivas para as operações militares. O objetivo central é compreender o conceito de emprego destes sistemas nos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF), avaliando também o impacto da Inteligência Artificial (IA) e os ensinamentos da guerra Rússia-Ucrânia (RUS-UCR).

O EP tem modernizado os seus SI, pretendendo implementar os seguintes sistemas em três níveis: o *Headquarters Management System* (HMS), ao nível Batalhão ou superior; o *Battlefield Management System* (BMS), ao nível tático móvel; e o *Dismounted Soldier System* (DSS), no uso apeado. A IA surge como elemento transformador, promovendo decisões mais rápidas e eficazes, maior automatização e integração de sistemas não tripulados.

Conclui-se que a IA é determinante para o futuro dos SI militares, potenciando a eficácia operacional dos ECOSF, sendo necessário um equilíbrio entre o Homem e a máquina, bem como medidas de controlo ético e técnico. A guerra RUS-UCR reforça a urgência de investir em SI adaptáveis, interoperáveis e resilientes, preparando o EP para os desafios da guerra moderna.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Comando e Controlo, Inteligência Artificial.

ABSTRACT

This study analyses the importance of Information Systems (IS) for Command and Control (C2) within the Operational Component of the Portuguese Army (PA), where information proves decisive for military operations. The main objective is to understand how these systems are employed within the Elements of the Operational Component of the Force System (EOCFS), also assessing the impact of Artificial Intelligence (AI) and the lessons learned from the Russia-Ukraine war (RUS-UKR).

The PA has been modernising its IS, aiming to reach three levels through the following systems: the Headquarters Management System (HMS) for battalion level and above, the Battlefield Management System (BMS) for mobile tactical level, and the Dismounted Soldier System (DSS) for dismounted use. AI emerges as a transformative element, promoting faster and more effective decision-making, greater automation, and integration of unmanned systems.

It is concluded that AI is crucial for the future of military IS, enhancing the operational effectiveness of theEOCFS. However, a balance between human and machine is necessary, along with ethical and technical control measures. The RUS-UKR war reinforces the urgency of investing in adaptable, interoperable, and resilient IS, preparing the PA for the challenges of modern warfare.

Keywords: Information Systems, Command and Control, Artificial Intelligence.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, nos modernos campos de batalha, a informação constitui-se como um dos principais vetores de decisão, em todo o processo de comando. Assim, a implementação de um Sistema de Informação (SI) que opere em tempo real revela-se essencial para o cumprimento e para a eficácia da execução das missões superiormente atribuídas (Marques, 2017).

Na realidade, tem verificado que os países competem pelo desenvolvimento do poder da Inteligência Artificial (IA) para obter vantagem militar. Exemplos disso são a China ter anunciado a sua intenção de se tornar líder mundial em IA até 2030 e o Presidente Vladimir Putin afirmar que quem dominar esta capacidade irá dominar o mundo, o que evidencia mundialmente a importância desta tecnologia estratégica, como altamente diferenciadora no instrumento militar e enquanto forma de poder. Em resposta às posições tomadas pela China e pela Federação Russa, os Estados Unidos da América comprometeram-se com uma estratégia de *third offset* dando continuação às duas primeiras estratégias desenhadas durante a Guerra Fria, nomeadamente, as armas nucleares e as munições inteligentes, investindo fortemente em IA, autonomia e robótica para sustentar a sua vantagem na defesa militar. (Scharre, 2023). Assim, pretende-se verificar como é que os SI têm contribuído para o Comando e Controlo (C2) na Guerra Rússia-Ucrânia (RUS-UCR) e qual a influência da IA nos SI.

O Exército Português (EP) tem vindo a desenvolver esforços para a atualização e modernização dos seus meios de informação, razão pela qual o presente estudo se centra nos SI de C2 aplicados à componente operacional. Deste modo, o objeto do estudo deste trabalho consiste em compreender o conceito de emprego dos SI para o C2 nos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF), utilizado pelo EP, no presente momento. Serão também analisados o impacto da IA no emprego dos SI para o C2 e os ensinamentos recolhidos da guerra RUS-UCR. O estudo foi delimitado à realidade atual, tanto em termos temporais como espaciais e de conteúdo (Fachada et al., 2020), atendendo à relevância destes fatores, num momento em que se procuram desenvolver e implementar novos SI.

Posto isto, foi identificada uma Questão Central (QC): **Qual o conceito de emprego dos SI para o C2 no ECOSF do EP?** e duas Questões Derivadas (QD) que concorrem para a QC, sendo estas: QD1: **Qual o impacto da IA no emprego dos SI para o C2 nos ECOSF?** e QD2: **Quais os ensinamentos recolhidos da**

guerra RUS-UCR quanto ao emprego dos SI para o C2? Questões estas que se pretendem ver respondidas neste documento.

2. OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO NOS ELEMENTO DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS

Com a rápida evolução da tecnologia e a crescente digitalização do campo de batalha, o exercício do C2 nos exércitos modernos está cada vez mais dependente de SI eficazes que auxiliam os comandantes no exercício de autoridade e direção sobre Forças e recursos, permitindo a execução de missões de forma coordenada e eficiente. Assim, a superioridade de informação, aliada à constante evolução das tecnologias utilizadas nos campos de batalha, tem vindo, presentemente, a assumir um papel cada vez mais determinante nas operações militares (Afonso, 2020).

O EP tem efetuado um esforço de modernização nos ECOSF – conjunto de comandos, Forças e Unidades operacionais – materializando-se na edificação de capacidades essenciais para otimizar as capacidades militares terrestres através de Sistemas de Informação e Comunicações (SIC) robustos e adequados às suas necessidades. A Direção de Comunicações e Informação (DCI), pelas competências atribuídas, coordena os esforços nesta área, incluindo a implementação de redes táticas digitais, centros de comando móveis e plataformas de gestão do campo de batalha. Ao nível tático, iniciou em 2004, o desenvolvimento de uma capacidade de Sistemas de Informação e Comunicações (CSI) que se designou de Sistemas de Informação e Comunicações – Tático (SIC-T), destinada a apoiar a condução de operações militares e que tem sido utilizada em múltiplos exercícios nacionais e internacionais no apoio a Forças Nacionais Destacadas (FND) e em missões no âmbito de compromissos internacionais assumidos por Portugal (Ribeiro, 2017).

Após vários anos de desenvolvimento de protótipos, o SIC-T entrou na sua fase de industrialização, e em 07 de dezembro de 2017 foi celebrado um *Technical Arrangement* (TA) 2017:2 – *Tactical Deployable Communications and Informations Systems* (DCIS) para a aquisição de 39 novos módulos de Comunicações (Afonso, 2020). Este sistema baseia-se numa estrutura de rede *Internet Protocol* (IP) e *Combat-Net Radio* (CNR), que fornece um conjunto variado de serviços aos diferentes utilizadores dos escalões da Força apoiada. O SIC-T foi estruturado considerando o apoio a uma Brigada, deste modo os módulos suportam os Postos de Comando, desde o escalão Brigada até ao escalão de Companhia (Figura 4.1) (Ribeiro, 2017). Atualmente, os sistemas que complementam o SIC-T e garantem o Comando da Componente Terrestre podem ser visualizados em três níveis distintos (Figura 4.2) e, de acordo com a situação operacional e o escalão de emprego, designam-se por:

- *Headquarters Management System* (HMS) – É um sistema de C2 pensado para Postos de Comando ao nível das Unidades de Escalão Batalhão ou superior. No EP, o único sistema com esta característica é o Sistema de Informação Comando e Controlo do Exército (SICCE). No entanto, por utilizar uma versão mais antiga da *Multilateral Interoperability Programme* (MIP) *Baseline*, não é interoperável com os sistemas de C2 dos outros países membro da NATO (Afonso, 2020). Neste sentido, está prevista na Lei de Programação Militar, uma verba para a edificação desta capacidade que permitirá: a interoperabilidade com os sistemas de C2 dos países aliados, através do protocolo MIP; integrar o sistema de *Military Message Handling Systems* (MMHS); e ser

interoperável com os sistemas *Battlefield Management System* (BMS) e *Dismounted Soldier System* (DSS), existentes no EP ou em desenvolvimento (Despacho n.º 12710/2023, de 13 de dezembro).

- BMS – Desenvolvido em parceria com a *Critical Software*, este sistema de C2 capacita os médios e baixos escalões da componente das Forças Terrestres do Exército Português, com um *software* que garante a partilha de informação em tempo real entre unidades destacadas em operações ou exercícios militares. O BMS funciona através da rede rádio na banda *Very High Frequency* (VHF) (frequências entre os 30MHz e os 300MHz), em modo seguro (SECOM-V) e está vocacionado para equipar as viaturas táticas do Exército Português, nomeadamente as Viaturas Blindadas de Rodas (VBR) Pandur II 8X8, as Viaturas Táticas de Alta Mobilidade URO VAMTAC e o Carro de Combate (CC) Leopard 2 A6. Este sistema cumpre com os requisitos da NATO, através da norma STANAG 5527 (Sequeira, 2020).
- DSS – Este sistema de C2 que ainda se encontra em desenvolvimento é uma extensão do BMS, utilizado pelos comandantes de Pelotão e/ou Secção, quando em situação apeada, conferindo-lhes a possibilidade de acederem à *Common Operational Picture* (COP) através de um terminal de dados com o sistema operativo *Android* (Gomes, 2022). Para além do protocolo utilizado na implementação do DSS que lhe permitirá comunicar com o BMS, também se encontra em desenvolvimento um *gateway* interoperável com outros sistemas equivalentes da NATO, nomeadamente a implementação do protocolo *Joint Dismounted Soldier Systemi* (JDSS), de acordo com o *Stanag 4677 – Dismounted Soldier Systems Standards and Protocols for Command, Control, Communications and Computers (C4) Interoperability* (DSS C4 Interoperability) (Afonso, 2020).

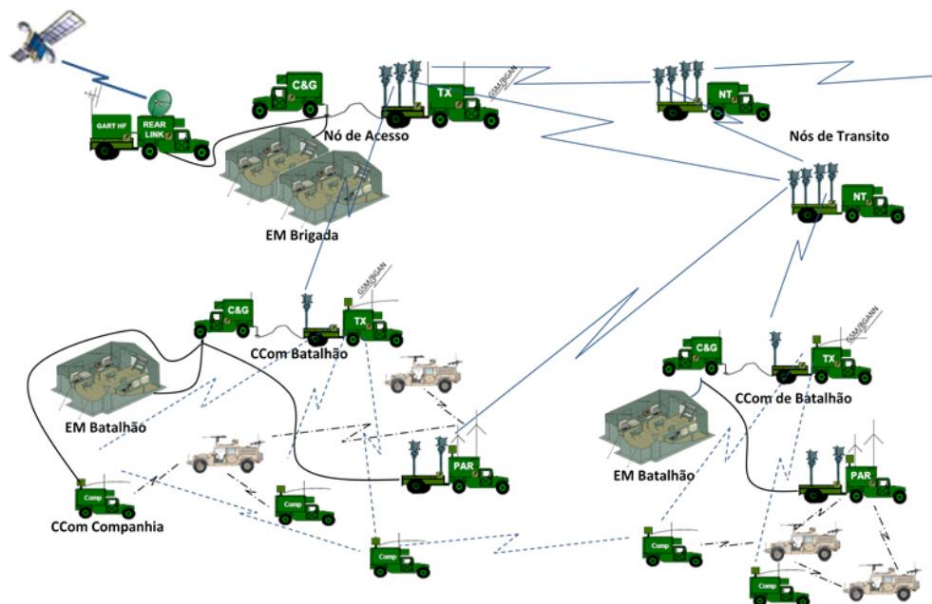


Figura 4.4 – Módulo de Comunicações do SIC-T no apoio a uma Brigada
Fonte: Estado-Maior do Exército (2023).

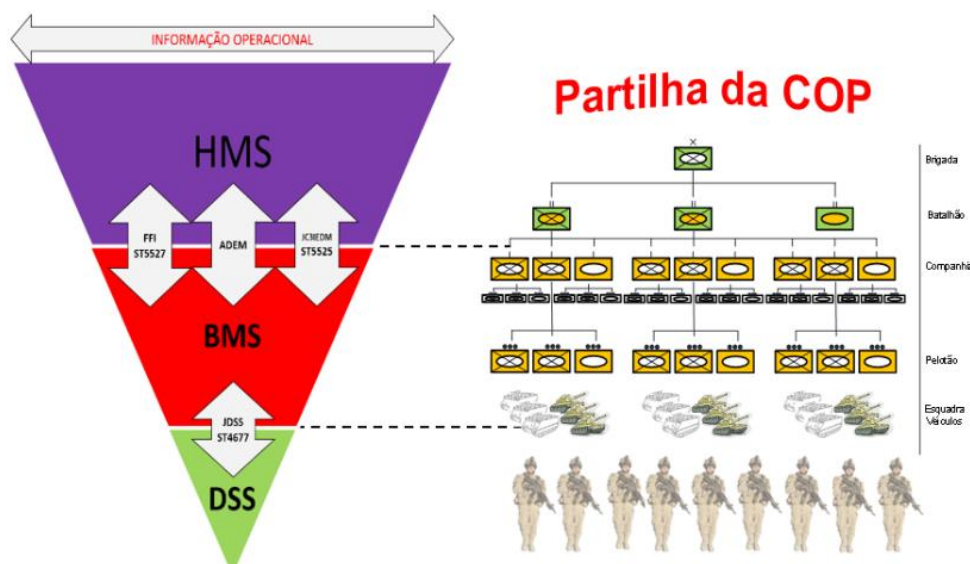


Figura 4.5 – Hierarquia dos sistemas de C2 do Exército
 Fonte: Estado-Maior do Exército (2023).

3. IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA NO EMPREGO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO

A IA na Guerra RUS-UCR, no contexto do C2, tem revelado um papel crucial no aumento da consciencialização, da preparação e das capacidades, durante a guerra, incluindo a simulação de cenários de treino de combate, monitorização e vigilância, análise de dados de código aberto, reconhecimento, avaliação de danos, aceleração do ciclo de *targeting* e até agilizar o processo de tomada de decisão (Scharre, 2023).

Neste contexto a Ucrânia tem usado a IA para consolidar dados de várias fontes, a fim de melhorar a compreensão do ambiente operacional, como é o caso do *software* de navegação e planeamento designado por *Kropyvva*¹⁶, a aceleração e sincronização do apoio de fogos com a utilização do *software* de informação geográfica *GIS Arta*, e de fortalecer a criptografia de dados e das redes de troca de informação, pois os sistemas de cibersegurança alimentados por IA podem identificar, analisar e classificar ameaças automaticamente, permitindo respostas mais rápidas e eficazes, do que as obtidas por processos tradicionais (Goncharuk, 2024).

Embora a IA não substitua a componente humana, principalmente as capacidades de liderança dos comandantes, esta pode aumentar a capacidade de tomada de decisão de forma eficaz. No entanto, para processar a enorme quantidade de dados que chega a um Estado-Maior, são necessários *softwares*, obrigando a que as Forças Armadas (FFAA) desenvolvam esta tecnologia ou existam estreitas parcerias com empresas de desenvolvimento de tecnologias. No conflito RUS-UCR observa-se que este apoio prestado pelas empresas civis tem sido fulcral na resiliência ucraniana, no entanto, esta dependência levanta algumas questões relacionadas com a autonomia e soberania dos Estados (Eugénio, 2023; Scharre, 2023).

Sobre o impacto significativo que a IA tem no âmbito militar, atual e futuro, vários autores consideram que o mundo está a atravessar outra revolução militar, onde esta irá transformar as técnicas,

¹⁶ Ferramenta de comando e controlo do tipo *blue force tracking* que apoia os comandantes ucranianos no conhecimento situacional e incrementa a velocidade do ciclo de *targeting* (Jones et al., 2023, pp. 8-9).

táticas e procedimentos das FFAA, tal como aconteceu com a invenção da pólvora, o desenvolvimento dos CC, das aeronaves e as armas de destruição massiva. As primeiras lições aprendidas da guerra RUS-UCR revelaram uma evidente importância das novas tecnologias, que possibilitaram à Ucrânia, com um potencial de combate mais reduzido, exponenciar as suas capacidades para fazer face à ameaça russa, usufruindo de informação mais relevante e tempestiva que o seu adversário (Eugénio, 2023; Scharre, 2023).

De acordo com vários autores (Meerveld et al, 2023; Scharre, 2023; Suojanen, 2018; Zequeira, 2024), as principais implicações da IA nos conflitos atuais assentam na(o):

- Aceleração do ciclo de *targetting* – a IA pode acelerar todas as fases deste ciclo, desde a deteção por sensores robóticos distribuídos no Teatro de Guerra, até ao processamento da informação e consequente ataque através, por exemplo, de munições inteligentes.
- Aumento da eficácia no processamento de informação de apoio à tomada de decisão – a utilização de IA permite processar grandes quantidades de informação, recolhida pelos diversos sensores (*drones*, radares, satélites, entre outros), garantindo às células de informação os dados mais atuais, o que possibilita aos Comandantes tomar decisões mais rápidas, mais sustentadas, e oportunas que podem ser diferenciadoras na condução do conflito.
- Aumento da capacidade de *swarming*¹⁷ – a IA possibilita o desenvolvimento desta tática visto que integra e processa a informação de forma muito mais célere proporcionando um C2 sob as unidades de manobra mais eficaz e de forma a atingir as finalidades da operação cooperativamente mais profícua. O *swarming*, impulsionado pela IA poderá, a longo prazo, reestruturar a forma como as forças militares operam a diferentes níveis.
- Transformação dos aspetos cognitivos da guerra – tal como a revolução industrial mudou os aspetos físicos da guerra, a IA alterará os aspetos cognitivos, permitindo operações mais complexas e uma adaptação mais rápida às condições do ambiente operacional.
- Potencial para alterar a psicologia da guerra – os sistemas de IA não serão afetados pelas emoções humanas como medo, raiva ou exaustão, o que poderá levar a formas de combate diferentes.
- Melhoria da eficiência das operações de apoio – a IA pode otimizar a gestão ao nível de apoio de serviços, nomeadamente no apoio logístico e apoio de pessoal.

Neste sentido elencam-se algumas perspetivas futuras, quanto ao uso da IA nos SI (Eugénio, 2023; Scharre, 2023; Suojanen, 2018):

- Guerra além do controlo humano (*hyperwar*) – Existe a hipótese de a guerra evoluir para um regime além do controlo humano, onde as máquinas tomam a maioria das decisões, potencialmente levando a uma perda de controlo sobre a escalada e o fim dos conflitos.
- Transformação da natureza da guerra – Em cenários extremos, a IA poderá mudar a própria natureza da guerra, que até agora tem sido uma atividade humana impulsionada por propósitos políticos. Guerras iniciadas ou conduzidas sem intenção ou propósito humano poderão questionar a definição tradicional de guerra. Outro cenário é a possibilidade de a IA prever com fiabilidade os resultados das guerras, tornando-as menos prováveis de ocorrerem.

¹⁷ *Swarming* é uma tática militar que envolve o ataque convergente de várias unidades (normalmente pequenas e semiautónomas) sobre um alvo a partir de várias direções, num mesmo local ou em locais próximos, com o objetivo de sobrecarregar o inimigo, criando um efeito psicológico perturbador e explorando a sua vulnerabilidade (Edwards, 2000).

- Importância da combinação entre a componente humana e máquina – Os sistemas militares mais eficazes serão aqueles que combinarem com sucesso a tomada de decisão feita pelo Homem e a avaliação e processamento célere realizado pelas máquinas.
- Necessidade de medidas de controlo e cooperação – É crucial que as nações cooperem para mitigar os perigos do uso da IA no ramo militar, através de medidas de aumento da confiança, transparência e potenciais acordos de restrição de uso.

A guerra entre a Rússia e a Ucrânia tem sido um marco na aplicação da IA em operações militares, especialmente no período mais recente deste conflito. A guerra tem demonstrado como a IA pode ser utilizada para melhorar a eficiência operacional, otimizar o processo de tomada de decisão e fortalecer a segurança no contexto de guerra moderna.

Foram identificados e analisados os seguintes ensinamentos retirados deste conflito e qual o impacto nos SI para o C2 nos ECOSF:

- Principais Ensinamentos da Guerra Rússia-Ucrânia

As práticas ucranianas trouxeram uma série de lições valiosas sobre o uso da IA em operações militares. Essas lições devem ser consideradas na modernização dos sistemas de C2 (Goncharuk, 2024).

- Descentralização e Agilidade: A colaboração entre governo, setor privado e organizações voluntárias permitiu um desenvolvimento ágil e eficiente de soluções baseadas em IA. A descentralização da inovação possibilitou respostas rápidas e adaptáveis às necessidades do campo de batalha.
- Automação e Eficiência Operacional: A guerra mostrou que sistemas baseados em IA podem reduzir a sobrecarga de trabalho das FFAA, automatizando tarefas complexas, como análise de informações, aquisição de alvos e planeamento logístico.
- Uso da IA para Contrainformação: Ferramentas de IA desempenharam (e desempenham) um papel essencial na identificação e combate às campanhas de desinformação russas. Estes tipos de sistemas foram utilizados para detetar e neutralizar *deepfakes*, *bots* e narrativas falsas que visavam desestabilizar a Ucrânia.
- Integração com Sistemas Não Tripulados: O uso extensivo de *drones* e veículos terrestres autónomos demonstrou que a IA pode reduzir riscos para os combatentes e aumentar a eficiência das operações militares. Estes sistemas foram empregues para reconhecimento, transporte de reabastecimentos e ataques direcionados.
- Resiliência Cibernética: A guerra eletrónica demonstrou ser uma componente crucial do conflito, com a IA a ser utilizada tanto para defender infraestruturas críticas como para atacar sistemas inimigos. A necessidade de investimentos contínuos em segurança cibernética e guerra eletrónica tornou-se evidente.
- Gestão de Dados e Privacidade: O uso intensivo de IA para recolher e analisar dados levantou questões políticas e de transparência, no entanto, a experiência ucraniana demonstrou a importância de equilibrar a segurança nacional e a proteção de dados sensíveis.
- *Crowdsourcing* e Tecnologia *Open-Source*: O conflito demonstrou o potencial do desenvolvimento colaborativo e do uso de tecnologias abertas. Muitas soluções utilizadas pelo exército ucraniano

foram criadas por programadores independentes e organizações civis, provando a eficácia do modelo (Goncharuk, 2024).

- Impacto nos SI para o C2 nos ECOSF

A guerra RUS-UCR tem demonstrado o impacto direto da modernização dos SI e aplicação da IA nos ECOSF. A IA tem sido fundamental para a evolução desses sistemas, proporcionando maior velocidade e precisão na tomada de decisões. Entre os principais avanços, destacam-se:

- Aprimoramento da Consciência Situacional: Sistemas como *Kropyva* e *GIS Arta* possibilitam a recolha, processamento e distribuição de dados operacionais e táticos de forma rápida e eficaz, otimizando a coordenação de meios pessoais e materiais.
- Automação da Análise de Inteligência: O uso da IA na consolidação de informações de múltiplas fontes (SANT, satélites, sensores) acelerou a tomada de decisões aos vários escalões, reduzindo o tempo de resposta a ameaças e de aquisição de alvos.
- Otimização Logística: Algoritmos preditivos ajudam na gestão de *stocks* e previsão de necessidades, garantindo que as Forças são reabastecidas de forma eficiente.
- Defesa Cibernética: Uso da IA para detetar ataques digitais em tempo real, proteger redes militares contra invasões e aprimorar capacidades de guerra eletrónica. Realça-se também, a utilização de ferramentas de IA como o *Clearview AI* para a identificação facial de pessoal militar russo (Antis, 2023; Goncharuk, 2024).

4. CONCLUSÕES

O conceito de emprego dos SI para o C2 nos ECOSF do EP, visa apoiar os comandantes, no exercício da sua autoridade e direção sobre as Forças e recursos, possibilitando a realização das missões de forma coordenada e eficaz.

Por forma a acompanhar a evolução tecnológica, o EP tem investido na modernização das suas capacidades, com destaque para os SIC que permitem uma maior eficiência nas missões, garantido a interoperabilidade entre Forças e Unidades pertencentes aos ECOSF e com os países membros da NATO. Atualmente, existem três SI em utilização e em desenvolvimento para o C2: o SICCE, utilizado em Postos de Comando de nível Batalhão ou superior e que será substituído por um novo sistema devido a limitações devido a limitações de interoperabilidade; o BMS, destinado aos escalões médios e inferiores; e o DSS, ainda em desenvolvimento, que irá expandir as capacidades do BMS para os comandantes apeados.

A IA está em desenvolvimento mundial, competindo vários países pelo domínio desta capacidade, pelo que não acompanhar o ritmo de evolução pode impactar nas capacidades de defesa dos países. O impacto que a IA tem no instrumento militar, enquanto forma de poder, é inegável, sendo que o balanceamento entre a relação humano-máquina tem de ser criteriosa e fulcral para o sucesso das operações. A IA incrementa o comando-missão, funcionando como um co-piloto para aumentar a capacidade de tomada de decisão do Comandante, gerando opções com base em dados (missão, inimigo, terreno, meios), aumentando a capacidade de resposta em tempo real.

Proporcionalmente à importância de acompanhar a evolução da IA, é igualmente necessário ter presente as precauções necessárias ao desenvolvimento e utilização desta capacidade, bem como a

necessidade das FFAA se adaptarem e integrarem tais ferramentas nos seus ciclos de treino. O constante controlo do algoritmo e resolução de possíveis falhas nos sistemas é crucial para garantir que o apoio prestado na tomada de decisão não é adulterado. Embora a IA aumente exponencialmente as capacidades de uma Força, devem ser estabelecidos limites para evitar cenários onde os sistemas automatizados possam tomar ações sem supervisão humana.

A guerra RUS-UCR evidenciou que a IA é uma componente essencial para os sistemas de C2 modernos, tornando-os mais eficazes, eficientes e velozes. Os ensinamentos retirados deste conflito, a decorrer até à presente data, devem ser aplicados por forma a aprimorar os ECOSF, garantindo que os sistemas de informação sejam resilientes, adaptáveis e eficientes em cenários operacionais complexos e de duração prolongada. Desta forma, os países que investirem na integração da IA nas suas estruturas militares estarão mais bem preparados para enfrentar os desafios da guerra moderna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antis, R. & Mullis, T. (2023, dezembro). *Russian war against ukraine - Lessons learned curriculum guide*.
- Afonso, (2020). Equipa projeto SIC-T: BMSE DSS-C2. *Revista A Mensagem*, 46-63.
- Danvlov, O. (2022, outubro 28). *The unique Ukrainian situational awareness system Delta was presented at the annual NATO event*. <https://mezha.media/en/2022/10/28/the-unique-ukrainian-situational-awareness-system-delta-was-presented-at-the-annual-nato-event/>
- Despacho n.º 12710/2023, de 13 de dezembro. (2023). Projeto Sistema de Informação e Comunicações – SIC, da Lei de Programação Militar (LPM), aprovada pela Lei Orgânica n.º 1/2023, de 17 de agosto. *Diário da República*, 2.ª Série, Parte C, (239), 34-35. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/12710-2023-229977775>
- Edwards, S. (2000). *Swarming on the Battlefield: Past, Present, and Future*. RAND National Defense Research Institute.
- Estado-Maior do Exército, (2023). *PDE 6-00: Comunicações e informação*. Exército Português.
- Eugénio, A. (2023). Soberania Tecnológica: o Exemplo da Ucrânia. *Nação e Defesa*, (165), 63-79. doi: 10.47906/ND2023.165.04
- Fachada, C., Ranhola, N., Marreiros, J. , & Santos, I. (2020). Normas de Autor no IUM (3ª Ed., revista e atualizada). *IUM Atualidade*, 7. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Gomes, C. (2022). *Realidade Aumentada Aplicada ao Sistema de Combate do Soldado* [Dissertação de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores]. Instituto Superior Técnico, Lisboa. <https://comum.rcaap.pt/entities/publication/e7c98140-2ab1-40d0-9226-16da9c20e6b1>
- Goncharuk, V. (2024, setembro 27) *Russia's War in Ukraine: Artificial Intelligence in Defence of Ukraine*. <https://icds.ee/en/russias-war-in-ukraine-artificial-intelligence-in-defence-of-ukraine/>
- Horowitz M., Kania E., Allen G. & Scharre P. (2018, julho 25). *Strategic Competition in an Era of Artificial Intelligence*. Center for a New American Security. <https://www.cnas.org/publications/reports/strategic-competition-in-an-era-of-artificial-intelligence>
- Jones, S., McCabe, R., & Palmer, A. (2023, fevereiro). *Ukrainian Innovation in a War of Attrition*. Center for Strategic and International Studies, 8-9.
- King, A. (2023, abril 17). *AI at war*. War on the Rocks. <https://warontherocks.com/2023/04/ai-at-war/>

- Marques A. (2017). O Poder da Informação no Poder Militar. *Revista Militar*, (2589). Disponível em: <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1271>
- Meerveld, H., Lindelauf, R., Postma, E., & Postma, M. (2023). The irresponsibility of not using AI in the military. *Ethics and Information Technology*, 25(14). doi: 10.1007/s10676-023-09683-0
- Ribeiro, C. (2017). Sistemas de Informação e Comunicações – Tático (SIC-T). *Revista A Mensagem*, 23-28.
- Scharre P. (2023), *Four Battlegrounds: Power in the Age of Artificial Intelligence*. W. W Norton & Company.
- Sequeira, V. (2020). *Sistema de Comando e Controlo BMS*. *Revista Atoleiros*.
- Suojanen M. (2018). *Military Communications in the Future Battlefield*. Artech House.
- Tangredi S. & Galdorisi, G. (Eds.). (2021). *AI at war, How big data, Artificial Intelligence, and Machine Learning Are Changing Naval Warfare*. Naval Institute Press.
- Zequeira, M. (2024), Artificial Intelligence as a Combat Multiplier: Using AI to Unburden Army Staffs. *Military Review: The professional Journal of The U.S. Army*. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/Online-Exclusive/2024-OLE/AI-Combat-Multiplier/>

CAPÍTULO 5 – A GESTÃO FINANCEIRA E ORÇAMENTAL NO EXÉRCITO

FINANCIAL AND BUDGETARY MANAGEMENT IN THE ARMY

Nelson Leandro Silva Guimarães
Capitão, Administração Militar

Márcio Emanuel da Fonseca Batista
Capitão, Infantaria

Pedro Miguel Martins Bernardo
Capitão, Cavalaria

João Romãozinho Cabrito
Capitão, Engenharia

Henrique Miguel Botas Martins
Capitão, Infantaria

Hélder Diogo Madureira Osório Matias dos Santos
Capitão, Artilharia

RESUMO

A Gestão Financeira e Orçamental no Exército, definida pelo Decreto-Lei N.º. 186/2014, sob a égide do Chefe de Estado-Maior do Exército (CEME) e administrada pelo Departamento de Finanças (DFIN) é um processo constante, com objetivo último de otimizar os fluxos logísticos e financeiros, e aplicá-los de forma eficiente, quer em Território Nacional quer em Teatro de Operações. O presente trabalho aborda este tema de um ponto de vista crítico, visando identificar preocupações e limitações na Gestão Financeira e Orçamental do Exército Português e encorpando-o com elações retiradas do caso real da guerra russo-ucraniana com a componente da Inteligência Artificial (IA) aplicada ao conflito. . Neste conflito a IA causou um grande impacto na gestão de recursos das duas forças opositoras, destacando-se a otimização e justificação dos fundos cedidos à Ucrânia e a deteção de corrupção e reajustamento da cadeia logística da Rússia. Esta tecnologia, aplicada ao Exército, permite mitigar o défice de recursos humanos alocados à área financeira e simultaneamente permite a maximização do controlo e da eficiência financeira e orçamental no Exército.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Guerra Rússia-Ucrânia, Gestão Financeira e Orçamental, Exército Português.

ABSTRACT

The Portuguese Army Financial and Budgetary Management, defined by the Decree-Law N.º. 186/2014, under the aegis of the Army Chief-of-Staff and managed by the Finance Department is a constant process with the goal of optimizing both logistic and financial workflows and applying them efficiently whether it is on National Grounds or in an Operations Theater. The current essay approaches this subject with a critical point of view aiming to identify worries and limitations in the Portuguese Army Financial and Budgetary Management and reinforcing this view with identified cases in the Russia-Ukraine War adding the use of Artificial Intelligence (AI) component as a controlling mechanism. The AI has caused a huge impact on the resources management of the opposing forces highlighting the optimization and funds accounting in Ukraine

and spotting corruption and readjusting the Russian logistics chains. This technology applied to the Army allows manning deficit mitigation in financial areas, as well as the optimization of the budgeting and financial internal controls.

Keywords: *Artificial Intelligence, Russia-Ukraine War, Financial and Budgetary Management, Portuguese Army.*

1. INTRODUÇÃO

Um gestor tem de se adaptar constantemente às dificuldades que lhe são apresentadas tendo em conta que cada vez mais os recursos humanos, materiais ou financeiros são escassos e necessitam de ser priorizados de forma a dar resposta em tempo oportuno e em condições de poder fazer a diferença, exponenciando as capacidades de uma organização. Deste modo, a gestão financeira e orçamental no Exército é um fator crítico para garantir a eficiência e sustentabilidade das operações. Com a crescente complexidade dos cenários de conflito e a necessidade de otimizar recursos, assistimos à introdução da IA como uma ferramenta estratégica para otimizar o fluxo de informação, que permite a tomada de decisões financeiras, prever necessidades orçamentais e reduzir desperdícios (Anuradha, 2023).

A guerra entre a Rússia e a Ucrânia veio demonstrar a importância da necessidade da constante otimização da tecnológica no campo militar, incluindo o uso de IA para a gestão logística, análise de dados financeiros e alocação eficiente de recursos. Nesse contexto, estudar a aplicação da IA na gestão financeira e orçamental do Exército permite compreender como essa tecnologia pode contribuir para a modernização e eficiência das forças militares, garantindo maior transparência, precisão e adaptabilidade às exigências operacionais (Nagl & Crombe, 2024).

A relevância do tema do presente trabalho justifica-se, ao abrigo da Diretiva Estratégica do Exército e na análise das Áreas Funcionais do Exército e pela necessidade de os exércitos modernos adotarem novas tecnologias para otimizar a gestão dos seus recursos, no sentido de garantir que os investimentos sejam aplicados de forma estratégica e sustentável, especialmente em tempos de incerteza e conflitos que afetam a vida de milhões de pessoas e por inerência geram uma inflação à escala global, como pode ser observado no conflito russo-ucraniano. Desta forma, e de um modo mais abrangente, o objeto de estudo deste trabalho é o impacto da IA na gestão financeira e orçamental do Exército, considerando as lições aprendidas da guerra Rússia-Ucrânia, para otimização de recursos e eficiência dos gastos militares e extrair lições identificadas da utilização desta tecnologia passíveis de serem aplicadas ao Exército Português.

Neste sentido, a questão central é: De que forma a IA pode otimizar a gestão financeira e orçamental no Exército, considerando as experiências e lições aprendidas com a guerra entre a Rússia e a Ucrânia? Assim, pretende-se perceber qual a aplicabilidades destas lições para o Exército Português.

2. ORGANIZAÇÃO E PROCESSOS DA GESTÃO FINANCEIRA E ORÇAMENTAL DO EXÉRCITO

2.1. Estruturas e Competências

O Decreto-lei nº 186/2014 define no seu Art.º 1.º que “o Exército é um ramo das Forças Armadas (FFAA), dotado de autonomia administrativa, que se integra na Administração Direta do Estado através do Ministério da Defesa Nacional”. Este Decreto-lei define ainda, no seu Art.º 5.º alínea 5, que “Compete ao

Chefe do Estado-Maior do Exército (CEME) a administração financeira e patrimonial do Exército, que compreende os processos de decisão e todas as ações de planeamento, obtenção, organização, afetação e controlo da aplicação dos recursos financeiros públicos e outros ativos do Estado, afetos à execução das missões do Exército.” (Figura 5.1).

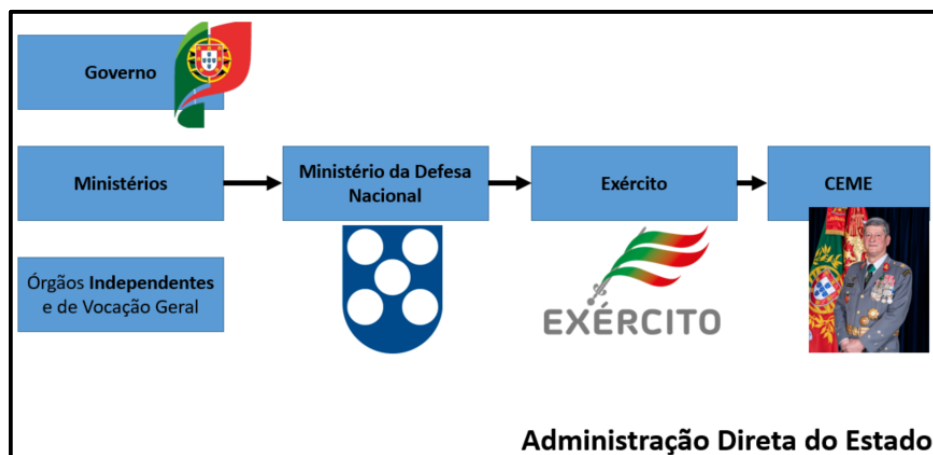


Figura 5.1 – Enquadramento da Competência do CEME na Estrutura da Administração Direta do Estado

Fonte: Adaptado do Decreto-lei nº 186/2014 (2014).

O Departamento de Finanças (DFIN) tem por missão “assegurar a administração dos recursos financeiros postos à disposição do Exército, de acordo com os planos e diretivas aprovados pelo CEME” (Exército Português, 2023). O DFIN encontra-se na dependência direta do CEME, fazendo parte da estrutura base do exército nos Órgãos Centrais de Administração e Direção (OCAD).

2.2. Gestão Orçamental no Exército:

A diretiva estratégica do Exército para o triénio de 2024-2026 define seis objetivos estratégicos (Figura 5.2) de modo a tornar o Exército mais focado na sua missão e mais próximo da sua visão. Destes objetivos destaca-se o Objetivo Estratégico n.º 2 – *Assegurar os recursos necessários à operação e sustentação do Exército*, que visa dotar o Exército dos recursos materiais, financeiros e infraestruturais, adequados para o cumprimento da missão. Elenca ainda, linhas de orientação como a maximização da gestão de verbas da Lei de Programação Militar (LPM)¹⁸ e do Programa de Investimento e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central (PIDDAC) e prosseguir o processo de modernização do sistema financeiro do Exército que dá ênfase à adaptação do sistema que vá de encontro à legislação vigente e à continuação do processo de reorganização da estrutura financeira como a padronização e agilização do processo de controlo interno (Exército Português, 2024). De acordo com a Diretiva nº109/CEME/24, o Plano de Atividades¹⁹ (PA) configura-se como um instrumento legal de gestão, que consubstancia, no curto prazo (um ano), os objetivos estratégicos do Exército, viabilizando a alocação dos recursos necessários à sua concretização. O PA servirá de base à Proposta de Orçamento (PO), a apresentar aquando da preparação do Orçamento de Estado para o ano seguinte. Assim, o PA é um documento anual que integra todos os PA's das Unidades Estabelecimentos e Órgãos (UEO) do Exército, sendo da competência da Divisão de Recursos do

¹⁸ Segundo a Lei Orgânica n.º1/2023, de 17 de agosto, a LPM tem por objeto a programação do investimento público das FFAA em matéria de armamento e equipamento, com vista à modernização, operacionalização e sustentação do sistema de forças, contribuindo para a edificação das suas capacidades.

¹⁹ O PA é elaborado em cinco fases: Definição dos objetivos e enquadramento elaborada pelo Estado-Maior do Exército (EME); Definição de atividades, ações e elementos de ação pela DFIN, Validação e integração; Reunião de Validação no EME; e por último, o PA é submetido para despacho ao CEME.

EME e que dá origem à PO do Exército (Coelho, 2015). Inicialmente, a PO é entregue na Secretaria-Geral do Ministério da Defesa Nacional (SGMDN) para revisão. Após a SGMDN rever a PO e de acordo com as orientações emanadas pela Direção Geral do Orçamento (DGO) são definidos os *plafonds* de planeamento para cada entidade à sua responsabilidade, sendo enviadas as PO's para reajustes. Assim, quando o Exército recebe estes dados reajusta a PO²⁰, e submete novamente à SGMDN que compila todas as PO's à sua responsabilidade e envia à DGO.

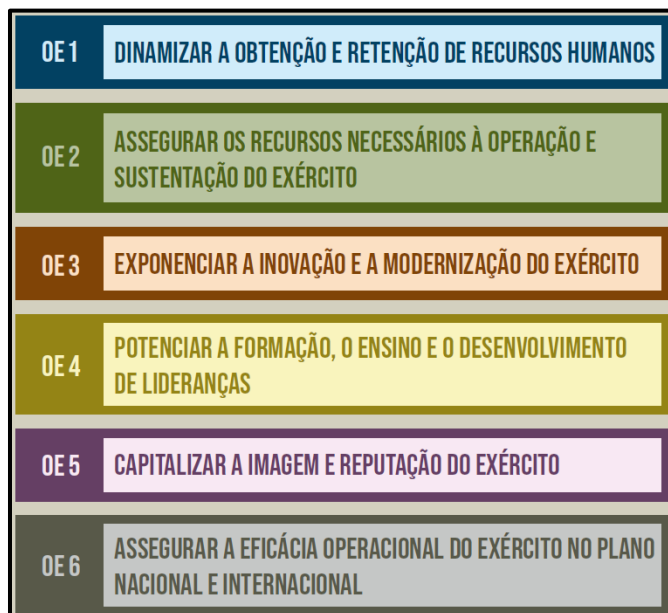


Figura 5.2 – Objetivos Estratégicos do Exército

Fonte: Exército Português (2024).

2.3. Principais preocupações e limitações

Num ambiente global em constante mutação, em que os recursos escassos exigem uma gestão criteriosa existe a preocupação de uma constante adaptação ao quadro legal vigente para que o Exército administre da melhor forma os recursos que lhe são alocados, sendo de realçar a implementação em pleno do Sistema Integrado de Gestão (SIG) e de um sistema de controlo interno preventivo.

O SIG que integra as funções de Logística, Financeira e Recursos Humanos começou a ser implementado no Exército em 2006, é um sistema de informação e gestão comum a todas as entidades que dependem do Ministério da Defesa Nacional (MDN), baseado num *software* aplicacional (SAP R3), o qual tem vindo a ser implementado ao longo dos anos. A sua implementação é essencial para a incrementação de produtividade, capacidade de resposta de todas as UEO do Exército, de modo a otimizar os fluxos e proporcionar informação precisa que permita em tempo oportuno garantir a melhor tomada de decisão (Coelho, 2015).

Urge implementar também um Sistema de Controlo Interno eficaz, uma vez que neste momento as auditorias já são efetuadas, mas funcionam como análise de factos já consumados, pois são executadas através da Prestação Mensal de Contas enviada pelas UEO, não estando implementado um sistema que funcione na base da prevenção e da deteção prévia das irregularidades que consiga criar uma janela de

²⁰ O financiamento adstrito à LPM mantém-se de acordo com a Lei Orgânica n.º 1/2023, de 17 de agosto.

oportunidade para permitir corrigir as inconformidades em tempo oportuno (Bank of England, 2025; Silva et al, 2023).

3. ANALISAR O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO FINANCEIRA E ORÇAMENTAL NO EXÉRCITO E OS ENSINAMENTOS RECOLHIDOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

3.1. Impacto da Inteligência Artificial na gestão financeira e orçamental no Exército

Em pleno século XXI d.C., as inovações tecnológicas – em particular a IA – trazem novas oportunidades e desafios para a gestão financeira no setor público, incluindo nas FFAA. A IA pode atuar em múltiplos vetores, seja em termos de eficiência interna, automatizando tarefas administrativas repetitivas (como por exemplo no processamento de faturas, contabilização de despesas ou elaboração de relatórios financeiros), libertando recursos humanos para funções mais críticas, ou na avaliação de riscos, deteção de fraudes, além de agilizar tarefas administrativas, aumentando a produtividade organizacional. As designadas ferramentas de **análise preditiva**, são outro importante contributo da IA, permitindo projetar tendências orçamentais com maior precisão – antecipando, por exemplo, derrapagens de custos em projetos logísticos ou necessidades de reforços em determinadas dotações até ao final do ano. Com **machine learning** alimentado pelos dados históricos de despesas do Exército, seria viável simular cenários financeiros futuros e assim apoiar as chefias militares na preparação de planos de contingência e na tomada de decisões mais informadas. O uso de **Processamento de Linguagem Natural** (PLN) na análise de correspondência entre programas orçamentais e metas estratégicas: no estudo de caso ucraniano, métodos de PLN permitiram cruzar os programas do orçamento de Defesa com os objetivos estratégicos, tornando o processo orçamental mais preciso e transparente (Zatonatska, *et al*, 2024, pp. 290-307). Segundo a literatura recente, a introdução de sistemas de IA na gestão orçamental militar tem o potencial de reduzir desperdícios e melhorar a eficiência operacional das Forças Armadas (Salvada, 2018). Estas melhorias consideráveis sugerem que o Exército Português poderia, de forma semelhante, aplicar a IA como elemento potenciador da gestão financeira militar, desde a microgestão (operacional) até à macrogestão (estratégica), prometendo ganhos de eficiência, rapidez e qualidade na decisão.

Entretanto, importa referir que, a DFIN está atualmente a iniciar o desenvolvimento de esforços com recurso à IA, no sentido de mitigar o défice de recursos humanos alocados à área financeira do Exército e simultaneamente para efeitos de maximização da eficiência financeira e orçamental no Exército (Fragoso, 2025), concretamente:

- Automatização do processamento da faturação em massa – É expectável que permita o processamento de toda a faturação disponibilizada pelos fornecedores do Exército no portal da Fatura Eletrónica da Administração Pública (FE-AP);
- Automatização da ferramenta de *helpdesk* já existente – É expectável que permita o esclarecimento de cerca de 85% das dúvidas que são diariamente colocadas ao DFIN pelas UEO;
- Auditoria automatizada nos registos contabilísticos – É expectável que permita detetar erros *on time* nas transações financeiras efetuadas em SIGDN, e possivelmente que bloqueie o utilizador que está a cometer algum erro ou desconformidade com a legislação vigente no âmbito da contratação pública (Decreto-lei n.º 54/2023, de 14 de julho) e da Lei do enquadramento orçamental (Lei n.º 151/2015, de 11 de setembro);

- Criação de *dashboards* orçamentais – É expectável que permita a obtenção de informação orçamental relevante e oportuna, por forma a apoiar a tomada de decisão fundamentada pelos decisores militares.

3.2. Desafios da Inteligência Artificial na Gestão Financeira no Exército Português

A incorporação da IA traz desafios significativos no contexto do Exército Português. Primeiro, na questão da *data quality*, para que os algoritmos de aprendizagem automática sejam eficazes é necessária uma grande quantidade de dados financeiros fiáveis, atualizados e bem estruturados (Provost & Fawcett, 2013). A qualidade da decisão da IA será tão boa quanto a qualidade dos dados fornecidos – o que exige investimentos na digitalização e integração dos sistemas de informação do Exército, garantindo que as bases de dados de logística, pessoal, operações e finanças sejam elos ligados entre si.

Segundo, existem preocupações de segurança e carácter ético, dado que a informação financeira no ramo militar é sensível e a utilização de IA deve assegurar a confidencialidade e integridade dos dados, prevenindo ciberataques ou acessos não autorizados. Além disso, as decisões automatizadas em alocação de recursos precisam de ser auditáveis e explicáveis, uma vez que, na administração pública portuguesa vigora o princípio da boa administração e da transparência, o que significa que mesmo que uma recomendação fosse gerada por IA, haveria responsabilidade a atribuir a uma entidade. Em suma, delegar-se-ia a decisão, porém a responsabilidade acompanha a chefia responsável por essa área e pelos critérios que levaram a essa tomada de decisão. De facto, a literatura em direito administrativo (Salvada, 2018) alerta que a adoção de sistemas de IA no setor público requer salvaguardas de explicabilidade, responsabilização e mitigação de vieses, para que não se comprometam os valores de justiça e legalidade. De modo complementar, a adoção de sistemas de IA implica necessariamente obedecer às regras criadas pela União Europeia (UE), as quais limitam de certa forma a aplicabilidade da IA para salvaguarda dos valores e direitos fundamentais da UE (Regulamento n.º 2024/1689, de 13 de junho).

Em terceiro lugar, há o desafio organizacional e de enquadramento nas estruturas existentes no seio das FFAA, que levaria a um estudo das competências humanas necessárias para a integração de ferramentas de IA na gestão financeira, nomeadamente a formação dos quadros existentes com novas competências, bem como a contratação de analistas de dados ou engenheiros de IA (Davenport & Ronanki, 2018).

Por fim, e não menos importante, importa referir que a adoção de IA implica investimento financeiro significativo – em infraestruturas tecnológicas, desenvolvimento de *software*, ao qual deve ser acrescido o grau de segurança distinto de qualquer outra empresa ou parceria com indústria ou instituição de ensino. Em suma, consiste em melhorias na máquina de gestão financeira que, pressupõe a alocação de um *budget* orçamental para a sua criação (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2021).

3.3. Ensinaamentos recolhidos da guerra Rússia-Ucrânia

A Ucrânia, ao enfrentar uma potência invasora superior em recursos viu-se obrigada a uma rápida reorganização das finanças do Estado para priorizar maciçamente a Defesa. Análises do período de guerra mostram que a parcela de despesas de defesa no orçamento ucraniano subiu drasticamente, requerendo financiamento de emergência e realocação de verbas de outras áreas para as funções militares (Radionov, 2024). Sob a lei marcial, o principal desafio financeiro passou a ser garantir o fluxo contínuo de fundos para as FFAA, sendo que para tal foi necessário implementar medidas de resiliência orçamental, procurando aumentar a eficiência e a rapidez da execução da despesa. De acordo com Radionov (2024), em tempo de

guerra é crucial otimizar as despesas, efetuar alocações eficazes de fundos, priorizar programas orçamentais para alcançar os resultados militares pretendidos. Por outro lado, a liderança ucraniana compreendeu que manter a confiança dos parceiros internacionais de onde provem a ajuda financeira e militar, exige elevados padrões de transparência e *accountability* no uso desses apoios. Kovalevskyy (2024) sublinha que, face à necessidade crítica de assistência externa, a Ucrânia teve de assegurar a utilização transparente e eficaz dos fundos recebidos, bem como oferecer garantias de proteção dos investimentos dos países Aliados. Desta forma, sentiu-se a necessidade de implementar mecanismos de supervisão adicionais, auditorias de emergência e divulgação regular do destino das verbas internacionais, numa escala inédita, mas necessária para legitimar a continuidade do apoio estrangeiro à causa ucraniana.

No caso da Rússia, o conflito evidenciou igualmente lições sobre gestão orçamental militar. A Federação Russa entrou na guerra com um orçamento de defesa muito superior ao ucraniano, mas nem por isso isento de problemas de gestão. Observadores identificam várias deficiências estruturais, como corrupção e opacidade nos gastos militares ao longo de anos, que se vieram a revelar desastrosos em termos logísticos e, consequentemente, no desempenho das forças russas. Os níveis de material crítico revelaram-se insuficientes ou mal distribuídos, possivelmente em parte porque as verbas destinadas à manutenção e reequipamento foram desviadas ou mal geridas em tempos de paz. A sua má gestão financeira degradou a prontidão das forças russas, evidenciando falhas no abastecimento de víveres, sobresselentes de viaturas e material de combate individual para as tropas invasoras, relatadas nos estágios iniciais da campanha, que acabou por anular a sua superioridade inicial. Esta situação reflete a ideia de que a mera alocação de orçamento não garante eficácia militar se não houver uma gestão criteriosa e honesta desses recursos.

Em contraste, a Ucrânia, forçada a ser austera e a prestar contas, obteve mais valor tático de cada dólar investido em defesa, em grande parte pela definição e supervisão apertada dos gastos cruciais (Kovalevskyy, 2024; Radionov, 2024).

3.4. Aplicabilidade da Inteligência Artificial na Gestão Financeira no conflito Rússia-Ucrânia

No âmbito da gestão financeira e orçamental em particular, quer no caso da Ucrânia quer no caso da Rússia, o impacto da IA é igualmente evidente e assume elevada importância neste conflito, sendo expectável que a preponderância da IA no âmbito financeiro e orçamental assuma cada vez maior importância, não só nesta guerra, tal como se pode verificar nos impactos reais explanados no Quadro 5.1, bem como em conflitos futuros (Wagstaff, 2023).

Quadro 5.1 – Impacto da IA na guerra Rússia-Ucrânia

País beneficiário	Função da IA	Impacto real
Ucrânia	Transparência interna - Empresa estatal de TI <i>ProZorro</i> (Transparency International Ukraine, 2024).	Detetou faturação desmesurada e empresas fantasma, detetou transações suspeitas, monitorizou contratos de defesa e identificou possíveis casos de corrupção, como foi o caso do desvio de dinheiros públicos que eram para construção de fortificações (Goncharenko, 2024).
Ucrânia	Transparência da ajuda militar internacional	Monitorização pública em tempo real de fundos recebidos e gastos, permitindo assim cimentar a confiança dos doadores (Just Security, 2023).

Ucrânia	Gestão de sanções e evasões financeiras	Monitorizar fluxos financeiros e a identificar evasão de sanções, em tempo real, através da análise de <i>big data</i> financeiro (U.S. Department of Treasury, 2025).
Ucrânia e Rússia	Simular cenários (previsão de escalada do conflito, impacto de novos ataques ou sanções)	Permite ajustar os orçamentos militares e de reconstrução de infraestruturas (Fyshchuk, 2024).
Ucrânia e Rússia	Impacto económico da guerra	Monitorização de inflação, desvalorização da moeda, impacto no setor energético e efeitos na dívida pública da Ucrânia (OECD, 2024) e da Rússia (Bruegel, 2023).
Rússia	Gestão de sanções e evasões financeiras	Contornar sanções financeiras internacionais, criando redes alternativas de pagamentos ou triangulando fluxos financeiros através de países terceiros (U.S. Department of Treasury, 2025).
Rússia	Orçamento Paralelo	Ocultou gastos militares reais (Reuters, 2024a; Reuters, 2024b).
Rússia	IA do FSB	Descobriu redes de corrupção interna (Radio Free Europe, 2024).
Rússia	Logística IA	Previu necessidades e ajustou cadeias logísticas (Total Military Insight, 2024).

A gestão financeira e orçamental pública trata da administração dos recursos financeiros que foram alocados a determinada entidade pública para prosseguir com as atribuições que lhe foram legalmente definidas, devendo visar sempre assegurar em todas as transações o cumprimento do princípio da transparência orçamental e do princípio da economia, eficiência e eficácia (Lei n.º 151/2015, de 11 de setembro, Art.º 18.º e 19.º), princípios estes difíceis de controlar e assegurar, especialmente em contexto de guerra. No entanto, a IA pode constituir-se como uma ferramenta fundamental para maximizar o cumprimento destes princípios basilares da gestão financeira pública. Conforme identificado no Quadro 5.1, a IA permitiu atuar no combate à corrupção, quer na Rússia quer na Ucrânia, bem como prever atempadamente possíveis cenários de impacto económico no decorrer da guerra, permitindo identificar medidas mitigadoras.

4. CONCLUSÕES

Face ao supramencionado, a gestão financeira e orçamental do Exército enfrenta desafios significativos em contexto de recursos limitados e necessidades de atualização constante da informação relevante e oportuna. A estrutura e competências definidas para o Exército, particularmente materializados pela DFIN, são fundamentais para garantir a alocação eficiente dos recursos. No entanto, a crescente complexidade operacional e a falta de recursos humanos exigem soluções inovadoras, como a implementação de Sistemas Integrados de Gestão e de um sistema de controlo interno preventivo.

Dada a complexidade e a volumetria processual associadas a esta temática, fica evidente que existem claros benefícios em automatizar, via IA, muitos dos trâmites associados à gestão financeira, tanto ao nível de alocação de verbas como do controlo das mesmas. A IA no âmbito financeiro e orçamental do Exército apresenta-se como um caminho promissor e capaz de otimizar processos, reduzir desperdícios e melhorar a previsibilidade financeira. No entanto, a implementação dessas tecnologias traz desafios relacionados com a segurança, ética e qualidade dos dados. As lições extraídas do conflito entre a Rússia e a Ucrânia reforçam

a importância de uma gestão financeira transparente e eficiente, especialmente em cenários de crise. Assim, para garantir a sustentabilidade das operações militares, é essencial manter o investimento na modernização da gestão financeira, aproveitando ao máximo as vantagens oferecidas pela IA, sem comprometer, mas potenciando os princípios da transparência, legalidade, economia, eficiência e eficácia.

A aplicação da IA na gestão financeira e orçamental do Exército, conforme observado na guerra russo-ucraniana, permite em cenários de caos, conflito e de elevada incerteza, assegurar a transparência e a monitorização dos fluxos financeiros, combater a corrupção financeira, gerir sanções e identificar evasões financeiras, bem como simular possíveis cenários que permitam prever impactos económicos negativos por forma a serem identificadas atempadamente medidas de mitigação. Contudo, a aplicação da IA traz também o desafio de reestruturação e necessidade de maior investimento do Exército em infraestruturas, recursos humanos especializados e maior proteção na área da ciberdefesa. Este trabalho permitiu identificar que a utilização da IA é benéfica para a gestão financeira e orçamental, levantando a necessidade de se estudar quais os melhores algoritmos que o Exército em geral e o DFIN em particular deverá explorar nesta fase inicial, por forma a potenciar a implementação da auditoria automatizada das transações financeiras em tempo real, faturação em massa, automatização da ferramenta de *helpdesk* e a criação de *dashboard* orçamentais relevantes e adequados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuradha, J. (2023). *Used of Artificial Intelligence & Robotics in Military Field*.
- Bank of England. (2025, abril). *Financial stability in focus: Artificial intelligence in the financial system*. Financial Policy Committee.
- Bruegel. (2023). *The Russian war economy: Macroeconomic performance*. <https://www.bruegel.org/analysis/russian-war-economy-macroeconomic-performance>
- Coelho, D. (2015). *A Reorganização do Sistema Financeiro do Exército: Vicissitudes, Limitações e Oportunidades*. Lisboa: Academia Militar.
- Davenport, T., & Ronanki, R. (2018). *Artificial intelligence for the real world*. Harvard Business Review.
- Decreto-lei n.º 54/2023, de 14 de julho. (2023). Código da Contratação Pública, *Diário da República*, 1.ª Série, (136), 4-10. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei nº 186/2014, de 29 de dezembro. (2014). Reorganização da estrutura orgânica do Exército. *Diário da Republica*, 1ª Série, (250), 6406-6413. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Diretiva nº 109/CEME/24, de 17 de maio. (2024). *Elaboração do Plano de Atividades do Exército para 2025*. Lisboa: Gab CEME.
- Exército Português. (2023). *QO 03.03.01: Departamento de Finanças (DFIN)*. Lisboa: Gab CEME.
- Exército Português. (2024). *Diretiva Estratégica do Exército 2024-2026 (Março 2024)*. Lisboa.
- Fragoso, B. (2025) *Introdução à Inteligência Artificial Panorama Atual e Prespetivas Futuras [Apresentação na DFIN]*. Lisboa, Departamento de Finanças.
- Fyshchuk, I. (2024). *How artificial intelligence can help rebuild Ukraine*. <https://eu-ukraine.uia.no/blog/how-artificial-intelligence-can-help-rebuild-ukraine/>

- Goncharenko, A. (2024). O deputado do povo ucraniano propôs fuzilar os responsáveis pela retirada das Forças Armadas da Ucrânia na região de Kharkiv. *Top War*. <https://pt.topwar.ru/242445-ukrainskij-nardep-prizval-rasstreliwat-vinovnyh-v-otstuplenii-vsu-v-harkovskoj-oblasti.html>
- Just Security. (2023, novembro). *Ukraine shows that military aid transparency is possible*. <https://www.justsecurity.org/87655/ukraine-shows-that-military-aid-transparency-is-possible/>
- Lei n.º 151/2015, de 11 de setembro. (2015). Lei de Enquadramento Orçamental. *Diário da República*, 1.ª Série, (178), 7566-7584. Lisboa: Assembleia da República.
- Lei Orgânica n.º 1/2023, de 17 de agosto. (2023). Aprova a Lei de Programação Militar. *Diário da República*, 1.ª Série, (159), 2-8. Lisboa: Assembleia da República.
- Nagl, J., & Crombe, K. (2024). *A Call to Action: Lessons from Ukraine for the Future Force*.
- OECD. (2021). *The state of the art in the use of emerging technologies in the public sector*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4bcd5c44-en>
- OECD. (2024). Economic Outlook, Volume 2024 Issue 2: Ukraine. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook-volume-2024-issue-2_839ef1cf-en/ukraine_f33c279e-en.html
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media.
- Rádio Free Europe/Radio Liberty. (2024). Three officers of Russia's Federal Security Service arrested on corruption charges. <https://www.rferl.org/a/russia-fsb-corruption-officers-arrested/32765638.html>
- Regulamento n.º 2024/1689, de 13 de junho. (2024). Regulamento da Inteligência Artificial. Parlamento Europeu e Conselho da EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>
- Reuters. (2024a). *Russia's military-focused 2025 budget shrouded in secrecy*. <https://www.reuters.com/world/europe/russias-military-focused-2025-budget-shrouded-secrecy-2024-10-01/>
- Reuters. (2024b). *Ukraine amends 2024 budget to channel more funds for defence*. <https://www.reuters.com/world/europe/ukraine-amends-2024-budget-channel-more-funds-defence-2024-09-18/>
- Salvada, P. (2018). *Melhoria Contínua de Processos das Forças Armadas*. [Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2017/2018]. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Silva, M., Baião, T., Covas, M. e Rainho, C. (2023). *A Gestão Financeira e Orçamental do Exército*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Total Military Insight. (2023). *Military logistics and supply chains in Russia*. <https://totalmilitaryinsight.com/military-logistics-and-supply-chains-in-russia/>
- Transparency International Ukraine. (2024). *Ukraine uses DOZORRO artificial intelligence to find violations in ProZorro: How it works*. <https://ti-ukraine.org/>
- U.S. Department of the Treasury. (2025). *Treasury disrupts Russia's sanctions evasion schemes*. <https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy2785>

- Wagstaff, J. (2023). *New model army*. *Finance & Development Magazine*. Fundo Monetário Internacional.
<https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2023/12/Case-Studies-New-model-army-Jeremy-Wagstaff>
- Zatonatska, T., Kharlamova, G., Pakholchuk, V., & Syzov, A. (2024). *Natural Language Processing Methods Application in Defense Budget Analysis*, *Studies in Business and Economics*.
<https://doi.org/10.2478/sbe-2024-0039>

CAPÍTULO 6 – A OBTENÇÃO DE RECURSOS HUMANOS NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

THE RECRUITMENT OF HUMAN RESOURCES IN THE ARMY IN LIGHT OF THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMEN

Andreia de Fátima de Sousa Ribeiro
Capitão, Administração Militar

Pedro Gonçalves Marques
Capitão, Infantaria

Nuno Miguel de Melo Oliveira da Silva
Capitão, Cavalaria

Valdo Cardeira da Silva
Capitão, Infantaria

Sérgio Filipe Ramos Correia
Capitão, Engenharia

Hugo Daniel Dias Janeiro
Capitão, Artilharia

RESUMO

Este estudo analisa os desafios enfrentados pelo Exército Português na obtenção de recursos humanos, num contexto marcado por transformações tecnológicas, sociais e geopolíticas. A necessidade de atrair efetivos qualificados tornou-se mais urgente perante o envelhecimento demográfico e às expectativas da Geração Z, que revela menor predisposição para estruturas hierárquicas rígidas e carreiras de longa duração. Neste cenário, a Inteligência Artificial emerge como uma ferramenta estratégica com potencial para modernizar os processos de recrutamento, aumentando a sua eficácia, rapidez e atratividade.

O trabalho explora a aplicação da Inteligência Artificial como mecanismo de otimização dos processos de recrutamento, baseando-se na revisão de literatura e estudo de alguns casos internacionais, nomeadamente dos Estados Unidos da América, China e Reino Unido. A análise das lições da guerra russo-ucraniana destaca a importância de respostas rápidas, flexíveis e tecnologicamente adaptadas para assegurar a prontidão das Forças Armadas.

Conclui-se que a modernização dos processos de recrutamento é fundamental para garantir a capacidade operacional do Exército Português. Recomenda-se, assim, a integração progressiva de ferramentas de Inteligência Artificial, tais como interfaces conversacionais, algoritmos de triagem, plataformas de análise preditiva, ferramentas de proteção contra desinformação e melhoria de estratégias de comunicação, respeitando os princípios da ética, transparência e direitos dos candidatos.

Palavras-chave: Ambiente Operacional; Exército Português; Guerra Rússia-Ucrânia; Inteligência Artificial; Recrutamento Militar.

ABSTRACT

This study examines the main challenges faced by the Portuguese Army in securing human resources amid technological, social, and geopolitical transformations. The need to attract qualified personnel has become increasingly urgent due to demographic aging and the expectations of the Generation Z, which demonstrates a lower predisposition toward rigid hierarchical structures and long-term careers. In this context, Artificial Intelligence emerges as a strategic tool to modernize recruitment processes by enhancing their efficiency, speed, and attractiveness.

This paper explores the application of Artificial Intelligence tool as a mechanism for optimizing recruitment processes, based on a literature review and the analysis of international case studies, including those from the United States of America, China, and the United Kingdom. The analysis of lessons learned from the Russia - Ukraine War highlights the importance of rapid, flexible, and technologically adapted responses to ensure the readiness of the Armed Forces.

The research concludes that modernizing recruitment processes is vital to sustaining the Portuguese Army's operational capability. It is therefore recommended to progressive integration of Artificial Intelligence tools, such as conversational interfaces, screening algorithms, predictive analytics platforms, disinformation countermeasures, and improved communication strategies, with full respect for ethical principles, transparency, and candidates' rights.

Keywords: *Operational Environment; Portuguese Army; Russia–Ukraine War; Artificial Intelligence; Military Recruitment.*

1. INTRODUÇÃO

O Exército Português (EP), em alinhamento com sua Diretiva Estratégica 2024-2026, estabelece como uma das principais orientações no âmbito dos Recursos Humanos (RH) a necessidade de “melhorar os processos de recrutamento, seleção e retenção de militares [...] com prioridade para os militares em Regime de Contrato” (Exército Português, 2024, p. 18). Esta prioridade reflete a importância estratégica do recrutamento militar enquanto vetor essencial para garantir a prontidão e a eficácia operacional das Forças Armadas (FFAA).

No atual contexto internacional, marcado pelo impacto geopolítico da Guerra Rússia-Ucrânia, a necessidade de atrair e selecionar candidatos qualificados para as fileiras das FFAA, em particular do EP, emerge como um desafio premente e contínuo. Esta conjuntura revela não apenas a volatilidade do ambiente geopolítico, mas também a urgência de repensar os modelos tradicionais de recrutamento face às exigências do novo ambiente operacional. Acrescem ainda, fatores estruturais como alterações demográficas, nomeadamente o envelhecimento populacional, bem como novas dinâmicas sociais e económicas que influenciam a disponibilidade de RH. Com efeito, os avanços tecnológicos, a automação e a introdução de Inteligência Artificial (IA) no ambiente operacional, estão a redefinir as competências e os perfis exigidos para o desempenho das funções militares (Bispo, 2023).

Este estudo centra-se na análise do processo de recrutamento voluntário de Praças do EP, circunscrito à identificação das suas principais fases e desafios associados à captação de candidatos qualificados. Optou-se pela delimitação à categoria de Praça uma vez que atualmente constitui-se no

segmento com maior dificuldade em atingir os efetivos autorizados, devido à dificuldade em recrutar candidatos, agravada pela menor atratividade da carreira militar. Neste âmbito, a IA é examinada enquanto possível ferramenta de otimização no processo de obtenção de RH no EP.

Assim, este trabalho visa responder à seguinte problemática: **Como é que a IA pode ser aplicada para otimizar o recrutamento de Praças do Exército Português, incorporando lições da Guerra Rússia-Ucrânia?**

O principal objetivo deste estudo é analisar o atual modelo de recrutamento de Praças no EP, identificando as suas potencialidades e limitações, e propondo melhorias que respondam simultaneamente às expectativas dos jovens e às necessidades institucionais. Pretende-se explorar o impacto das novas tecnologias, com destaque para a IA, na gestão dos RH do EP, através da análise da experiência de outros exércitos (dos Estados Unidos da América [EUA], China e reino Unido), bem como refletir sobre os ensinamentos retirados da Guerra Rússia-Ucrânia, avaliando a sua aplicabilidade ao contexto nacional no âmbito da obtenção de RH.

2. PROCESSO DE RECRUTAMENTO DE PRAÇAS DO EXÉRCITO PORTUGUÊS

O recrutamento de praças constitui um elemento estratégico para assegurar a prontidão e a eficácia operacional do EP. Este processo é condicionado por fatores demográficos, sociais e institucionais, refletindo os desafios de atrair e reter jovens num mercado de trabalho competitivo. Dada a sua faixa etária, a Geração Z²¹ tende a representar a parcela predominante dos indivíduos elegíveis a serem incorporados no EP atualmente. A adaptação às expectativas desta geração, que valoriza o equilíbrio entre vida pessoal e profissional e oportunidades de progressão, é essencial para garantir o sucesso na captação de talentos (Neto, 2023).

2.1. Fases do processo de recrutamento voluntário

A principal entidade responsável pelo processo de recrutamento no EP é a Divisão de Recrutamento da Direção de Administração de Recursos Humanos do Comando do Pessoal, contudo, é de relevar que, no decorrer das várias fases deste processo, existem outros intervenientes como os Centros de Recrutamento (CR), Gabinetes de Atendimento ao Público (GAP), as Unidades de Saúde Militar e as próprias Unidades do Exército (Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho).

O processo de recrutamento de praças do EP está estruturado em oito fases (Figura 6.1), delineadas de forma sistemática para garantir a seleção criteriosa de candidatos qualificados, que consistem em: (1) Divulgação das vagas disponíveis, com a publicação de anúncios em plataformas institucionais, nomeadamente *sites* oficiais e redes sociais; (2) Formalização da inscrição, através do preenchimento dos formulários específicos e envio da documentação requerida; (3) Realização de testes de aptidão física, que avaliam a resistência, força e agilidade dos candidatos, assegurando assim, que os mesmos possuem as capacidades físicas indispensáveis para o desempenho das funções militares; (4) Avaliação psicológica, passo essencial para verificar a estabilidade emocional dos candidatos e a sua capacidade de adaptação a contextos de elevada pressão; (5) Exames médicos, para confirmar a aptidão física dos candidatos para o serviço militar; (6) Entrevista individual, em determinadas situações, para avaliar a motivação e o

²¹ Compreende os indivíduos nascidos entre 1997 e 2012 (Neto, 2023).

alinhamento dos candidatos com os valores e exigências da instituição; (7) Classificação dos candidatos com base no desempenho em todas as etapas anteriores, culminando na seleção dos mais aptos; e (8) Os candidatos aprovados, são convocados para a formação inicial, durante a qual recebem formação militar, abrangendo disciplina, táticas e habilidades específicas (Exército Português, 2023).



Figura 6.1 – Fluxograma Recrutamento Voluntário EP

2.2. Desafios e Melhorias no Processo de Recrutamento

O EP tem vindo a reforçar a sua estratégia digital de recrutamento, utilizando plataformas institucionais, redes sociais e campanhas de sensibilização em eventos, escolas e universidades (Exército Português, 2015). Esta abordagem é evidenciada na Diretiva Estratégica do Exército 2024–2026, que destaca a importância da modernização dos processos e da adoção de tecnologias digitais para otimizar a obtenção dos recursos humanos (Exército Português, 2024), visando aumentar a visibilidade e atratividade da carreira militar junto dos jovens.

Os principais desafios no recrutamento do EP centram-se em três dimensões: (1) **adaptação às expectativas da Geração Z**, cujas características e valores geracionais contrastam com a rigidez hierárquica e os compromissos de longo prazo tradicionalmente associados às FFAA (Neto, 2023; Kicia, Niemczynowicz & Niezurawska-Zajac, 2021; Spada, Gonçalves & Ruffatto, 2024); (2) **Perceção social do Exército**, “[...] as [FFAA] são pouco associadas a salários competitivos, atividades interessantes e prestígio social. Esta perceção negativa exige uma melhoria nas estratégias de comunicação e recrutamento, destacando os benefícios e oportunidades oferecidos pela carreira militar” (Hilário & Cardoso, 2023, p.16).

É essencial que as FFAA²² desenvolvam estratégias que estejam alinhadas com as pretensões dos jovens, oferecendo formação contínua, oportunidades claras de progressão na carreira e fomentando uma cultura organizacional orientada para a inovação (Almeida, 2022); e (3) **Exigências vs. preferências dos jovens**, nas quais Hilário e Cardoso (2023) identificaram que os jovens entre os 18 e 20 anos procuram essencialmente um trabalho que lhes garanta boa remuneração, equilíbrio entre vida pessoal e profissional, estabilidade e segurança financeira. Em contrapartida, as características menos desejadas incluem: (i) trabalhar sob pressão e em contextos de elevada exigência; (ii) seguir regras rígidas sem possibilidade de questionamento; (iii) trabalhar isoladamente, sem interação social constante; (iv) seguir tradições e costumes sem flexibilidade; (v) desempenhar tarefas rotineiras e pouco desafiantes. Estes fatores representam um obstáculo para o recrutamento, uma vez que refletem uma visão tradicional da estrutura militar.

Apesar dos desafios mencionados, dados oficiais indicam que, em 2024, existiu um crescimento no recrutamento do EP de 60% face à média dos últimos três anos, demonstrando um aumento da atratividade da carreira militar (Executive Digest, 2025). Face ao exposto, considera-se pertinente que o EP continue a modernizar as suas práticas de recrutamento, alinhando-se com as expectativas da Geração Z, explorando novas ferramentas tecnológicas, nomeadamente maior presença digital, as aplicações móveis, a IA, entre outras (Morgado, 2019), de modo a consolidar esta tendência positiva.

3. APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA OBTENÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Delimitando a abrangência da temática ao presente estudo, por IA, entende-se como a disciplina referente à criação de sistemas e máquinas capazes de reproduzir tarefas e competências que normalmente requerem inteligência humana, entre elas a aprendizagem, a perceção, o raciocínio, a resolução de problemas e a tomada de decisão (Pragyna, Satarupa & Debrupa, 2024). Esta tendência atual e emergente, encontra-se implementada em diversos países, numa mescla de setores de natureza civil e militar, em especial na área da Saúde, da Segurança e da Defesa, das Finanças, dos Transportes, da Educação e dos RH (Maslej et al., 2024). No domínio dos RH, a IA encontra-se a revolucionar este sector, na medida em que proporciona soluções inovadoras que melhoram a eficiência e a eficácia dos processos de recrutamento e de gestão de pessoal (Morales, 2020).

No que concerne à utilização de IA no recrutamento, esta tem aumentado exponencialmente nos últimos anos, em parte pelas vantagens que proporciona a este processo, nomeadamente pelo incremento de qualidade na fase de divulgação, pela integração de vários dados e análises referentes aos currículos/perfis dos candidatos, e posterior entrevista e seleção dos mesmos, pela otimização do tempo despendido no recrutamento, pela redução de possíveis erros no processo, bem como pelo facto de evitar decisões infundadas em função de possíveis parcialidades ou preconceitos humanos (Albassam, 2023; Morales, 2020). A título de exemplo, a empresa *L'Oreal*, através de uma parceria com a *Seedlink Technolog*, desenvolveu uma aplicação de IA de recrutamento, que lhes permitiu “tornar a contratação 10 vezes mais rápida, aumentar em 25% a retenção e aumentar em 25% o número de candidatos entrevistados” (PwC People & Organisation, 2017, p. 6). Em sentido contrário, o desenvolvimento de IA neste âmbito,

²² Por dedução aplica-se ao Exército Português.

naturalmente também acarreta certas desvantagens, tais como o risco de manifestação de enviesamentos²³, as preocupações éticas e a necessidade de supervisão humana (Albassam, 2023).

No domínio da aplicabilidade da IA no recrutamento, a título de exemplo, esta pode ser aplicada para otimizar o processo de recrutamento através da utilização de *Chatbots* para filtrar e pré-qualificar os candidatos. Os *Chatbots* são formas de IA conversacional que interagem com os candidatos, fornecendo informações sobre as organizações que estão a recrutar e são, também, vantajosos na perspetiva do candidato, na medida em que existe um nível de acompanhamento posterior relativamente à decisão de seleção para o cargo (Ferreira, 2020). Na mesma linha de pensamento, existem ainda outros exemplos de ferramentas de IA com utilidade neste domínio, tais como:

15Five, para otimizar os descritivos de funções, deixando-os mais apelativos e ajustados ao público-alvo [...] CVViZ, que tem como objetivo triar de forma mais objetiva e rápida grandes volumes de CVs, classificando-os por ordem de qualidade; HireVue, que permite a triagem e seleção de candidatos através de entrevistas em vídeo [...] entre outros. (Ferreira, 2020, p. 15)

No que diz respeito à utilização de IA nos processos de recrutamento do EP, apesar de ainda não existirem relatos de utilização efetiva desta tecnologia emergente, este domínio tem assumido relevante importância na estrutura da instituição. Nesta linha de pensamento, e segundo o Tenente-Coronel Jorge Marques²⁴, destaca-se o desenvolvimento experimental de um *Chatbot*, “com o intuito de interagir com os potenciais candidatos, fornecendo-lhes respostas imediatas a dúvidas frequentes sobre o recrutamento, o que inerentemente iria facilitar o acesso à informação por parte destes, bem como melhorar a experiência do utilizador” (J. Marques, entrevista por *email*, 02 de abril de 2025). Salienta-se ainda, que após o *términus* da experimentação, o EP, em parceria com a Universidade da Maia, concorreu com um projeto conjunto para um financiamento da Fundação para as Ciências e Tecnologias, com vista ao desenvolvimento de uma ferramenta nos mesmos moldes da testada anteriormente (J. Marques, *op. cit.*).

Os factos apresentados anteriormente, sugerem que o potencial da IA ainda está subaproveitado, sobretudo tendo em conta a experiência de outros países, os quais têm vindo a cimentar a utilização de sistemas de IA como uma ferramenta sólida nos processos internos de recrutamento e seleção para as FFAA, como é o caso dos EUA, China e Reino Unido (Matteo, 2025). Neste âmbito, os EUA têm-se assumido como pioneiros no uso de IA, tendo concebido ferramentas para gestão e processamento de dados, por forma a aumentar a eficiência nestas fases de carácter mais administrativo, privilegiando assim, a interação humana nas outras fases de recrutamento (Darwish, Bragaw-Butler, Marcelli & Gassner, 2024). O exemplo mais recente é a criação da aplicação “*Recruit 360*” que permite analisar milhares de dados de candidatos em simultâneo e gerar listas de possíveis recrutas com maiores taxas de retenção (Obis, 2024).

Em paralelo, também a Força Aérea do Exército de Libertação Popular da China apostou na modernização do processo de recrutamento, incorporando ferramentas de IA nas fases de seleção de pilotos que ingressarão em 2025. Com o objetivo de otimizar o processo de recrutamento, esta ferramenta permite avaliar com maior precisão os candidatos nas diversas fases do processo, nomeadamente em avaliações médicas e psicológicas, prevendo e evitando riscos a longo prazo (Matteo, 2025). Por último, devido a ter

²³ Enviesamentos algorítmicos referem-se à discriminação sistemática e injusta que pode surgir da implementação de algoritmos de IA, muitas vezes levando a resultados socialmente tendenciosos (Nideröst, 2022).

²⁴ Chefe da Repartição de Apoio aos Sistemas de Informação de Gestão de Pessoal do Exército, em 2025.

registado em 2023, o número de militares no ativo mais baixo desde 1815, também o Reino Unido adotou durante 2024 uma tecnologia baseada em IA. Esta ferramenta foi desenvolvida para analisar, de forma rápida e concisa os registos médicos de possíveis recrutas, tornando o processo de seleção mais rápido e eficiente em comparação com as avaliações manuais tradicionais (Saballa, 2024).

Num contexto onde a atratividade da carreira militar enfrenta obstáculos geracionais, sociais e operacionais, a utilização de IA, tal como observada nos exemplos apresentados, pode oferecer soluções concretas para a modernização, eficiência e rapidez do processo de recrutamento no EP. Neste âmbito, a adoção desta tipologia de tecnologias emergentes, poderá garantir uma experiência mais personalizada ao candidato, reduzir enviesamentos, identificar perfis com maior probabilidade de retenção, reforçar a presença digital junto das gerações mais jovens, bem como alocar recursos humanos para tarefas mais qualificadas, aumentando assim a eficiência global do EP.

4. ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

A Guerra Rússia-Ucrânia, iniciada em 2014 e intensificada em 2022, constitui um estudo de caso relevante sobre as dinâmicas de recrutamento militar em cenários de crise, onde a Ucrânia mobilizou rapidamente uma força significativa, enfrentando desafios logísticos, operacionais e demográficos, num contexto caracterizado pelo envelhecimento populacional e pela escassez de candidatos. Neste âmbito, podem-se retirar lições relevantes passíveis de adaptação à realidade nacional, nomeadamente no recrutamento de Praças do EP, harmonizando a inovação tecnológica com as exigências do novo ambiente operacional.

4.1. Mobilização sob pressão: “*Reserve+*”

A invasão russa de 2022 impôs à Ucrânia a necessidade de mobilizar rapidamente dezenas de milhares de efetivos sob condições de extrema pressão. Inicialmente, segundo Danylyuk (2024, p.3), a ausência de sistemas avançados de seleção e mobilização evidenciou que “o sistema de recrutamento e até o registo de recrutados funcionava de forma extremamente insatisfatória”²⁵, resultando em atrasos críticos na formação das unidades e comprometendo a prontidão operacional do Exército ucraniano. Neste contexto, a aplicação “*Reserve+*” surgiu como uma solução inovadora. Lançada em maio de 2024, esta ferramenta digital permitiu aos cidadãos na reserva de recrutamento atualizar os seus dados pessoais, preferências e estado militar através do *smartphone*, alcançando mais de 700 mil utilizadores em poucos meses (Danylyuk, 2024, p. 4). Uma funcionalidade relevante desta aplicação é a “Pesquisa de Vagas” que ajuda os utilizadores a encontrar posições disponíveis nas FFAA ucranianas, apresentando uma lista abrangente de vagas. Nesta senda, Chernohorenko (2024) refere que com base nos dados dos candidatos, o sistema seleciona individualmente as melhores opções, seguindo o princípio de colocar “as pessoas certas no sítio certo”. Assim, a “*Reserve+*” provou ser um recurso essencial, reduzindo a burocracia e acelerando o acesso a informações em tempo real, o que demonstra o impacto da tecnologia digital na rápida identificação de recrutas em situações de crise.

²⁵ Tradução do autor de “it became clear that the system of recruiting and even registering conscripts in Ukraine was working extremely unsatisfactorily.”.

No contexto nacional, algoritmos de IA com análise preditiva podem facilitar o recrutamento, usando dados populacionais, educacionais e socioeconómicos para identificar potenciais candidatos. A aplicação “*Reserve+*” destaca-se como uma solução tecnológica que agiliza o registo de cidadãos na reserva de recrutamento e a gestão de dados, oferecendo um modelo inspirador para este estudo. Em Portugal, inspirada na “*Reserve+*”, poderá ser criada uma aplicação para ser utilizada pelos CR e GAP ou pelas equipas do Dia da Defesa Nacional, de forma a priorizar indivíduos com maior aptidão física e psicológica para a Instituição. Esta lição sublinha o valor das soluções digitais para garantir um recrutamento rápido e eficaz em cenários de crise.

4.2. Manipulação de percepções: “*Osavul*” e “*Mantis Analytics*”

A Ucrânia enfrenta desafios demográficos devido à emigração e às perdas devido ao combate, com a população a cair de 42,8 milhões em 2021 para 33 a 35 milhões em 2024. A geração de militares com menos de 30 anos, essencial para as FFAA, é a menor da história moderna, dificultando a obtenção de novos soldados (Kramer et al., 2024).

Neste contexto, as dificuldades de recrutamento são exacerbadas pela propaganda russa, que usa IA para criar *deepfakes*²⁶ e conteúdos falsos, visando minar o moral e a atratividade no serviço militar. Através da implementação de IA generativa para amplificar desinformação, nomeadamente com vídeos manipulados de líderes ucranianos, “a propaganda russa visou minar a confiança ucraniana com o objetivo de desencorajar novas incorporações e enfraquecer a resiliência”²⁷, conforme refere o *Institute for the Study of War* (2023). Como contramedida de combate à desinformação, segundo Sobchuk (2024), a Ucrânia adotou ferramentas de IA como “*Osavul*” e “*Mantis Analytics*” para detetar e neutralizar rapidamente falsas narrativas, tentando preservar a confiança pública.

No atual contexto de recrutamento militar, ferramentas de IA oferecem soluções inovadoras para identificar e atrair candidatos qualificados. Segundo Stojkovskii (2024), ferramentas como o “*Osavul*” ou a “*Mantis Analytics*”, permitem fornecer dados cruciais para refinar estratégias de recrutamento e combater a desinformação que prejudica a imagem do serviço militar. Concomitantemente, a adoção de ferramentas de IA torna o recrutamento militar mais eficiente e focado. Assim, no contexto do EP, a IA pode analisar dados de redes sociais, e também promover o serviço militar nestas (ex. *Facebook* e *Instagram*), personalizando campanhas de propaganda positiva para alcançar o público-alvo eficazmente.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo procurou analisar o processo de recrutamento voluntário de Praças do EP, à luz dos desafios impostos pelo novo ambiente operacional, das expectativas da Geração Z e do potencial da IA como ferramenta estratégica. Através da identificação das fases do processo de recrutamento, dos atuais desafios e da análise de casos internacionais relevantes, nomeadamente no contexto da Guerra Rússia-Ucrânia, foi possível aferir o potencial de aplicação de soluções baseadas em IA no reforço da eficácia e eficiência da obtenção de RH para o EP.

²⁶ Técnica de manipulação digital baseada em IA. Consiste na criação ou alteração de vídeos, áudios ou imagens para parecerem autênticos, mas que na realidade são falsificados.

²⁷ Tradução do autor de “Russian information operations are targeting Ukrainian civilians and military personnel with propaganda designed to erode confidence in the Ukrainian government and military, thereby aiming to reduce enlistment rates and weaken resolve.”

O estudo seguiu uma abordagem qualitativa e exploratória, com revisão de literatura, análise de dados secundários, estudo de casos internacionais (EUA, China, Reino Unido) e uma entrevista exploratória sobre a aplicação de IA no processo de recrutamento no EP. Foram também analisados dados públicos disponíveis sobre a Guerra Rússia-Ucrânia, permitindo extrair ensinamentos com destaque para o papel da tecnologia no processo de obtenção de RH em cenários de crise.

Respondendo à problemática: **Como é que a Inteligência Artificial pode ser aplicada para otimizar o recrutamento de Praças do Exército Português, incorporando lições da Guerra Rússia-Ucrânia?** conclui-se que a IA pode assumir um papel preponderante na modernização dos processos de recrutamento militar. Através da automação de tarefas administrativas, da análise preditiva de dados socioprofissionais, da triagem de candidaturas, da utilização de *Chatbots* para esclarecimento de dúvidas e da personalização de campanhas de comunicação, a IA permite agilizar processos, melhorar a experiência do candidato e otimizar a alocação de RH às necessidades operacionais. Face ao exposto, visualiza-se que o Exército efetive a utilização destas ferramentas no seu processo de recrutamento, em particular no projeto de *Chatbot* que se encontra em fase de concurso.

A análise de exemplos internacionais, como os EUA, a China e o Reino Unido, demonstra que a implementação de ferramentas baseadas em IA pode aumentar significativamente a eficiência, reduzir o tempo de recrutamento, aumentar as taxas de retenção e melhorar a adequação entre perfil do candidato e as exigências da função militar. Casos como a aplicação “*Recruit 360*” nos EUA, o uso de IA na triagem de pilotos na China, ou o sistema automatizado de análise médica no Reino Unido, demonstram que a integração da tecnologia é compatível com a especificidade das FFAA e permite reforçar a sua atratividade.

A Guerra Rússia-Ucrânia demonstra que o recrutamento militar eficaz exige rapidez, precisão na alocação de competências e adaptação a desafios demográficos e motivacionais, lições aplicáveis ao EP. A integração de IA, inspirada nestes ensinamentos, pode otimizar o recrutamento de Praças, superando limitações estruturais e modernizando as FFAA num contexto de segurança híbrida. A aplicação “*Reserve+*” destaca o valor das soluções tecnológicas no processo de recrutamento, sugerindo a adoção de uma ferramenta semelhante nos GAP ou no Dia da Defesa Nacional. Assim, recomenda-se o uso de IA com análise preditiva para identificar candidatos, personalizar campanhas dirigidas a jovens e ex-militares, e reforçar a preparação do EP face a um cenário internacional em transformação. Igualmente, sugere-se o recurso a ferramentas de IA como o “*Osavul*” ou a “*Mantis Analytics*”, para promover o serviço militar eficazmente, através de propaganda positiva nas redes sociais institucionais, projetando uma visão atrativa e atual das FFAA, o que contribui para renovar e modernizar o recrutamento militar.

Assim, recomenda-se a adoção do exemplo das principais potências militares, recorrendo a exemplos da Guerra Rússia-Ucrânia, adotando uma abordagem estratégica e progressiva na integração da IA nos processos de recrutamento, que concilie os princípios da instituição militar com as potencialidades da tecnologia, de forma ética e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albassam, W. A. (2023). The power of Artificial Intelligence in recruitment: An analytical review of current AI-based recruitment strategies. *International Journal of Professional Business Review*, 8(6), 1–25. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i6.2089>

- Almeida, J. P. (2022). *O recrutamento militar voluntário: Atração e atratividade das Forças Armadas Portuguesas* [Tese de Doutoramento em Gestão]. Universidade Europeia, Lisboa
- Bispo, A. J. (2023). Os efeitos da revolução tecnológica no poder militar: uma visão geral. *Revista Militar*, 75(8/9), 609-630. <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1733>
- Chernohorenko, K. L. (2024, outubro 18). *Reserve+ now features a function to search for vacancies in the Defence Forces*. Royal United Services Institute. <https://mod.gov.ua/en/news/reserve-now-features-a-function-to-search-for-vacancies-in-the-defence-forces>
- Danylyuk, O. V. (2024, agosto 8). *The current state of Ukrainian mobilisation and ways to boost recruitment*. Royal United Services Institute. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/current-state-ukrainian-mobilisation-and-ways-boost-recruitment>
- Darwish, S., Bragaw-Butler, A., Marcelli, P., & Gassner, K. (2024). Diversity, equity, and inclusion, and the deployment of artificial intelligence within the Department of Defense. *AAAI Spring Symposium Series*, 348–353. <https://doi.org/10.1609/aaais.v3i1.31233>
- Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho. (2015). Lei Orgânica do Exército. *Diário da República*, 1.ª Série, (148), 5237-5259. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Executive Digest. (2025, fevereiro 26). Exército regista aumento de 60% nas incorporações e inverte tendência de queda. *Executive Digest*. <https://executivedigest.sapo.pt/noticias/exercito-regista-aumento-de-60-nas-incorporacoes-e-inverte-tendencia-de-queda/>
- Exército Português. (2015). *Diretiva n.º 146/CEME/15 – Orientações complementares para a implementação da estrutura de recrutamento do Exército*. Lisboa.
- Exército Português. (2023). *Regulamento de Admissão de Praças do Exército*. Lisboa.
- Exército Português. (2024). *Diretiva Estratégica do Exército 2024-2026*. Lisboa.
- Ferreira, B. D. (2020). *Inteligência artificial no recrutamento e seleção: Amiga ou inimiga? Perceções e atitudes de profissionais de recrutamento e seleção portuguesas* [Dissertação de Mestrado em Gestão de Recursos Humanos e Consultadoria Organizacional]. ISCTE Business School – Departamento de Recursos Humanos e Comportamento Organizacional, Lisboa. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/21871>
- Hilário, V., & Cardoso, A. I. (2023). *Os jovens e as Forças Armadas: Estudo no âmbito do Dia da Defesa Nacional – 2022* [Relatório]. Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional. https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/2022_DGRDN_Jovens-e-as-FFAA.pdf
- Institute for the Study of War. (2023, março 22). *Russian Offensive Campaign Assessment* [Relatório]. Institute for the Study of War. <https://www.understandingwar.org/backgrounder/russian-offensive-campaign-assessment-march-22-2023>
- Karmakar, P., Sinha, S., & Pal, D. (2024). Artificial intelligence. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 79–87. <https://ijarsct.co.in/Paper19613.pdf>
- Kicia, R. A., Niemczynowicz, A., & Niezurawska-Zajac, J. (2021). *Towards the global vision of engagement of Generation Z at the workplace: Mathematical modeling* [Artigo em pré-publicação]. <https://arxiv.org/pdf/2112.15401>

- Kramer, A. E., Hopkins, V., & Kurmanaev, A. (2024, abril 11). Can Ukraine find new soldiers without decimating a whole generation?. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/interactive/2024/04/11/world/europe/ukrainemdemographics.html>
- Maslej, N., Fattorini, L., Perrault, R., Parli, V., Reuel, A., Brynjolfsson, E., Clark, J. (2024). *Artificial Intelligence Index Report 2024* [Relatório]. Stanford University, Human-Centered Artificial Intelligence.
- Matteo, C. (2025). A Força Aérea da China utiliza Inteligência Artificial no recrutamento de seus futuros pilotos de combate. *Zona Militar*. <https://www.zona-militar.com/pt/2025/02/23/a-forca-aerea-da-china-utiliza-inteligencia-artificial-no-recrutamento-de-seus-futuros-pilotos-de-combate/>
- Morales, S. (2020). *The application of Artificial Intelligence (AI) in the recruitment process: An approach to the application guideline and future implications* [Dissertação de Mestrado em Psicologia]. Universitat de les Illes Balears.
- Morgado, R. (2019, maio). O recrutamento e seleção dos recursos humanos: Critérios e tendências nas organizações atuais. *Revista de Gestão Militar*, edição especial
- Neto, N. J. (2023). Geração Z e o mercado de trabalho: Atração e retenção. *Brazilian Journal of Development*, 8(3), 20603-20612. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/45556/pdf>
- Nideröst, B. P. (2022). *Viés humano, algoritmos e inteligência artificial* [Relatório]. Lisboa: ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.
- Obis, A. (2024). Army's new AI tool helps target qualified prospects. *Federal News Network*. <https://federalnewsnetwork.com/army/2024/09/armys-new-ai-tool-helps-target-qualified-prospects/?readmore=1>
- Pragyna, K., Satarupa, S., & Debrupa P. (2024). Artificial Intelligence. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 79-87.
- PwC People & Organisation. (2017). Artificial intelligence in HR: A no-brainer. *PricewaterhouseCoopers*. <https://www.pwc.nl/nl/assets/documents/artificial-intelligence-in-hr-a-no-brainer.pdf>
- Saballa, J. (2024). British Army now uses AI to speed up recruitment. *The Defense Post*. <https://thedefensepost.com/2024/02/19/british-army-ai-recruitment/>
- Sobchuk, Maya. (2024, fevereiro 11). *How Ukraine uses AI to fight Russian information operations*. Global Governance Institute. <https://www.globalgovernance.eu/publications/how-ukraine-uses-ai-to-fight-russian-information-operations>
- Spada, R., Gonçalves, J., & Ruffatto, J. (2024, julho-dezembro). Perspectivas da Geração Z sobre valores no trabalho: Uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 25(2), 159-170. <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbop/v25n2/1679-3390-rbop-25-02-0159.pdf>
- Stojkovski, B. T Logs. (2024, setembro 12). Ukrainian startups Osavul and Mantis Analytics secure \$3M and \$240K to advance security and AI solutions. *It Logs*. <https://itlogs.com/ukrainian-startups-osavul-and-mantis-analytics-secure-3m-and-240k-to-advance-security-and-ai-solutions/>

CAPÍTULO 7 – O PLANEAMENTO E EMPREGO OPERACIONAL DE FORÇAS DOS ECOSF NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

THE PLANNING AND OPERATIONAL EMPLOYMENT OF ECOSF FORCES IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

Nilton Jorge Pina Barros
Major, Cavalaria (Cabo Verde)

Francisco Miguel Sousa da Silva
Capitão, Infantaria

Jorge David Monteiro Leitão
Capitão, Transmissões

Paulo Jorge Cabral de Sousa
Capitão, Infantaria

Marco Alexandre Dias Janeiro
Capitão, Artilharia

João Pedro de Almeida Lopes
Capitão, Infantaria

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) tem-se destacado como uma ferramenta estratégica no setor militar, especialmente no planeamento e emprego de forças. Este artigo examina como a IA pode aprimorar a eficácia e a eficiência das operações dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF) do Exército Português. Perante a crescente complexidade e volatilidade do ambiente operacional, a IA surge como uma solução para apoio à decisão, reduzir erros humanos e oferecer respostas rápidas a grandes volumes de dados.

Este estudo tem como objetivo analisar **de que forma a Inteligência Artificial pode transformar o planeamento e o emprego das forças dos ECOSF, melhorando a sua capacidade de decisão e resposta em cenários complexos**. Exemplos da Guerra na Ucrânia demonstram o impacto da IA em operações militares e reforçam a importância de integrar metodologias de planeamento tradicionais com capacidades tecnológicas emergentes. A pesquisa propõe uma integração progressiva da IA, visando otimizar a capacidade de resposta do Exército Português aos desafios contemporâneos. A IA serve como multiplicador de força essencial, exigindo uma transformação nos processos da instituição, com investimento em formação, tecnologia e pessoal capacitado, garantindo que as Forças Armadas estejam à altura dos desafios da atualidade e na vanguarda das operações no futuro.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Planeamento Militar, Exército Português, Eficiência Operacional, Tecnologias Emergentes.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has emerged as a strategic asset in the military sector, particularly in force planning and deployment. This paper explores how AI can enhance the effectiveness and efficiency of the operations of the Operational Component Elements of the Force System (ECOSF) of the Portuguese Army. Given

the increasing complexity and volatility of the operational environment, AI presents a solution to support decision-making, reduce human error, and provide rapid responses to large volumes of data.

*The objective of the study is **how Artificial Intelligence can transform the planning and use of ECOSF forces, improving their decision-making and response capacity in complex scenarios.** Examples from the ongoing war in Ukraine demonstrate the impact of AI on military operations, highlighting the need to integrate traditional planning methodologies with emerging technological capabilities. The research proposes a progressive integration of AI, aiming to optimize the Portuguese Army's ability to respond to contemporary challenges. AI serves as an essential force multiplier, which requires a transformation in the institution's processes, with investment in training, technology and highly qualified personnel, ensuring that the Armed Forces are up to today's challenges and at the forefront of operations in the future.*

Keywords: Artificial Intelligence, Military Planning, Portuguese Army, Operational Efficiency, Emerging Technologies.

1. INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem se destacado em diversas áreas, incluindo o setor militar, onde a sua aplicação no planeamento e emprego de forças pode transformar a eficácia e a eficiência das operações. O ambiente operacional contemporâneo, caracterizado por crescente complexidade e volatilidade, exige uma resposta cada vez mais rápida, flexível e eficiente por parte das Forças Armadas (Morgan et al., 2020). Contudo, os métodos tradicionais de planeamento, tomada de decisão e de Comando das Forças enfrentam desafios significativos devido ao excesso de informação disponível, à necessidade de decisões em tempo real, à interdependência entre atores civis e militares e à multiplicidade de domínios em simultâneo (Haraburda, 2019). Nesse cenário, a IA surge como uma tecnologia transformadora, capaz de processar grandes volumes de dados, apoiar a tomada de decisão, reduzir erros humanos e propor soluções inovadoras com base em análises contextuais.

A aplicação prática da IA ao contexto dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF), é um tema ainda pouco explorado na literatura nacional (Barroso, 2021; Bettencourt, 2022), mas essencial para garantir superioridade operacional num quadro multidimensional e de cenários complexos. Apesar da reduzida literatura nacional, a aplicação da IA no setor militar tem despertado crescente interesse académico e institucional. A complexidade dos cenários operacionais modernos exige novas abordagens tecnológicas estrategicamente relevantes para a modernização da defesa, que este trabalho procura analisar,

Perante este facto, surge a questão central deste estudo: **Como a IA pode transformar o planeamento e o emprego das forças dos ECOSF, melhorando a sua capacidade de Decisão e resposta em cenários complexos?** Exemplos recentes, como a aplicação da IA no conflito Rússia-Ucrânia, demonstram o potencial da mesma para reforçar a eficácia operacional em todos os níveis do planeamento.

A metodologia adotada neste estudo consistiu numa revisão bibliográfica extensa, com análise crítica de artigos científicos recentes sobre o uso da IA no planeamento e emprego de forças militares.

Este trabalho está estruturado em quatro partes principais: i) caracterização do ECOSF e do processo de planeamento tradicional; ii) enquadramento conceptual da IA; iii) análise de casos de aplicação militar

da IA, com foco na guerra da Ucrânia; e iv) proposta de integração da IA no planeamento e emprego de forças do ECOSF.

2. PROCESSO DE PLANEAMENTO E EMPREGO OPERACIONAL DE FORÇAS DO ECOSF

A Componente Operacional do Sistema de Forças (COSF) constitui o conjunto de forças e meios do Exército especificamente atribuídos ao Comando das Forças Terrestres (CFT), sendo preparados, comandados e conduzidos com vista ao cumprimento de missões no quadro das operações militares ou de apoio civil (Andrade et al., 2019).

Os ECOSF, elementos centrais desta componente, são estruturados em torno de grandes unidades operacionais – nomeadamente a Brigada Mecanizada, a Brigada de Intervenção e a Brigada de Reação Rápida – cada uma delas com características, capacidades e graus de prontidão distintos, permitindo uma resposta diferenciada e adaptável às exigências do ambiente operacional contemporâneo. Estas Forças são reforçadas por Unidades de apoio geral e de apoio militar de emergência, cujo emprego se estende desde operações de combate até missões de proteção civil, como a resposta a incêndios florestais ou catástrofes naturais, numa lógica de duplo uso (Andrade et al., 2019).

O planeamento operacional dos ECOSF divide-se em três níveis: político-estratégico, onde se definem objetivos nacionais e alianças; operacional, que traduz diretrizes em planos concretos; e tático, focado na condução das operações militares (Teixeira, 2019).

O planeamento em si decorre de forma cíclica e dinâmica, repartido em quatro fases principais: planeamento, preparação, execução e avaliação. É na fase de planeamento que se procede à análise detalhada da situação, definição de objetivos e formulação de planos detalhados. São aqui empregues metodologias como os Procedimentos de Comando, o Processo de Decisão Militar (PDM) e a Metodologia de Visualização de Operações, que permitem conduzir um planeamento metódico e estruturado (Exército Português, 2017).

Estes processos garantem uma capacidade constante de adaptação às mudanças do ambiente operacional, quer em contexto nacional, quer em teatros de operações internacionais. O sucesso na condução das operações depende de um planeamento flexível, de uma preparação exigente, de uma execução eficiente e de uma avaliação contínua, permitindo rápida adaptação às mudanças no ambiente operacional (Exército Português, 2017).

Dentro do espectro dos cenários complexos, destacam-se as operações de apoio civil, que constituem uma das quatro tipologias fundamentais de emprego operacional do Exército Português, assumindo um papel cada vez mais relevante no quadro da segurança cooperativa e multidimensional (Exército Português, 2012). Para responder eficazmente, foi criada a Unidade de Apoio Militar de Emergência (UAME), que centraliza os meios de apoio militar (Ministério da Defesa Nacional, 2014). O PDM continua a ser essencial, mas precisa de adaptações para contextos civis dinâmicos, destacando-se a rapidez na recolha de informação, coordenação interinstitucional e comando descentralizado como fatores críticos de sucesso (Barroso, 2021).

3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

3.1. Enquadramento Concetual

A IA foi criada na década de 1950, sendo o termo usado pela primeira vez em 1955, por John McCarthy (Bettencourt, 2022). Pode definir-se como a capacidade que uma máquina tem para simular competências humanas como raciocínio, aprendizagem, planeamento e criatividade. A IA permite que sistemas processem dados, seja a partir de fontes externas ou através de sensores, para resolver problemas e atingir objetivos específicos. Além disso, esses sistemas possuem a capacidade de aprender e adaptar-se, ajustando o seu comportamento com base nos resultados obtidos (Parlamento Europeu, 2020). Modelos modernos, como o *ChatGPT*, exemplificam a capacidade da IA de realizar tarefas com rapidez e precisão, aumentando a produtividade e a eficiência (Nielsen Norman Group, 2023).

3.2. Contributos da IA para o Planeamento e Emprego de Forças

A IA tem vindo a afirmar-se como uma tecnologia de elevado valor estratégico no planeamento e emprego de forças militares, ao proporcionar ganhos substanciais em rapidez e qualidade da decisão. A capacidade da IA para processar grandes volumes de dados em tempo real permite aumentar significativamente a consciência situacional, antecipar ameaças e acelerar a tomada de decisão operacional (Systematic, 2025). Além disso, a IA contribui para a mitigação de erros humanos em decisões críticas, nomeadamente aqueles resultantes de cansaço, pressão de tempo ou viés cognitivo (Ballesteros, 2023). Através de simulações, modelação preditiva e algoritmos de recomendação, a IA apoia a criação e análise de modalidades de ação, permitindo decisões mais fundamentadas, transparentes e coerentes com o objetivo operacional (Attract Group, 2025). Estudos recentes demonstram também que a IA tem potencial para mitigar enviesamentos na fase de análise da ameaça no processo de *Intelligence Preparation of the Battlefield* (IPB), reforçando a objetividade e consistência dos produtos de planeamento. A capacidade dos modelos para identificar pressupostos não validados, relações causais negligenciadas e padrões comportamentais contribui para planos operacionais mais robustos e adaptáveis (RAND Corporation, 2024).

3.3. Ensinaamentos da Guerra Rússia-Ucrânia

A IA tem desempenhado um papel fundamental na guerra da Ucrânia, proporcionando respostas mais precisas e eficazes contra as forças russas. Com o apoio de Aliados, a Ucrânia utiliza IA para processar grandes volumes de dados, integrar reconhecimento de alvos com imagens de satélite e analisar fontes abertas, como redes sociais. Algoritmos baseados em redes neuronais combinam diferentes imagens para gerar inteligência rapidamente, como no caso da *Clearview AI*, usada para o reconhecimento facial de soldados russos. Além disso, a IA é aplicada em áreas como guerra eletrónica, cibersegurança e análise de comunicações inimigas (Bendett, 2023).

Por outro lado, embora a Rússia tenha investido em tecnologias como visão computacional, reconhecimento de padrões e robótica, há poucos relatos do uso prático de IA em combate. Ainda assim, um exemplo notável é a munição *Lancet-3*, que emprega redes neuronais para identificar alvos e coordenar ataques com *drones* (Bendett, 2023).

Quanto à aplicação da IA nos diferentes níveis de planeamento, ela tem-se mostrado fundamental. No nível político, serviços de *internet* via satélite e de computação em nuvem garantem a soberania e continuidade dos serviços oficiais. Ao nível operacional, sistemas como o *Delta*, utilizam IA para analisar os

movimentos inimigos e prever as suas ações, assegurando a consciência situacional. No nível tático, sistemas como *GIS ARTA* e *Kropyva* assistem na artilharia e nos *drones*, processando informações para identificar e atingir alvos de maneira eficiente e oportuna. A IA tem dado à Ucrânia uma vantagem significativa, melhorando a eficácia no campo de batalha, ao permitir uma análise mais ágil de *big data*, previsão de movimentos inimigos e apoio à execução de operações táticas (Eugénio, 2023).

4. APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEAMENTO E EMPREGO DE FORÇAS DOS ELEMENTOS DA COMPONENTE OPERACIONAL DO SISTEMA DE FORÇAS

4.1. Apoio no planeamento

O ambiente operacional moderno exige que as forças do ECOSF integrem de forma eficaz metodologias tradicionais de planeamento com tecnologias emergentes, como a IA. Esta combinação não apenas melhora a eficiência operacional, mas também garante maior agilidade na adaptação a um cenário de segurança global em constante mudança.

A curto prazo, modelos de IA especializados serão mais eficientes na execução de tarefas específicas. Contudo, a longo prazo, a tendência será o desenvolvimento de modelos mais abrangentes e integrados, capazes de coordenar múltiplas funções e otimizar o desempenho geral das Forças. A IA terá um impacto significativo em diversas áreas, incluindo: *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* (C4ISR), armamento e efeitos, veículos autónomos, planeamento estratégico, defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (NBQR), medicina militar, logística, cibersegurança e treino militar (Gray & Ertan, 2021).

A aplicação da IA no planeamento militar visa aprimorar a rapidez e precisão na interpretação de dados, facilitando a tomada de Decisão e o Comando e Controlo (C2) no campo de batalha, especialmente quando o tempo é limitado ou as opções são muitas. Com o crescente volume de dados e respetiva complexidade, a IA facilita a análise de informação e a compreensão das intenções inimigas, melhorando as capacidades de alerta antecipado (Zhang, 2020).

- Eficiência na Produção de Produtos de Planeamento

A principal vantagem desse processo é a capacidade de realizar um planeamento rápido, mas detalhado, por meio de modelos de IA simples e diretos, capazes de executar tarefas que, tradicionalmente, exigiriam um esforço coordenado de vários oficiais de Estado-Maior (EM) (Schubert et al., 2018). Em vez de produzir esses produtos manualmente, utilizando tempo e recursos, a IA pode gerar essas análises de forma mais ágil e precisa (RAND Corporation, 2020). Por exemplo, ao fornecer dados sobre o ambiente operacional a um modelo de IA, este pode realizar uma análise detalhada, utilizando *frameworks* como RAVINA, OCOPE (Figura 7.1), PMESII, ASCOPE para caracterizar o ambiente operacional, identificar e caracterizar atores, mapear relações e analisar Centros de Gravidade (CoG) (Zhang, 2020). Em vez de criar todos esses produtos do zero, os Oficiais de EM, podem solicitar esses *insights* a um modelo de IA, que os fornecerá rapidamente, permitindo que os analistas se concentrem em validar, corrigir e refinar as informações. Isso torna o processo de planeamento mais completo e eficiente, reduzindo significativamente o tempo necessário para gerar produtos de informações (Schubert et al., 2018).

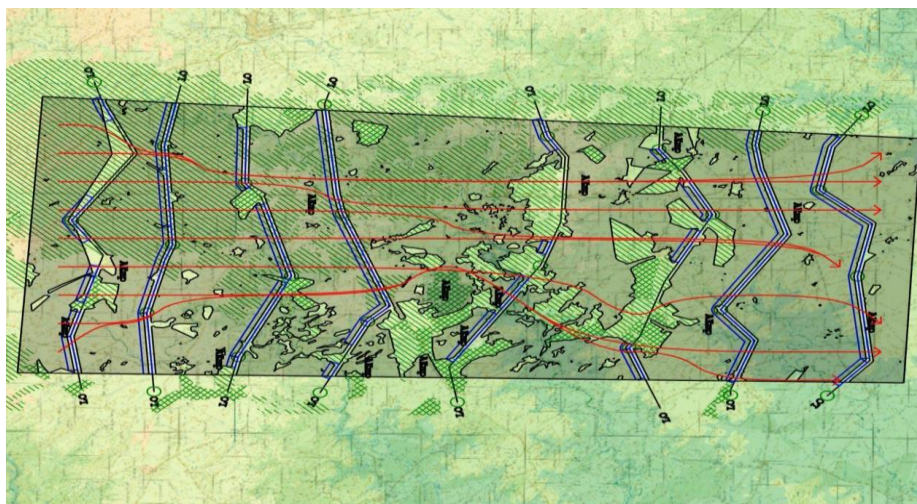


Figura 7.1 – Transparente de Obstáculos Combinado – Modificado: Exemplo executado de forma automática na plataforma SIGOP do CIGeoE/Exército Português

- Visualização das Causas Profundas

Além de otimizar a eficiência na análise do ambiente operacional durante o planeamento, a IA também pode auxiliar na identificação e compreensão das causas profundas de problemas complexos. Estes modelos permitem simplificar a visualização de problemas de múltiplas dimensões, quase como se identificassem o *manifold* que contém as informações mais relevantes, reduzindo o problema a uma representação mais acessível e com menor número de variáveis (Choo & Liu, 2018; Preece et al., 2019).

- Proposta de Soluções e Modalidades de Ação

No contexto de operações multi-domínio, onde as variáveis e informações são complexas, a IA ajuda os Comandantes a tomar decisões mais fundamentadas, oferecendo soluções baseadas em dados históricos e estratégicos.

Por exemplo, ao fornecer ao modelo de IA um extenso conjunto de relatórios, manuais doutrinários e documentos estratégicos, e associando esses dados ao material pertinente sobre o ambiente operacional em questão, o modelo de IA pode gerar uma série de soluções potenciais adaptadas ao cenário em análise. Essa abordagem permite ao modelo não apenas sugerir alternativas baseadas em dados históricos, mas também propor soluções inovadoras. Quando configurado para estimular a criatividade, o modelo pode ir além das abordagens tradicionais, oferecendo opções estratégicas não convencionais que possam ser mais eficazes ou adaptáveis a contextos dinâmicos e imprevisíveis. A inclusão de modelos de IA no PDM pode aperfeiçoar estratégias de combate aéreo, terrestre e naval, contribuindo para novas doutrinas militares (Schubert, Brynielsson, et al., 2018).

A sugestão de soluções pelos modelos de IA pode ser abordada de forma abstrata e de alto nível, fornecendo uma abordagem operacional centrada nas ações necessárias para alcançar os efeitos, as condições, os objetivos e o estado final desejado, com foco no “WHAT” (o quê). Esta abordagem inicial delinea a estratégia global a ser seguida, identificando as direções gerais para atingir os objetivos, sem entrar em detalhes específicos sobre a execução das operações (Shea et al., 2023).

Contudo, em modelos futuros com maior capacidade de processamento e sofisticação, a IA pode ir além dessa análise de alto nível e sugerir Modalidades de Ação (M/A) concretas, incluindo planos detalhados para a implementação tática das operações com os meios disponíveis, ajustados ao ambiente

operacional e ao cenário de ameaça identificado. Nesse caso, o modelo de IA não só definirá as tarefas necessárias, mas também apresentará soluções práticas sobre como as nossas forças podem cumprir os objetivos e tarefas estabelecidos, com um foco específico no “HOW” (como), detalhando as etapas de execução e o emprego e coordenação dos diferentes meios e unidades envolvidas (Goecks & Waytowich, 2024; NATO STO, 2023).

Atualmente, decorrem diversos estudos que apresentam modelos que formulam e propõem M/A. Como exemplo, existe um estudo de Lee et al. (2024), que aborda o planeamento de operações defensivas, a nível de Brigada, demonstrando a eficácia de técnicas avançadas de otimização, como “Otimização Bayesiana”, “Algoritmos Genéticos” e “Aprendizagem por Reforço”, aplicadas a operações militares. Utilizando um modelo digital do campo de batalha, explorou-se a otimização da disposição das Unidades numa operação defensiva, o planeamento de apoio de fogos e o planeamento de tarefas às subunidades. Estes modelos atuais concentram-se em cenários mais simples, como situações defensivas. No entanto, é esperado que os modelos evoluam para abranger uma ampla variedade de operações militares (Figuras 7.2, 7.3 e 7.4).

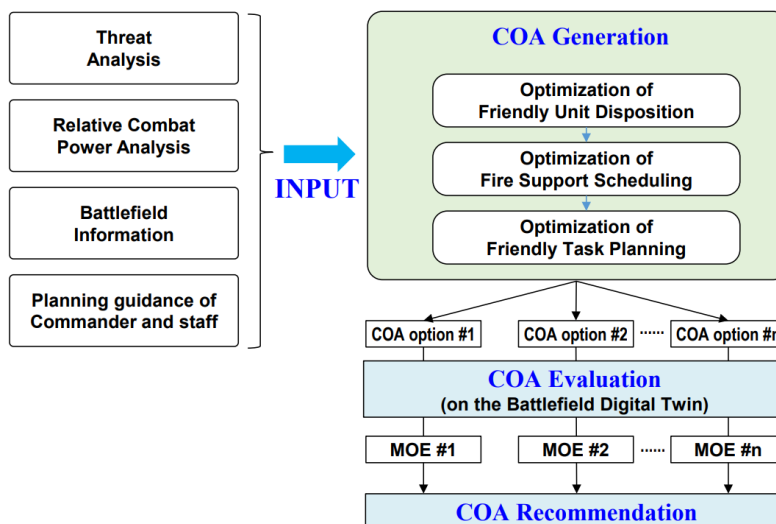


Figura 7.2 – Conceito de geração e análise de M/A
Fonte: Lee et al. (2024).

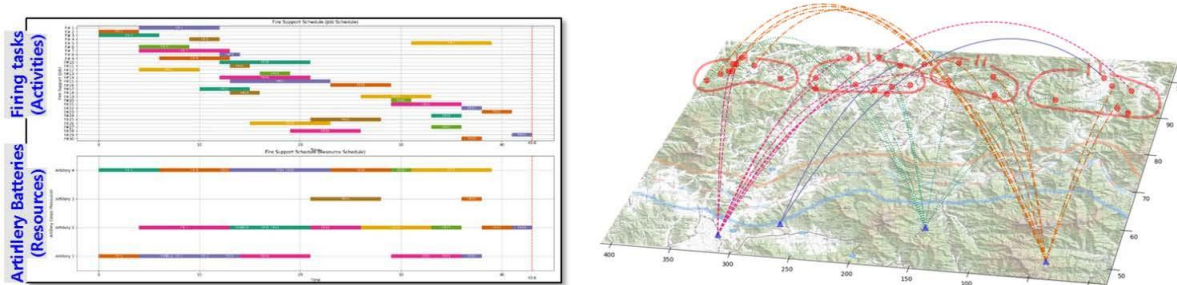


Figura 7.3 – Exemplo ilustrativo de *scheduling* de apoio de fogos
Fonte: Lee et al. (2024).

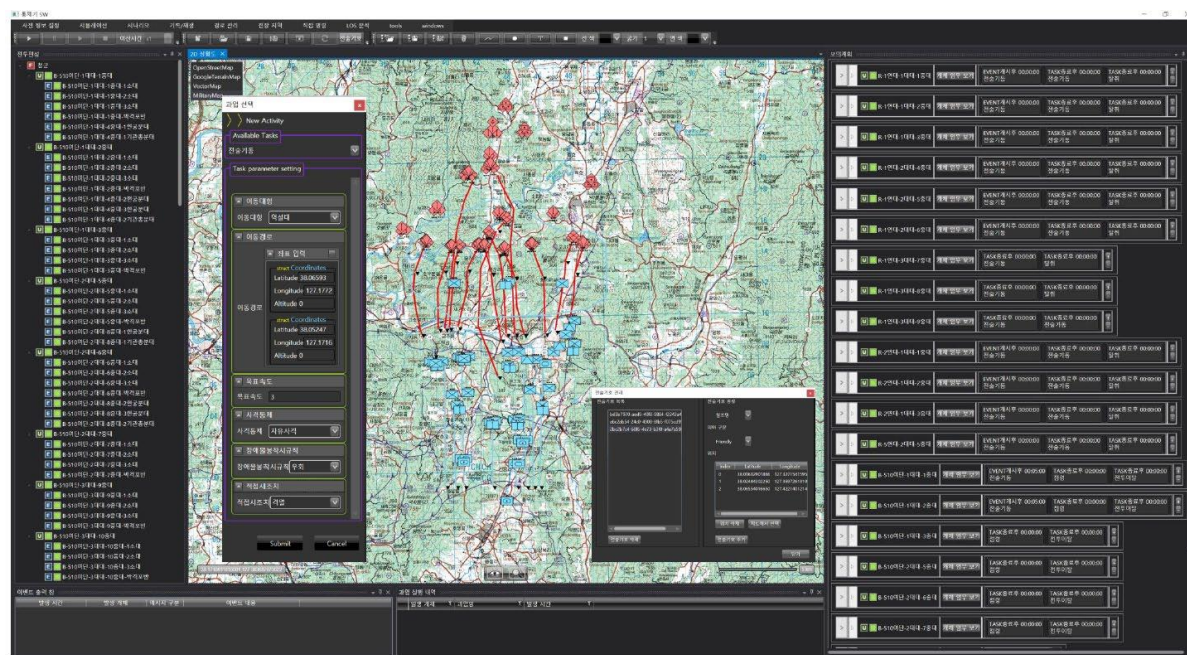


Figura 7.4 – Exemplo ilustrativo de tarefas resultantes para as unidades subordinadas
Fonte: Lee et al. (2024).

Em certos aspetos, modelos de IA serão capazes de realizar análises mais detalhadas e abrangentes, superando as capacidades humanas em termos de qualidade e precisão. Através da aplicação de algoritmos avançados, esses modelos podem executar uma análise aprofundada do terreno, otimizar itinerários ou eixos de progressão, e até mesmo avaliar em pormenor os planos de ação propostos. Adicionalmente, a IA será capaz de identificar potenciais vulnerabilidades nos planos, sugerir medidas para mitigar riscos e propor ajustes baseados em análise quantitativa e qualitativa da dimensão física e humana da área de operações, da tipologia e características dos meios das nossas forças e da ameaça, e de dados históricos e doutrinais disponíveis (NATO STO, 2024).

4.2. Apoio no emprego e Comando e Controlo de Forças durante as operações

O processo de C2 nas operações militares é um ciclo contínuo e dinâmico, composto pelas etapas de observação, orientação, decisão e ação, também conhecido como ciclo *Dynamic Observe, Orient, Decide, Act* (DOODA) (Schubert et al., 2018).

Na etapa de observação, realizada tanto por pessoal no terreno quanto por meio de *drones*, veículos autônomos, sensores eletrônicos e diversos sistemas de análise, a IA tem a capacidade de processamento de dados em tempo real resultando numa melhoria significativa na precisão e na rapidez da informação fornecida aos Comandantes. A IA pode aprimorar a detecção de forças adversárias, identificar alvos específicos, como equipamentos militares ou personalidades, através do reconhecimento facial, entre outras capacidades. Dessa forma, a IA torna-se um componente essencial nas operações de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (ISR), além de desempenhar um papel fundamental no processo de C2 resultante dessas atividades (Morgan et al., 2020).

Na fase de orientar, a IA pode desempenhar um papel fundamental ao integrar e analisar, de forma automática e contínua, os dados recolhidos por sensores, sistemas ISR e relatórios humanos. Através de algoritmos de fusão de dados e análise preditiva, a IA pode destacar eventos críticos, tarefas prioritárias,

oportunidades táticas e eventuais limitações. Isto permite aos decisores uma compreensão mais rápida e aprofundada da situação no terreno (Schubert et al., 2018).

Já na fase de decidir, a IA pode apoiar na avaliação de riscos, simular diferentes M/A, prever prováveis movimentos e reações inimigas com base em padrões comportamentais e históricos e propor respetivos planos de contingência. Embora ainda seja pouco provável que uma IA consiga, a curto prazo, emitir ordens de forma totalmente autónoma, a sua integração progressiva como ferramenta de apoio à decisão pode aumentar significativamente a rapidez, precisão e eficácia do processo de C2 (Schubert et al., 2018).

Durante a fase de agir, a IA pode apoiar na coordenação de meios, otimizar o apoio logístico e facilitar a comunicação e processamento de informação crítica, através da geração automática de relatórios, transcrição de voz para texto, entre outros (Schubert et al., 2018).

4.3. Desafios a Superar

A aplicação da IA no setor militar traz enormes benefícios, mas também enfrenta desafios complexos. A natureza imprevisível do combate pode levar os sistemas de IA a cometer erros, como falhar em distinguir civis de combatentes ou outras falhas no sistema. Outro problema é o excesso de confiança: operadores humanos podem aceitar cegamente as decisões da IA, mesmo quando estas são incorretas, um fenómeno conhecido como *viés de automação*. A falta de transparência nos algoritmos, muitas vezes vistos como “caixas-pretas”, dificulta a confiança dos utilizadores e dificulta validar o seu desempenho em situações reais de combate, fora de ambientes controlados (Podar & Colijn, 2025). Além disso, estes sistemas são alvos vulneráveis a ciberataques, como *hacking*, *data poisoning* ou manipulação de dados de treino, o que pode comprometer totalmente a sua fiabilidade (Brundage et al., 2018; Morgan et al., 2020). Também importante, dada a sensibilidade dos dados militares, os modelos de IA devem ser executados em ambientes seguros e locais, especialmente ao tratar informação classificada.

Apesar de parecerem simples de utilizar para o utilizador final, os modelos de IA exigem uma infraestrutura robusta e equipas altamente qualificadas para garantir o seu desenvolvimento, operação, manutenção e validação. Por isso, a formação de militares especializados em IA é fundamental — não só para operar os sistemas, mas também para os supervisionar, ajustar e garantir a sua segurança e eficácia em contextos operacionais. A colaboração com universidades e centros de investigação é igualmente essencial para acompanhar a evolução tecnológica e integrar as melhores práticas no domínio da defesa (Morgan et al., 2020).

É igualmente crucial garantir que estes modelos de IA sejam integrados de forma interoperável nos sistemas militares, nomeadamente entre forças aliadas, assegurando assim, uma vantagem estratégica e operacional conjunta (Gray & Ertan, 2021).

5. CONCLUSÕES

A IA representa um recurso transformador para o planeamento e emprego de forças dos ECOSF, possibilitando ganhos significativos em rapidez, precisão e adaptabilidade no processo de tomada de decisão, especialmente em contextos operacionais complexos e voláteis.

A IA não substitui o julgamento humano, mas complementa os procedimentos existentes, como o PDM, melhorando a qualidade dos produtos de planeamento, e aumentando a velocidade, precisão e

profundidade da análise, sobretudo em situações marcadas por excesso de informação e necessidade de resposta célere.

Além disso, permite apoiar o emprego e C2 de forças em tempo real, facultando aos decisores acesso imediato a análises preditivas e simulações de cenários. Isto potencia decisões mais informadas durante a execução das operações, tanto em missões militares como em apoio civil, promovendo uma articulação mais eficaz entre forças armadas, forças de segurança e entidades civis.

A experiência ucraniana comprova que a utilização eficaz da IA pode gerar vantagens táticas e operacionais relevantes, desde o reconhecimento e *targeting* até à coordenação em tempo real, devendo servir de inspiração para a adaptação do Exército Português, através de investimentos em formação, tecnologia avançada e especialização militar em IA.

A adoção progressiva da IA pelo Exército Português deverá ser feita de forma faseada e estratégica nos ECOSF, aos vários níveis nas várias subunidades, começando por aplicações específicas de apoio ao planeamento e evoluindo gradualmente para modelos integrados, capazes de apoiar decisões complexas em tempo real e em ambientes multidimensionais.

Será igualmente fundamental treinar as forças no uso destas ferramentas. Em contexto de treino, poderão ser utilizados modelos *open source* na *cloud*, como o *ChatGPT*, entre muitos outros já disponíveis. No entanto, em cenários operacionais reais, deverá privilegiar-se o uso de modelos nacionais, que garantam a segurança e soberania da informação.

Importa, por isso, reforçar a formação dos quadros militares para que compreendam tanto o potencial e utilidade da IA, como os seus riscos — sendo esta suscetível a falhas e vulnerabilidades, e podendo ser alvo de ataques sofisticados. Manter sistemas redundantes que equilibrem algoritmos com o julgamento humano será essencial.

Numa era marcada pela IA, é imperativo abraçar as suas inegáveis potencialidades. Mas devemos fazê-lo com prudência, consciência e preparação. Afinal, para cada vantagem tecnológica que conquistarmos, a ameaça procurará inevitavelmente desenvolver uma contramedida. E é nessa tensão contínua que se forja a superioridade operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, J. C. R., Santos, R. J. R. P., & Correia, J. M. P. (Eds.). (2019). *Contributos para o Planeamento Estratégico Militar: Metodologias e Ferramentas de Apoio. Coleção "Ares", 1(30)*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Attract Group. (2025). *The Role of AI and Machine Learning in Military Decision Making*. <https://attractgroup.com/blog/the-role-of-ai-and-machine-learning-in-military-decision-making-software/>
- Ballesteros, V. (2023, outubro 26). *La Inteligencia Artificial en el Ámbito Militar: Una Herramienta Relevante y Útil*. Centro De Estudios Estratégicos Del Ejército Del Perú. <https://ceeep.mil.pe/2023/10/26/la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-militar-una-herramienta-relevante-y-util/?lang=pt-pt>
- Barroso, L. F. M. (2021, abril). O Processo de Decisão Militar e o Apoio Militar de Emergência: adaptar processos e técnicas. *Revista Militar*, (2631). <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1544>
- Bendett, S. (2023, July 20). *Roles and Implications of AI in the Russian-Ukrainian Conflict*.

- <https://www.russiamatters.org/analysis/roles-and-implications-ai-russian-ukrainian-conflict>
- Bettencourt, R. J. F. (2022). *Aplicação das tecnologias de inteligência artificial em operações militares* [Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General]. Instituto Universitário Militar, Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.26/42403>
- Brundage, M. et al. (2018). *The malicious use of artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1802.07228>
- Choo, J., & Liu, S. (2018). *Visual analytics for explainable deep learning*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1804.02548>
- Eugénio, A. (2023). *Soberania Tecnológica: o exemplo da Ucrânia*. <https://revistas.rcaap.pt/nacao/article/view/35443>
- Exército Português. (2012). *PDE 3-00, Operações*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- Exército Português. (2017). *PDE 5-00, Processo Operacional e Planeamento Tático*, 1. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- Goecks, V. G., & Waytowich, N. (2024). *COA GPT: Generative Pre trained Transformers for Accelerated Course of Action Development in Military Operations*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2402.01786>
- Gray, M., & Ertan, A. (2021). *Artificial Intelligence and Autonomy in the Military: An Overview of NATO Member States' Strategies and Deployment*. NATO CCDCOE. https://ccdcOE.org/uploads/2021/12/Strategies_and_Deployment_A4.pdf
- Haraburda, S. (2019). Benefits and pitfalls of data-based military decisionmaking. *Small Wars Journal*. <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/benefits-and-pitfalls-data-based-military-decisionmaking>
- Lee, S., Kim, D., Rhie, Y. L., & Lee, S. (2024). Enhancing Military Operations through AI and Battlefield Digital Twin: Integrating Bayesian Optimization, Genetic Algorithms, and Reinforcement Learning. Em: *MP-MSG-217-10*. Agency for Defense Development. <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-MSG-217/MP-MSG-217-10.pdf>
- Ministério da Defesa Nacional (2014). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*.
- Morgan, F. E. et al. (2020, april 28). *Military applications of artificial intelligence: ethical concerns in an uncertain world*. RAND. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR3139-1.html#download
- NATO STO. (2023). Roles of AI and Simulation for Military Decision Making. Em: STO MP IST 160. *Artificial Intelligence And Related Technologies In Military Decision Making*, (pp. 1–15).
- NATO STO. (2024). *Geospatial analysis for machine learning in tactical decision support* (STO MP MSG 184). NATO Science and Technology Organization. <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-MSG-184/MP-MSG-184-08.pdf>
- Nielsen Norman Group. (2023). *ChatGPT lifts business professionals' productivity and improves performance*. <https://www.nngroup.com/articles/chatgpt-productivity-performance/>
- Parlamento Europeu. (2020, april 9). *O que é a inteligência artificial e como funciona?*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200827STO85804/o-que-e-a-inteligencia-artificial-e-como-funciona#o-que--a-inteligencia-artificial-3>
- Podar, H., & Colijn, A. (2025). *Technical risks of (lethal) autonomous weapons systems*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2502.10174>
- Preece, A., Braines, D., Cerutti, F., & Pham, T. (2019). *Explainable AI for intelligence augmentation in multi-*

- domain operations*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1910.07563>
- RAND Corporation. (2024). *Exploring Artificial Intelligence Use to Mitigate Potential Human Bias Within U.S. Army Intelligence Preparation of the Battlefield Processes*. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2763-1.html
- Schubert, J., Brynielsson, J., Nilsson, M., & Svenmarck, P. (2018, novembro 8). *Artificial intelligence for decision support in command and control systems*. 23rd International Command and Control Research & Technology Symposium. United States of America. https://www.researchgate.net/publication/330638139_Artificial_Intelligence_for_Decision_Support_in_Command_and_Control_Systems
- Shea, R. et al. (2023). *How large language models can revolutionize military planning*. War on the Rocks. <https://warontherocks.com/2023/04/how-large-language-models-can-revolutionize-military-planning/>
- Systematic. (2025). *AI – From battlefield overload to strategic decision support in 3 steps*. <https://systematic.com/int/industries/defence/news-knowledge/downloads/ebooks/ai-from-battlefield-overload-to-strategic-decision-support-in-3-steps/>
- Teixeira, A. (2019). *Treino e aprontamento de forças para missões internacionais: perspectivas de evolução*. <http://hdl.handle.net/10400.26/50977>
- Zhang, J. (2020, setembro 23). China's military employment of artificial intelligence and its security implications. *The International Affairs Review*. <https://www.iar-gwu.org/print-archive/blog-post-title-four-xgtap>

CAPÍTULO 8 – O APOIO LOGÍSTICO À COMPONENTE TERRITORIAL NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

LOGISTICS SUPPORT FOR THE TERRITORIAL COMPONENT IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

David Emanuel Monteiro Azevedo da Silva
Capitão, Cavalaria

Catarina Alexandra Marques Castelhão
Capitão, Artilharia

Duarte Miguel Bugalho Nogueiro
Capitão, Administração Militar

Martinho Martins Pinto
Capitão, Infantaria

Ricardo Filipe Figueiras Marçal
Capitão, Infantaria

José Manuel Moniz da Cunha
Capitão, Infantaria

RESUMO

Este trabalho investiga a otimização do apoio logístico à componente territorial do Exército Português no novo ambiente operacional, integrando a Inteligência Artificial (IA). Analisa as estruturas logísticas existentes, focando-se no Comando da Logística (CmdLog) e nas direções especializadas, explorando como a IA pode aumentar a eficiência, resiliência e capacidade de resposta.

O estudo examina aplicações da IA na logística militar, especialmente no conflito Rússia-Ucrânia, onde otimiza a manutenção preditiva, cadeias de abastecimento e a automatização do reabastecimento, que potenciou a eficácia, rapidez e segurança das operações militares. Portugal demonstra interesse estratégico, colaborando internacionalmente para estabelecer normas éticas e de segurança para aplicações militares de IA, onde empresas de defesa portuguesas já testam a IA para melhorar capacidades cognitivas e cibersegurança.

A investigação destaca a importância da colaboração de empresas civis com o Exército para impulsionar a adoção responsável e eficaz da IA no setor da defesa em Portugal. Esta integração oferece inúmeras oportunidades para revolucionar a gestão da cadeia de abastecimento, otimizar a atribuição de recursos e melhorar os processos de tomada de decisão, enquanto reconhece os desafios e preocupações associados à implementação da IA, como a cibersegurança, a ética e a adaptação da força de trabalho.

Palavras-chave: Apoio Logístico, Componente Territorial, Inteligência Artificial, Exército Português, Ambiente Operacional.

ABSTRACT

This paper investigates the optimisation of logistical support for the Portuguese Army's territorial component in the new operational environment, integrating Artificial Intelligence (AI). It analyses existing

logistics structures, focusing on the Logistics Command (CmdLog) and specialised directorates, exploring how AI can increase efficiency, resilience and responsiveness.

The study examines AI applications in military logistics, especially the Ukraine-Russia conflict, where it optimises predictive maintenance, supply chains and the automation of resupply, thereby boosting the effectiveness, speed, and safety of military operations. Portugal is showing strategic interest, collaborating internationally to establish ethical and safety standards for military AI applications, where Portuguese defence companies are already testing AI to improve cognitive capabilities and cybersecurity.

The research highlights the importance of civilian companies collaborating with the Army to drive the responsible and effective adoption of AI in Portugal's defence sector. This integration offers numerous opportunities to revolutionise supply chain management, optimise resource allocation and improve decision-making processes, while acknowledging the challenges and concerns associated with implementing AI, such as cybersecurity, ethics and workforce adaptation.

Keywords: *Logistical Support, Territorial Component, Artificial Intelligence, Portuguese Army, Operational Environment.*

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário estratégico global, marcado pela rápida evolução tecnológica e por ameaças híbridas cada vez mais complexas, o apoio logístico às operações militares tornou-se um fator crítico para garantir a eficácia e a sustentabilidade das forças no terreno (Trofymenko et al., 2024).

No século XXI d.C., as Forças Armadas, e em particular o Exército, enfrentam um panorama de desafios operacionais multifacetados, caracterizados por conflitos híbridos, ameaças cibernéticas e a crescente necessidade de responder a crises humanitárias e desastres naturais. Neste contexto, o apoio logístico à componente territorial assume uma importância crítica para garantir a prontidão e a sustentabilidade das operações militares (US Army, 2023).

O Exército Português, inserido neste contexto, enfrenta o desafio de adaptar a sua estrutura e processos logísticos ao novo ambiente operacional, caracterizado pela volatilidade, incerteza e necessidade de resposta rápida.

A presente investigação justifica-se pela necessidade de analisar e otimizar as práticas logísticas do Exército, adaptando-as aos novos desafios do ambiente operacional.

As experiências recentes, como as observadas no conflito russo-ucraniano, evidenciam a relevância da IA na modernização das práticas logísticas, permitindo, por exemplo, a manutenção preditiva, a automatização de armazéns e a gestão eficiente de recursos (Borchert et al., 2024; Olena et al., 2024).

Com base em estudos recentes e exemplos práticos, como o conflito Rússia-Ucrânia, este trabalho pretende demonstrar como inovações tecnológicas podem transformar a logística militar, garantindo maior eficiência e adaptabilidade. Assim, pretende-se analisar como o Exército Português pode otimizar o apoio logístico à componente territorial no novo ambiente operacional, através da integração de tecnologias de IA.

A problemática central reside na necessidade de adaptar as práticas logísticas tradicionais aos desafios do século XXI d.C., explorando o potencial da IA para otimizar a gestão de recursos, prever necessidades e garantir a sustentabilidade das operações em ambientes complexos e dinâmicos

Este estudo inicia-se com uma análise das estruturas logísticas existentes no Exército Português, destacando os principais atores envolvidos na gestão de recursos materiais, transportes e infraestruturas. Em seguida, são exploradas as relações entre as Forças Armadas e organizações como a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), Organização das Nações Unidas (ONU) e União Europeia (UE), que desempenham um papel fundamental na coordenação logística multinacional. Com base em estudos recentes e exemplos práticos, como o conflito russo-ucraniano, este trabalho pretende demonstrar como inovações tecnológicas podem transformar a logística militar, garantindo maior eficiência e adaptabilidade.

2. ORGANIZAÇÃO E PROCESSOS – ESTRUTURA DO SISTEMA LOGÍSTICO DO EXÉRCITO

2.1. Nível Ministerial

O Ministério da Defesa Nacional (MDN) é o departamento do Governo responsável pela preparação e execução da política de defesa nacional. Ao nível logístico, executa e coordena os recursos humanos, materiais e financeiros; garante a realização de estudos para políticas logísticas e de infraestruturas; administra contratos de aquisição e alienação garantindo as necessidades das Forças Armadas (FFAA). As necessidades militares são planeadas pela Lei de Programação Militar e pelo MDN, enquanto as aquisições não militares são centralizadas pela Unidade Ministerial de Compras (UMC) para aumentar a eficiência. O Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) planeia e conduz operações militares, e participa na coordenação logística, de pessoal e financeira através da Repartição de Logística na Divisão de Recursos (DIREC) (Estado-Maior do Exército [EME], 2014).

2.2. Sistema Logístico do Exército

O CmdLog “assegura as atividades do Exército nos domínios da administração dos recursos materiais, de movimentos e transporte e infraestruturas, de acordo com os planos e diretivas superiores” (EME, 2014). É constituído pelo Comando, as Direções Logísticas, os Órgãos de Apoio Direto e as Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO) de apoio. Destaca-se a Direção de Reabastecimento e Transportes (DRT) que executa “as atividades logísticas de reabastecimento, transportes e serviços de campanha do Exército” e a Direção de Manutenção e Sistemas de Armas (DMSA) que executa “as atividades logísticas relativas à manutenção dos recursos materiais do Exército” e a gestão da sustentação dos sistemas de armas, de acordo com as diretivas superiores” (Estado Maior do Exército, 2024). Desta forma, garante “a ligação entre as Forças Nacionais Destacadas e as estruturas logísticas, para a concretização do apoio a essas forças e apoia tecnicamente as unidades, órgãos e entidades responsáveis pela manutenção do Exército, em território nacional e no exterior” (Decreto-Regulamentar n.º 2/2023, de 6 de junho de 2023).

Com a necessidade de obtenção de artigos complexos foi elaborado o Fluxo logístico de materiais complexos (Figura 8.1), que posteriormente são entregues às unidades solicitadoras, ou armazenadas na Unidade de Apoio Geral de Material do Exército (UAGME). Os artigos com necessidades de manutenção pelo Regimento de Manutenção (RMan) ou UAGME podem ser classificados em Não Economicamente Reparável (NER) e procede-se à sua alienação, ou reparados, se for economicamente viável. Neste último caso, o artigo após a manutenção efetuada entra novamente no canal de reabastecimento (EME, 2014).

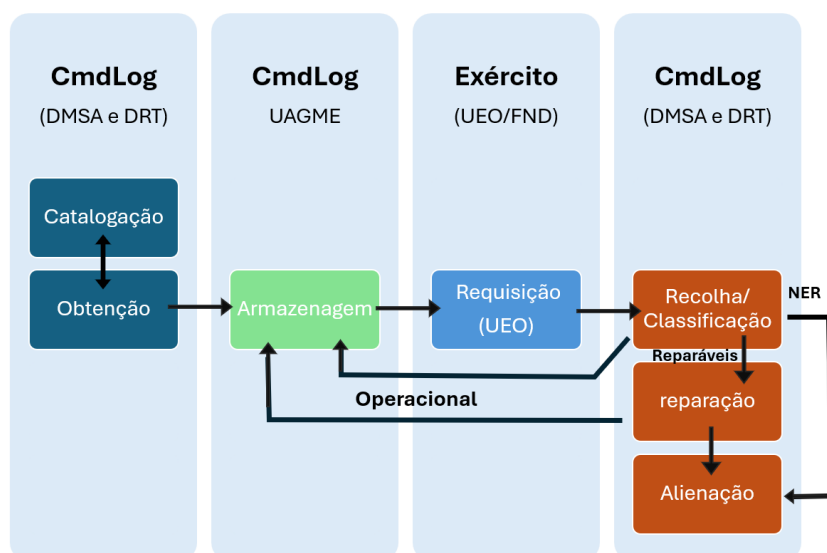


Figura 8.1 – Fluxo gestão de materiais complexos no Exército
 Fonte: Adaptado de EME (2014, p. 2-6).

2.3. Apoio Logístico às Forças Nacionais Destacadas

O apoio logístico prestado a cada Força Nacional Destacada (FND) varia de missão para missão, sendo específico de cada organização e Teatro de Operações (TO), as necessidades da FND reportadas ao Comando das Forças Terrestres (CFT) e CmdLog, conforme a tipologia de artigos necessários (Figuras 8.2 e 8.3) (EME, 2014).

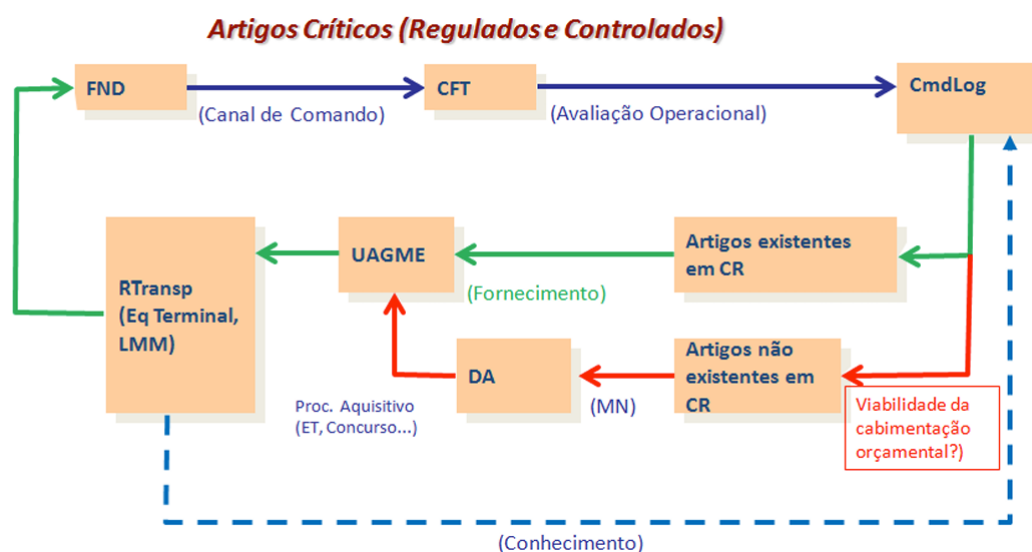


Figura 8.2 – Fluxo de reabastecimento de artigos críticos
 Fonte: Adaptado de EME (2014, p. 2-9).

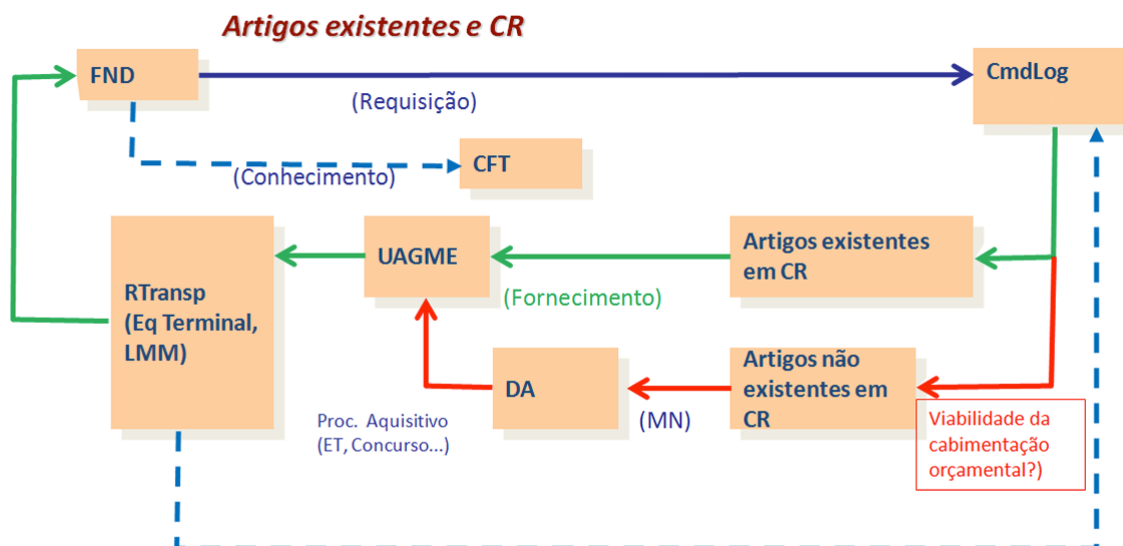


Figura 8.3 – Fluxo de reabastecimento de artigos não críticos

Fonte: Adaptado de EME (2014, p. 2-9).

Na OTAN, a responsabilidade logística é coletiva, no entanto, o último responsável pelo apoio logístico das FND é a própria nação. Devido à multiplicidade de coordenações nas missões é criado o *Multinational Joint Logistic Center* (MJLC) por forma a coordenar o apoio logístico entre as nações e as componentes de apoio existentes. A estrutura, tamanho e composição do MJLC varia de acordo com a missão em causa, com o meio ambiente onde irá atuar e das organizações que apoia (EME, 2014).

A ONU, nas suas operações garante os abastecimentos necessários em maior quantidade e com maior frequência, (víveres e combustíveis) e deixa as restantes necessidades ao encargo das FND, com base numa estrutura mista, civil e militar (EME, 2014).

Na UE, o sistema logístico das operações militares assenta no “Mecanismo *Athena*”, sendo que este financia as despesas comuns relacionadas com as operações militares no âmbito da Política Comum de Segurança e Defesa (PCSD). As suas atividades são conduzidas em nome de todos os Estados-Membros e é este mecanismo que gere as diversas despesas comuns das operações (EME, 2014).

Para a *NATO Response Force* (NRF), houve a necessidade de uma adaptação do apoio logístico, para um melhor apoio à unidade no esforço. Este novo conceito reduz o apoio nacional e aumenta o apoio conjunto multinacional. Para isto, foi criado o *Joint Logistics Support Group* (JLSG), baseado no núcleo permanente do MJLC, por forma a dotar a Força com uma maior capacidade de gerir o apoio logístico e deixando aos NSE o apoio fora da Área de Operações, evitando duplicação de meios (EME, 2014).

A Força de Reação Imediata (FRI) aplicada para intervir numa situação de crise, fora do Território Nacional (TN), onde apoia um país em crise incorpora como intervenientes na cadeia logística da Força, os Comandos Operacionais e Órgãos logísticos dos Ramos, o Centro Logístico Conjunto (CLC), que é estabelecido no TN, na dependência do Comandante Operacional Conjunto (COC), para dirigir e coordenar o apoio logístico à FRI e as Componentes da FRI (EME, 2014).

3. PERSPETIVAS FUTURAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A integração da IA na logística está a remodelar as cadeias de abastecimento nos domínios civil e militar. Com os sistemas globais cada vez mais sujeitos à volatilidade das pandemias, dos conflitos geopolíticos e da alteração dos padrões de procura, a IA apresenta uma solução vital para aumentar a eficiência operacional, a visibilidade e a adaptabilidade. A rápida evolução das ferramentas de IA está a permitir a tomada de decisões em tempo real, aumentando a resiliência às perturbações e melhorando a transparência da cadeia de abastecimento de ponta a ponta (Mañay et al., 2024).

Na logística comercial, a análise preditiva e os algoritmos de aprendizagem profunda apoiam a previsão da procura, o controlo do inventário e a otimização do transporte. Mañay et al. (2024) referem que os modelos de aprendizagem profunda excedem agora 80% de precisão na previsão, melhorando o planeamento e reduzindo o desperdício de inventário. Grandes retalhistas, como a *Amazon*, aplicam modelos de expedição antecipada para pré-posicionar mercadorias perto de zonas de procura previstas, encurtando os prazos de entrega e aumentando a satisfação do cliente (Transmetrics, 2024).

A gestão do inventário beneficiou igualmente de aplicações de IA. Deng e Liu (2021) utilizaram a *Deep Learning* para a deteção de anomalias, otimizando os níveis de *stock* e minimizando a escassez ou o seu excesso. Estes sistemas são cruciais em sectores como o alimentar ou o farmacêutico, onde a volatilidade da oferta é elevada. A manutenção preditiva também se tornou um padrão, com a *General Electric* a aplicar a IA para monitorizar o desempenho dos motores de aviação e antecipar falhas, minimizando o tempo de inatividade e aumentando a segurança (Redress Compliance, 2025). Greis et al. (2021) propuseram um quadro de *digital twins* que simula operações para a deteção precoce de anomalias tanto no fabrico como na logística subsequente.

No setor dos transportes, empresas como a *UPS* adotaram sistemas de IA, como o ORION, para otimizar dinamicamente as rotas de entrega, o que resultou em poupanças de combustível e reduções de emissões. A *DHL* também investiu em sistemas preditivos para aumentar a visibilidade e mitigar os riscos ao longo das suas cadeias de abastecimento (Transmetrics, 2024). Estas aplicações práticas encontram paralelo na investigação de Zheng et al. (2023), que demonstrou como a análise de grandes volumes de dados aumenta significativamente a flexibilidade e a capacidade de resposta da logística.

A IA contribui também, de forma significativa para a gestão do risco, como é o exemplo, da *Maersk* que utiliza tecnologias de *Internet of Things* (IoT) e IA para prever perturbações e ajustar os fluxos globais de transporte marítimo em conformidade (Transmetrics, 2024). Estas capacidades são cada vez mais vitais à medida que as organizações enfrentam ambientes de fornecimento complexos e frequentemente imprevisíveis.

Apesar destes avanços, a implementação da IA na logística não está isenta de desafios. As questões relacionadas com a integração do sistema, a cibersegurança, a preparação da força de trabalho e a governação ética continuam a ser significativas. Trofymenko et al. (2024) alertam para os riscos da dependência excessiva de sistemas automatizados, particularmente em ambientes de alto risco, e apelam a salvaguardas para equilibrar a supervisão humana com a eficiência algorítmica.

Na logística militar, a IA tornou-se central para a transformação das operações de sustentação, o apoio no campo de batalha e a gestão estratégica de recursos em condições dinâmicas e de alto risco (Trofymenko et al., 2024). Um dos seus benefícios mais significativos reside na capacidade de processar

rapidamente grandes volumes de dados, apoiando tarefas como a manutenção preditiva, o transporte autónomo, a otimização do inventário e o encaminhamento inteligente da distribuição. Estas capacidades são essenciais para o sucesso em ambientes contestados ou em rápida mutação (Trofymenko et al., 2024).

A automatização de operações logísticas de rotina, como o reabastecimento de munições ou a evacuação de vítimas, através de sistemas não tripulados reduz ainda mais a exposição do pessoal e aumenta o ritmo operacional. A integração com a IoT expande estes benefícios, proporcionando rastreio em tempo real, deteção de anomalias e gestão preditiva de entregas (Bistrion, 2021). Modelos avançados, como o *Military Supply Chain Cyber Implications Model*, combinam IA, *blockchain* e cibersegurança para garantir a integridade e a rastreabilidade de operações críticas (Bistrion, 2021).

Embora a integração da IA na logística militar ofereça inúmeras oportunidades para revolucionar a gestão da cadeia de abastecimento, otimizar a atribuição de recursos e melhorar os processos de tomada de decisão, é ao mesmo tempo crucial reconhecer e abordar os desafios e preocupações associados à implementação da IA, como encontrar o equilíbrio certo entre automatização e conhecimento humano, garantir uma cibersegurança robusta, abordar questões éticas e adaptar a força de trabalho ao cenário tecnológico em mudança. (US Army, 2023).

Ao nível NATO, o *Logistics Action Plan*, aprovado em 2024, orienta e coordena os esforços para transformar e fortalecer as capacidades logísticas da Aliança, promovendo inovação, colaboração e soluções coletivas para garantir a prontidão e resiliência operacional dos aliados (NATO, 2025).

A aplicação de IA em sistemas logísticos NATO tem permitido avanços significativos na automação e eficiência operacional. Um exemplo destacado é a adoção de veículos terrestres autónomos não tripulados, desenvolvidos por empresas como a *ARX Robotics*, que utilizam algoritmos para transporte de cargas, evacuação de feridos e reconhecimento de terreno em cenários de conflito (ZAP, 2024). Paralelamente, a NATO tem investido em plataformas inteligentes de gestão logística, integrando IA, IoT e análise preditiva para otimizar rotas, antecipar falhas em equipamentos e gerir cadeias de abastecimento em tempo real (EURONEWS, 2024; NATO, 2024). Estas soluções reduzem a dependência de recursos humanos em ambientes de alto risco e aumentam a resiliência das operações.

Outra frente de inovação reside na modelação e simulação logística, com sistemas baseados em IA a processarem grandes volumes de dados para prever necessidades de recursos, simular cenários operacionais e apoiar decisões estratégicas (NATO, 2024). Estas aplicações reforçam a capacidade de resposta da NATO em contextos geopolíticos complexos, alinhando-se com as diretrizes éticas e os resultados atualizados da Estratégia de IA da Aliança, que destaca a aceleração da adoção responsável da IA, a interoperabilidade e a integração de padrões e processos de avaliação em toda a Aliança (NATO, 2024).

Ao nível nacional, Portugal tem vindo a explorar ativamente a integração da IA nas suas operações militares, incluindo a logística do Exército. Em março de 2024, Portugal uniu forças com os Estados Unidos, a Áustria, o Bahrein e o Canadá para coliderar uma iniciativa internacional destinada a estabelecer normas éticas e de segurança para aplicações militares de IA. Esta colaboração sublinha o empenho de Portugal na adoção responsável de tecnologias de IA no seu sector da defesa (Freedberg Jr., 2024).

Além disso, as empresas de defesa portuguesas estão na vanguarda da integração da IA nos sistemas militares. Por exemplo, a EID, uma empresa portuguesa, tem estado a testar a incorporação de tecnologias de IA e de Realidade Aumentada para melhorar as capacidades cognitivas e a cibersegurança através da

aprendizagem automática e da integração segura. Esta iniciativa tem como objetivo modernizar os sistemas de comunicação e melhorar a eficiência operacional do Exército Português (EID, 2024).

Embora os pormenores específicos sobre os projetos de IA das Forças Armadas portuguesas continuem a ser limitados, estes desenvolvimentos indicam um interesse estratégico em tirar partido da IA para melhorar as capacidades gerais de defesa.

4. CONFLITO RÚSSIA-UCRÂNIA: APLICAÇÃO LOGÍSTICA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A aplicação direta de IA nas operações militares pode ser bastante complexa. Exemplos futuristas incluem sensores de som integrados a redes neurais para detetar ataques aéreos, reconhecimento facial ou cartografia de infraestruturas através de veículos não tripulados (Bendett, 2023; Borchert et al., 2024).

Já na logística militar, a integração da IA é mais prática e eficaz. A IA permite combinar dados de necessidades reais, prever quando é necessário fazer manutenção e otimizar cadeias de abastecimento nas forças armadas – o que representa uma grande oportunidade (Husain, 2021; Tilley, 2024).

Do lado ucraniano, este conflito tem sido uma oportunidade para utilizar tecnologias emergentes no campo de batalha, que dão vantagem logística perante um adversário difícil. A busca desta vantagem trouxe uma velocidade rara de esforços coordenados entre o governo, o setor privado e uma rede altamente capacitada de voluntários e *startups*. Esse ecossistema tornou-se crucial para manter as cadeias de abastecimento cada vez mais eficientes num ambiente de guerra altamente volátil (Borchert et al., 2024; Tilley, 2024). Este aspeto, em comparação com conflitos anteriores, avultou a criação de *startups* de inovação aberta, que contribuem diretamente para o esforço de guerra (Borchert et al., 2024), e revelou a importância de projetos conjuntos entre o tecido empresarial e os Ministérios de Defesa de cada país, por forma a necessitarem de evolução nas relações e apoios baseados em programas de desenvolvimento (Hmyria et al., 2024). Por parte do governo ucraniano, iniciativas como a *Brave1*, um programa criado pelo governo, que garante a criação de soluções de IA para aplicações táticas e logísticas, empresas como a *UA Damage* (para mapeamento de danos estruturais), a *Zvook* (para deteção de *drones* inimigos) e muitas outras, transformam conceitos académicos em ferramentas operacionais eficazes no campo de batalha (Borchert et al., 2024, p. 383).

Onde está a ser utilizada a IA aplicada na logística do conflito Rússia-Ucrânia? Está a ser utilizada em sistemas de manutenção preditiva, baseadas nas condições operacionais, onde os sistemas de manutenção são implementados para prolongar a vida útil de equipamentos militares. Modelos de simulação logística e algoritmos de previsão da cadeia de abastecimentos e riscos de forma a ajudar a otimizar a distribuição em tempo real. Adicionalmente, a automatização de armazéns militares e o uso de robôs autónomos para transporte e evacuação são exemplos concretos da incorporação da IA nas operações logísticas (Borchert et al., 2024; Olena et al., 2024).

Por parte do desempenho russo, a sua logística militar enfrentou alguns desafios nas primeiras fases da invasão. As operações logísticas tornaram-se mais complexas devido à grande distância das linhas de abastecimento e à forte dependência de ferrovias, resultado de um planeamento ineficaz (Tilley, 2024). Esta situação, aliada à falta de ferramentas inteligentes de previsão e à ausência de modernização na gestão logística, levou a uma cadeia de abastecimento sobrecarregada, com escassez de combustível e munições, além de falhas nas comunicações.

Do lado oposto, é evidente o contraste com uma Ucrânia influenciada/apoiada pelo Ocidente e a recorrer a todas as ferramentas possíveis para garantir uma superior agilidade de soluções, apoiadas em IA e sistemas autónomos. No entanto, enfrentaram desafios como: o elevado custo de veículos autónomos bem como, a sua vulnerabilidade a ataques eletrónicos; os riscos associados à dependência tecnológica e à complexidade dos sistemas, (com múltiplos sistemas a conjugação dos dados e a recolha das necessidades é diversa e o universo de necessidades mais vasto); e a contínua necessidade de operadores humanos em sistemas parcialmente autónomos, onde o recurso humano qualificado é difícil de recrutar, integrar e substituir (Borchert et al., 2024; Olena et al., 2024).

A IA está a transformar a logística militar ucraniana, com veículos terrestres autónomos e sistemas robóticos (UGVs) como o *TheMIS* da *Milrem Robotics*, a desempenhar papéis críticos no terreno para apoiar a logística no campo de batalha, incluindo o transporte de munições, a evacuação de feridos e na limpeza de minas (Gosselin-Malo, 2024).

Adicionalmente, sistemas robóticos como o D-21-12, armados com metralhadoras M2 *Ma Deuce*, combinam apoio logístico com capacidade de combate, tornando-se meios táticos multifuncionais, para apoio logístico e evacuação de feridos, reduzindo a exposição humana nas linhas da frente (Goncharuk, 2024).

Este conflito armado deixa claro que, no teatro de guerra contemporâneo, o lado que adotar IA com velocidade, adaptabilidade e coordenação entre Forças Armadas, empresas e *startups*, poderá alcançar vantagem estratégica. Contudo, persistem desafios: cibersegurança, explicabilidade dos algoritmos, dependência tecnológica e custos, cujas soluções serão determinantes para a sustentabilidade e ética do uso da IA em conflitos futuros (Hunder, 2024).

5. CONCLUSÕES

A presente investigação abordou o problema de otimizar o apoio logístico à componente territorial do Exército Português face aos desafios impostos pelo novo ambiente operacional. Através da análise da estrutura logística existente e da exploração do potencial da IA, foi possível identificar oportunidades significativas para aumentar a eficiência, a resiliência e a capacidade de resposta do sistema logístico militar.

A evidência recolhida, tanto na revisão da literatura como na análise de exemplos práticos (incluindo o conflito Rússia-Ucrânia), demonstrou que a IA pode revolucionar a gestão da cadeia de abastecimento, otimizar a alocação de recursos e melhorar os processos de tomada de decisão. A aplicação de técnicas de manutenção preditiva, a automatização de armazéns e a otimização de rotas de transporte são apenas alguns exemplos do impacto positivo que a IA pode ter na logística militar.

No entanto, a implementação bem-sucedida da IA exige uma abordagem cuidadosa e ponderada, que considere os desafios relacionados com a cibersegurança, a ética e a adaptação da força de trabalho. A colaboração com empresas de defesa portuguesas e a participação em iniciativas internacionais são essenciais para garantir que a adoção da IA seja realizada de forma responsável e alinhada com os valores e os objetivos do Exército Português.

Assim sendo, se a Ucrânia demonstra, em condições extremas, como a IA pode oferecer vantagem estratégica decisiva, Portugal segue um caminho calculado, alinhando modernização, interoperabilidade e ética. A adoção de IA no Exército Português, embora mais gradual, está a criar as bases para robustecer a

ciberdefesa, logística inteligente, *drones* operacionais e sistemas de apoio à decisão, assegurando que o país esteja preparado para os desafios da guerra inteligente. Este progresso, suportado por investimento, parcerias público-privadas e regulamentação responsável, posiciona Portugal num lugar de relevo num mundo onde a IA não é apenas inovação, mas necessidade estratégica.

Em resposta ao problema inicialmente apresentado, conclui-se que a integração estratégica da IA no sistema logístico do Exército Português é um passo fundamental para garantir a sua prontidão e capacidade de resposta no complexo e dinâmico ambiente operacional do século XXI d.C.. No entanto, é crucial que esta integração seja acompanhada de uma análise rigorosa dos riscos e benefícios, bem como de um compromisso contínuo com a inovação e a adaptação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bendett, S. (2023). *Roles and Implications of AI in the Russian-Ukrainian Conflict*. Center for New American Securit. <https://www.cnas.org/publications/commentary/roles-and-implications-of-ai-in-the-russian-ukrainian-conflict>
- Bistrón, M. (2021). *Artificial Intelligence Applications in Military Systems and their Influence on Sense of Security of Citizens*. *Electronics*, 10(871), 10-11. <https://doi.org/10.3390/electronics10070871>
- Borchert, H., Schütz, T., & Verbovszky, J. (Eds.). (2024). *The Very Long Game: 25 Case Studies on the Global State of Defense AI*. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-58649-1>
- Deng, C., & Liu, Y. (2021). A deep learning-based inventory management and demand prediction optimization method for anomaly detection. *Proc Int Wirel Commun Mob Comput Conf*, 1(9969357), 1-14.
- Decreto-Regulamentar n.º 2/2022, de 6 de junho. (2023). Aprova a estrutura orgânica do Estado-Maior-General das Forças Armadas e altera as estruturas orgânicas da Marinha, do Exército e da Força Aérea. *Diário da República*, Série I, (106), 3-268. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/2-2023-214042394>
- Estado Maior do Exército. (2014). *PDE 4-46-00 Sistema Logístico do Exército*. Lisboa: Exército Português.
- Estado Maior do Exército. (2024). *Quadro Orgânico 03.02.02 Direção de Reabastecimentos e Transportes (DRT)*. Lisboa: Exército Português.
- EID. (2024). *EID signs cooperation agreement with the Portuguese Army to modernize communication systems [Press release]*. EID. <https://www.eid.pt/eid-e-exercito-assinam-protocolo-de-cooperacao-para-modernizar-sistemas-de-comunicacoes/>
- EURONEWS. (2024). *NATO investe mil milhões de euros em robótica, Inteligência Artificial e fábricas no espaço*. <https://pt.euronews.com/business/2024/06/18/nato-inicia-investimento-de-mil-milhoes-de-euros-em-tecnologia-de-defesa-de-ia-espaco-e-ro>. Lisboa: EURONEWS
- Freedberg Jr., S. J. (2024). *US joins Austria, Bahrain, Canada, Portugal to co-lead global push for safer military AI*. Breaking Defense. <https://breakingdefense.com/2024/03/us-joins-austria-bahrain-canada-portugal-to-co-lead-global-push-for-safer-military-ai/>
- Goncharuk, V. (2024). *Russia's War in Ukraine: Artificial Intelligence in Defence of Ukraine*. <https://icds.ee/en/russias-war-in-ukraine-artificial-intelligence-in-defence-of-ukraine>

- Gosselin-Malo, E. (2024). *Estonian-made combat robots in Ukraine now come with Starlink*. <https://www.c4isrnet.com/global/europe/2024/06/12/estonian-made-combat-robots-in-ukraine-now-come-with-starlink>
- Greis, N. P., Nogueira, M. L., & Rohde, W. (2021). *Digital twin framework for machine learning-enabled integrated production and logistics processes*. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 630, 218–227.
- Hmyria, V., Nikitchenko, V., Shynkarenko, O., Aleskerova, Y., & Kostyuk, O. (2024). *DEVELOPMENT OF THE DEFENCE INDUSTRY OF UKRAINE TO ENSURE NATIONAL SECURITY*. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, 3(56), 321–333. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.3.56.2024.4366>
- Hunder, M. (2024). *Ukraine collects vast war data trove to train AI models*. <https://www.reuters.com/technology/ukraine-collects-vast-war-data-trove-train-ai-models-2024-12-20/>
- Husain, A. (2021). *AI is Shaping the Future of War*. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/48640745>
- Joseph, R. V., Mohanty, A., Tyagi, S., Mishra, S., Satapathy, S. K., & Mohanty, S. N. (2022). *A hybrid deep learning framework with CNN and Bi-directional LSTM for store item demand forecasting*. Computers & Electrical Engineering, 103, doi: 10.1016/j.compeleceng.2022.108358.
- Mañay, L., Rodríguez, O., León, J., & Pérez, J. (2024). *Supply chains and Artificial Intelligence: An Approach to the State of the Art*. Journal of Scientometric Research, 13(2), 382–395. <https://doi.org/10.5530/jscires.13.2.30>
- NATO. (2024). *Summary of NATO's revised Artificial Intelligence (AI) strategy*. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_227237.htm
- NATO. (2025). *NATO's role in logistics*. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_61741.htm
- Olena, T., Artem, S., Nataliia, L., Hanna, A., & Pavlo, C. (2024). *Artificial intelligence applications in military logistic*. System Technologies, 5(154), 164–171. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-5-154-2024-17>
- Redress Compliance. (2025). *Top 15 Real-Life Use Cases for AI in the Supply Chain Industry*. <https://redresscompliance.com/top-15-real-life-use-cases-for-ai-in-the-supply-chain-industry/>
- Tilley, S. (2024). *Smart logistics Navigating the AI Frontier in sustnainment operations*. *Sustaining and Maintaining the Army's Modernization Efforts*, 91–94.
- Transmetrics. (2024). *Predictive Analytics in Logistics: Applications & Use Cases*. <https://www.transmetrics.ai/blog/predictive-analytics-in-logistics/>
- Trofymenko, O. G. et al. (2024). *Artificial Intelligence in Military Logistics*. System Technologies, 5(154), 164–170. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-5-154-2024-17>
- US Army. (2023). *Future of Army logistics: Exploiting AI, overcoming challenges, and charting the course ahead*. https://www.army.mil/article/267692/future_of_army_logistics
- ZAP. (2024). *A NATO está a criar um exército de robôs autónomos para a guerra do futuro*. <https://zap.aeiou.pt/nato-vai-criar-exercito-de-robos-autonomos-para-a-guerra-do-futuro-607959>
- Zheng, J., Alzaman, C., & Diabat, A. (2023). *Big data analytics in flexible supply chain networks*. Computers & Industrial Engineering, 178, doi: 10.1016/j.cie.2023.109098

CAPÍTULO 9 – A FORMAÇÃO NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL*ARMY TRAINING IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT*

Rui Filipe da Silva Fonte-Boa
Capitão, Material

Pedro da Cunha e Costa Coelho
Capitão, Cavalaria

João Honório Carvalho Lamas
Capitão, Artilharia

Luís Filipe da Silva Araújo
Capitão, Infantaria

Nuno Filipe Lopes Ribeiro
Capitão, Infantaria

José Carlos Vieira Carujo
Capitão, Infantaria

RESUMO

O presente trabalho analisa o contributo das Lições Aprendidas (LA) e da Inteligência Artificial (IA) para a formação no Exército Português, face às exigências do novo ambiente operacional. A formação militar, estruturada no Sistema de Instrução do Exército (SIE), é coordenada pela Direção de Formação (DF) e executada por entidades formadoras como a Academia Militar (AM), Escola de Sargentos do Exército (ESE) e os Polos de Formação (PF). O planeamento assenta num modelo centralizado estrategicamente e descentralizado na execução, atualizado com base em necessidades operacionais e LA.

A aplicação da IA à formação encontra-se ainda numa fase embrionária, limitada a ferramentas genéricas como o *ChatGPT*. Contudo, alguns exemplos internacionais, como os EUA e a Ucrânia, demonstram um uso estruturado da IA, com plataformas adaptativas e simulações aplicadas ao treino militar. A guerra na Ucrânia reforça a importância de um treino flexível, multidomínio, tecnológico e adaptado à realidade do terreno.

Conclui-se que a convergência entre IA e LA é essencial para uma formação eficaz, moderna e orientada para o futuro. Recomenda-se o desenvolvimento de uma estratégia institucional para a IA, a valorização das LA e a promoção de projetos-piloto de inovação pedagógica no Exército.

Palavras-chave: Formação Militar, Inteligência Artificial, Exército Português, Novo Ambiente Operacional, Lições Aprendidas.

ABSTRACT

This study analyses the contribution of Lessons Learned (LL) and Artificial Intelligence (AI) to military training in the Portuguese Army, in light of the demands of the new operational environment. Military training, structured within the Army Instruction System (SIE), is coordinated by the Directorate of Training (DF) and carried out by training entities such as the Military Academy (AM), the Army Sergeants' School (ESE), and the Training Poles (PF). The planning process is based on a strategically centralised and operationally decentralised model, updated according to operational needs and LL.

The application of AI to training remains at an early stage, limited to general-purpose tools such as ChatGPT. However, international examples, such as the USA and Ukraine, demonstrate a structured use of AI through adaptive platforms and simulations integrated into military training. The war in Ukraine highlights the need for flexible, technologically advanced, multi-domain training adapted to real operational conditions.

It is concluded that the convergence of AI and LL is essential for effective, modern, and future-oriented military training. The development of an institutional AI strategy, the integration of LL, and the promotion of pilot innovation projects in military education are recommended.

Keywords: Military Training, Artificial Intelligence, Portuguese Army, Operational Environment, Lessons Learned.

1. INTRODUÇÃO

A Formação no Exército Português visa a aquisição e o desenvolvimento das competências do potencial humano de forma a satisfazer as necessidades específicas da Instituição com eficiência e eficácia, preparando os militares para o desempenho de cargos e funções. Este desenvolvimento traduz-se “[...] em percursos formativos estruturados sob a responsabilidade de um organismo militar ou civil, reconhecido para o efeito, revestindo as tipologias de cursos de promoção, especialização, atualização, aperfeiçoamento ou valorização; [...]” (EME, 2020, p. 1-4).

Como metodologias seguiu-se as orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação em vigor no Instituto Universitário (IUM) (Fachada et al., 2020).

Sendo o Processo de Planeamento e Gestão da Formação no Exército o objeto de estudo, definiu-se o seguinte Objetivo Geral (OG): **Analisar o contributo das Lições Aprendidas (LA) e da Inteligência Artificial (IA) para a Formação no Exército face ao novo ambiente operacional**. De forma a atingir-se o OG definiram-se dois Objetivos Específicos (OE): OE 1 – **Analisar o processo de planeamento e gestão da Formação no Exército**; OE 2 – **Analisar o impacto da IA na Formação do Exército e ensinamentos recolhidos da Guerra Rússia-Ucrânia**. Desta forma, é identificada a problemática da investigação e a formulação da Questão Central (QC), a qual se pretende ver respondida no final da investigação: **De que forma as LA e a IA contribuem para o processo e gestão da Formação no Exército?** Para que tal seja possível, foram formuladas três Questões Derivadas (QD): QD 1 – **Como é o processo de planeamento e gestão da Formação no Exército?**; QD 2 – **Como é aplicada a IA na Formação do Exército?**; e QD 3 – **Quais os ensinamentos recolhidos da Guerra Rússia-Ucrânia?**

2. PROCESSO DE PLANEAMENTO E GESTÃO DA FORMAÇÃO NO EXÉRCITO

O Sistema de Instrução do Exército (SIE) compreende “[...] o conjunto de entidades, de atividades, de processos e sistemas que visam o desenvolvimento contínuo das competências do potencial humano da instituição, [...]” (EME, 2020, p. 1-1). O SIE subdivide-se em três grandes componentes: ensino, treino e formação, esta última, sendo específica da Instituição Militar visa satisfazer as necessidades específicas do Exército.

A formação é entendida como o processo de organização das práticas de aprendizagem específicas, que visam a preparação dos militares para o desempenho das funções no seu quotidiano, através de

percursos formativos estruturados e na capacitação e melhoria contínua de competências (EME, 2020, p. 2-1), sendo fundamental para assegurar a preparação dos militares, a eficiência das operações militares e a constante adaptação a novas ameaças e avanços tecnológicos.

O Chefe do Estado-Maior do Exército (CEME) é responsável por definir os objetivos e diretrizes a serem cumpridos no âmbito da formação, além de aprovar o Plano de Formação Anual (PFA), elaborado pela Direção de Formação (DF). O PFA tem como objetivo organizar de forma sistemática os conhecimentos e aptidões, em alinhamento com o SIE, através do planeamento dos cursos necessários à aquisição das competências exigidas para o desempenho de cargos e funções, criando as “[...] condições para uma realização eficiente e eficaz das tarefas atribuídas, bem como a crescente capacitação do Exército [...]” (EME, 2024b, p. 1-1).

Um dos aspetos fundamentais a considerar na elaboração do PFA são as LA ao longo dos últimos anos, “[...] constituindo-se um instrumento essencial para a melhoria do funcionamento das organizações, contribuindo decisivamente para o reforço da sua eficiência e eficácia. [...]” (EME, 2021, p. 1). Por uma questão de delimitação dos conteúdos a tratar neste trabalho, não será aprofundado o sistema de LA no Exército Português.

Neste contexto, importa agora compreender de que forma esta formação é planeada, organizada e executada no Exército Português, bem como as estruturas e entidades responsáveis por a concretizar. Assim, foi estabelecida a Diretiva Estratégica para o biénio 2024-2026, que enfatiza a importância da Formação e do Ensino como pilares fundamentais para o desenvolvimento dos Recursos Humanos. Uma das linhas de orientação estratégica da diretiva visa “Incentivar a aposta em novas áreas de investigação” (EME, 2024c, p. 22), com o intuito de captar e valorizar novas ideias, acompanhar o ritmo da mudança, explorando novas oportunidades, a estimular a modernização dos sistemas e tecnologias, bem como a potenciar o conhecimento e a criatividade do capital humano do Exército.

A Gestão da Formação no Exército é da responsabilidade da DF, que se constitui como a Entidade Técnica Responsável (ETR) por todo o Sistema de Formação do Exército (SFE). A DF tem na sua dependência hierárquica as Unidades Formadoras (UF) que são a Entidade Primariamente Responsáveis (EPR) pela formação e “[...] de forma autónoma, sistemática e contínua, desenvolvem ações de formação, com carácter permanente, mediante a utilização de estruturas físicas adequadas, recursos humanos e recursos técnico-pedagógicos” (EME, 2022, p. 2-1). Os Polos de Formação (PF) “[...] são U/E/O do Exército com capacidade para organizar e ministrar ações de formação na sua área de conhecimento [...]” (EME, 2022, p. 2-2).

Entre as principais UF, destacam-se a Academia Militar (AM) e a Escola de Sargentos do Exército (ESE). A AM assegura o ensino superior militar e a formação dos futuros oficiais do Exército e da Guarda Nacional Republicana (GNR), preparando-os para funções de comando e chefia, com competências técnicas, táticas e científicas essenciais (Academia Militar, 2023). A sua formação está alinhada com o SIE e o PFA, garantindo a aquisição dos conhecimentos necessários. A ESE, no âmbito da formação visa otimizar e atualizar as ações formativas que visam a aquisição de competências para o desempenho dos diversos cargos dos Sargentos do QP (Cursos de Progressão na carreira) e em Regime de Voluntariado e de Contrato (RV/RC), essencial na estrutura formativa do Exército, seguindo as diretrizes da DF e do PFA para qualificar sargentos na liderança operacional (EME, 2024a). Os PF complementam a formação, organizando cursos

especializados que permitem atualização contínua e descentralizada das competências militares (EME, 2022, p. 2-2).

Assim, a AM e a ESE, integradas no SIE, são fundamentais para a capacitação do efetivo, garantindo prontidão e modernização das Forças Armadas.

3. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À FORMAÇÃO

A IA está presente em praticamente todas as áreas da nossa vida atual. De acordo com a informação publicada pelo Fórum Económico Mundial (28 de abril de 2024), “no cenário tecnológico em rápida evolução de hoje, a interseção da IA na educação não é apenas uma possibilidade futura; é iminente.” (Gameiro, 2024).

Como ressalva Luís Tinoca (2024), “a IA apresenta um potencial transformador inegável para os processos educacionais. À medida que a sociedade avança, a aprendizagem e a competência em IA tornam-se cruciais para o sucesso profissional em diversas áreas.” A integração da IA no processo educativo promove a personalização do ensino, adaptando-o ao ritmo, estilo, interesses e necessidades individuais dos alunos, uma vez que os jovens de hoje são diferentes daqueles de há seis anos atrás (Colaço, 2024). Luís Tinoca defende ainda, “que a capacidade da IA para analisar grandes volumes de dados em tempo real, e oferecer *feedback* imediato e personalizado, pode ser crucial para a melhoria contínua do processo de aprendizagem” (Tinoca, 2024). Por outro lado, a IA fornece aos professores e formadores ferramentas poderosas para enriquecer as suas práticas pedagógicas, permitindo a conceção de currículos dinâmicos que se ajustam às necessidades dos alunos.

Segundo o estudo *Generative AI in Education: A Study of Educators’ Awareness, Sentiments, and Influencing Factors* (Edwards et al., 2024), há um consenso entre os educadores de que as ferramentas generativas baseadas em IA provavelmente se tornarão parte integrante do sistema educacional e de formação.

De acordo com Kumar, M. J. (2023), “os alunos devem adquirir competências de comunicação eficazes e desenvolver a criatividade”. A IA chegou e veio para ficar, mas é importante lembrar que “Os professores são insubstituíveis” (Kumar, M.J. 2023).

O processo de ensino – aprendizagem requer criatividade e o desenvolvimento de competências socio-emocionais que vão além da mera transmissão de conhecimentos. As relações humanas são insubstituíveis. O papel do professor, a sua importância na vida do aluno é determinante. O trabalho do educador é compreender as oportunidades que ficam em aberto para além da tecnologia que funciona como auxiliar do ensino (Gameiro, 2024).

No caso do Exército, constata-se que na AM ainda não se está a explorar o potencial da IA na formação. Segundo um docente da AM, apenas estão a ser usadas pelos alunos as ferramentas de IA mais comuns como o *ChatGPT* e o *CoPilot* (José Martins, entrevista presencial, em 17 de março de 2025). A IA poderia melhorar o desempenho dos alunos através da personalização do ensino, fornecendo *feedback* imediato. Além disso, pode desenvolver competências críticas como a comunicação e criatividade, e ser usada em simulações militares e análise estratégica. No entanto, a IA deve ser vista como um complemento, sem substituir o papel essencial dos professores.

Em relação ao Exército dos Estados Unidos da América (EUA) e segundo Metz (2024), a plataforma de IA *CamoGPT* tem sido utilizada pelo Exército norte americano para realizar uma revisão abrangente do seu vasto arquivo de instrumentos de formação, com o objetivo de remover referências relacionadas à Diversidade, Equidade, Inclusão e Acessibilidade (DEIA). A plataforma realiza esta tarefa ao identificar, em massa, conteúdos que sejam restritivos ao conceito de DEIA, permitindo a sua posterior remoção ou modificação. Além disso, a *CamoGPT* também é empregada no desenvolvimento de instrumentos que integram os planos de formação e na tradução multilingue desses materiais (Metz, 2024).

Complementarmente, o Exército dos EUA usa a plataforma educacional *CEREGO*, que recorre à IA para proporcionar aprendizagem adaptativa. Este sistema ajusta dinamicamente a tipologia, dificuldade e duração da formação às vulnerabilidades e capacidades do formando, promovendo um processo iterativo e personalizado (Stilwell, 2020).

4. IMPLICAÇÕES, IMPACTOS, DESAFIOS, PERSPETIVAS FUTURAS DA IA E ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

O conflito Rússia-Ucrânia, enquanto guerra convencional em solo europeu, gerou grande interesse na procura de lições aprendidas, sobretudo ao nível da formação militar, impulsionando novas táticas como a Guerra Híbrida²⁸ e exigindo constante adaptação ao moderno ambiente operacional.

4.1. Contribuição portuguesa à formação das Forças Militares e de Defesa Ucranianas

Desde o início da guerra russo-ucraniana que, segundo o Conselho da União Europeia, surgiu a necessidade, por parte das autoridades ucranianas, em fortalecer a defesa do país face à invasão russa, através de formação, capacitação e assistência militar. É então criada a Missão de Assistência Militar da União Europeia à Ucrânia (EUMAM), a 15 de novembro de 2022. A EUMAM é uma missão multinacional coordenada pelo Serviço Europeu de Ação Externa (SEAE), com o objetivo estratégico de contribuir para o reforço da capacidade militar das Forças Armadas da Ucrânia a fim de regenerar e conduzir operações de modo a garantir a defesa e integridade territorial, exercer a sua soberania e proteger a população. Para além dos objetivos estratégicos, e conforme referido na página Oficial da União Europeia, a EUMAM assenta em alguns pontos-chave, dos quais se destaca a formação das Forças Armadas da Ucrânia e às Forças de Defesa Territorial, que, para além de outros vetores, se foca na formação operacional, baseada nas manobras táticas até ao escalão Brigada (União Europeia, 2022a; União Europeias, 2022b).

Como supramencionado, sendo a EUMAM uma missão multinacional, conta, naturalmente, com o apoio de diversos países da União Europeia, incluindo Portugal (Portaria n.º 260/2023, de 09 de junho), que desde então, tem contribuído, no envio de equipas de formação, constituídas por militares, responsáveis, principalmente, pela formação inicial; inativação de engenhos explosivos; proteção Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (NBQR); e formação na área médica. (Ministério da Defesa Nacional, 2025). Esta formação às Forças Armadas ucranianas tem sido conduzida principalmente na Polónia e na Alemanha.

²⁸ Segundo o Coronel Fernandes de Oliveira (2021), a Guerra Híbrida “é uma estratégia militar que combina operações convencionais e não convencionais, incluindo táticas militares tradicionais, ações irregulares, ciberataques, propaganda e desinformação, visando desestabilizar um adversário de maneira multifacetada.”

4.2. Lições aprendidas por outros atores internacionais

A guerra entre a Rússia e a Ucrânia evidência a necessidade de adaptar a formação militar a conflitos prolongados e multidomínio²⁹. Os beligerantes têm encarado desafios logísticos, táticos e tecnológicos com consequências para o treino militar, levando a revisões no mesmo. A natureza híbrida do conflito, que combina táticas convencionais, com tecnologia moderna e ciberdefesa está a reforçar necessidade de utilizar IA na guerra (Hackett & Nagl, 2023).

Devido à dispersão das tropas e à destruição de vários centros de formação, ainda numa fase inicial do conflito, a Ucrânia desenvolveu a descentralização do treino, apostando em novas tecnologias como plataformas *online* ou instrutores moveis, que se juntam temporariamente a Forças para as treinar (Sukman, 2022). Este país tem também utilizado instrutores com experiência de combate na formação de base, em vez de os manter consecutivamente em combate, ou lhes atribuir outras funções (Semenenko *et al.*, 2023). Esta interação permite, além da rotação de forças, orientar a formação para cenários e situações reais, evidenciadas recentemente, e não em cenários doutrinários, que podem estar obsoletos.

O Ministério da Defesa ucraniano desenvolveu a aplicação *Training in the Army*, que contempla matérias de treino militar para consulta, tais como, o reconhecimento aéreo, socorrismo de combate, e noções básicas de *drones*. Esta aplicação continua em desenvolvimento e futuramente vai contemplar matérias relacionadas com comunicações e preparação psicológica (Ministry of Defence of Ukraine, 2024). A Ucrânia, tem similarmente realizado treino conjunto entre ramos das Forças Armadas, dando ênfase à integração de *drones* com unidades de manobra, artilharia, guerra eletrónica e ciberdefesa, uma prática já defendida pela NATO (Antis & Mullis, 2023; Nagl & Crombe, 2024). Esta inclusão, é justificada por Sukman (2024), com a perceção ucraniana, de que o treino em cenários estáticos está ultrapassado, surgindo a necessidade deste beligerante se preparar para fazer face a ameaças híbridas, incluindo a guerra eletrónica e ataques cibernéticos.

A Ucrânia, no que toca à utilização de IA, através da interoperabilidade tecnológica entre os sistemas tradicionais, suprarreferidos, e plataformas digitais, tem conseguido potenciar o comando e controlo das operações que desenvolve. Para tal, simula nessas plataformas, em tempo real, o emprego de Unidades, antes da tomada de decisão, aplicando esta inovação já em treino (Goncharuk, 2024). Em consonância, o Governo ucraniano procurou com empresas privadas desenvolver um sistema de IA, o sistema OCHI³⁰, com capacidade para processar imagens de milhões de horas recolhidas por *drones*, que disponibilizam aspetos do terreno, para aumentar a eficiência das decisões táticas (Borchert *et al.*, 2024). A NATO e a Ucrânia desenvolveram também, um plano curricular publicado em dezembro de 2023, com objetivo de servir de referência para órgãos de ensino militar. Este é o resultado de várias LA e inclui os principais critérios identificados neste capítulo, em particular, o uso da IA nos vários cursos de formação de oficiais e sargentos e instruções sobre ciberdefesa e utilização de *drones* integrados com outras Unidades convencionais (Antis & Mullis, 2023).

²⁹ Conforme Tenente-Coronel Dias Afonso (2024), as operações multidomínio são a “orquestração de atividades militares, através de todos os domínios e ambientes, sincronizada com atividades não-militares”.

³⁰ Sistema digital ucraniano sem fins lucrativos que centraliza e analisa *feeds* de vídeo de mais de 15.000 conjuntos de *drones*. O seu sistema recolheu dois milhões de horas, ou 228 anos, de vídeo do campo de batalha, desde 2022.

Relativamente às LA russas, Massicot (2024), refere que a falta de tempo para treinar novos efetivos impede a integração das lições de combate na estrutura da formação e limita a capacidade de executar operações de forma eficaz, uma vez que o treino apressado não resulta em treino qualitativo, e que no caso russo é bastante curto, podendo a base cingir-se apenas a duas semanas, dependendo da Unidade mobilizadora.

Semenenko *et al.* (2023), identifica a incorporação de simuladores, realidade virtual e outros ambientes de treino digital, no treino militar, que reproduzem cenários reais, com vista a diminuir o número de baixas, bem como a prover a formação com militares com experiência no combate em apreço, pois trazem uma vivência real e atualizada, proporcionando uma formação alinhada com as exigências do mesmo. Fedorov (2024), acrescenta, referindo-se à utilização de IA pela Rússia, que houve um forte investimento por parte deste país, a partir de 2022, em simuladores, que à semelhança dos ucranianos, replicam cenários urbanos e florestas, da Ucrânia, com vista à utilização na formação inicial.

Face ao que antecede, as LA identificadas neste capítulo, no âmbito do conflito russo-ucraniano, sublinham a importância de um treino militar flexível, em constante evolução, tecnologicamente avançado e adaptado às realidades do novo ambiente operacional, bem como a integração do mesmo com as novas tecnologias, onde se relevam as operações multidomínio e a IA, em cooperação com empresas civis, utilizada numa fase inicial da sua existência, cujas potencialidades ainda estão a ser descobertas.

5. CONCLUSÕES

Em relação ao **OE1 (Analisar o processo de planeamento e gestão da Formação no Exército)** conclui-se que o planeamento e gestão da Formação no Exército Português é um processo estruturado e hierarquizado, coordenado pela DF e orientado pelas diretrizes do CEME. A execução cabe às UF, com base no PFA. Este plano tem como objetivo garantir que os militares adquiram competências ajustadas às exigências do ambiente operacional atual. O modelo assenta numa definição estratégica centralizada e numa operacionalização descentralizada, permitindo uma formação contínua, especializada e adaptada às necessidades operacionais e às LA.

Na **QD1 (Como é o processo de planeamento e gestão da Formação no Exército?)** conclui-se que é centralizado na definição estratégica e descentralizado na execução, envolvendo múltiplas entidades formadoras, sendo atualizado com base nas LA e nas necessidades operacionais. Considera-se assim atingido o OE1.

Relativamente ao **OE2 (Analisar o impacto da inteligência artificial na Formação no Exército e os ensinamentos recolhidos da Guerra Rússia-Ucrânia)** a aplicação da IA na formação militar é ainda incipiente. Apesar do reconhecimento do seu potencial por parte da comunidade académica e tecnológica, o Exército limita-se atualmente ao uso de ferramentas genéricas, como o *ChatGPT* e o *CoPilot*, sem uma estratégia institucional clara em contraste com o Exército dos EUA, que tem vindo a integrar a IA de forma estruturada no treino e planeamento, promovendo uma formação mais eficaz, adaptada e orientada para os desafios futuros. A IA poderá, no entanto, oferecer vantagens significativas: *feedback* em tempo real, personalização do ensino, simulações complexas e desenvolvimento de competências cognitivas e estratégicas.

Em relação à **QD2 (Como é aplicada a inteligência artificial na Formação no Exército?)** a IA ainda é aplicada de forma limitada, sem uma integração sistemática nos processos de formação, dificultando o seu impacto potencial no aprimoramento das práticas pedagógicas e no treino.

Na **QD3 (Quais os ensinamentos recolhidos da Guerra Rússia-Ucrânia?)** A formação militar deve ser flexível, tecnologicamente atualizada e focada nas exigências dos conflitos modernos. Além disso, deve integrar a experiência de combate no ambiente operacional atual, oferecendo conhecimento prático aos formandos. É crucial que os próprios atores do conflito, com três anos de experiência, assumam agora um papel formativo, em vez de países externos, como no início. O conflito evidenciou a necessidade de atualizar doutrinas, conteúdos e métodos de treino, incorporando aspetos de guerra convencional, guerra híbrida, ciberdefesa e o uso de tecnologias emergentes como *drones* e sistemas automatizados.

A integração de várias tipologias de Unidades, juntamente com *drones*, guerra eletrónica e ciberdefesa, têm sido forte aposta por parte dos ucranianos, permitindo a realização de operações multidomínio, na manutenção dos combates com o seu invasor.

A inclusão da IA tem-se revelado frutífera para ambos os beligerantes, permitindo antecipar cenários, e consequentemente maximizar as decisões que os comandantes tomam em combate, contudo, ainda se encontra numa fase precoce da sua utilização, pelo que as suas potencialidades estão a ser descobertas. Esta realidade é já empregue durante o treino militar, com a utilização de simuladores, que ambos os combatentes têm desenvolvido.

Respondendo à **Questão Central (De que forma as lições aprendidas e a inteligência artificial contribuem para o processo e gestão da Formação no Exército?)**, a IA e as LA assumem um papel central na modernização e eficácia da formação no Exército Português, num contexto marcado pela transformação do combate e pela imprevisibilidade das ameaças. A IA permite personalizar o processo de aprendizagem, acelerar a aquisição de competências e preparar melhor os militares para ambientes operacionais complexos e dinâmicos. As LA asseguram que a formação se mantém atual, relevante e alinhada com a realidade do terreno, promovendo uma adaptação contínua com base na experiência acumulada. A convergência entre IA e LA proporciona uma vantagem adaptativa, reforçando a prontidão das Forças e a sua capacidade de resposta. Para concretizar este potencial, é importante investir em infraestruturas tecnológicas, capacitação dos formadores e mecanismos de retroalimentação eficazes entre a experiência operacional e a formação. A resposta aos desafios do novo ambiente operacional exige uma formação robusta, inovadora e tecnologicamente sustentada, capaz de articular eficazmente treino, tecnologia e experiência operacional.

Como principal limitação à maior profundidade deste estudo, é a sensibilidade da matéria em questão, uma vez que, tanto o Tenente-Coronel Paulo Gomes, atual *Deputy Chief of Training*, como o Capitão-Tenente Luís Soares, Adjunto para as Operações Navais do Comando Conjunto para as Operações Militar, referiram que enquanto a missão estiver a decorrer, não poderão ser prestadas informações sobre a mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia Militar. (2023). *Missão e História*. <https://www.academiamilitar.pt/>
- Afonso, D. (2024). Multi-Domain Operations: A Transformação da NATO e o Lugar da Componente Terrestre. *Revista Marquês de Sá da Bandeira*, 1(1), 131-137.
- Antis, R. M. (2023). *Russian war against Ukraine: Lessons learned curriculum guide*. NATO International Staff & National Defence University of Ukraine.
- Borchert, H., Schutz, T., & Verbovsky. (2024). *The very long game: 25 case studies on the global state of defense AI*. Springer.
- Colaço, R. (2024). *Inteligência artificial no ensino – Técnico apresenta deliberação sobre o uso de ferramentas como o ChatGPT*. <https://tecnico.ulisboa.pt/pt/noticias/campus-e-comunidade/inteligencia-artificial-no-ensino-tecnico-apresenta-deliberacao-sobre-o-uso-de-ferramentas-como-o-chatgpt/>
- Costigan, S. &. (2006). *NATO project – Hybrid threats and hybrid warfare reference curriculum*.
- Edwards, J. G. (2024). *Generative AI in Education: A Study of Educators' Awareness, Sentiments, and Influencing Factors*. <https://arxiv.org/abs/2403.15586>
- EME. (2020). *PDE 7-00 Sistema de Instrução do Exército - Ensino Formação e Treino*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2021). *Directiva 147/CEME Capacidade de Lições Aprendidas no Exército*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2022). *PAD 240-01 Regulamento da Formação*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2024a). *Diretiva de Comando da Escola de Sargentos do Exército*.
- EME. (2024b). *Plano de Formação Anual 2025*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2024c). *Diretiva Estratégica do Exército 2024-2026*. Lisboa: Exército Português.
- Fachada, C., Ranhola, N., Marreiros, J., & Santos, I. (2020). Normas de Autor no IUM (3ª Ed., revista e atualizada). *IUM Atualidade*, 7. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Fedorov, Y. (2024, novembro). *Russian military manpower after two and a half years of war in Ukraine* [Russie.Eurasie.Reports], (48). IFRI – French Institute of International Relations.
- Gameiro, H. (2024). *A Inteligência Artificial na Educação*. <https://observador.pt/opiniao/a-inteligencia-artificial-na-educacao/>
- Goncharuk, V. (2024, julho). Survival of the smartest? Defense AI in Ukraine. Em: H. Borchert et al. (Eds.), *The Very Long Game, Contributions to Security and Defence Studies*, (pp. 375-395). https://doi.org/10.1007/978-3-031-58649-1_1
- Hackett, M., & Nagl, J. (2023). *A long hard year: Russia-Ukraine war lessons learned 2023*. The US Army War College Quarterly: Parameters, 54(3), 41-52.
- Kumar, M. J. (2023). *Artificial Intelligence in Education: Are we ready?*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02564602.2023.2207916>
- Massicot, D. (2024). *Russian Military Wartime Personnel Recruiting and Retention 2022-2023* [Research Report]. RAND.
- Michael, C. S. (n.d.). *Hybrid threats and hybrid warfare reference curriculum*.
- Ministério da Defesa Nacional. (2025, março, 05). Apoio Militar à Ucrânia. Defesa Nacional. <https://www.defesa.gov.pt/pt>

- Ministry of Defence of Ukraine. (2024). *Army+ now offers online military training and new types of reports – Kateryna Chernohorenko*. <https://mod.gov.ua/en/news/army-now-offers-online-military-training-and-new-types-of-reports-kateryna-chernohorenko>.
- Metz, C. (2024). *The US Army is using CamoGPT to purge DEI from training materials*. *Wired*. <https://www.wired.com/story/the-us-army-is-using-camogpt-to-purge-dei-from-training-materials/>
- Nagl, J. &. (2024). Western Military Doctrines in Hybrid Conflicts. *Security Studies Review*.
- Oliveira, A. (2021, agosto/setembro). Guerra Híbrida. *Revista Militar*, (2635/2636). <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1576>
- Portaria n.º 260/2023, de 09 de junho. (2023). Autoriza o Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas a empregar e sustentar efetivos militares, como contributo de Portugal para a European Union Military Assistance Mission in support of Ukraine (EUMAM Ucrânia). *Diário da República*, 2.^a Série, Parte C, (111), 78-79. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/260-2023-214175379>
- Semenenko et al, O. (2023). Modernizing Personnel Management in the Armed Forces of Ukraine During Military Conflict: Training New Officers. *Connections: The Quarterly Journal*, 22(2), 105-124.
- Siebold, S. (2024). *Museum tanks and trench systems enhance Ukraine Training, EU commander says*. <https://www.reuters.com/world/europe/museum-tanks-trench-systems-enhance-ukraine-training-eu-commander-says-2024-11-11/>
- Stilwell, B. (2020). *How the Army and Air Force integrate AI learning into combat training*. <https://www.military.com/military-life/how-army-and-air-force-integrate-ai-learning-combat-training.html>
- Sukman, D. (2022). Something old and something new: Lessons from the Ukraine-Russia War. U.S. Army. *Military Review Online Exclusive*. 1-10.
- Tinoca, L. e. (2024). *A Revolução da Inteligência Artificial no Sistema Educacional*. https://eduportugal.eu/inteligencia_artificial_no_sistema_educacional/9
- União Europeia. (2022a, novembro 15). *Ukraine: EU launches Military Assistance Mission*. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/11/15/ukraine-eu-launches-military-assistance-mission>
- União Europeia. (2022b, dezembro 07). *Missão de Assistência Militar da União Europeia de apoio à Ucrânia (EUMAM Ucrânia)*. https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/european-union-military-assistance-mission-in-support-of-ukraine-eumam-ukraine.html?utm_source

CAPÍTULO 10 – O APOIO LOGÍSTICO À COMPONENTE OPERACIONAL NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL: O PAPEL DO COMANDO DAS FORÇAS TERRESTRES NO FORNECIMENTO DA CLASSE V

LOGISTICS SUPPORT FOR THE OPERATIONAL COMPONENT IN THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT: THE LAND FORCES COMMAND'S ROLE IN PROVIDING CLASS V SUPPLIES

Aristides Aguinaldo Ferreira Aguiar
Major, Infantaria (Cabo Verde)

Felipe Furlan Giordano Gonçalves
Capitão, Artilharia

Inês Filipa Andrade Costa
Capitão, Administração Militar

David João Lino Baptista
Capitão, Cavalaria

Pedro Ribeiro de Almeida
Capitão, Artilharia

José Alberto Figueira da Silva
Capitão, Infantaria

Henrique Manuel Rodrigues Bastos
Capitão, Infantaria

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os procedimentos implementados e propor medidas para otimizar o processo de fornecimento de Munições (Classe V) às Forças Nacionais Destacadas (FND), aplicando as ferramentas de Inteligência Artificial (IA) e os ensinamentos da guerra russo-ucraniana, num contexto marcado por crescente volatilidade, complexidade e exigência logística.

Com base na doutrina nacional, nomeadamente a PDE 0-42-00, e tendo em conta os contributos da IA e os ensinamentos retirados do conflito Rússia-Ucrânia, identificam-se vulnerabilidades e propostas de melhoria no processo de reabastecimento. Destaca-se a necessidade de modernização tecnológica do sistema logístico do Exército, através da digitalização, automação e adoção de algoritmos preditivos. Conclui-se que a transformação digital da logística Classe V é fundamental para garantir a eficácia e resiliência do apoio às FND, especialmente em teatros de operações prolongados e de elevada intensidade.

Palavras-chave: Munições, Forças Nacionais Destacadas, Reabastecimento, Inteligência Artificial.

ABSTRACT

This study aims to analyse the procedures implemented and propose measures to optimize the supply process of Ammunition (Class V) to the National Deployed Forces (FND), applying Artificial Intelligence (AI) tools and the lessons learned from the Ukraine-Russia war, within a context of increasing volatility, complexity, and logistical demand.

Based on national doctrine, particularly PDE 0-42-00, and considering the contributions of AI and the lessons learned from the Russia-Ukraine war, the research identifies vulnerabilities and improvement opportunities in the resupply process. The need for technological modernization of the Army's logistics system

is highlighted, through digitalization, automation, and the implementation of predictive algorithms. The study concludes that digital transformation of Class V logistics is essential to ensure effective and resilient support to FND, especially in prolonged and high-intensity operational environments.

Keywords: *Ammunition, Deployed National Forces, Supply, Artificial Intelligence.*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo efetuar a análise dos procedimentos implementados e propor medidas para otimizar o processo de fornecimento de munições (Classe V) às Forças Nacionais Destacadas (FND), aplicando as ferramentas de Inteligência Artificial (IA) e os ensinamentos da guerra russo-ucraniana.

A crescente complexidade dos atuais Teatros de Operações (TO), marcada pela Volatilidade, Incerteza, Complexidade e Ambiguidade (VUCA), coloca enormes desafios às estruturas militares tradicionais, exigindo uma constante adaptação dos modelos de apoio logístico (Sebastião, 2010). A Classe V, que engloba munições, explosivos e material bélico, assume-se como um vetor crítico da sustentação operacional, cuja disponibilidade, fiabilidade e rastreabilidade podem determinar o sucesso ou fracasso de uma missão (Exército Português, 2015).

Neste contexto, o Comando das Forças Terrestres (CFT) desempenha um papel central na planificação, coordenação e execução do apoio logístico às Forças Nacionais Destacadas (FND), sendo o principal garante da operacionalidade sustentada (Exército Português, 2015). A evolução tecnológica, com especial ênfase na digitalização e na aplicação de Inteligência Artificial (IA), representa uma oportunidade transformadora para a logística militar, tornando-a mais ágil, preditiva e resiliente (Avathon, 2023; Emerj, 2023).

Simultaneamente, os recentes conflitos armados, em especial a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, oferecem ensinamentos valiosos sobre a importância da capacidade industrial de produção, da segurança das cadeias logísticas e da interoperabilidade entre Aliados (Kofman & Lee, 2023; NATO, 2023). Estes ensinamentos devem ser considerados na redefinição dos modelos logísticos nacionais, particularmente no que respeita ao fornecimento e gestão da Classe V em ambientes operacionais de alta intensidade e duração prolongada (Freedman, 2019; Instituto Internacional de Estudos Estratégicos [IISS], 2023).

Pela abrangência do tema, limitou-se o estudo à Classe V, de modo a identificar com maior precisão as possíveis melhorias do processo. Este trabalho procura contribuir para a reflexão sobre o papel do CFT na gestão da Classe V, explorando não só os processos atuais e os desafios enfrentados, mas também o potencial transformador da IA e os ensinamentos retirados do conflito russo-ucraniano, com vista a propor soluções que garantam maior eficácia, eficiência e segurança no apoio logístico às FND. Assim sendo, a questão que se propõe dar resposta é a seguinte: **Quais as melhorias que são possíveis implementar no processo de fornecimento da Classe V no que diz respeito ao papel do CFT?**

No presente trabalho foi seguida uma abordagem qualitativa, assente na análise documental (Sousa & Baptista, 2011). O trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos, sendo que no primeiro é feito um enquadramento do tema e a apresentação da questão central de investigação, no segundo são elencadas as responsabilidades atuais do CFT no processo de fornecimento da Classe V, no terceiro e quarto são

apresentados contributos e ensinamentos da IA e da guerra russo-ucraniana, respetivamente. Por último, são elaboradas as conclusões e dada resposta à questão central de investigação.

2. A RESPONSABILIDADE DO COMANDO DAS FORÇAS TERRESTRES NO FORNECIMENTO DA CLASSE V ÀS FORÇAS NACIONAIS DESTACADAS

Em situação não decorrente do estado de guerra, o Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas, como comandante operacional das Forças Armadas, “é o responsável pelo emprego de todas as forças e meios da componente operacional do sistema de forças para cumprimento das missões de natureza operacional nos planos externo e interno (com exceção das missões reguladas por legislação própria)” (Exército Português, 2015, pp 1-3).

O processo de fornecimento de Classe V (Figura 10.1), que abrange munições, explosivos e materiais bélicos, genericamente, é iniciado pela Direção de Reabastecimento e Transporte (DRT) que envia para o CFT, Comando de Pessoal e Departamento de Finanças as Munições, Explosivos e Artíficos de Fogo (MEAF) passíveis de serem atribuídas no Crédito Anual de Munições (CAM). Estes Comandos solicitam as necessidades às suas Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO) e, posteriormente, consolidam os dados e enviam para a DRT. Esta, por sua vez, elabora a proposta de atribuição do CAM. Após aprovação, os Comandos são informados, fazem ajuste ao CAM para as UEO e informam a DRT.

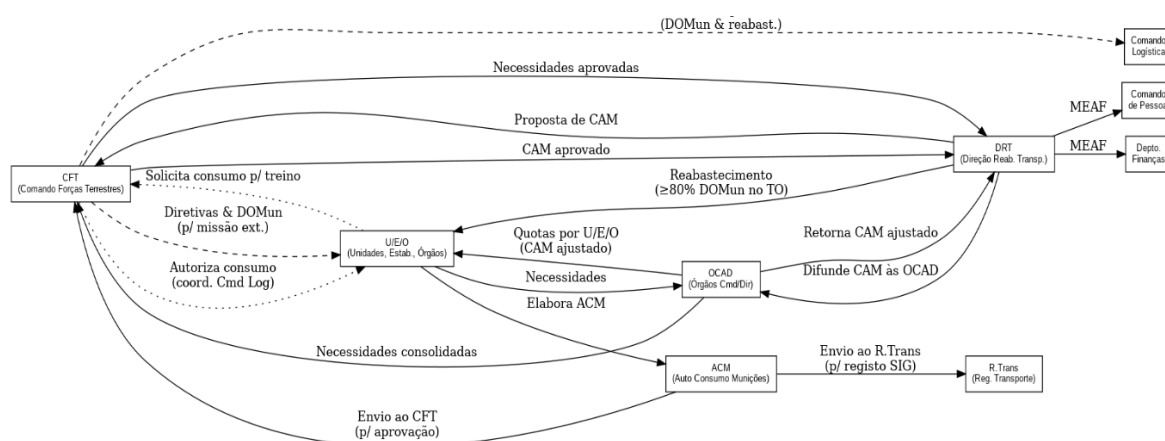


Figura 10.6 – O atual processo de fornecimento de classe V
Fonte: Adaptado de Exército Português (2015).

Relativamente a missões no estrangeiro, através da legislação em vigor e das orientações do Comando das Forças Armadas e do Exército, o CFT elabora e difunde as diretivas das missões em curso para todas as fases da mesma. Cabe-lhe ainda elaborar, em colaboração com os outros Comandos, entre outros documentos, a Estrutura Operacional de Pessoal e Estrutura Operacional de Material, os planos administrativo-logísticos para suporte das Operações/Missões e ainda, a definição da Dotação Operacional de Munições (DOMun) (Exército Português, 2015, pp 1-5 e 2-3).

Segundo a PDE 0-42-00: para cada Força é definida a DOMun; é assegurada a reposição dos níveis de munições, garantindo a todo o momento a DOMun de 80% no TO; e o consumo de munições para treino em TO carece de autorização do CFT, após ter sido coordenado com o Comando da Logística. A Força ou Unidade Mobilizadora elabora os Autos de Consumo de Munições (ACM) de acordo com as Normas em vigor e remete

os mesmos ao CFT, para sancionamento, e ao Regimento de Transportes (RTransp), para atualização dos registos de carga (Exército Português, 2015, pp 4-12).

3. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O SEU CONTRIBUTO PARA A MELHORIA DOS PROCESSOS DE FORNECIMENTO DE CLASSE V

A aplicação da IA no reabastecimento da Classe V representa uma oportunidade concreta para modernizar e reforçar a eficácia das operações logísticas do Exército Português, sobretudo nas missões conduzidas pelas FND. Esta modernização pode ser implementada em total consonância com os princípios doutrinários estabelecidos na PDE 0-42-00 (Exército Português, 2015) e com os modelos conceptuais propostos no trabalho de Sebastião (2010), bem como refletindo tendências internacionais apontadas em diversos estudos recentes.

Os sistemas inteligentes de gestão de munições integram tecnologias de *Internet of Things* (IoT), RFID, *Big Data* e *Cloud* para conferir visibilidade e controlo em tempo real à cadeia de abastecimento, tanto em território nacional como nos TO. Segundo Sebastião (2010), o referido modelo de sustentação logística ganha transparência ao disponibilizar informação contínua sobre níveis de *stock*, movimentação e estado de conservação do material. O projeto SAISMS exemplifica esta abordagem através de um painel de controlo *web* que utiliza medições de peso e sensores ambientais (temperatura e humidade) para registar automaticamente o inventário e antecipar degradações (Mahdhir et al., 2023).

Para além do controlo integrado, a aplicação do *RFID Armory Management Systems* assegura a rastreabilidade de armas, munições e equipamentos em cada ponto de emissão, devolução ou armazenamento, suportando uma cadeia de custódia completa (Mahdhir et al., 2023). Kim et al. (2021) reforçam que a convergência de *ICT* numa instalação subterrânea torna possível detetar alterações ambientais (*e.g.* fugas de água, condensação, calor excessivo e fumo) e assim prolongar a vida útil do armazenamento. Finalmente, a automatização dos processos de requisição e distribuição reduz a carga laboral e os erros humanos, promovendo uma partilha de dados em tempo real entre Unidades e, consequentemente, uma gestão mais eficiente e eficaz das munições (Mahdhir et al., 2023; Kim et al., 2021).

Uma das principais formas de aplicação prática da IA seria na previsão de necessidades de munições. Utilizando algoritmos de *machine learning*³¹, seria possível analisar dados históricos de consumo, perfis operacionais e condições de missão, de modo a prever com maior precisão quando e onde será necessário reabastecer. Esta capacidade preditiva permitiria reduzir desperdícios, evitar ruturas de *stock* e assegurar que os militares dispõem de munições em tempo útil para cumprir as suas missões (Avathon, 2023; Exército Português, 2015).

Paralelamente, a IA pode contribuir para a automação e digitalização da gestão de inventário. Sistemas inteligentes permitem monitorizar, em tempo real, os níveis de *stock* de munições nos depósitos em Território Nacional e nos TO, rastrear a sua movimentação e estado de conservação, e automatizar os processos de requisição e distribuição. Tais capacidades aumentariam significativamente a visibilidade e transparência da cadeia de abastecimento, como propõe o modelo de sustentação logística defendido por

³¹ *Machine learning* é uma área de pesquisa da IA que permite que computadores aprendam e melhorem a partir de grandes conjuntos de dados sem serem explicitamente programados.

Sebastião (2010), enquanto se alinham com práticas já adotadas por forças armadas como as dos Estados Unidos da América (EUA) (U.S. Army, 2023).

Outra aplicação prática passa pela utilização de veículos autónomos para o transporte de munições, reduzindo a exposição de pessoal a riscos e permitindo a entrega rápida e segura de material bélico em zonas de combate. *Drones* e veículos terrestres não tripulados, controlados por IA, estão em fase de testes e implementação por países como os EUA e o Reino Unido (Disruption Hub, 2023), podendo Portugal adotar soluções semelhantes em coordenação com a NATO. Esta abordagem é coerente com o que prevê a doutrina nacional quanto à flexibilidade dos modos de transporte no TO, mediante análise da situação tática (Exército Português, 2015).

Adicionalmente, a IA pode ser empregue em manutenção preditiva, monitorizando o estado dos equipamentos logísticos e veículos de transporte através de sensores inteligentes. Esta monitorização contínua permite identificar anomalias e desgaste antes que ocorram avarias críticas, aumentando a disponibilidade dos meios e reduzindo custos de manutenção corretiva. Esta abordagem reforça a proposta de Sebastião (2010) de maximizar a eficiência da estrutura logística portuguesa e é destacada como uma tendência relevante no contexto da defesa pela Tagup.io (2024).

A cibersegurança da cadeia de abastecimento é outro domínio onde a IA pode desempenhar um papel essencial. A aplicação de sistemas inteligentes para detetar acessos não autorizados, atividades suspeitas e falhas de integridade nos sistemas de informação logísticos é cada vez mais relevante, considerando a crescente digitalização das operações. Esta dimensão é especialmente crítica no caso da Classe V, cujo controlo rigoroso é vital.

Em síntese, a aplicação da IA ao reabastecimento da Classe V nas missões do Exército Português pode trazer ganhos substanciais de eficiência, segurança e eficácia operacional. As capacidades de previsão, rastreamento inteligente, transporte autónomo, manutenção preditiva e cibersegurança, quando integradas num modelo logístico conjunto como aquele defendido por Sebastião (2010), permitem alinhar a realidade nacional com as melhores práticas internacionais e com os objetivos estratégicos da NATO em matéria de apoio logístico multinacional (NATO, 2008). Esta transformação não só otimiza os recursos disponíveis como também fortalece a posição de Portugal no contexto das operações internacionais.

4. ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

A recente Guerra entre a Rússia e a Ucrânia constitui uma oportunidade para a realização de uma análise sobre a capacidade de fornecimento da Classe V, permitindo identificar vulnerabilidades e desafios enfrentados, tanto pelos países diretamente envolvidos no conflito, como pelos seus Aliados que prestam apoio. Da análise efetuada, destacam-se algumas lições aprendidas, nomeadamente, a importância da produção contínua de munições, pois o conflito demonstrou que guerras prolongadas exigem cadeias de produção robustas e sustentáveis. A Ucrânia e os seus Aliados Ocidentais enfrentaram dificuldades em manter um fornecimento contínuo de munições, o que evidencia a necessidade de reforço industrial na área da defesa (Kofman & Lee, 2023).

Relativamente à origem de munições, a dependência de cadeias logísticas internacionais evidenciou a vulnerabilidade de diversos países, pois os fluxos tornam-se complexos, originando atrasos e escassez em momentos críticos. A União Europeia, por exemplo, tem priorizado cada vez mais a modernização da defesa,

oferecendo apoio para melhoria das capacidades de produção da defesa, procurando aliviar os estrangulamentos e escassez nas cadeias de fornecimento (Hellberg & Lundmark, 2025). Consequentemente, alguns países tiveram a necessidade de repor *stocks* para apoiar a Ucrânia, o que impulsionou investimentos na indústria de defesa, que levaram a União Europeia e os EUA a aumentar a sua capacidade produtiva e acelerar processos de aquisição militar, verificando-se uma re-industrialização da defesa na Europa e nos EUA (NATO, 2023). Procurou-se a autossuficiência no fornecimento, reduzindo a dependência de fornecedores externos e reforçando *stocks* estratégicos (NATO, 2023).

A guerra revelou um ritmo extremamente elevado de consumo de munições, especialmente de artilharia. Estima-se que a Ucrânia utilize milhares de projéteis por dia, ultrapassando a capacidade de reposição da maioria dos países ocidentais. Essa realidade conduziu a uma reavaliação das estratégias de armazenamento e produção em tempos de paz (IISS, 2023) e a confirmação das diferenças entre “Estratégia de Consumo” Ocidental e Russo. Enquanto os Aliados da Ucrânia enfrentam dificuldades para manter a produção ao ritmo do consumo, a Rússia tem mobilizado a sua indústria bélica em larga escala, recorrendo a *stocks* antigos e parcerias com países como o Irão e a Coreia do Norte (Galeotti, 2022).

Na era digital que está a ser vivida, o papel das Novas Tecnologias e Munições Inteligentes evidenciou a importância de munições de precisão, como os projéteis guiados e os Sistemas de Armamento Não Tripulados (SANT) armados, que permitem maximizar a eficácia da utilização de munições limitadas. A guerra tem funcionado como um campo de ensaio para novas tecnologias militares (Kofman & Lee, 2023).

Por último, o conflito revelou que muitos Exércitos Ocidentais não se encontram preparados para uma guerra prolongada de elevada intensidade, o que exigiu a revisão das políticas de defesa e um maior investimento na produção de munições (Freedman, 2019) e ainda, demonstrou uma necessidade de coordenação estratégica entre países aliados, com o objetivo de assegurar um fluxo contínuo e eficiente de armamento à Ucrânia. A União Europeia e EUA têm desenvolvido esforços para prevenir falhas logísticas nesse apoio (NATO, 2023), diversificando as fontes de abastecimento e reforçando *stocks* estratégicos.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho procurou analisar o papel do CFT no processo de fornecimento de Classe V às FND, à luz das exigências do novo ambiente operacional. Através da investigação desenvolvida, foi possível constatar que este processo, embora devidamente regulamentado pela doutrina nacional, enfrenta diversos desafios decorrentes da complexidade dos TO, da volatilidade dos contextos geopolíticos e das exigências crescentes de interoperabilidade e eficiência logística.

Verificou-se que o atual modelo de apoio logístico apresenta pontos fortes ao nível da organização e planeamento, mas carece de modernização tecnológica para responder de forma mais eficaz e preditiva aos desafios contemporâneos. A introdução de ferramentas de IA revela-se como uma oportunidade estratégica, permitindo a automatização de tarefas críticas, a previsão de consumos, a rastreabilidade de munições e a resposta rápida a variações operacionais. A IA, aplicada à logística militar, tem o potencial de aumentar significativamente a resiliência e a eficácia das operações no terreno.

Adicionalmente, os ensinamentos retirados do conflito entre a Rússia e a Ucrânia demonstraram a importância de uma cadeia logística robusta, de reservas estratégicas adequadas e de uma indústria de defesa nacional preparada para responder a cenários de guerra prolongada e de elevada intensidade. A

capacidade de adaptação rápida às necessidades emergentes, bem como a coordenação entre Aliados, são fatores críticos para a eficácia do apoio logístico, especialmente no domínio da Classe V.

Em suma, o reforço da digitalização, a revisão dos processos logísticos com base em dados e evidência operacional, e o investimento em tecnologias emergentes constituem vetores fundamentais para o aprimoramento do papel do CFT no apoio às FND.

O CFT assume um papel central na coordenação logística, sendo crucial reforçar a eficiência, previsibilidade e resiliência do sistema.

Dando resposta à questão de investigação: **Quais as melhorias que são possíveis implementar no processo de fornecimento Classe V no que diz respeito ao papel do CFT?** De referir que há a capacidade e necessidade de reforçar a **capacidade preditiva e de planeamento logístico**, através da **integração de tecnologias emergentes**, como a **IA**. A utilização de algoritmos preditivos pode permitir ao CFT antecipar com maior precisão as necessidades de munições das FND, evitando ruturas de *stock* e desperdícios.

Além disso, evidencia-se a importância de melhorar a **visibilidade e rastreabilidade da cadeia de abastecimento**, por via da **digitalização dos sistemas de inventário** e da automação dos processos de requisição e distribuição. Estas inovações permitiriam uma resposta ágil às necessidades do TO, garantindo o cumprimento da DOMun.

Por outro lado, os **ensinamentos da guerra Rússia-Ucrânia** reforçam a importância de dispor de **cadeias logísticas resilientes, interoperáveis e sustentáveis**, o que implica que o CFT, deve também colaborar na **revisão dos modelos de armazenamento, transporte e produção de munições**, em articulação com a estrutura superior (EMGFA e MDN) e os parceiros internacionais.

Em síntese, as melhorias possíveis centram-se em dois grandes eixos:

- (1) Modernização tecnológica do sistema logístico (IA, automação e digitalização);
- (2) Adaptação estrutural às exigências de conflitos de elevada intensidade e duração prolongada.

Relativamente a limitações à investigação, refere-se a ausência de fontes atuais no que aos processos implementados diz respeito. Para trabalhos futuros, propõe-se expandir este estudo a outras classes logísticas, no sentido de automatizar e melhorar o processo de reabastecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avathon. (2023). *How can warfighters utilize AI to improve military supply chain management?*. <https://avathon.com/blog>
- Disruption Hub. (2023). *How is AI used in military logistics?*. <https://disruptionhub.com>
- Emerj. (2023). *Artificial intelligence in military logistics*. <https://emerj.com/artificial-intelligence-military-logistics/>
- Exército Português. (2015). *PDE 0-42-00 – Apoio Administrativo-Logístico aos Elementos e às Forças do Exército em Missão Fora do Território Nacional*. Lisboa: Autor.
- Exército Português. (2017). *PDE 05-00 – Processo Operacional e planeamento tático. Volume I - Processo Operacional*. Lisboa: Autor.
- Freedman, L. (2019). *Ukraine and the Art of Strategy*. Oxford: Oxford University Press.
- Galeotti, M. (2022). *Putin's Wars: From Chechnya to Ukraine*. Oxford: Osprey Publishing.

- Hellberg, R., & Lundmark, M. (2025). Transformation in European defence supply chains as Ukraine conflict fuels demand. *Scandinavian Journal of Military Studies*, 8(1), 17-39.
- IISS. (2023). *The Military Balance 2023*. Londres: IISS Publications.
- Kim, K., Ahn, H., & Park, Y. (2021). Future and innovative design requirements applying Industry 4.0 Technologies on Underground Ammunition Storage. *Applied System Innovation*, 4(1), 22. <https://doi.org/10.3390/asi4010022>
- Kofman, M., & Lee, R. (2023). *Russian Military Strategy in Ukraine: Adaptation and Evolution in War*. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies (CSIS).
- Mahdhir, M., Zabidi, A., Zulkifli, N., Jaya, M., & Osman, M. (2023). SAISMS: Transforming Ammunition Management Through IoT-enabled Inventory and Safety Monitoring System. Em: *Proceedings of the 8th International Conference on Software Engineering and Computer Systems (ICSECS)* (pp. 246-251). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSECS58457.2023.10256312>
- NATO. (2008). *NATO Logistics Vision & Objectives 2009–2018*. Bruxelas: Organização do Tratado do Atlântico Norte.
- NATO. (2023). *Reports on Defense and Security*. <https://www.nato.int>
- Sarker, I. H. (2021). Machine learning: algorithms, real-world applications and research directions. *SN Computer Science*, 2, 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Sebastião, E. (2010). *A Sustentação Logística das Forças Nacionais Destacadas: Um Modelo Conceptual para as Forças Armadas Portuguesas* [Trabalho Final de Investigação Individual do CEMC]. Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM), Lisboa.
- Sousa, D., & Baptista, M. (2011). *Metodologia da Investigação em Ciências Sociais: Manual de Apoio à Elaboração de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Tagup.io. (2024). *Artificial intelligence for defense logistics*. <https://www.tagup.io/post/artificial-intelligence-for-defense-logistics>
- U.S. Army. (2023). *Future of Army logistics: Exploiting AI, overcoming challenges, and charting the course ahead*. <https://www.army.mil/article/267692>

CAPÍTULO 11 – A SAÚDE OPERACIONAL NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

PERATIONAL HEALTH IN THE ARMY IN LIGHT OF THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

Cláudia Sofia Ferreira dos Santos
Capitão, Exército, Medicina

Claudemira Fernanda Pinto Damião
Capitão, Exército, Medicina

RESUMO

Desde a queda da União Soviética, os sistemas de saúde militar da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO) foram significativamente reduzidos. Atualmente, a capacidade médica militar da NATO pode ser insuficiente perante um conflito de grande escala.

O objetivo principal deste trabalho é a análise dos novos desafios do sistema de saúde militar face às características do novo ambiente operacional.

Considerando o novo ambiente operacional, exige-se flexibilidade e adaptabilidade do apoio sanitário, tanto pela necessidade de medidas de dissimulação e proteção das instalações sanitárias, como pela necessidade de uma resposta eficaz, assegurando a prestação de cuidados na linha de tempo crítica aos feridos em combate. Destaca-se a importância de um sistema de saúde integrado, envolvendo recursos militares e civis, para garantir uma resposta eficaz. Além disso, é necessário repensar a doutrina e os meios da Saúde Operacional do Exército Português, desenvolvendo adaptabilidade, interoperabilidade civil-militar e o uso de novas tecnologias, como *drones* e sistemas de Inteligência Artificial (IA), para maximizar os cuidados prestados num conflito de alta intensidade.

A Saúde operacional no Exército necessita de investimento que possibilite uma melhor preparação e atuação no novo ambiente operacional.

Palavras-chave: Saúde Operacional, Medicina Militar, Novo Ambiente Operacional, Novas Tecnologias, Inteligência Artificial.

ABSTRAT

Since the collapse of the Soviet Union, North Atlantic Treaty Organization (NATO)'s military healthcare systems have been significantly reduced. Currently, NATO's military medical capacity may be insufficient in the face of a large-scale conflict.

The main objective of this study is to analyze the new challenges facing the military health system in the face of the new operational environment.

Considering the new operational environment, medical support requires flexibility and adaptability, in light of the need for disguise and protection measures for healthcare facilities, and because of demand for an effective response, guaranteeing medical care in the critical timeline for the wounded in combat. The importance of an integrated healthcare system, involving military and civilian resources, is highlighted in order to guarantee an effective response. In addition, it is necessary to rethink the Portuguese Army's

Operational Healthcare doctrine and resources, developing adaptability, civil-military interoperability and the use of new technologies, such as drones and Artificial Intelligence (AI) systems, to maximize the care provided in the context of a high-intensity conflict.

Military health in the Army needs investment to enable better preparation and performance in the new operational environment.

Keyword: *Military Health, New Operational Environment, Inhealth Technologies, Artificial Intelligence.*

1. INTRODUÇÃO

Desde a queda da União Soviética, a dimensão do sistema de saúde militar dos Aliados da NATO foi amplamente reduzida, tendo sido encerrados vários hospitais militares e os cuidados de saúde do pessoal das Forças Armadas assegurado, progressivamente, pelo setor civil. Atualmente, a soma da capacidade de todos os serviços médicos militares dos Aliados da NATO serão provavelmente insuficientes para responder às necessidades de um conflito de larga escala (Bricknell & Licin, 2024).

Na última década, assistiu-se a um declínio progressivo na aceitação global de um sistema internacional baseado em regras, ressurgindo a tensão, confronto e conflito entre os principais polos de poder. A guerra na Ucrânia evidenciou a verdadeira taxa de baixas militares e civis decorrentes do combate entre forças convencionais utilizando armamento com elevado índice de letalidade e causador de ferimentos graves. Evidenciou também, o inesperado desrespeito pelo Direito Internacional Humanitário, com a destruição deliberada de instalações hospitalares, instalações energéticas e de fornecimento de água (Reuters & Stringer, 2023).

As lições táticas da guerra na Ucrânia para os sistemas de saúde militar têm sido amplamente reconhecidas. A letalidade na zona de combate próximo e o emprego desproporcional de armamento destacou a importância de incluir os serviços de saúde militar nas tarefas táticas. Para tal, é necessário um serviço de saúde integrado e adequadamente equipado para atuar na proximidade das forças de combate, transferindo adequadamente os doentes, tanto para os serviços de saúde militares como civis, numa verdadeira colaboração civil-militar, atuando como um sistema de saúde unificado (Hodgetts, Naumann, & Bowley, 2023).

Por outro lado, a recente pandemia COVID-19 (doença por coronavírus 2019) demonstrou o impacto de uma doença na saúde pública e na economia, a nível global. As crescentes alterações climáticas também colocam em risco a disponibilidade de água potável, a disponibilidade e a segurança alimentar e a habitação nas regiões litorais. Estes fatores, por si só, constituem riscos à segurança, à estabilidade política e contribuem significativamente para o risco de um conflito global. Culminando num efeito catastrófico na saúde humana tanto por impacto direto ou indireto da guerra, agravada pelas necessidades alimentares, segurança hídrica ou movimento populacional (OECD, 2023).

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar os novos desafios do sistema de saúde militar face às características do novo ambiente operacional. Como tal, e por forma a responder a este, pretende-se compreender a organização e responsabilidades da Saúde Operacional no Exército; e analisar o impacto das novas tecnologias no planeamento, organização e responsabilidades da Saúde Operacional no Exército e os ensinamentos recolhidos da guerra Rússia-Ucrânia (RUS-UCR).

2. SAÚDE OPERACIONAL NO EXÉRCITO PORTUGUÊS

A Saúde Operacional do Exército é um tema de elevada e crescente relevância no novo ambiente operacional, marcado por constantes desafios gerais, evolução tecnológica e adaptação aos novos teatros de operações.

Desta forma, segundo o Despacho n.º 216/CEME (2023), o Sistema de Saúde do Exército define-se pelo conjunto de atividades de Apoio Sanitário (ApSan) às operações militares, bem como pelo esforço de manutenção de proficiência e operacionalidade da Força. Neste sistema destaca-se a: prestação de cuidados de saúde por motivos operacionais, (como por exemplo, atividades de seleção/recrutamento, revisões e inspeções periódicas de militares na efetividade do serviço, avaliação sanitária antes e após missão); ApSan à atividade operacional nacional que ocorre durante o ano; realização de juntas médicas; entre outros.

O ApSan no Exército assenta na saúde operacional, através das Estruturas de Apoio Sanitário de Campanha (EstrApSanCamp) e de Apoio Sanitário de Base (EstrApSanBase). Estas EstrApSanCamp e EstrApSanBase materializam-se em diferentes Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO) que garantem a constante prontidão a nível operacional dos militares, para o desempenho das diferentes missões (Despacho n.º 216/CEME, 2023).

Segundo a Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 4-47-00 – Apoio Sanitário (Exército Português, 2025), para o cumprimento da sua missão, o ApSan deverá estar globalmente integrado na manobra logística, que ao ser integrada com a manobra tática, constitui-se um fator multiplicador do potencial de combate – daí a importância da organização da Saúde Militar em campanha. Assim, atualmente, a saúde do militar deve ser considerada crucial no desenrolar das operações, já que os países tendem a diminuir o efetivo da sua participação nessas missões, aumentando a sua interdependência com Forças multinacionais, repartindo o esforço e o efetivo disponível pela área de operações.

O modelo de ApSan do Exército caracteriza-se por estruturas integrantes das componentes fixas (Hospital das Forças Armadas [HFAR], Unidades de Saúde tipo III, II e UEO) e componente operacional do sistema de Forças e a sua constante cooperação. Este modelo é centralizado, conforme esquematizado na Figura 11.1, incluindo as seguintes relações cruciais (Despacho n.º 216/CEME, 2023):

- **Hierárquica** – relação entre a Direção de Saúde (DS) e as suas UEO;
- **Integração** – cooperação entre as estruturas de componente fixa e estruturas de componente operacional;
- **Necessidades** – cooperação entre as UEO do Exército e respetivas estruturas de saúde apoiantes da componente fixa;
- **Apoio** – cooperação entre as estruturas da saúde e as UEO da componente fixa e os Estabelecimentos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF);
- **Coordenação** – articulação entre DS e Laboratório Nacional do Medicamento (LM) para garantir o apoio sanitário e logística sanitária do Exército, bem como a relação entre DS e o Comando das Forças Terrestres (CFT), para garantir o ApSan à componente operacional, ativando para isso as EstrApSanCamp;
- **Emprego** – disponibilização da EstrApSanCamp para ApSan no emprego operacional da Força.

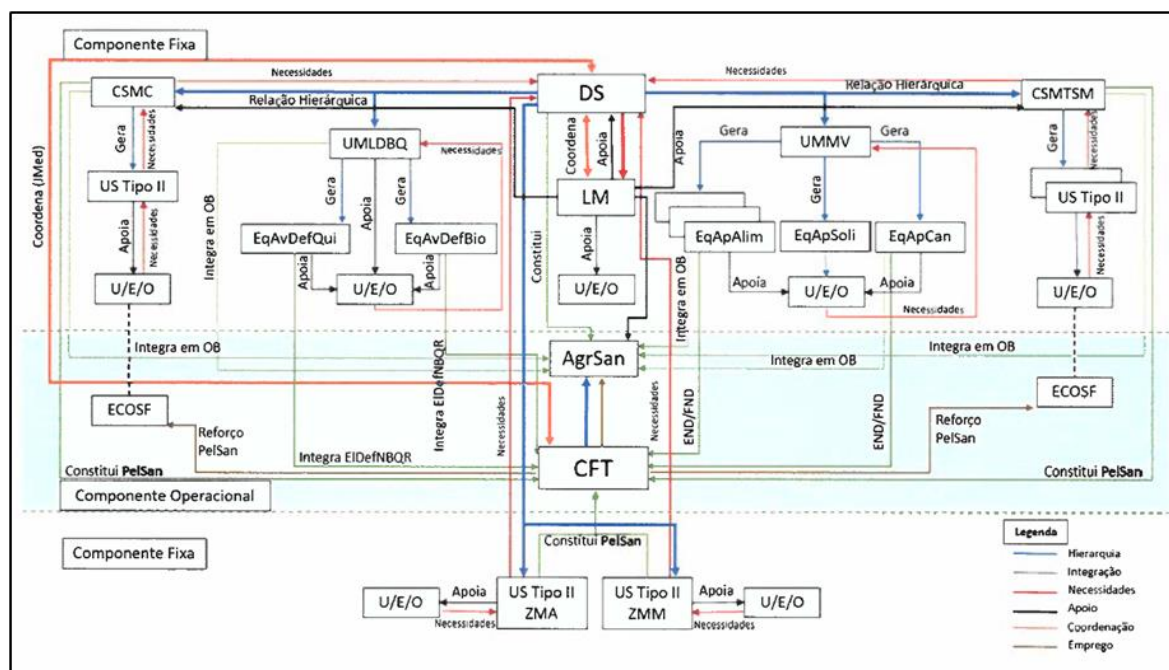


Figura 11.7 – Fluxograma do Sistema Sanitário do Exército Português

Fonte: Despacho n.º 216/CEME (2023).

A operacionalidade das relações referidas efetiva-se através dos fluxos logísticos e financeiro, dos mecanismos de ativação a observar para efetivação do apoio sanitário, bem como da organização a prever no Exército (Diretiva n.º 217/CEME, 2023).

Deste modo, a complexidade do ApSan de campanha requer uma abordagem holística que tenha em consideração fatores logísticos, clínicos, ambientais e de segurança, garantindo que as operações militares sejam conduzidas de forma eficiente e eficaz, reduzindo ao máximo as consequências na saúde dos militares (Exército Português, 2025).

3. IMPLICAÇÕES/IMPACTOS/DESAFIOS/PERSPETIVAS FUTURAS E ENSINAMENTOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

3.1. Organização e responsabilidades da Saúde Operacional no Exército

Doutrinariamente (Exército Português, 2025), a estrutura organizacional para o ApSan do Exército Português em Campanha, inclui:

- Secção Sanitária: orgânica das Unidades de Escalão Companhia Independente (Figura 11.2), com ApSan assente num socorrista e enfermeiro;



Figura 11.2 – A orgânica da Secção Sanitária

Fonte: Exército Português (2025).

- Pelotão Sanitário: orgânico das Unidades de Escalão Batalhão e garantem ApSan diferenciado com médico;

- **Agrupamento Sanitário:** garante o ApSan ao nível de Brigada (Figura 11.3), de acordo com a tipologia de Unidades a apoiar, garantindo também o reabastecimento de artigos de classe VIII aos escalões inferiores.

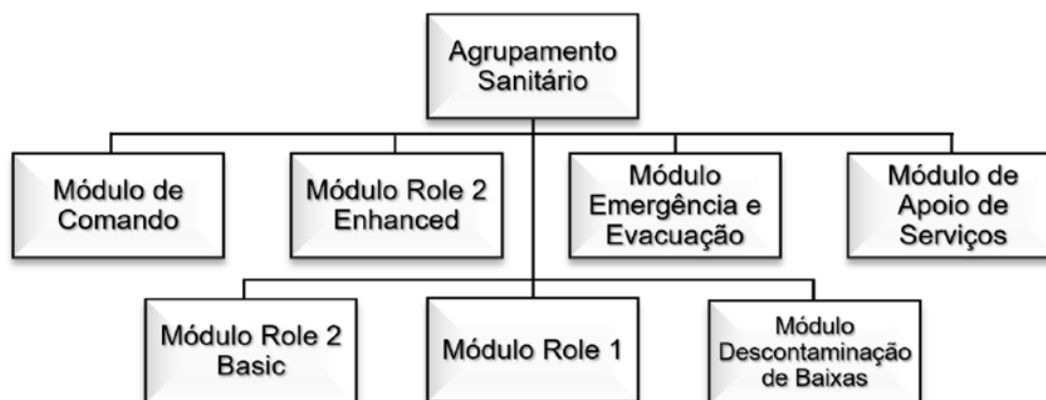


Figura 11.3 – Orgânica do Agrupamento Sanitário

Fonte: Exército Português (2025).

O Sistema de ApSan está organizado em quatro níveis de cuidados médicos definidos, conforme a classificação NATO, como Role (NATO, 2019), tendo como objetivo agilizar a evacuação do indisponível, o tratamento, a evacuação e o retorno ao serviço o mais célere possível (Quadro 11.1).

Quadro 11.1 – Tipos de Role

Role 1	Cuidados primários de saúde, primeiros socorros, triagem, reanimação e estabilização. Inclui apoio técnico, consultas de rotina e preparação para evacuação.
Role 2	Triagem, reanimação, tratamento de choque e cirurgia de controlo de danos. Subdivide-se em <i>Role 2 Basic</i> (Role 2B) e <i>Role 2 Enhanced</i> (Role 2E), com capacidades adicionais como cuidados intensivos e internamento monitorizado.
Role 3	Cuidados de saúde secundários, incluindo cirurgia especializada e técnicas avançadas de diagnóstico. Capaz de fornecer cuidados especializados como neurocirurgia e tratamento de queimados.
Role 4	Cuidados médicos definitivos e especializados que não podem ser projetados para o teatro de operações, geralmente localizados na zona do interior.

Fonte: Adaptado do Exército Português (2025).

As Instalações de Apoio Sanitário (IAS) têm de ser tão móveis quanto as Forças que apoiam e são classificadas tendo em conta as suas capacidades de modo crescente. Assim, por exemplo, um indisponível passa de Role 1 ao Role superior necessário, podendo, contudo, níveis intermédios serem ultrapassados de acordo com a gravidade da vítima. Salienta-se que o Suporte Avançado de Vida (SAV) e, se necessário, a cirurgia, constituem a base do sistema integrado de hospitalização e evacuação que garante que cada vítima recebe o tratamento adequando no Role correspondente (Exército Português, 2025).

A prestação de cuidados e evacuação de indisponíveis tem de ter em conta as linhas de tempo críticas que definem os tempos máximos em que as vítimas de trauma devem ter cuidados médicos, sendo designadas como regra 10-1-2 (Quadro 11.2).

Quadro 11.2 – Linhas de tempo críticas – regra 10-1-2

Linha de tempo crítica	Descrição
10 minutos	Realização de primeiros socorros militar a militar, controlo de via aérea e controlo de hemorragia;
1 hora	<i>Damage control Ressuscitation</i> – emergência médica pré-hospitalar e ressuscitação avançada;
2 horas	<i>Damage control Surgery</i> – cirurgia e ressuscitação para preservação da vida, função e membros;

Fonte: Adaptado do Exército Português (2025).

A Evacuação Médica (MEDEVAC) de indisponíveis realiza-se apenas em viaturas dotadas de pessoal, equipamento e construção definida para transportes médicos, devendo ser realizada com a devida identificação na viatura conforme a Convenção de Genebra. No Exército Português, a evacuação é da responsabilidade do Comando da Componente Terrestre, sendo coordenada pelo Médico Diretor da Componente Terrestre com recurso ao Centro de Coordenação de Evacuação de Pacientes (Centro de Operações Conjuntas) (Exército Português, 2025; NATO, 2018).

A invasão da Ucrânia pela Rússia, com início em fevereiro 2022, remete-nos para o conceito de “Conflitos Modernos” em que os sistemas de armas, apesar de pouco variarem na sua essência, têm maior poder de destruição e existe uma maior abertura na legitimidade e legalidade para os usar, levando por isso a uma maior liberdade de ação e respetivos efeitos e consequências. Face a isto, os seus efeitos provocam uma maior gravidade das lesões e daí maior probabilidade de baixas com necessidades de cuidados mais diferenciados. As características dos combates modernos determinam o tipo de ameaça, que deve ser considerada aquando do processo de planeamento de ApSan (Exército Português, 2025).

Nos últimos anos, ocorreu um desinvestimento nas capacidades da Medicina Militar, sendo que o conflito russo-ucraniano expôs lacunas críticas na preparação dos serviços médicos militares para conflitos em larga escala. Desta forma, houve um reconhecimento de novos desafios táticos e clínicos, dos quais foi necessária uma adaptação e implementação de medidas de dissimulação, decepção e dispersão dos meios sanitários para fazer face a estes desafios (Hodgetts, Naumann & Bowley, 2023). Torna-se necessário alertar para a necessidade de investimento contínuo e sustentável em recursos humanos e infraestruturas médicas, mas também para a inovação e alternativas para contornar os desafios específicos e diários no campo de batalha (evacuação, feridos de armamento pesado, ameaças nucleares/biológicas/químicos/radiológicas), bem como, o reconhecimento da necessidade de uma efetiva colaboração civil-militar perante um conflito armado de larga escala (Hodgetts, Naumann & Bowley, 2023).

Em paralelo com as lições aprendidas da realidade do Apoio Sanitário Alemão na guerra RUS-UCR, (Schmidt, 2024), foi possível concluir que a Saúde Operacional está obviamente subdimensionada, subequipada e desatualizada para fazer frente aos desafios atuais e futuros em contexto de guerra. É necessário criar, ou aperfeiçoar e agilizar um conceito estratégico nacional no que toca à resposta do ApSan face a situações de crise, com recurso a meios civis e vice-versa.

Torna-se necessário parcerias interministeriais para permitirem o uso bilateral de infraestruturas e recursos, assim como o treino constante (incluindo formação especializada a médicos e enfermeiros) entre equipas e a criação de legislação que evitasse vazios legais e atrasos na resposta.

Assim, o futuro da Saúde Operacional do Exército Português, dependerá da capacidade de antecipar riscos e de garantir que os militares estejam preparados para qualquer cenário, implementando treinos militares conjuntos e com entidades civis e garantindo a formação atempada e adequada, dando primazia à abordagem do doente politraumatizado que será a tipologia de doente mais abordado num cenário de guerra (Lawry, et al., 2025).

3.2. As novas tecnologias e o seu impacto na Saúde Operacional

As novas tecnologias têm tido um papel crescente na sociedade civil e militar, podendo potenciar as capacidades da saúde militar tanto a nível do planeamento e organização, como da prestação de cuidados.

- Novas tecnologias aplicadas na vigilância em tempo real:

A recente experiência com a gestão da pandemia COVID-19 demonstrou a importância do recurso a canais de comunicação não habituais, nomeadamente a utilização das redes sociais, para disseminação de informação relevante pelas autoridades, aumentado inclusive, a adesão a medidas de prevenção ou terapêuticas em populações marginalizadas, devido à barreira linguística (Geanta et al., 2023).

À semelhança do tratamento de dados comportamentais já aplicados ao *marketing*, a avaliação dos dados comportamentais passivos pode indicar populações afetadas ou expostas a determinada condição de saúde, através da análise da sua pegada digital, utilização de aplicações, padrões de pesquisa, de leitura, de consumo visual e de compras. O comportamento das populações relacionado com a saúde pode ser avaliado com recurso a *Infoveillance*, que analisa a forma como as pessoas pesquisam e comunicam informação relacionada com a saúde, podendo a *social media* constituir um sistema de vigilância complementar, por exemplo, na monitorização de pandemias. O tratamento dos dados comportamentais relacionados à saúde permitirá que os decisores meçam a eficácia das campanhas de saúde implementadas, entendam como e onde as pessoas pesquisam e disseminam informação, assim como, avaliem a adequação das medidas terapêuticas instituídas (Eysenbach, 2009; Geanta et al., 2023; Yoo, Choi & Park, 2016).

Durante um conflito armado como o que decorre na Ucrânia, a falta de vacinação poderia ter um impacto catastrófico na saúde pública. Adicionalmente, num país que sofre ataques frequentes a instalações de saúde, que necessitam de se adaptar a mudanças na sua localização para parques ou instalações subterrâneas (que confirmam proteção), e com atendimentos acima das capacidades, agravados pelo excedente número de feridos complexos (apresentando feridas por armas de fogo, explosões, queimaduras, fraturas expostas, feridas torácicas ou abdominais abertas e infetadas), as novas tecnologias podem desempenhar um papel fundamental na vigilância e controlo epidemiológico, sindrómico e nos programas de vacinação (Hodgetts, Naumann & Bowley, 2023; Schmidt, 2024). Pelo que, compreendendo e interligando as lições aprendidas da pandemia COVID-19 e da guerra RUS-UCR se depreende a mais-valia que a IA pode desempenhar na vigilância contínua e como ferramenta de saúde pública (Geanta, et al., 2023; Wilson, et al., 2021).

- Uso de *drones* para reabastecimento de artigos Classe VIII

Os *drones* poderão ser utilizados para efetuar transporte de hemoderivados e de produtos de classe VIII (medicamentos e suprimentos médicos), constituindo uma solução rápida para suprir necessidades críticas em zonas distantes e de difícil acesso, ou sob controlo do inimigo, facilitando a cadeia logística e aumentando a probabilidade de sobrevivência dos feridos. Para tal, é necessário investimento em *drones* adequados, assim como, criação de protocolos de segurança e coordenação eficazes (Liu et al., 2025).

- Aplicações da IA na medicina militar

Têm sido criados esforços no sentido de aplicar a IA à medicina, em especial à medicina militar, com o intuito de rentabilizar recursos e maximizar a resposta ao elevado número de feridos graves e complexos.

Sistemas de IA podem ser aplicados nos cuidados pré-hospitais através da monitorização de sinais vitais, glicemia, entre outros parâmetros biomédicos, que possam ser um indicador precoce de hemorragia, de forma que a fluidoterapia de ressuscitação (reposição volêmica) possa ser iniciada até ao início do tratamento definitivo (Wallace & Regunath, 2023). Esta medição pode ser realizada com recurso a um sensor individual e processado através de um algoritmo do *smartphone*, podendo detetar hemorragia 90 minutos antes das suas manifestações clínicas, com 75% de exatidão. Em sensores com detetor sonoro, também é possível identificar rapidamente pneumotórax ou hemotórax. Atualmente, encontra-se em desenvolvimento o projeto *Trauma Care in Rucksack* (TRACIR) pela Universidade de Pittsburgh (Rausch, et al., 2022). O TRACIR consiste numa mochila de emergência médica totalmente autónoma, que se desdobra numa maca automatizada e numa manta com biossensores, que poderá ser utilizada em operações prolongadas sem possibilidade de apoio médico imediato (Figura 11.4). Estes encontram-se conectados a uma plataforma de IA, com a capacidade de iniciar intervenções críticas (tais como: colocação de acesso vascular, fluidoterapia, administração de sangue, medicação de estabilização cardiovascular, drenagem de pneumotórax) com recurso a robôs, por forma a prolongar a linha de tempo crítica, na abordagem de um ferido em combate (Rausch, et al., 2022; University of Pittsburgh, 2025).

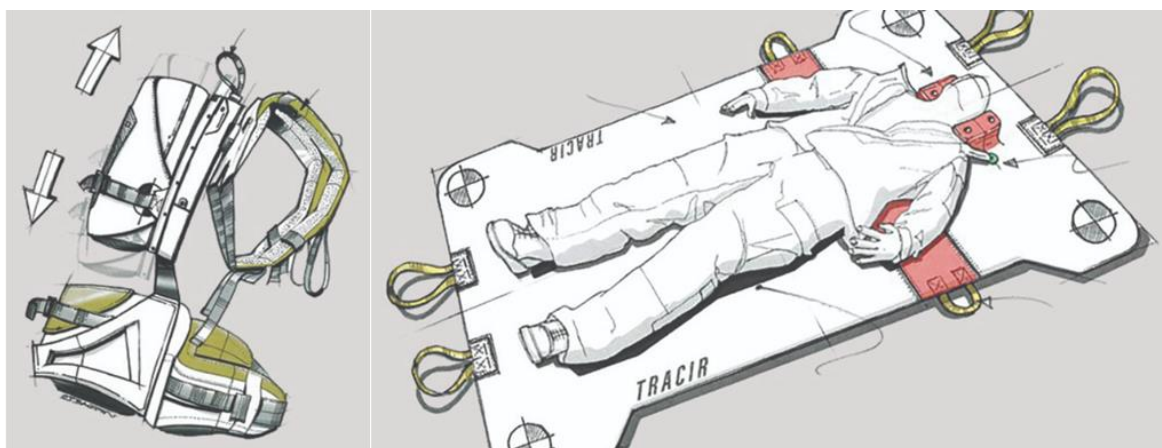


Figura 11.4 – Protótipo do programa TRACIR
Fonte: Adaptado de University of Pittsburgh (2025).

As ferramentas de IA também podem auxiliar na avaliação da extensão e direcionamento do tratamento para médicos menos experientes, como por exemplo, no tratamento de queimaduras profundas, assim como auxiliar na seleção de doentes que exijam cuidados cirúrgicos (Taib et al., 2023). Podem ainda, permitir a identificação precoce de traumatismo craniano, baseado em algoritmos de correlação entre achados da ressonância magnética e do eletroencefalograma (Mohamed et al., 2022).

Na medicina transfusional, a implementação da IA permite diminuir o erro humano na monitorização e aliviar a falta de recursos humanos no banco de sangue. Desta forma, é possível otimizar a identificação e mobilização de doadores, a gestão do *stock* e auxiliar na decisão de transfusão ou não transfusão (Varghese, Thilak & Thomas, 2024).

Na simulação e no treino médico, as ferramentas de IA também terão o seu papel no treino cirúrgico e cirurgia de trauma, ao invés do treino cirúrgico em modelos anatómicos e peças de cadáver que não apresentam as características específicas do corpo humano vivo. Este papel é especialmente importante no ambiente operacional militar que é caracterizado por elevada mobilidade de equipas e presença em combates e teatros versáteis (Meyer et al., 2024).

- Limitações das novas tecnologias aplicadas à Saúde Operacional

Apesar das inúmeras vantagens da aplicação da IA na medicina militar, existem limitações que terão de ser consideradas, nomeadamente, a não regulamentação de princípios éticos relacionados com informação crítica militar e dados de saúde pessoais. Por outro lado, a IA tem também a capacidade de gerar nova informação, o que pode conduzir a desinformação, alterar ou influenciar dados estatísticos e estudos científicos (Meyer et al., 2024).

4. CONCLUSÕES

O conflito na RUS-UCR alertou os países Aliados da NATO para a situação de fragilidade em que se encontram as forças Aliadas, em especial o sistema de saúde militar, tanto em relação a recursos humanos, como em relação a recursos materiais e tecnológicos. O cenário de uma guerra simétrica de alta intensidade recordou o elevado número de baixas num conflito desta tipologia, com a agravante dos desenvolvimentos tecnológicos no armamento, com maior letalidade, gerando ferimentos de maior complexidade e gravidade, com um consequente elevado empenhamento dos recursos da Saúde Operacional.

Por outro lado, a violação do Direito Internacional Humanitário, veio fragilizar e desafiar a atuação da Saúde Operacional no terreno, tanto pela destruição propositada de instalações hospitalares militares e civis, como pelo ataque deliberado a elementos de saúde (médicos, enfermeiros, socorristas, ambulâncias devidamente identificados) no teatro de operações. Este fato que se julgava inviolável após a Convenção de Genebra exigiu uma crescente adaptabilidade dos recursos face ao novo ambiente operacional.

Além da existência de conflitos de alta intensidade, as alterações climáticas, migrações, diminuição de recursos hídricos potáveis e de disponibilidade alimentar e a ocorrência de pandemias, colocam sob pressão os recursos de saúde, aumentando inevitavelmente a pressão sobre a economia e sobre a segurança nacional e internacional. Perante este novo ambiente operacional é indispensável uma interoperabilidade entre civis e militares, especialmente no que concerne aos serviços de saúde.

Com o presente trabalho consegue-se responder aos objetivos propostos, sendo que, se salientam alguns aspetos que deverão ser considerados na adaptação dos meios e doutrina do Exército Português face ao conflito que decorre em território europeu.

Perante o novo ambiente operacional, deve-se assumir o não cumprimento da Convenção de Genebra e, como tal, utilizar meios de dissimulação das instalações hospitalares e similares, assim como, uma permanente adaptabilidade na prestação de cuidados de saúde (por exemplo, utilização de parques ou outras instalações subterrâneas que confirmam proteção).

É essencial estabelecer acordos de colaboração entre entidades civis e militares, que sejam efetivos na área da prestação de cuidados de saúde e de evacuação médica, tanto em tempo de paz como em tempo de guerra, explorando a interoperabilidade destes.

Por fim, as novas tecnologias podem constituir um elemento fundamental num conflito de larga escala, conferindo superioridade face ao inimigo, no tratamento de indisponíveis, mesmo perante um cenário de poucos recursos humanos diferenciados. Destacam-se o desenvolvimento de protótipos de emergência médica (programa TACIR) e o reabastecimento de artigos de classe VIII com recurso a *drones*. A implementação de programas de formação e de treino/simulação com recurso a ferramentas de IA poderá colmatar a falta de experiência dos profissionais de saúde na prestação de cuidados a feridos de guerra, perante um conflito de alta intensidade.

A integração das ideias e dos conceitos, referidos no presente trabalho, na doutrina do apoio sanitário do Exército Português exigirá investimento que possibilite uma melhor preparação e atuação no novo ambiente operacional, nomeadamente na necessidade de proteção e adaptabilidade das instalações sanitárias, na atualização e revalidação de conhecimentos através de formações em traumatologia, abordagem a feridos complexos e controlo de hemorragia, e na regulamentação para a utilização de ferramentas de IA aplicadas à saúde. Propõe-se a realização de trabalhos futuros relacionados com a aplicação das novas tecnologias, nomeadamente a IA, na prestação de cuidados médicos no conflito Rússia-Ucrânia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bricknell, M. C., & Licin, D. (2024). The Implications of the New Security Environment on the National Health Systems Enterprise. *JFQ 115, 4th Quarter 2024*, 15-20.
- Despacho n.º 216/CEME. (2023). *Sistema de Apoio Sanitário no Exército*. Exército Português.
- Diretiva n.º 217/CEME. (2023). *Conceito de Sistema de Apoio Sanitário Exército*. Exército Português
- Eysenbach, G. (2009). Infodemiology and Infoveillance: Framework for an Emerging Set of Public Health Informatics Methods to Analyze Search, Communication and Publication Behavior on the Internet. *Journal of Medical Internet Research*, 11(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.2196/jmir.1157>
- Exército Português. (2025). *PDE 4-47-00 Apoio Sanitário*.
- Geanta, M., Cucos, B., Boata, A., Nuta, A. C., Nuta, F. M., & Semenov, V. V. (2023). The Ukrainian war and the pandemic: the impact on public health and the need for new health digital tools ad the next level of intelligence. *Medicini perspektivi*, 28(4), 207-217. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.4.294241>
- Hodgetts, T., Naumann, D., & Bowley, D. (2023, junho). Transferable military medical lessons from the Russo-Ukraine. *BMJ Military Health* 2023, 0, 1-4. doi: [doi:10.1136/military-2023-002435](https://doi.org/10.1136/military-2023-002435).
- Lawry, L., Mani, V., Hamm, T., Janvrin, M., Juman, L., Korona-Bailey, J., Maddox, J., Berezyuk, O., Schoenfeld, A., & Koehlmoos, T. (2025, fevereiro). Qualitative assessment of combat-related injury patterns and injury prevention in Ukraine since the Russian invasion. *BMJ Military Health*, 1-6. doi: [doi:10.1136/military-2024-002863](https://doi.org/10.1136/military-2024-002863)
- Liu, J., Ding, Y., Qiu, R., Meng, Z., Sun, D., & Peng, X. (2025). Drone-Assisted Long-Distance Delivery of Medical Supplies with Recharging Stations in Rural Communities. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 174(105082). doi: <https://doi.org/10.1155/2024/9143099>

- Meyer, N., Ullrich, L., Goldsmith, Z., Verges, D., Papadimos, T., & Stawicki, S. (2024). *Applications of Artificial Intelligence in Military Medicine and Surgery*. Artificial Intelligence IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.115144
- Mohamed, M., Alamri, A., Khalid, N., O'Halloran, P., Staartjes, V., & Uff, C. (2022, fevereiro). Prognosticating outcome using magnetic resonance imaging in patients with moderate to severe traumatic brain injury: a machine learning approach. *Brain Inj.*, 36(3), 353-358. doi: 10.1080/02699052.2022.2034184
- NATO. (2018). *AJMedP-2 Allied Joint Medical Doctrine for Medical Evacuation (C) Version 1*.
- NATO. (2019). *Allied Joint Publication (AJP) 4.10 Allied Joint Medical Doctrine for Medical*.
- OECD. (2023). *Ready for the Next Crisis? Investing in Health System Resilience, OECD Health Policy Studies*. OECD Publishing.
- Rausch, M., Schaebler, A., Scheid, P. L., Kowitz, S., Düking, P., Sperlich, B., & Küpper, T. (2022). Biosensors supporting healthcare in missions — expert consensus on the status of implementation in the military and future tasks. *Health Promotion & Physical Activity*, 20(3), 29–35. doi: doi.org/10.55225/hppa.438
- Reuters, & Stringer. (2023, fevereiro 25). Russia's invasion of Ukraine: an attack on health. *The Lancet*, 401(617).
- Schmidt, k. (2024). Lessons learned from the war in Ukraine for the Bundeswehr Medical Service. *EMMS*.
- Taib, B., Karwath, A., Wensley, K., Minku, L., Gkoutos, G., & Moimen, N. (2023, fevereiro). *Artificial intelligence in the management and treatment of burns: A systematic review and meta-analyses*, 77, 133-161.
- University of Pittsburgh. (2025). *TRAuma Care In a Rucksack (TRACIR)*. University of Pittsburgh: Center for Military Medicine Research. <https://www.cmmr.pitt.edu/projects/trauma-care-rucksack-tracir>
- Varghese, A., Thilak, K., & Thomas, S. (2024). Technological advancements, digital transformation, and future trends in blood transfusion services. *International Journal of Advances in Medicine*, 11(2), 147-152. doi: <https://doi.org/10.18203/2349-3933.ijam20240368>
- Wallace, H., & Regunath, H. (2023, junho). *Fluid Resuscitation*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534791/>
- Wilson, G., Ball, M., Szczesny, P., Haymann, S., Polyak, M., Holmes, T., & Silva, J. (2021). Health Intelligence Atlas: A Core Tool for Public Health Intelligence. *Applied Clinical Informatics*, 12(4), 944-953. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735973>
- Yoo , W., Choi, D., & Park, K. (2016, setembro). The effects of SNS communication: How expressing and receiving information predict MERS-preventive behavioral intentions in South Korea. *Computers in Human Behavior*, (62), 34-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.058>

CAPÍTULO 12 – A HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR NO EXÉRCITO FACE AO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL

FOOD HYGIENE AND SAFETY IN THE ARMY IN LIGHT OF THE NEW OPERATIONAL ENVIRONMENT

Luís André Alves Duarte
Capitão, Exército, Medicina

Alexandra Isabel Paredes Coelho
Capitão, Exército, Medicina

RESUMO

A Higiene e Segurança alimentar estão em constante avanço científico, e no contexto militar são colocadas à prova conflito após conflito, como a história tem demonstrado. Os novos avanços científicos prometem novas tecnologias que ajudarão a prevenir doenças e aumentar a segurança alimentar em campanha. Este trabalho visa analisar quais as novas tecnologias disponíveis, e como poderão estas aplicar-se ao caso do Exército Português. Para tal, inicia-se com uma revisão da organização da segurança e defesa alimentar no Exército Português, seguindo para a avaliação do impacto das novas tecnologias existentes, com particular destaque nas lições retiradas do conflito Rússia-Ucrânia. Conclui-se que, nos cenários atuais de conflitos armados, a segurança e defesa alimentar continuam a ser preocupações essenciais para o serviço de medicina veterinária militar. Cabe a este serviço garantir alimentos seguros e adequados às tropas, prevenindo riscos sanitários que possam comprometer a saúde e o potencial de combate. A sua intervenção é crucial, especialmente em ambientes com infraestruturas degradadas e risco de contaminação alimentar.

Palavras-chave: Exército Português; Conflito Rússia-Ucrânia; Defesa Alimentar, Segurança Alimentar.

ABSTRAT

Food hygiene and safety are in constant scientific development, and in the military context they are put to the test conflict after conflict, as history has demonstrated. The new scientific advances promise new technologies that will help to prevent diseases and increase food safety in the campaign. This work tries to understand which new technologies are available, and how can they be applied to the Portuguese Army. For that it's made a review of the organization of the food safety and defense in the Portuguese Army, followed by an evaluation of the impact of the new technologies available, with particular emphasis on the lessons learnt in the Russia-Ukraine conflict. It is concluded that, in the actual armed conflicts, food safety and defence still are essential preoccupations to the military veterinary medical service. It's up to this service to ensure adequate and safe food to the troops, avoiding health risks that could compromise general health and combat potential. They're intervention is crucial, especially in environments with degraded infrastructures and food contamination risks.

Keyword: Portuguese Army; Russia-Ukraine Conflict; Food Defence; Food Safety

1. INTRODUÇÃO

A higiene e a segurança dos alimentos têm influenciado, desde há vários séculos atrás, as campanhas militares, pese embora, apenas mais recentemente o seu impacto tenha sido documentado e analisado. Destaca-se o escândalo do “*bife embalsamado*”, em 1899, durante a guerra Espano-Americana, que tirou a vida a 5.438 soldados norte-americanos, por ingestão de carne contaminada, e que levou dois anos depois à criação do *Sistema Veterinário de Inspeção Alimentar* do Exército dos Estados Unidos (Tucker, 2023). Este caso espelha um exemplo das dificuldades que os serviços de veterinária tiveram de enfrentar ao longo dos diversos conflitos até à atualidade, e que culmina com novos desafios impostos pelas novas tecnologias e pelas crescentes guerras de larga escala, que podem afetar a segurança alimentar e a segurança dos alimentos a vários níveis, alguns ainda não experimentados no passado.

Para compreender melhor o presente estudo, importa rever o conceito de *food security*, ou segurança alimentar, que se entende por “*situação em que as pessoas, a qualquer momento, têm acesso físico e económico a uma quantidade de alimentos seguros e nutritivos, que satisfaçam as necessidades de uma dieta que permita uma vida ativa e saudável*” (Food and Agriculture Organization [FAO], 1996), e também o conceito de segurança alimentar dos géneros alimentícios (*food safety*), que se apresenta como uma disciplina científica assente no manuseamento, preparação e processamento dos alimentos, para prevenir as doenças que estes possam transmitir ao consumidor (Maestro et al., 2022).

A segurança dos géneros alimentícios (será sobre esta segurança alimentar que incidirá doravante o foco deste estudo) e também da água é objeto de estudo e preocupação a nível militar, uma vez que constitui um fator crítico para a saúde, “moral e bem-estar e operacionalidade das tropas” (Exército Português, 2017). Agentes patogénicos e químicos presentes em alimentos não seguros podem causar mais de 200 doenças diferentes com severidades variadas (Maestro et al., 2022), podendo de forma rápida diminuir o efetivo disponível numa força militar, e assim comprometer o potencial de combate e, em última análise, o cumprimento da missão. Em entrevista a Pedro Silva³² (entrevista por *email*, a 8 de abril de 2025), e nas suas palavras: “É assim impreterível a existência de um sistema de distribuição de alimentos que detenha todos os requisitos de segurança e defesa alimentar para conseguir determinar e mitigar riscos de origem alimentar.”.

Será tentado, dessa forma, compreender como as novas tecnologias disponíveis podem ter impacto na higiene e segurança alimentar no novo ambiente operacional, tendo em consideração o exemplo do conflito Rússia-Ucrânia.

2. ORGANIZAÇÃO E RESPONSABILIDADES DA HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS NO EXÉRCITO

“Para garantir uma proteção alimentar eficaz devem ser trabalhados três eixos base: Programas de Pré-requisitos, Plano de Segurança Alimentar (Sistema HACCP) e Plano de Defesa Alimentar” (P. Silva, *op. cit.*).

³² Tenente-coronel de Medicina Veterinária do Exército Português, Chefe do Departamento de Segurança Alimentar e Vigilância Epidemiológica da Unidade de Móvel de Medicina Veterinária (UMMV).

O fornecimento de géneros alimentícios seguros no terreno é uma necessidade operacional no Exército Português e cabe ao Serviço de Medicina Veterinária Militar, a responsabilidade pela supervisão, acompanhamento e auditoria ou inspeção de todas as operações de alimentação (Exército Português, 2017), “por norma semestralmente” (P. Silva, *op. cit.*). Essa informação é vertida num relatório elaborado pelo Oficial Médico Veterinário, que deve ser possuidor de formação académica em Segurança Alimentar e Gestão de Qualidade, assim como deve ser detentor de experiência em auditorias ou inspeções de Segurança e Defesa Alimentar (Exército Português, 2017). Importa, também, lembrar que se entende por Defesa Alimentar “todas as medidas e ações tomadas para prevenir e proteger os géneros alimentícios (incluindo a água), de contaminação intencional perpetrada por indivíduos ou grupos que queiram provocar danos às Operações Militares” (Exército Português, 2017).

As práticas consideradas aceitáveis para a segurança dos alimentos, estão assentes no uso do sistema *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP), conforme preconizado no Regulamento (CE) n.º 853/2004, de 29 de abril (2004), relativo à higiene dos géneros alimentícios, que determina a criação de Programas de Segurança alimentar dos géneros alimentícios com base nos princípios HACCP. Assim, e para o emprego seguro de cozinhas ou padarias de campanha é utilizado o Sistema de Gestão de Segurança e Defesa Alimentar em Cozinhas de Campanha (SGSDA), com base no modelo HACCP e com a constituição de Equipas de Segurança e Defesa Alimentar (ESDA), integradas no SGSDA (Figura 12.1). Estas equipas devem conter elementos essenciais à tomada de decisão dentro do processo da alimentação, tais como: Chefe da Logística (S4/G4); Chefe da Segurança (S2/G2); Elemento da UMMV; Elemento da Secção de Medicina Preventiva e Comandante da Secção de Alimentação (Exército Português, 2017). Esta equipa deve contribuir na determinação do programa de Pré-Requisitos a implementar e assegurar que os Pontos Críticos e de Controlo são escrupulosamente monitorizados e registados.

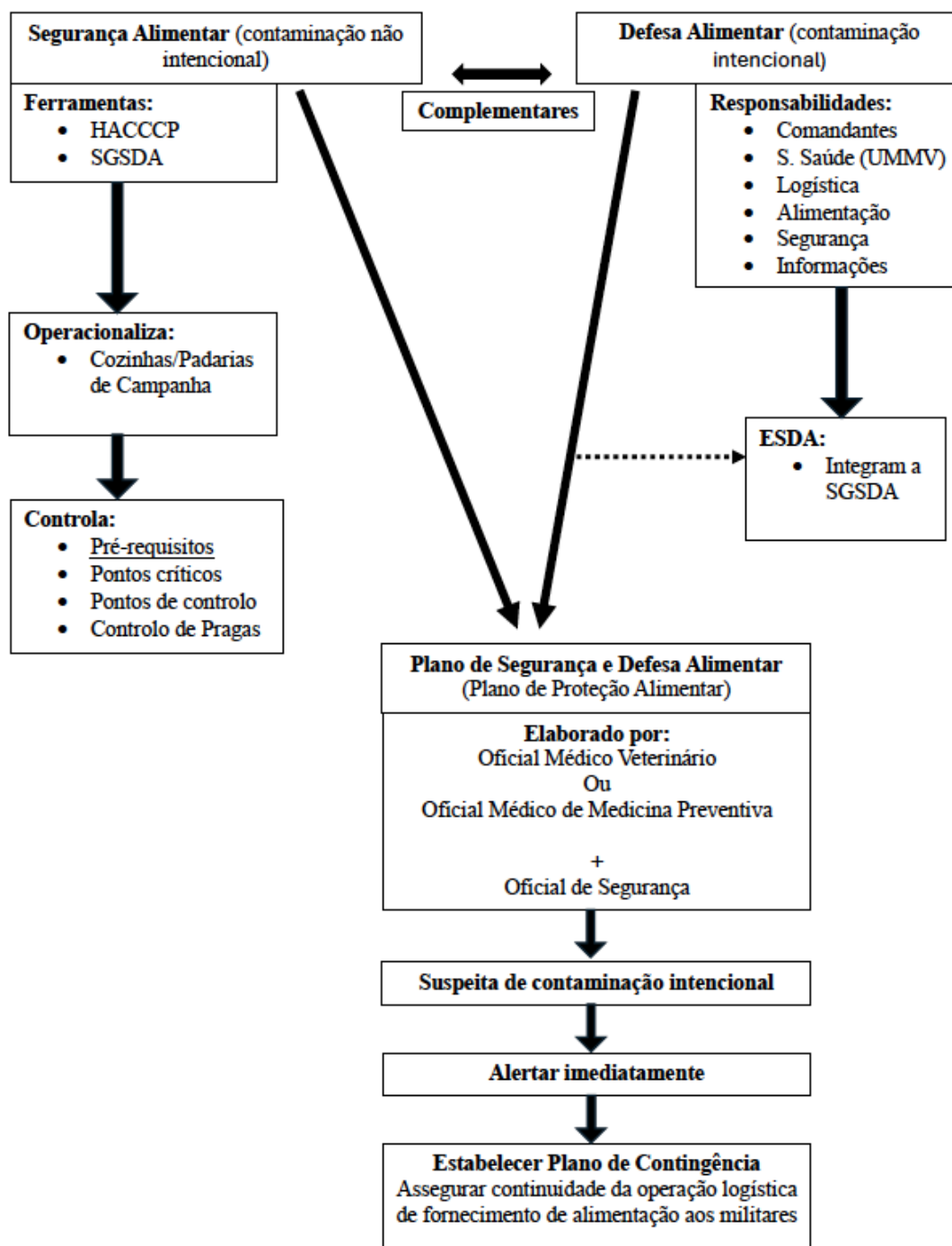


Figura 12.1 – Organograma de relações e responsabilidades na Segurança e Defesa Alimentar em Campanha
Fonte: Adaptado de Exército Português (2017).

Doutrinariamente, as ESDA ao integrar o SGSDA são responsáveis por: escolher a tipologia de cozinhas de campanha (dotadas de meios adequados para distribuição de refeições em sistema *Cook&Chill*³³, assim como a sua localização e relação com outros dispositivos de campanha; deve analisar os requisitos de higiene adequados ao terreno, missão e equipamentos a empregar (assim como boas práticas de higiene e fabrico); verificar a cadeia de frio e atentar à sinalização de superfícies para contacto com géneros alimentícios. A ESDA deve, também, contribuir para o controlo de pragas, através do melhor

³³ Consiste em arrefecer os alimentos após a sua confeção, promovendo uma descontinuidade entre o momento de produção e serviço, através de um arrefecimento rápido.

método disponível, com especial atenção para cozinhas e padarias que permaneçam mais de quatro dias no mesmo local (Exército Português, 2017).

O transporte de refeições para militares destacados fora do local de produção, deve cumprir as regras de temperatura e selagem de forma escrupulosa, com validade associada, sendo proibido o seu consumo além da mesma. Sempre que exista uma suspeita de alimentos contaminados (agentes biológicos, químicos, físicos ou radiológicos) deve ser sinalizado de imediato e comunicado ao escalão superior, e convocar de emergência as ESDA para avaliar o risco, a dimensão e a melhor resolução para o problema (Exército Português, 2017).

As medidas de Segurança Alimentar e de Defesa Alimentar complementam-se e devem ser incluídas num único e abrangente Plano de Segurança e Defesa Alimentar (Plano de Proteção Alimentar), devendo incluir, pelo menos os pontos mais sensíveis desde a aquisição dos géneros até à fase de fornecimento das refeições confeccionadas ou dos géneros alimentícios ao indivíduo consumidor final (Exército Português, 2017). Pela gravidade das consequências inerentes, todos os militares em campanha devem contribuir para a Defesa Alimentar, devendo reportar qualquer atividade suspeita.

Durante todo o processo são levadas a cabo medidas no âmbito da Defesa Alimentar, como a rastreabilidade dos géneros alimentícios, facilitando a rápida remoção dos mesmos da cadeia de abastecimento, em caso de necessidade. através de um sistema de recolha de géneros alimentícios, previamente determinado. Sempre que exista uma suspeita de alimentos/água contaminados (agentes biológicos, químicos, físicos ou radiológicos), de forma intencional ou não, deverá ser imediatamente comunicado ao responsável pela segurança da força e também da proteção sanitária, iniciando um procedimento de investigação epidemiológica. Deve também ser estabelecido um plano de contingência, prevendo o pior cenário de inoperacionalidade parcial ou total do serviço de alimentação (Figura 12.1)

Atendendo ao supracitado, todo o planeamento de início de operações de fornecimento de alimentação deve incluir uma avaliação de risco no âmbito da Defesa Alimentar, por um Oficial Médico Veterinário, assentando esta avaliação como elemento primordial na elaboração do Plano de Segurança e Defesa Alimentar (Exército Português, 2017).

3. IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ÂMBITO DA HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR NO PLANEAMENTO, ORGANIZAÇÃO E RESPONSABILIDADES DA SAÚDE OPERACIONAL NO EXÉRCITO

Historicamente, foram nos mosteiros, prisões, quartéis militares, asilos e hospitais, que se iniciou a produção e distribuição em grande escala de alimentos. Apenas em 1934 surgiu a primeira empresa organizada de refeições coletivas na Europa, surgindo entre 1955 e 1965, a organização legislativa do sector da restauração coletiva tal como é conhecida atualmente (Pereira & Ávila, 2015). Desde então, os gestores do sector alimentar têm sido desafiados a inovar no processo de produção de refeições no sentido de conter custos, resolver problemas de segurança alimentar e aumentar a produtividade do sector. Nos últimos anos, os avanços nas áreas da biotecnologia, nanotecnologia e tecnologia de preservação têm introduzido um vasto leque de oportunidades para aplicações de valor acrescentado no sector alimentar, com impacto em toda a cadeia de transporte, preparação e armazenamento de alimentos (Pereira & Ávila, 2015). A biotecnologia trouxe, entre outros avanços, bacteriocinas como a nisina ou enterocinas, integradas em

filmes biodegradáveis, eficazes contra patógenos como *Listeria monocytogenes*. Os avanços na nanotecnologia permitiram, por exemplo, o desenvolvimento de embalagens com nanopartículas de prata, zinco ou selênio que inibem ativamente o crescimento microbiano em alimentos, prolongando a sua validade mesmo em condições de armazenamento adversas. Paralelamente, a aplicação de compostos naturais de origem vegetal, como polifenóis ou óleos essenciais, no processo de embalagem dos alimentos, oferece soluções antimicrobianas sustentáveis, ideais para contextos onde o controlo rigoroso da cadeia de frio é limitado (Duda-Chodak, 2023).

É inegável que a segurança alimentar e uma nutrição adequada são pilares essenciais da prontidão operacional (Nau et al., 2023), pelo que as melhores práticas e o conhecimento científico e tecnológico adquiridos até à data deverão estar ao serviço da Saúde Operacional das Forças Armadas nos quartéis e em campanha. Dentro das mais recentes áreas de desenvolvimento tecnológico no sector da higiene e segurança alimentar surgem como mais promissoras, o desenvolvimento de cadeias de rastreabilidade/*Blockchain*, a utilização da *Internet of Things* (IoT) e o desenvolvimento de biossensores eletroquímicos.

- Desenvolvimento de cadeias de rastreabilidade/*Blockchain*

O *Blockchain* permite o registo seguro, transparente e inviolável de transações. É um método de registos descentralizado e verificável ao longo de toda a cadeia, que é extremamente difícil de alterar ou falsificar. O *Blockchain* é essencial nos sistemas de rastreabilidade, permitindo rastrear e registar informação sobre o percurso de um produto, fornecendo informação detalhada sobre a origem, qualidade e segurança de alimentos. Assim, é possível reduzir as incidências de fraudes alimentares e facilitar e acelerar a identificação de fontes de contaminação em caso de surtos (Sundarakani, 2024). Conforme referido por P. Silva (*op. cit.*), “Esta garantia de rastreabilidade permite a confiança nos alimentos em ambientes de crise (reduz o risco de sabotagem ou contaminação) e tem sido fundamental para as missões da NATO, ONU ou apoio às populações (documentado, auditável e transparente).”.

- IoT

Os sistemas baseados em IoT não requerem qualquer interação máquina-máquina ou humano-máquina para executar qualquer tarefa, pois têm a capacidade de transferir dados através de uma rede e consistem em vários dispositivos de computação inter-relacionados e máquinas digitais com identificadores únicos. A recolha de dados é feita a partir de sensores inteligentes e os dados são transferidos para a *cloud*, permitindo o acesso à informação recolhida em tempo real. Os sistemas baseados na IoT são utilizados para melhorar a rastreabilidade e o controlo da qualidade em toda a cadeia. Uma aplicação prática desta tecnologia passa pela utilização de sensores que registam, por exemplo, a temperatura, a humidade ou concentração de gases numa embalagem em atmosfera protetora durante o transporte e armazenamento de alimentos (Soujanya, 2023).

- Desenvolvimento de biossensores eletroquímicos baseados em aptâmeros

Os aptâmeros são moléculas que se ligam a moléculas-alvo específicas, usadas na investigação básica, ou em aplicações científicas. Diferem dos anticorpos e das enzimas por serem de fácil produção, termicamente mais estáveis, possuírem um ciclo de produção mais curto e terem um longo prazo de validade, razões pelas quais são de relativo baixo custo em comparação com os anticorpos e as enzimas. No sector da segurança alimentar, são usados biossensores eletroquímicos baseados em aptâmeros para

deteção/quantificação de substâncias vestigiais nos sistemas alimentares. Do ponto de vista prático, podem ser utilizados nas seguintes situações: deteção de contaminação biológica por bactérias, vírus, fungos, toxinas de fungos, biotoxinas e parasitas que podem alterar, contaminar e deteriorar os alimentos; deteção de resíduos químicos de pesticidas, em frutas ou vegetais, ou de resíduos de antibióticos usados na produção animal, acima dos limites considerados seguros para a saúde humana; e deteção de contaminação por metais pesados como mercúrio, chumbo e cádmio (Jiang, 2024).

Com o uso destas novas tecnologias no sector da higiene e segurança alimentar é possível melhorar a deteção de contaminantes, monitorizar de forma mais eficiente a cadeia de fornecimento de alimentos, prever surtos de doenças transmitidas por alimentos, automatizar o controlo de qualidade e prevenir fraudes alimentares. Esta nova realidade poderá revolucionar a área de atuação do Oficial Veterinário responsável pela Segurança e Defesa Alimentar do Exército, permitindo-lhe um acompanhamento em tempo real de toda a cadeia de fornecimento de alimentos, a identificação de riscos e a tomada de decisões clínicas baseadas em dados com validade científica recolhidos no terreno.

4. ENSINAMENTOS RECOLHIDOS DA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

A imprensa tem divulgado as más condições de higiene e salubridade nas trincheiras no atual conflito entre a Rússia e a Ucrânia em ambos os territórios, com impacto na moral e na saúde dos militares. As más condições sanitárias e a falta de acesso a água potável levaram ao aumento de doenças infecciosas como gastroenterites e hepatite A (Askew, 2023; Tomás, 2024). Outro incidente noticiado ocorreu em Melitopol, onde durante a escavação de trincheiras, soldados russos tiveram contacto acidental com uma vala previamente utilizada para enterrar gado contaminando, resultando em casos de antrax nos militares russos (Antunes, 2023). Têm sido relatados vários casos de contaminação de alimentos no atual conflito, afetando não apenas a população civil, mas também os militares de ambos os países. Este conflito destruiu infraestruturas civis e militares e colapsou as cadeias de fornecimento de alimentos, levando ao aumento do risco de doenças provocadas por alimentos e contaminação ambiental. Investigadores relataram o aumento dos casos de botulismo e salmonelose na Ucrânia desde o início do conflito. Entre os fatores que contribuem para este aumento, destacam-se a falta de segurança da água potável por destruição do sistema de esgotos, falta de higiene com a utilização de cozinhas de campanha improvisadas e más condições de armazenamento dos alimentos. Por exemplo, em junho de 2024, 15 indivíduos ucranianos foram hospitalizados por botulismo depois de consumirem peixe seco e carne enlatada caseira (Whitworth, 2024).

P. Silva (*op. cit.*), quando questionado sobre o impacto da segurança alimentar nos atuais cenários em conflito ativo, referiu que a “sabotagem alimentar é real” e que elementos do Serviço de Saúde ucranianos explicaram que “Contaminações propositadas de água e comida foram utilizadas, apesar de não existir evidência científica dessa utilização por falta de meios para investigar. Os militares ucranianos não se sentem seguros em consumir alimentos o que tem funcionado como armas psicológica”. Referiu igualmente, que “infraestruturas críticas (armazéns, silos, mercados) são alvos primários em conflitos” e que “a segurança alimentar da população (num cenário de conflito) é fator decisivo de estabilidade das populações”³⁴. Estes exemplos, demonstram, por um lado, o risco aumentado de doenças transmitidas por

³⁴ Palestra ministrada por elementos do Serviço de Saúde ucraniano, no exercício *Vigorous Warrior 2024*, na Hungria.

alimentos num conflito armado em grande escala à data atual, por outro, a utilização das cadeias de abastecimento de alimentos como possíveis alvos com impacto na população civil e nas campanhas militares. Perante estes desafios, e no caso específico do conflito russo-ucraniano, a Ucrânia implementou medidas para melhorar a segurança alimentar através da modernização das cadeias de abastecimento alimentar militares, incluindo a utilização de novas tecnologias de embalagem e integração da IoT nas cadeias de abastecimento.

- Modernização das cadeias de abastecimento alimentar militares

O Ministério da Defesa ucraniano lançou um programa-piloto com o objetivo de modernizar o fornecimento de alimentos às suas Forças Armadas. Esta iniciativa centra-se na melhoria da qualidade e eficiência da distribuição de alimentos aos militares. As principais características do programa incluíram o estabelecimento de um centro de distribuição para uma inspeção rigorosa dos produtos e a implementação de uma “lista negra” para excluir os fornecedores que violassem os termos do contrato. Estas medidas visaram garantir a responsabilização e manter elevados padrões em toda a cadeia de abastecimento (Khomenko, 2024).

- Utilização de tecnologias avançadas de embalagem

A utilização de técnicas de embalagem, como o *retort packaging*, processamento asséptico e desidratação são soluções a utilizar para conservar alimentos perecíveis sem refrigeração. Estes métodos prolongam a vida útil e mantêm o valor nutricional, facilitando a distribuição de alimentos seguros em zonas de conflito. Além disso, as tecnologias de rastreio e localização estão integradas nas embalagens para monitorizar as condições dos alimentos e garantir a entrega nos destinos pretendidos, reduzindo assim, a fraude e o desperdício (Sand, 2022).

- Integração da IoT nas cadeias de abastecimento

A integração de tecnologias IoT foi identificada como uma estratégia para aumentar a resiliência das cadeias de abastecimento alimentar interrompidas pelo conflito. Os sistemas IoT permitem a recolha e partilha de dados em tempo real entre dispositivos conectados, otimizando as operações militares e os processos de distribuição, melhorando a segurança alimentar e a conservação de refeições para os militares e populações afetadas (Garcia, 2023).

Em entrevista a P. Silva (*op.cit.*), quando questionado sobre a pertinência da transposição de lições aprendidas pelos ucranianos para a realidade portuguesa, afirma que há lições que se aplicam e defende que “a defesa alimentar deve ser tratada como componente da segurança nacional, tal como a energia ou as comunicações” e que “reservas estratégicas, produção local resiliente e rastreabilidade digital são essenciais”.

5. CONCLUSÕES

A higiene e segurança alimentar tem consistentemente demonstrado ao longo dos conflitos a sua vital importância nas operações militares. O caso português destaca-se com doutrina ajustada, face aos procedimentos e responsabilidades. Contudo, face às atuais tecnologias emergentes, será necessário um maior investimento nos modelos existentes para ajustar os meios à doutrina, e tornar o processo mais eficaz.

As novas tecnologias, das quais se destacam o *Blockchain* e a utilização de biossensores, são uma garantia de qualidade e de segurança alimentar no mundo empresarial civil, podendo vir a ser, num futuro muito próximo, uma realidade dos exércitos em conflitos de grande escala a nível global.

No atual conflito Rússia-Ucrânia têm sido relatados casos de contaminação de alimentos, afetando quer a população civil quer os militares em campanha. Para além da destruição de infraestruturas críticas, há problemas no abastecimento de água potável, más condições de higiene, de armazenamento de géneros alimentícios e de confeção de alimentos na linha da frente do conflito. Apesar de não haver provas, é provável que tenham ocorrido casos de sabotagem alimentar com impacto na saúde, no bem-estar e confiança dos militares ucranianos. Neste sentido, a Ucrânia tem vindo a implementar algumas das tecnologias referidas anteriormente, no sentido de modernizar as cadeias de abastecimento militar e de aumentar a segurança alimentar.

Em conclusão, é inegável o papel que as novas tecnologias assumirão em toda a cadeia logística de suprimentos de alimentos, desde a sua produção até à confeção e entrega da refeição ao militar em campanha. Serão uma ferramenta confiável, segura e intuitiva, que permitirão ao Médico Veterinário Militar um acompanhamento em tempo real e uma tomada de decisão baseada em provas científicas.

Para pesquisas futuras, será importante explorar a aplicação prática da tecnologia *Blockchain* na cadeia logística militar de suprimento de alimentos. Concomitantemente, explorar a integração da IA e da IoT com a ferramenta de *Blockchain*, de forma a alcançar uma estratégia abrangente e incorruptível de segurança alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antunes, A. F. (2023, abril 28). *Soldados russos infetados com antrax após destaparem cemitério de gado enquanto cavavam trincheiras em Melitopol*. Observador. <https://observador.pt/2023/04/28/soldados-russos-infetados-com-antrax-apos-destaparem-cemiterio-de-gado-enquanto-cavavam-trincheiras-em-melitopol>
- Askew, J. (2023, dezembro 12). *O inverno chega à guerra na Ucrânia*. Euronews. <https://pt.euronews.com/2023/12/12/o-inverno-chega-a-guerra-na-ucrania>
- Duda-Chodak, A., Tarko, T., & Petka-Poniatowska, K. (2023). *Antimicrobial Compounds in Food Packaging*. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 2457, 1-34. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms24032457>
- Exército Português. (2017). *PDE 4-23-00, Segurança e Defesa Alimentar*.
- FAO. (1996). *World Food Summit*.
- Garcia, G. L. (2023, julho 20). Resilient food supply chains in the face of the Russo-Ukrainian War: harnessing the power of the Internet of Things [Abstract]. *Engineering Proceedings*, 40(19).
- Jiang, G. L. (2024). Progress on aptamer-based SERS sensors for food safety and quality assessment: methodology, current applications and future trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64(3), 783-800.
- Khomenko, I. (2024, setembro 10). *Ukraine unveils pilot program to modernize military food supply*. United 24 Media. <https://united24media.com/latest-news/ukraine-unveils-pilot-program-to-modernize-military-food-supply-2226>

- Maestro, D., Segalo, S., & Pasalic, A. (2022). Food Safety - From pioneering steps to the modern scientific discipline. *Journal of Health Sciences*, 12(3), 178-183.
- Nau, A., Frohlich, J., Lauck, C., & Dorn-in, S. (2023). Impact of the Revision of European Food Hygiene Legislation and the Introduction of Convenience-based Food Safety in the German Military. *Journal of Food Protection*, 86.
- Pereira, N., & Ávila, H. (2015). As novas tecnologias no desenvolvimento da restauração coletiva. *Acta Portuguesa de Nutrição*, 02.
- Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril. (2004). *relativo à higiene dos géneros alimentícios*. Parlamento Europeu e do Conselho.
- Sand, C. (2022, março 10). *Packaging helps fight food insecurity due to war and climate change*. Packaging Digest. <https://www.packagingdigest.com/food-packaging/packaging-helps-fight-food-insecurity-due-to-war-and-climate-change>
- Soujanya, M. S. (2023). How Important are Digital Technologies for Urban Food Security? A Framework for Supply Chain Integration using IoT. *Procedia Computer Science* 217, 1678-1687.
- Sundarakani, B. G. (2024). A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis of Blockchain Technology for Food Security. *Foods*, 13.
- Tomás. (2024, novembro 26). *Lidando com uma crise de saúde, lições aprendidas da Ucrânia*. Diário da Feira. <https://diariodafeira.com/lidando-com-uma-crise-de-saude-licoes-da-ucrania>
- Tucker, C. T. (2023). Army Veterinary Services and Food Safety in Large Scale Combat Operations. *The Medical Journal*, 80-85.
- Whitworth, J. (2024, agosto 20). *Researchers analyze the impact of the Ukraine war on foodborne pathogens*. FSN - Food Safety News. <https://www.foodsafetynews.com/2024/08/researchers-analyze-impact-of-ukraine-war-on-foodborne-pathogens>

CAPÍTULO 13 – OS CONTRIBUTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O PROCESSO DE DECISÃO MILITAR

THE CONTRIBUTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO THE MILITARY DECISION-MAKING PROCESS

Gabriel António de Sousa Batista
Capitão, Infantaria

Jorge Emanuel Alves do Nascimento
Capitão, Artilharia

Tiago Emanuel Roxo Moreno
Capitão, Administração Militar

Orlando Manuel Correia Lopes
Capitão, Administração Militar

RESUMO

Esta investigação tem como objeto de estudo o emprego da Inteligência Artificial (IA) no Processo de Decisão Militar (PDM). O estudo visa analisar de que forma pode a IA aumentar a velocidade de tomada de decisão, assim como examinar a necessidade de intervenção do fator humano.

A investigação é conduzida tendo presente um quadro de raciocínio dedutivo e uma estratégia de investigação qualitativa, recorrendo à análise documental e entrevistas, enquanto técnicas de investigação, que por seu turno é sedimentada num desenho de pesquisa, vertendo-se num estudo de caso.

O estudo permite concluir que a utilização de IA incrementa tanto a velocidade como a qualidade dos produtos do PDM. Contudo, não revela maturidade para apoiar a decisão nas operações militares, pois estas são afetadas por uma série de fatores imensuráveis, decisivos no seu desfecho. Ainda assim, em determinados passos do PDM, por estes serem puramente científicos, a IA terá um enorme potencial, se aplicada. Por fim, concluímos que a IA não dispõe de ferramentas que lhe permitam, moral e isoladamente, avaliar e justificar as suas ações, portanto, o ser humano e a máquina devem trabalhar simbioticamente, de forma a transformar a tomada de decisão numa atividade conjunta, dinâmica e colaborativa.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Processo de Decisão Militar.

ABSTRACT

This investigation studies the use of Artificial Intelligence in the Military Decision-Making Process. Our aim is to analyse how Artificial Intelligence can increase the speed of decision making, as well as examine the need for human intervention.

The investigation was conducted using a method of deductive reasoning and a qualitative research strategy, using document analysis and interviews as research techniques, which in turn is based on a research framework, resulting into a case study.

The study concludes that the use of Artificial Intelligence increases both the speed and the quality of Military Decision-Making Process products. However, it does not reveal sufficient maturity to support the decision in military operations, as these are affected by a series of immeasurable factors. Non the less, in certain scientific steps of the Military Decision-Making Process, Artificial Intelligence has enormous potential when

applied. Finally, we conclude that Artificial Intelligence does not have tools that allow it, morally and in isolation, to evaluate and justify its actions, therefore, the human and the machine must work symbiotically, to transform decision-making into a joint, dynamic and collaborative activity.

Keywords: *Artificial Intelligence, Military Decision-Making Process.*

1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica mudou o modelo das operações militares, introduzindo cada vez mais sistemas que substituem o papel do humano em tarefas rotineiras, ou potenciam as capacidades humanas através da sua combinação com tecnologia (Wharton, 2015, p. 2).

A capacidade de decisão em operações militares é baseada num planeamento cada vez mais detalhado, exigente, de baixo risco aceitável, em que o acesso à informação aumenta, e como tal necessita de ser gerida e tratada. O PDM, enquanto processo de planeamento, é um processo sistemático e sequencial que se concentra na análise de dados e informações para entender problemas e desenvolver Modalidades de Ação (M/A) em períodos de tempo muitas vezes reduzido (Parcelas, 2021, p. 18).

As tecnologias emergentes dispõem de sistemas de apoio à decisão baseados em ferramentas de IA, que permitem encontrar opções criativas. Um sistema desta natureza apoia o Estado-Maior (EM), reunindo e analisando estimativas, detetando padrões nos dados, verificando hipóteses, sugerindo possíveis M/A e comparando as propostas (Bosch & Bronkhorst, 2018, p. 4).

A temática da IA preenche o palco nos mais diversos fóruns militares, nacionais e internacionais. No entanto, apresenta uma lacuna na literatura académica, associada à capacidade de decisão militar. Esta embate diretamente nos problemas intrínsecos ao uso de IA no âmbito da defesa, seja por questões legais relacionadas com os princípios do Direito Internacional Humanitário, seja devido a questões relacionadas com a dimensão ética da IA (Hajnoczi, 2021).

O carácter inovador desta temática, subordinado a um conteúdo extremamente pertinente, é motivo justificativo para se desenvolver uma investigação subordinada ao tema “Os contributos da Inteligência Artificial para o Processo de Decisão Militar”.

A presente investigação, inserida na área científica das ciências militares, mais concretamente no domínio de investigação das operações militares (Instituto Universitário Militar [IUM], 2018, p. A-71), observa como objeto de estudo o emprego da IA no PDM. O trabalho visa analisar como pode a IA aumentar a velocidade de tomada de decisão, assim como examinar a necessidade de intervenção do fator humano.

A fim de conduzir esta investigação de forma objetiva, delimitou-se a mesma nos domínios espacial, temporal e conceptual (Santos & Lima, 2019, p. 6). Espacialmente, este estudo observa exclusivamente a aplicação e conceitos no seio da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO). Temporalmente, considerou-se de forma exclusiva o Século XXI, que materializa o terceiro estágio da IA. Conceptualmente, a investigação incide exclusivamente sobre o emprego da IA aplicada ao PDM, ao nível tático, expresso na doutrina portuguesa e nas publicações que se constituem como sua fonte doutrinária.

Para a investigação, de acordo com o tema proposto e segundo a delimitação definida, é demarcado como Objetivo Geral (OG): “Analisar o contributo da utilização da inteligência artificial no PDM”. Com vista a alcançar o OG definido, é elaborada a seguinte Questão Central (QC): “Como pode o PDM beneficiar da

inteligência artificial?”. Partindo do OG, dedicou-se o terceiro capítulo à apresentação e discussão dos resultados, onde se procurou: compreender o contributo da inteligência artificial no apoio à decisão, efetuando o seu enquadramento como nova tecnologia e identificando as suas especificidades enquanto tecnologia disruptiva; demonstrar o aumento de velocidade no PDM com a utilização da inteligência artificial; e examinar a intervenção do fator humano na inteligência artificial durante o PDM.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCEPTUAL

Antes de se iniciar a análise da problemática em questão, é necessário esclarecer alguns conceitos relativos ao tema.

2.1. Inteligência artificial

Com o início do Século XXI d.C., testemunha-se um crescente desenvolvimento tecnológico, cujas possibilidades permitem mitigar dificuldades e otimizar recursos em diversas áreas do conhecimento. A IA tem assumido um papel dominante na forma como diferentes sistemas interagem na sociedade (Oliveira, 2018).

Segundo alguns autores, as aplicações da IA no aparelho militar são praticamente ilimitadas (Figura 13.1), uma vez que esta tecnologia pode ser aplicada em sistemas de apoio logístico, reconhecimento de alvos, simuladores de combate, ou análise e processamento de informações militares em apoio à decisão (Taddeo, McNeish, Blanchard & Edgar, 2021).

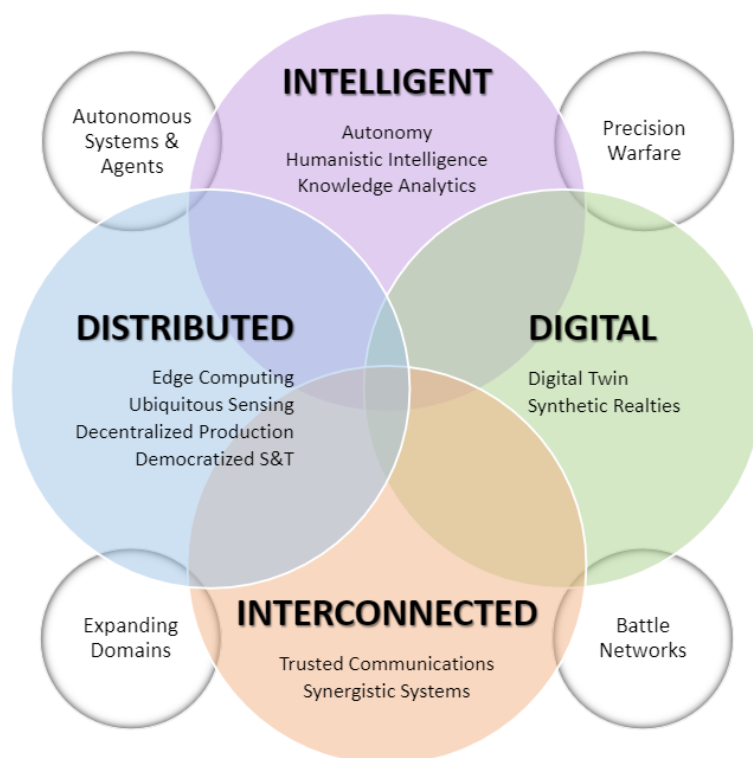


Figura 13.8 – Aplicações da inteligência artificial no âmbito militar
Fonte: NATO S&T (2020).

À semelhança de outras áreas do conhecimento, também a IA foi alvo de um profundo desenvolvimento, podendo nesta altura ser definida pela habilidade de máquinas desenvolverem tarefas que, normalmente, requerem inteligência humana (Oliveira, 2019, p. 79).

A fase mais evoluída da IA foi atingida com o terceiro estágio, denominado por alguns autores de *deep learning*, caracterizada por um nível de inteligência superior ao dos seres humanos (Figura 13.2). Para além disso, combina as características dos dois primeiros estágios, nomeadamente a *narrow intelligence*, que se destaca pela realização de tarefas complexas e o *machine learning*, que consegue aprender praticamente qualquer coisa que um ser humano aprende (NATO S&T, 2020, p. 51).

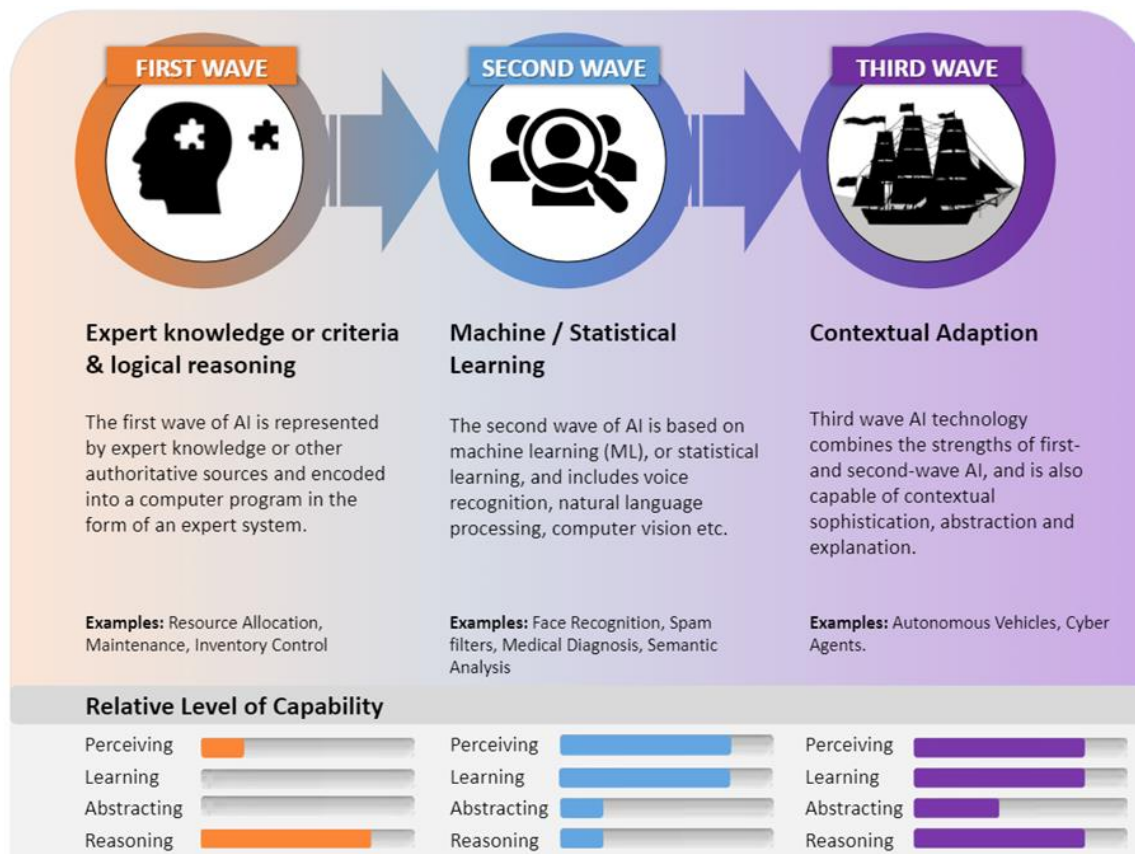


Figura 13.9 – Estádios da inteligência artificial
Fonte: NATO S&T (2020).

A IA é o maior desafio tecnológico com que a NATO se está a deparar, o que leva a que seja classificada como emergente e disruptiva (NATO S&T, 2020, p. 50).

Por disruptiva, entende-se uma tecnologia cuja plenitude dos seus efeitos ainda não foi atingida, mas que se reconhece ter um efeito revolucionário na defesa da NATO, no período compreendido entre 2020-2040. Neste sentido, assume-se a existência de uma rotura com o passado, e consequentemente, com a forma como os processos têm evoluído e sido conduzidos ao longo dos tempos, até ao presente. Já o conceito de emergente está relacionado com o espaço temporal em que esta tecnologia produzirá os seus efeitos, o que segundo a mesma publicação, ocorrerá entre cinco e dez anos (NATO S&T, 2020, p. 6).

2.2. Capacidade de decisão

O instrumento militar explora o desenvolvimento da IA, esperando obter benefícios consideráveis na otimização das suas capacidades e adaptando-a às necessidades para a resolução de problemas cada vez mais complexos, fruto da evolução do ambiente operacional (Sisson, 2019, p. 4).

A capacidade de decisão compreende a qualidade que um escalão de comando, atuando de forma flexível e adaptando-se à evolução dos acontecimentos, detém para sistematicamente pensar e atuar, de

acordo com a intenção do escalão superior (Estado-Maior do Exército [EME], 2012, p. 2). Esta capacidade é influenciada e condicionada por um número de fatores pessoais, tais como, a personalidade, a experiência ou intuição e os fatores ambientais, como são exemplo, o cenário do conflito, o stress ou mesmo a forma como a informação é processada (EME, 2007, p. 4-1).

Contudo, existem algumas preocupações relacionadas com os resultados fornecidos pela IA, como por exemplo, o aumento da pressão da decisão resultante da velocidade do processo e a integração ou rejeição de alguma informação que seja contraditória ou surpreendente. As preocupações refletem o receio dos comandantes nas possíveis consequências de uma decisão com atraso face ao seu oponente (Sisson, 2019, p. 7).

Esta capacidade de decisão pode ser particularmente desestabilizada durante o combate, onde o aumento do ritmo ultrapassa a capacidade de o ser humano entender, processar e atuar com base na informação disponibilizada (Sisson, 2019, p. 6). Alguns autores designam esse acontecimento de *hyper war*, quando a velocidade dos sistemas com IA ultrapassa a capacidade humana de tomada de decisão, conduzindo a uma perda de controlo da guerra por parte dos humanos (Allen, 2018).

2.3. Planeamento

Quando confrontado com um problema tático, o comandante, em conjunto com o seu EM, apoia-se numa metodologia de planeamento que lhe permite analisar determinada situação, retirar conclusões lógicas e tomar decisões para elaborar um plano ou ordem de operações. Portanto, o planeamento é o processo pelo qual o comandante alcança a solução mais vantajosa quando confrontado com determinado problema. Como resultado, são elaborados planos/ordens que visam atribuir recursos e tarefas às unidades subordinadas, são estabelecidas medidas de coordenação e é definido o tempo/condições para a sua execução (EME, 2007, p. B-19).

Nesse sentido, sendo o planeamento um processo relativamente complexo, interessa identificar de que forma o emprego da IA se pode constituir como uma mais-valia para a celeridade e fiabilidade da formulação de opções. De facto, no plano teórico, fazendo uso de ferramentas de IA, alguns procedimentos podem ser conduzidos de forma muito mais célere e com o mesmo grau de assertividade, eventualmente originando os produtos preconizados na doutrina do Exército Português de uma forma extremamente fiável (Afonso, 2019, p. 18).

2.4. Adaptabilidade operacional

A adaptabilidade operacional é a capacidade que o comandante tem para se moldar à situação e responder de forma eficaz às mudanças do ambiente operacional, permitindo a adaptação a determinadas alterações e a aceitação de riscos, a fim de explorar oportunidades. A adaptabilidade operacional reflete a qualidade que os líderes e as forças exibem através do pensamento crítico, e que permite aceitar a incerteza, o risco, bem como a capacidade de se adaptar melhor às mudanças, mantendo uma avaliação contínua da situação (EME, 2012, p. 2-27).

O ser humano é adaptável, e como tal, é facilmente expectável que tenha a capacidade de inovar em tempo de guerra, socorrendo-se do seu treino como base de partida. Contudo, os sistemas informáticos não são tão flexíveis e adaptáveis como a inteligência humana. Existe uma forte probabilidade de a IA funcionar bem em ambientes de treino simulado, no entanto, pode falhar quando sujeitas a ambientes operacionais complexos ou simplesmente diferentes dos que são simulados (Scharre, 2019, p. 14).

2.5. Criatividade

A criatividade é um dos fundamentos do planejamento que visa estabelecer a ligação entre a teoria e a prática. Os planos devem ser criativos e inovadores, independentemente da incerteza, a fim de obter resultados decisivos. A criatividade permite ir além dos limites habituais do pensamento convencional, porém, os planos não devem ser imprudentes e mal ponderados. O EM deve ter em conta a situação em que se encontra e avaliar com sentido crítico as opções formuladas, garantindo que estas são adequadas para fazer face ao problema que se lhe apresenta (EME, 2007, p. 2-7).

Os sistemas de IA são por excelência utilizados em tarefas que não exijam a inovação ou criatividade da mente humana. Neste particular, a inteligência humana destaca-se da IA pelas suas características cognitivas, que se constituem como ferramentas essenciais de pensamento crítico na resolução de um problema militar, permitindo compreender, visualizar e descrever problemas complexos e mal estruturados a fim de formular soluções para os mesmos (Branch, 2018, p. 22).

2.6. Processo de planejamento

Ao nível tático, o processo de planejamento mais adequado para escalões com EM é o PDM (EME, 2007, p. 2-2), pois permite uma sequência lógica de interações entre o comandante e o EM a fim de auxiliar a tomada de decisão. O PDM, esquematizado na Figura 13.3, é um processo sistemático e sequencial, que se concentra na análise de dados e informações para entender problemas e desenvolver M/A (EME, 2007, p. 5-1).

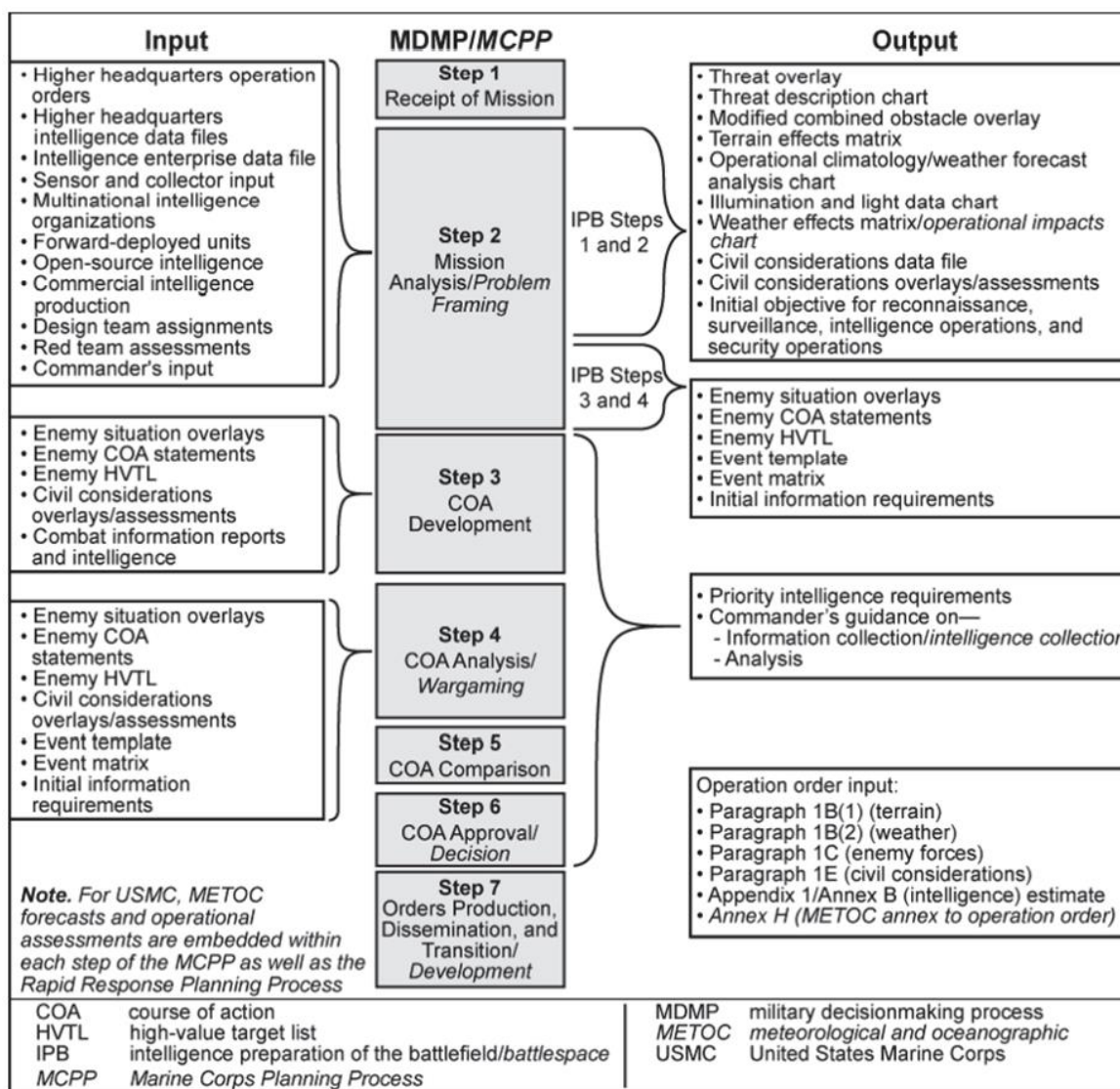


Figura 13.10 – Processo de Decisão Militar

Fonte: Wade (2015).

Segundo Paparone (2001, cit. por Bosch & Bronkhorst, 2018, p. 3), o tempo utilizado e o consumo de mão-de-obra constituem-se como inconvenientes do PDM, limitando o número de M/A formuladas para solucionar o problema. Refere também que é necessário desenvolver e empregar sistemas inteligentes que apoiem a tomada de decisão dos comandantes, essencialmente pelas seguintes razões:

- as vulnerabilidades da tomada de decisão militar;
- a diversidade e a complexidade das situações do conflito;
- os meios de informação e tecnologia utilizados nas operações militares;
- a necessidade de processar em tempo real elevada quantidade de informação.

2.7. Recursos

O PDM é desenvolvido pelo EM sob a direção do comandante ou do seu representante, o Chefe de Estado-Maior. Durante os trabalhos do EM, são empenhados todos os recursos (pessoal, material, equipamento e tempo) e exigida a execução de trabalho em equipa para a elaboração de planos que permitam atingir a intenção do comandante (EME, 2007, p. 5-3).

Como em qualquer organização, os recursos humanos têm preconceitos inconscientes, motivações ulteriores e julgamentos formulados pela experiência de cada indivíduo. Os preconceitos devem-se em grande parte ao julgamento intuitivo. Embora nem todos os preconceitos sejam maus, não ter consciência das tendências mentais pode ser negativo quando se planeiam operações militares (Branch, 2018, p. 24).

No contexto da IA, o caminho é a sincronização da mente artificial e humana. O ser humano fornece objetivos, criatividade e pensamento ético, enquanto a IA proporciona a experiência autodidata, intuição e capacidade de previsão (Branch, 2018, p. 31).

2.8. Risco

O risco é a possibilidade de um acontecimento indesejado ocorrer perante a presença de perigos ou outras condições adversas, sendo caracterizado em termos do grau de probabilidade e de severidade (EME, 2007, p. E-1).

Tendo em conta que a incerteza é intrínseca a todas as operações militares, qualquer decisão acarreta um determinado nível de risco. O nível de risco aceitável é decidido pelo comandante que determina quais os controlos a introduzir (EME, 2007, p. 2-15). A automação tem o potencial de aumentar a precisão na guerra e no controlo sobre as forças militares, reduzindo as baixas civis e o potencial de acidentes (Kozyulin, 2019, p. 14).

De forma geral, as máquinas podem ter maior precisão do que os humanos devido a determinadas propriedades inerentes, como a uniformidade da máquina ao longo do tempo, enquanto as pessoas têm mais diferenças individuais e podem estar cansadas ou aborrecidas (Morgan et al., 2020, p. 19).

2.9. Tempo

O tempo é um fator crítico no planeamento. Qualquer dos contendores tenta tirar o máximo proveito do fator tempo com o objetivo de criar uma situação inesperada, para a qual o adversário não se encontre em condições de reagir (EME, 2007, p. 2-15). Desta forma, a qualidade, a precisão e a rapidez com que a informação flui entre os diversos escalões é determinante e permite aumentar significativamente o desempenho do EM (EME, 2012, p. 2-24).

Assim, o tempo consumido em planeamento deverá ser breve, o EM deve evitar consumir demasiado tempo na elaboração de planos longos com detalhes irrelevantes, sob consequência de determinadas ordens não chegarem em tempo, forçando o escalão subordinado a reagir (EME, 2007, p. 2-23).

2.10. Papel do comandante

O comandante é o participante mais importante do PDM, não apenas porque se reveste como decisor, mas também pela sua experiência, conhecimento e julgamento que utiliza para orientar o esforço de planeamento. Desde orientações iniciais para os estudos do EM, até à tomada da decisão, é da sua responsabilidade a forma como é conduzido todo o planeamento (Headquarters, 2010, p. B-2). O seu envolvimento na condução do planeamento é inversamente proporcional à experiência do seu EM, assim como ao tempo disponível para planeamento, pelo que, a confiança mútua é fundamental para a prática deste exercício (EME, 2007, p. 5-2).

No âmbito de aplicação da IA, para que os comandantes e os seus militares confiem num sistema que execute tarefas autónomas, será necessário facultar, a todos os escalões, as informações adequadas, para que as forças estejam aptas e predispostas a confiar num sistema que execute as tarefas da sua responsabilidade (Brown, 2020).

O emprego de IA, transformará as forças de combate, provocando impactos sociais e operacionais, à semelhança do que aconteceu com a integração das mulheres nas forças de combate, em que soldados e comandantes tiveram de se adaptar aos impactos dessa integração e fazer decisões e ajustes individuais aos novos métodos de treino e das operações (Brown, 2020).

2.11. Ética

Respeitando cinco critérios de teste, as M/A formuladas devem ser: adequadas, exequíveis, aceitáveis, distintas e completas. Uma solução pode ser rejeitada apenas com base na aplicação de um destes critérios. O critério de teste “adequada”, pretende assegurar que o problema é resolvido de forma legal e ético (EME, 2007, p. 3-10). Será então essencial que as tecnologias de IA sejam desenvolvidas com padrões éticos claros para que respeitem a dignidade e os direitos humanos (Ali, 2020, p. 18).

Segundo Krishnamurthy (2011, p. 4), a ética é a “ciência da conduta”, que inclui as regras fundamentais pelas quais vivemos as nossas vidas, assim como os valores que orientam a forma como nos devemos comportar.

A ética é altamente influenciada pelas nossas vivências e experiências diárias, e pode ser definida como um regulamento de condutas que criamos para definir as nossas ações. Por norma, a ética acaba por seguir ideologias e regulamentos legais e sociais, que contribuem para uma justa aplicação das normas legais num Estado de Direito, não sendo autopunitiva do ponto de vista jurídico, permitindo promover uma autorregulação (Veiga, 2021, p. 19).

2.12. Legalidade

Os aspetos jurídicos e legais da guerra estão previstos num conjunto de normas do Direito Internacional, que remete para uma abordagem mais específica através do Direito Internacional Humanitário, também conhecido por Lei dos Conflitos Armados, que é vertido e codificado em tratados formais, como as quatro Convenções de Genebra, em protocolos adicionais e tratados específicos, como a proibição de minas terrestres de Otava, assentando em princípios chave amplamente reconhecidos pelos governos, como a distinção, a proporcionalidade e a precaução (Morgan et al., 2020, pp. 30-35).

Apesar do consenso existente nos assuntos relacionados com os aspetos jurídicos e legais da guerra, surgem dúvidas acerca do método de como os Estados irão implementar controlos, a fim de garantir que não existam restrições ao uso dos sistemas de IA (Morgan et al., 2020, p. 124).

2.13. Fiabilidade

Fiabilidade de um sistema é a probabilidade de o sistema desempenhar, de forma adequada, a função para o qual foi concebido, nas condições previstas e nos intervalos de tempo em que tal é exigido (Barbosa, 2018, p. 7).

Assim, a fiabilidade exprime o grau de confiança que se pode depositar num sistema, designando-se como fiável, num sentido lato, aquele “em que se pode confiar” (Serrano, 2009, p. 8).

Não sendo a IA um instrumento fechado em si mesmo, mas um instrumento que tem de servir as pessoas com o objetivo último de aumentar o bem-estar humano, esta deverá ser fiável (Comissão Europeia, 2019, p. 2).

3. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados do estudo realizado, assente na análise documental, espelhada no capítulo dois, e na análise aos resultados das entrevistas realizadas, tendo em vista a resposta à QC.

Neste capítulo são apresentados os resultados do estudo realizado, assente na análise documental, espelhada no capítulo dois, e na análise aos resultados das entrevistas realizadas, tendo em vista a resposta à QC.

3.1. A inteligência artificial no apoio à decisão

Em virtude do exponencial desenvolvimento tecnológico, os meios de recolha de informação obtêm uma miríade de dados que importa validar e, portanto, influenciar o processo de planeamento. A IA tem uma enorme importância na maximização da capacidade de processamento desses dados e em consequência, da capacidade de decisão, uma vez que permite analisar constantemente os dados, e simultaneamente, orientar o decisor para as soluções mais lógicas. A orientação para essas decisões permite, por sua vez, um incremento da qualidade da produtividade (Crispim, entrevista por *email*, 27 de maio de 2022).

O exemplo do *AlphaGo*, que em 2016 venceu Lee Sedol, campeão mundial do jogo *Go*, é uma excelente prova da capacidade da IA. O *AlphaGo* é um programa baseado em IA que em apenas três dias aprendeu novas jogadas [decisões] que não tinham sido pensadas em 2000 anos de conhecimento acumulado pela humanidade (IntelliPaat, 2020; Oliveira, 2018).

As tecnologias de IA podem ser extremamente úteis na capacidade de decisão e o comandante decide apoiado na forma como analisa e interpreta os dados disponíveis. Se existirem ferramentas de IA que auxiliem o processo, a capacidade de decisão do comandante sai reforçada (Coronel Crispim, *op. cit.*).

3.1.1. Planeamento

No caso do planeamento de ações militares, não é óbvio que a informação existente seja suficiente para aplicar técnicas de planeamento com IA. Caso não existiam fatores intangíveis que perturbem o ambiente controlado onde a IA atua, é possível que as técnicas de IA possam ser usadas para planear ações sequenciais que tentem atingir um determinado fim (Oliveira, entrevista por *email*, 07 de junho 2022).

Já a qualidade da produtividade, com recurso à IA, está diretamente relacionada com os dados usados para o “treino do algoritmo”, ou seja, os dados ou variáveis introduzidos no sistema de IA. É difícil programar um sistema com um algoritmo que inclua todas as variáveis, dado que algumas, não sendo mensuráveis, são difíceis de trabalhar, tendo um peso significativo no desfecho das operações militares (Dias, entrevista por *email*, 02 de junho de 2022).

O recurso à IA assume uma grande preponderância se observarmos a quantidade de informação recolhida no atual ambiente operacional, que é necessária tratar e analisar com cada vez menos tempo disponível (Coronel Crispim, *op. cit.*).

3.1.2. Adaptabilidade operacional

A IA assenta em algoritmos e em grandes capacidades de processamento, permitindo que, por intermédio de um processo automático e em grande parte autónomo, se analise de forma sistemática, maiores quantidades de dados do que o ser humano conseguiria fazer no mesmo período de tempo.

Consequentemente, o produto final é um maior número de soluções formuladas para cada problema apresentado, mitigando a complexidade dos mesmos (Coronel Crispim, *op. cit.*).

Esta concorrerá para a análise do terreno e para aspetos culturais, os sensores farão correlações de influência, associando atores e a sua localização em tempo real, mapeando-os permanentemente e mantendo o estudo de situação constantemente atualizado (Parcelas, entrevista presencial, 26 de maio de 2022).

A quantidade de opções formuladas está diretamente relacionada com a flexibilidade com que o comandante aborda o problema tático, uma vez que tal facto permite fazer face a um maior número de contingências, criando por isso um plano mais completo e flexível (Coronel Crispim, *op. cit.*).

Importa salientar que cabe ao decisor, em qualquer circunstância, a análise pormenorizada dessas soluções e a consequente decisão na forma como aplicar ou rejeitar a aplicação das soluções propostas pelos sistemas de IA (Coronel Crispim, *op. cit.*).

3.1.3. Criatividade

Não é definitiva nem consensual a ideia de que a IA contribua para incrementar a criatividade dos planeadores. A quantidade de opções formuladas com o recurso à IA será maior, indubitavelmente. Ainda assim, a inteligência humana, sendo superior à inteligência de qualquer sistema criado por si, tem de ter a sensibilidade suficiente para, permanentemente, compreender que aquele sistema é uma ferramenta de apoio, não permitindo que este assuma o total controlo de todo o processo de planeamento (Coronel Crispim, *op. cit.*).

Contudo, num ambiente controlado, os sistemas de IA não são particularmente previsíveis, como demonstram os recentes resultados. Em jogos extremamente complexos os sistemas de IA criam e executam movimentos muito imprevisíveis. A criatividade pode ser estimulada pelo simples facto de o sistema de IA poder sugerir soluções que naturalmente, não seriam identificadas pelo decisor humano (Oliveira, *op. cit.*).

Num Teatro de Operações, antagónico ao ambiente controlado atrás referido, os produtos formulados pelos sistemas de IA terão que ser sempre analisados com sentido crítico, e o comandante não pode abdicar da sua capacidade criativa, iniciativa e sensibilidade a tudo o que o rodeia, pois serão estas premissas que lhe permitirão manter o controlo e tomar decisões diferenciadoras, no entanto, aceitáveis e adequadas (Coronel Crispim, *op. cit.*).

3.1.4. Síntese conclusiva

A introdução de sistemas de IA no processo de planeamento vai permitir ao decisor dispor de uma capacidade de processamento de dados muito superior, quando comparado com o processo tradicional.

Mesmo sabendo que há variáveis imensuráveis que têm um peso considerável no desfecho das operações, como a motivação ou o treino, o sistema deve operar, preferencialmente, num ambiente controlado e, portanto, antagónico a um Teatro de Operações.

Ainda assim, as vantagens que se podem retirar da sua aplicação são importantes e contribuem para um melhor processo de planeamento. Com o gradual aperfeiçoamento das ferramentas de IA, o decisor ganha tempo na análise de dados, formulando opções de uma forma mais rápida, dotando o processo de planeamento de uma qualidade, velocidade e assertividade assinaláveis.

A quantidade de dados analisados no mesmo tempo é consideravelmente maior, permitindo formular um maior número de soluções diferenciadas. A quantidade de opções formuladas relaciona-se com

a flexibilidade com que o decisor aborda o problema tático, fazendo face a um maior número de contingências e adaptando-se às mesmas, por intermédio da criação de um plano mais completo, flexível e adaptável às circunstâncias e à conduta das operações.

Não obstante a quantidade de opções formuladas ser indubitavelmente maior, a inteligência humana tem de ser sensível o suficiente para, em todo o momento, saber que o sistema de IA é uma ferramenta de apoio, mantendo sempre o controlo do processo de planeamento e execução.

Para isso, o decisor deve analisar os produtos gerados pelo sistema de IA com sentido crítico, não abdicando da sua iniciativa e sensibilidade a tudo o que o rodeia, sobretudo se estiver numa situação cujo contexto o impeça de manter o ambiente do sistema de IA controlado. Portanto, a criatividade do sistema de IA é evolutiva num ambiente controlado, conceito antagónico à conduta de operações militares.

3.2. O emprego de inteligência artificial em apoio ao processo de decisão militar

De acordo com Morgan et al. (2020, p. 16), o maior benefício da IA é o incremento de velocidade na tomada de decisão. Também para Bosch & Bronkhorst (2018, p. 2), a IA pode contribuir para a superação das limitações humanas, acelerando o processo de apoio à tomada de decisão.

3.2.1. Recursos

Apesar de a IA poder assumir algumas funções na tomada de decisão, alguns autores admitem que esta não possibilitará a substituição de recursos humanos (Morgan et al., 2020, p. 69). Também para Tenente-coronel Dias (*op. cit.*), não obstante estarem reunidos os principais requisitos para se obterem resultados aceitáveis da IA, o emprego desta no processo de planeamento não deve substituir os recursos humanos, porque estas tecnologias são “caixas negras” onde não é possível justificar ou compreender os *outputs*.

Determinadas tarefas, como as manobras de decepção, não podem ser conduzidas pela IA. Deve existir sempre intervenção humana, pois a IA nunca vai substituir o homem, vai sim entrar num grau de paridade (Parcelas, *op. cit.*).

Para Major Afonso (entrevista por *email*, 26 de maio 2022), o emprego da IA no PDM não conduzirá à redução de recursos humanos, pois existem fatores relacionados com a arte do comando que são imensuráveis (experiência, fadiga, moral, ascendente do comandante, entre outros) e não se conseguem instanciar em ferramentas de IA.

3.2.2. Risco

De acordo com o estudo apresentado por Morgan et al. (2020, p. 22), os sistemas de IA podem aumentar a severidade do risco, por não conseguirem adaptar-se à complexidade da guerra. Não existe análise crítica e os utilizadores, por não conseguirem compreender os algoritmos dos sistemas, podem tender a confiar demasiado nas ferramentas de IA.

Segundo Oliveira (*op. cit.*), se for possível formalizar uma decisão através de um conjunto de variáveis de entrada, de um conjunto de variáveis de saída e da experiência baseada em decisões anteriores, então, é possível que o risco seja minimizado.

Segundo Tenente-coronel Dias (*op. cit.*), as ferramentas de IA, utilizadas em proveito das informações, permitem processar gigantescas quantidades de dados e maior qualidade dos produtos desenvolvidos.

Conforme refere Tenente-coronel Parcelas (*op. cit.*), a máquina poderá dar as probabilidades e as diferentes opções, diminuindo o grau de incerteza e do risco das variáveis que existem no campo de batalha.

O emprego de IA poderá anular/minimizar o risco no PDM, nomeadamente o julgamento intuitivo baseado na experiência individual. Contudo, a utilização destas ferramentas de IA nunca deve ter um carácter autónomo e deverá ser sempre supervisionado por um operador humano (Tenente-coronel Dias, *op. cit.*).

3.2.3. Tempo

A IA promete aumentar as capacidades de análise e tomada de decisão, bem como os tempos de reação, acelerando a aprendizagem e melhorando a sua capacidade de agir com discrição, precisão e cuidado em condições incertas (Spiegeleire, Stephan, Maas & Sweijs, 2017, p. 61).

Ao nível militar o seu emprego influencia decisivamente o processo de planeamento das operações militares, nomeadamente através do aumento da velocidade com que este se processa, implicando a adaptação dos exércitos a esta nova realidade (Parcelas, 2021, p. 18).

De acordo com Oliveira (*op. cit.*), não existem ainda ferramentas suficientemente maduras que permitam compreender a complexidade de uma situação de guerra. Todas as experiências com sistemas de *machine learning* são em ambientes muito controlados para dotar um processo de planeamento autónomo. As ferramentas com mais maturidade e mais fáceis de formalizar, que podem aumentar a velocidade do planeamento são as áreas de *computer vision* (Figura 13.4). Estas permitem o processamento automático de grandes volumes de dados de imagens de satélite ou de avião e contar efetivos ou equipamentos.



Figura 13.11 – Computer Vision aplicada na avaliação dos danos do campo de batalha
Fonte: Altman (2022).

A grande vantagem do emprego da IA é a capacidade de análise de grande volume de dados (*Big Data*) de forma sistemática e lógica. Tendo em conta o tempo disponível, conseguir-se-á analisar um maior volume de dados no mesmo intervalo de tempo que uma equipa sem esse recurso (Coronel Crispim, *op. cit.*).

Conforme Tenente-coronel Dias (*op. cit.*), é na fase da análise da missão, mais especificamente na integração dos produtos iniciais de *Intelligence Preparation of the Battlefield* (IPB) no PDM (Figura 13.5), que a IA aumenta diretamente a velocidade do planeamento. Ainda segundo este autor, o sistema de informação geográfica, utilizado no CIGeoE utiliza técnicas de IA tornando o processo mais célere e com maior qualidade. É o caso dos mapas de *clusters*, que identificam tendências nas variáveis, os mapas de visibilidade, para identificar zonas vistas e não vistas, os cálculos de distâncias mais curtas, entre outros.

Prevê, de igual modo, um ganho significativo de tempo na análise das M/A através da obtenção dos resultados do jogo da guerra recorrendo a simulações com bases de dados treinadas.

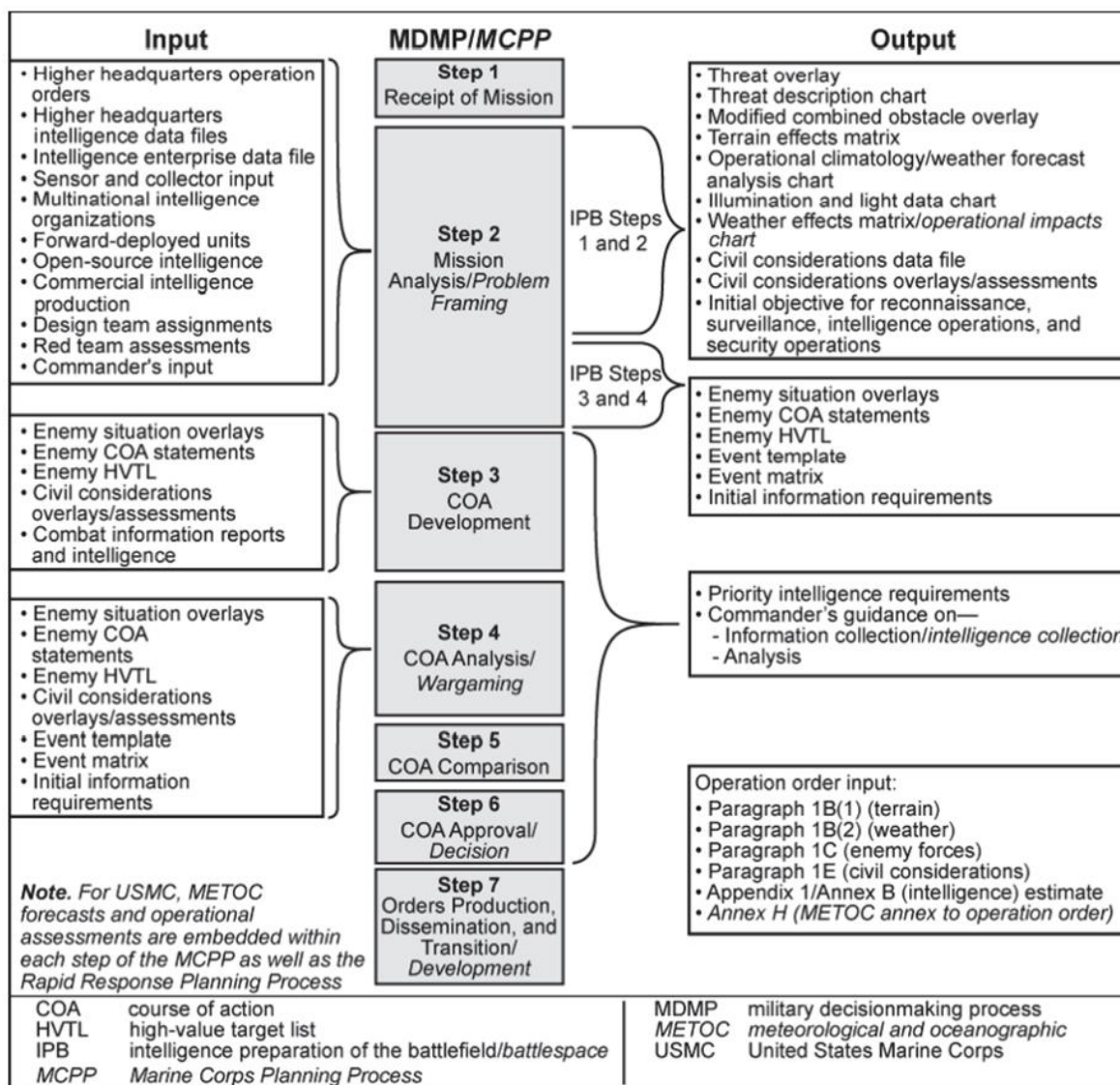


Figura 13.5 – Integração do IPB no Processo de Decisão Militar

Fonte: Wade (2015).

De acordo com Major Afonso (*op. cit.*), empiricamente, é muito provável o emprego de automatismos, em todas as fases do PDM, minimizando o tempo necessário para a decisão. Objetivamente, a redução do tempo despendido foi verificada em 2019, no projeto da Automatização do Estudo do Campo de Batalha pelas Informações (AIPB), que visou automatizar os dois primeiros passos do IPB (Figura 13.6). O estudo de uma área de operações de escalão brigada, usando o AIPB, demorou cerca de dois minutos e com resultados completos e rigorosos. Já de forma manual, é um processo que habitualmente demora várias horas e é apenas realizado, de forma mais completa e rigorosa, nas áreas de terreno que são consideradas mais críticas.

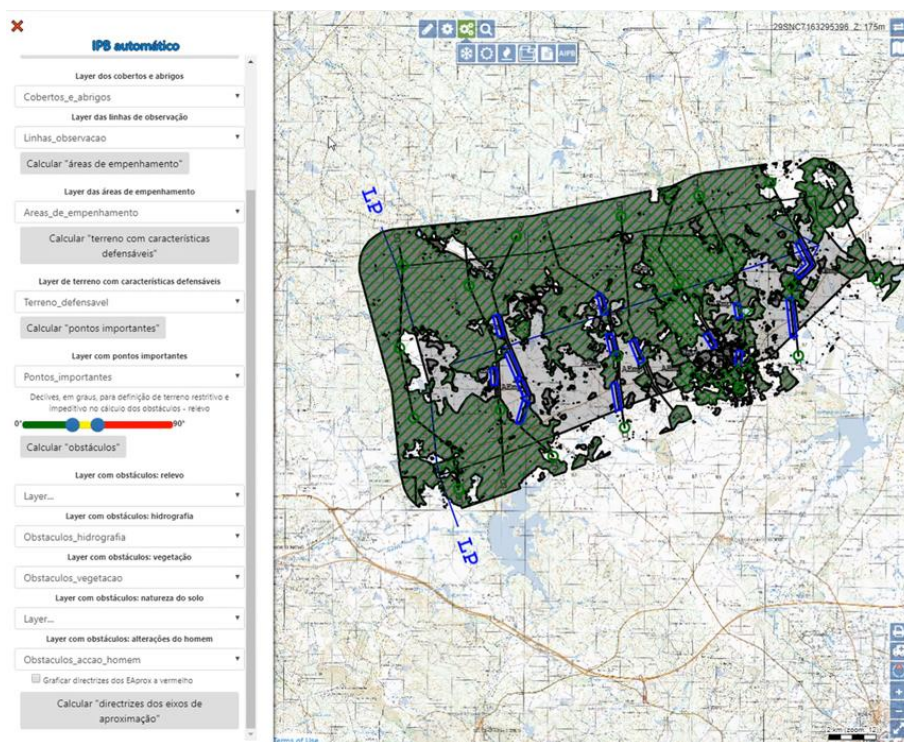


Figura 13.12 – Automatização do estudo do campo de batalha pelas informações

Fonte: Afonso (2019).

3.2.4. Síntese conclusiva

É consensual que as técnicas de IA, em determinadas tarefas, contribuem para acelerar o processo de planeamento, uma vez que permitem processar gigantescas quantidades de dados e fornecer produtos com maior qualidade e de forma mais célere, superando as limitações humanas. No âmbito da análise da missão do PDM, concretamente durante o IPB, verificou-se que a utilização de IA incrementou velocidade do PDM.

As ferramentas com maior maturidade, mais fáceis de programar e que podem aumentar a velocidade do planeamento em parâmetros controlados, são as áreas de *computer vision*, que permitem o processamento automático de grandes volumes de dados de imagens de satélite, de avião e contagem de efetivos ou equipamentos.

A IA é vista como um meio capaz de apoiar o processo de planeamento, nomeadamente através do processamento de grandes volumes de dados. Contudo, não pode ser apresentado como um sistema autónomo e distinto. Pelo contrário, os seres humanos e as máquinas devem estar sincronizados, uma vez não existem ferramentas suficientemente maduras para poderem aprender a complexidade de uma situação de guerra ou de conflito.

A automatização acelera o processo de tomada de decisão, mas acarreta o aumento da severidade do risco, no sentido em que a confiança em demasia nos sistemas de IA, por não se compreender os algoritmos, é vista como multiplicadora de riscos nas operações militares.

3.3. A intervenção do fator humano na inteligência artificial

Situações como as sucedidas na Líbia em março de 2020, em que se assistiu ao ataque armado de robôs a humanos, traduzem bem a necessidade da intervenção do ser humano nas decisões da IA (Middleeasteye, 2021).

De acordo com o relatório da Organização das Nações Unidas, *drones* Kargu-2 programados com IA foram usados contra forças do Exército Nacional da Líbia (Nasu, 2021). Estes, de forma autónoma, atacavam combatentes sem qualquer ligação entre o operador e as munições, num esquema de *fire, forget and find*. Estes acontecimentos, comprovam que os sistemas baseados em aprendizagem automática, não conseguem efetivamente distinguir um agricultor de um soldado, nem efetuar a classificação adequada de um veículo, necessitando da intervenção humana para a decisão (Choudhury, 2021, p. 17).

Segundo Tenente-coronel Parcelas (*op. cit.*), a dicotomia homem vs. máquinas, não deve ser ignorada. Devemos estar despertos e sensibilizados para que a IA faça parte do nosso quotidiano, pois só assim conseguimos acompanhar a evolução.

Conforme Coronel Crispim (*op. cit.*), a correta utilização de IA será um multiplicador das capacidades do EM e do seu comandante, que deverá estar preparado para confiar e assimilar as informações fornecidas quer pelo seu EM quer pelos sistemas de IA, fazendo uso da sua melhor competência, o poder da decisão.

3.3.1. Ética

De acordo com Morgan et al. (2020, p. 37), os sistemas não humanos não têm as qualidades morais necessárias para justificar as suas ações de forma a respeitar as vítimas e, portanto, não devem tomar decisões com implicações éticas tão significativas.

A IA deverá ser utilizada de acordo com as leis e costumes vigentes. Pese embora não tenha a capacidade de prever e decidir de forma consciente as suas ações, respeitando as questões éticas e o cumprimento dos limites morais, terá garantidamente a capacidade de análise. Sendo assim, basta definir os indicadores certos, tal como no sistema bancário, em que independentemente dos sistemas eletrónicos existentes, os acessos estão limitados e controlados, sendo o papel da IA e as suas potencialidades irrelevantes (Coronel Crispim, *op. cit.*).

Conforme Tenente-coronel Parcelas (*op. cit.*), o que para os Estados Unidos da América e para a Europa é correto e aceitável, em termos de valores morais, para a Federação Russa e República Popular da China o mesmo não se verifica. Logo, os diferentes tipos de Estados que conhecemos, entre os quais, os democráticos, os liberais e os autocráticos, condicionarão a formulação e aplicação de normas e regulamentos, uma vez que são regidos por crenças e valores morais díspares. As questões éticas e morais terão de ser repensadas. Se o homem criou a máquina e ela tem um proprietário, terá de existir necessariamente alguém que se responsabilize pelas suas ações, desde o seu fabricante, ao Estado que a comprou, terminando inclusive no seu operador.

3.3.2. Legalidade

Como refere Coronel Crispim (*op. cit.*), a Lei dos Conflitos Armados não é vista como uma barreira à integração da IA enquanto ferramenta potenciadora do PDM. Tudo se resume à forma como a podemos utilizar, e essa terá de ser sempre baseada no cumprimento da lei vigente, de acordo com os princípios essenciais que regulam a conduta das hostilidades e minimizam os danos humanitários aos civis.

Analogamente às questões éticas, a legalidade dependerá muito da conjuntura, dos valores e crenças dos Estados que fizerem uso deste tipo de recurso. A tecnologia terá de adaptar-se à lei e a lei à tecnologia para regular estas situações, mantendo assim um certo nível de "limpeza" nas operações militares, muitas vezes difícil de traduzir em orientações operacionais realistas e eficientes (Tenente-coronel Parcelas, *op. cit.*).

Daí que, em ambientes tão complexos como o campo de batalha, o cumprimento da estrutura legal requeira o envolvimento humano *on the loop* para garantir a responsabilidade moral quando sistemas autónomos e não autónomos operam em simultâneo. Tal não acontece em *out of the loop*, no qual um sistema de IA desenvolve e executa soluções sem intervenção humana, paradigma inapropriado em termos do controlo de uma operação, onde o julgamento ético e legal humano é considerado crucial (Veney & Vinagrete, 2021).

3.3.3. Fiabilidade

Conforme Tenente-coronel Parcelas (*op. cit.*), ainda é prematuro falar em questões de fiabilidade da IA no PDM ou no meio militar. Segundo a matriz de evolução dos estádios da IA e de desenvolvimento de uma tecnologia, a máquina vai evoluindo e passando da fase de *machine learning* para a fase de *deep learning*. Esta vai aprendendo por ela própria, e à medida que vai evoluindo vai superando o ser humano.

O PDM tal como o conhecemos terá tendência a desaparecer. Contudo, o protagonismo do comandante deverá continuar a existir, bem como o envolvimento do EM. Isto porque, no limite podemos ser apenas decisores dispondo da máquina que combate por nós (Tenente-coronel Parcelas, *op. cit.*).

Também para Oliveira (*op. cit.*), parece improvável que a IA substitua o EM, a menos que exista uma maneira muito clara de programar o sistema.

No limite, se quisermos aumentar a velocidade do processo, entregamos a decisão à máquina, podendo esta efetuar ataques preventivos, uma vez que os indicadores existentes no terreno já permitem antecipar o que poderá acontecer. O problema surge na análise sensorial do ambiente, pois enquanto seres humanos, estamos mais despertos e suscetíveis à perceção do erro, o que não acontece com a máquina, que poderá assumir como verdade uma simples manobra de deceção, vulgarmente utilizada nas operações militares (Tenente-coronel Parcelas, *op. cit.*).

Será fulcral os operadores humanos compreenderem como funcionam os sistemas e ter um papel interveniente, caso contrário, poderão não desenvolver a confiança necessária para os aceitar, impedindo assim potenciais benefícios destes ou utilizando-os de formas potencialmente prejudiciais (Morgan et al., 2020, p. 39).

3.3.4. Síntese conclusiva

No que concerne ao papel do comandante, verificamos que a integração da IA como ferramenta facilitadora do papel do homem em determinadas tarefas inerentes ao planeamento, poderá reduzir pontualmente o número de elementos de um EM. No entanto, dificilmente conduzirá à sua extinção, até porque os sistemas autónomos não têm as qualidades morais necessárias para justificar as suas ações de forma a respeitar as vítimas.

Relativamente à legalidade, inferimos que a IA pode ser utilizada em apoio à decisão. Contudo, qualquer tarefa atribuída ao sistema, deverá ser racional e proporcional, nomeadamente quanto à forma

como é usada e aos objetivos predestinados, podendo esta variável ser alterada em função do Estado que a aplica.

Ao nível da fiabilidade, ainda é prematuro retirar conclusões, dada a insegurança e incerteza das opções facultadas pela máquina.

No entanto, existe a consciência de que o apoio inteligente à decisão não deve ser apresentado ao decisor humano como um sistema distinto. O ser humano e a máquina devem colaborar, e a tomada de decisão deve ser considerada como uma atividade conjunta do homem e da tecnologia inteligente, trabalhando em conjunto de forma colaborativa e coordenada.

3.4. O futuro pode ser brilhante

Em resposta à QC, pode afirmar-se que o emprego de IA em apoio ao PDM apresenta, desde logo, inúmeros benefícios assim que aplicado em momentos exclusivamente analíticos. Em primeiro lugar, a velocidade na formulação de produtos é fortemente exponenciada. Outro enorme benefício é a capacidade de processamento de dados muito superior, mais completos e mais fidedignos.

A título de exemplo, os processos que tradicionalmente requerem várias horas como o IPB, com recurso a automatismos, são elaborados em poucos minutos com uma qualidade que não é igualável pelo humano. Neste sentido, facilmente se antevê a possibilidade de criação de outros sistemas em proveito da formulação e comparação das M/A, permitindo a decisão a partir de um maior número de opções. Na análise das M/A, o benefício é obtido nos resultados do jogo da guerra recorrendo a simulações com bases de dados.

Considerando que, na avaliação do tempo disponível deve ser respeitada a “regra do 1/3 - 2/3”, a cada escalão de comando sobrarão mais tempo que o habitual. Isto permite, planejar mais próximo do início da operação, ou aproveitar o tempo disponível de planeamento para realizar melhores análises ou formular um maior número de opções.

Em relação à reestruturação de um EM, não é provável que existam alterações significativas, principalmente, pelo facto de os militares que o constituem serem distribuídos por especialidades diferenciadas. Apesar de ser possível substituir alguns militares em determinadas tarefas, será sempre necessário o carácter especialista do coordenador de apoio de fogos, do oficial de engenharia, ou mesmo do médico.

Já em relação à interação entre os diferentes escalões de comando, é inequívoco que a velocidade aumente, tendo em conta que a interação será apoiada num planeamento praticamente em tempo real. Como consequência, será encurtada a distância entre os diferentes escalões, resultando numa transformação do PDM, pelo menos da forma que o conhecemos.

O PDM beneficiaria ainda, do desenvolvimento de uma tecnologia de processamento de linguagem, associando respostas a perguntas, à semelhança do sistema da Google, “*The Language Model for Dialogue Applications*”, carregado de doutrina e dados técnicos. Esta tecnologia permitia analisar o plano/ordem de operações do escalão superior respondendo a questões, tais como tarefas implícitas e explícitas, requisitos de informação, estimativas das forças, entre outras.

A fim de potenciar a função de combate informações, o contributo da IA para o PDM, passa pelo aproveitamento dos *drones* destinados ao reconhecimento e vigilância. Reforçando o conceito *swarm*, seria possível sincronizar a recolha de informação em prol das necessidades de informação. Por um lado,

recolhendo dados no campo de batalha em apoio ao planeamento, por outro acompanhando a atualização do combate em benefício das operações.

A IA pode ainda beneficiar a tomada de decisão, criando sinergias multidisciplinares entre as diferentes funções logísticas, nomeadamente: prever melhores itinerários de reabastecimento; otimização de cargas; velocidade de processamento na aquisição e armazenagem; distribuição de bens e materiais; diagnóstico de avarias e reparações na frente de combate, mantendo os níveis operacionais desejados. No âmbito do apoio sanitário, cada nível é potenciado através da otimização dos indicadores da medicina operacional, tais como, a avaliação, a triagem, a evacuação e o encaminhamento dos feridos em combate.

À guisa de conclusão, o emprego de IA no PDM é determinante no planeamento de operações. Permite ganhar tempo, uma vez que agiliza o processamento de dados e a formulação de produtos imprescindíveis ao planeamento. Permite também eliminar o erro humano na avaliação de fatores, tornando a decisão militar num processo mais científico.

Certo que o PDM beneficiará substancialmente com o emprego de IA, compete ao comandante “por puro engenho e por ciência” observar com a sua experiência e sentido crítico todos os contributos formulados.

4. CONCLUSÕES

A evolução da IA destaca-se como um acontecimento disruptivo no modelo das operações militares, possibilitando que cada vez mais os sistemas automatizados substituam o papel do humano, tanto em tarefas rotineiras como no apoio à decisão militar. Contudo, existem determinados momentos em que o papel do comandante se destaca pela interferência na tomada de decisão, devido a questões éticas ou legais relacionadas com o emprego destas tecnologias.

A presente investigação observa como objeto de estudo o emprego da IA no PDM. Neste sentido, a intenção foi analisar como pode a IA aumentar a velocidade de tomada de decisão, assim como examinar a necessidade de intervenção do fator humano.

Como principais conclusões, deduz-se que é consensual o facto de a utilização de IA incrementar tanto a velocidade como a qualidade dos produtos elaborados durante o planeamento, superando em larga escala as limitações humanas. Constituindo-se como uma tecnologia criada e programada pelo homem, transforma-se num excelente apoio à capacidade de decisão por diversos motivos. A sua enorme capacidade de processamento atribui-lhe características únicas que aumentam, de forma significativa, a velocidade com que se processa o planeamento, mesmo quando sujeita a informações consideravelmente superiores. Aplicar à decisão militar uma capacidade desta natureza, constitui-se um excelente impulso para uma maior adaptabilidade à evolução do contexto operacional.

Contudo, as operações militares são influenciadas por diversos fatores que não são mensuráveis, e para os quais a IA não se revela suficientemente madura. Apesar de dispor de maior criatividade pelo número superior de opções formuladas, estas devem já encontrar-se previamente programadas. No entanto, em determinados passos do PDM, por serem puramente matemáticos e não estando dependentes de fatores externos, a IA será uma enorme mais-valia.

Outro facto muito pertinente, prende-se com a estrutura de recursos humanos que trabalham num determinado EM, que pode ser afetada como resultado da implementação de IA em apoio ao processo de

planeamento. Não é possível antever esta situação porque o grau de incerteza associado às opções formuladas, não oferece a necessária confiança ao EM. Já os decisores, esperam um resultado quantificável e inequívoco, com um risco próximo de zero. Considerando que a análise do risco é de difícil quantificação, e deduzindo que a utilização de IA irá minimizar os riscos, o obstáculo a qualquer decisão será o excesso de confiança nas ferramentas de IA, que, por se desconhecer o funcionamento, pode conduzir a erros.

Por último, no que concerne ao papel do comandante, verificou-se que a integração da IA é facilitadora do papel do homem em determinadas tarefas inerentes ao planeamento. No entanto, a tecnologia não dispõe de qualidades morais para justificar as suas ações. Toda e qualquer tarefa atribuída ao sistema, deverá ser racional e proporcional, quanto à forma como é usada e aos objetivos a que se destinam. No entanto, esta condição pode ter diferentes perspetivas em função do Estado que a aplica.

Ao nível da fiabilidade da IA no PDM, é prematuro tecer conclusões, devido à insegurança e incerteza das opções facultadas pela máquina. Contudo, existe a consciência de que o apoio inteligente à decisão não deve ser apresentado ao decisor humano como um sistema distinto. O ser humano e a máquina devem colaborar e a tomada de decisão deve ser considerada como uma atividade conjunta do homem e da tecnologia, trabalhando de forma colaborativa e coordenada.

Apesar da natureza da guerra se manter inalterada, o seu carácter está a evoluir no sentido de tomar melhores decisões e de forma mais rápida. Sob forma reflexão, fica uma pergunta: vamos adaptar-nos, ou ficar para trás?

A presente investigação, não se encontraria concluída sem transpor algumas reflexões que foram adquiridas através da análise de diversos documentos e das entrevistas que contribuíram para este trabalho de forma inequívoca. É importante esclarecer que adjacente ao desenvolvimento tecnológico associado à IA, é fundamental fomentar uma alteração de perceção em determinados campos, tais como a compreensão deste tipo de tecnologias. Daqui resulta, que o fator humano, isto é, o know-how, deve ser privilegiado. Se o fator humano assumir um papel de destaque, rapidamente se faz face a qualquer exigência independentemente da situação vivenciada. Para isto, será necessário, para além da óbvia formação, a investigação e desenvolvimento.

Relativamente ao contributo para o conhecimento, e no que concerne ao objeto de estudo e objetivo, destaca-se o carácter inovador desta investigação. Esta temática é também extremamente atual, pois é alvo de debate nos mais diversos fóruns militares, nacionais e internacionais, e constitui-se como objeto de elevados investimentos financeiros numa corrida pelo domínio da capacidade. Este artigo preenche uma lacuna importante na literatura académica e política, porque aborda diretamente os problemas inerentes ao uso da IA no domínio da defesa.

Com o desenrolar da investigação e com a partilha de ideias e opiniões, resultaram algumas recomendações que são importantes transpor para a investigação. Para estudos futuros, revela-se interessante identificar, na Aliança Atlântica, qual a utilização dada aos sistemas de IA dos países que já dispõem desta capacidade, integrada no instrumento militar. De igual modo, considera-se pertinente uma análise dos sistemas existentes em proveito do PDM e a que fases se destinam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, J. (2019). *Automatização do Estudo do Campo de Batalha pelas Informações*. https://www.academia.edu/41129736/Automatiza%C3%A7%C3%A3o_do_Estudo_do_Campo_de_Batalha_pelas_Informa%C3%A7%C3%B5es
- Ali, R. A. (2020, outubro). *Inteligência artificial: implicações na segurança nacional e desafios jurídicos* (Trabalho de Conclusão de Curso da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército). <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8086/1/MO%206252%20-%20ASAD.pdf>
- Allen, J. (2018). AI in Conflict: Hyper War No Longer Sci-Fi. *GLOBSEC*. <https://www.youtube.com/watch?v=UfIJGakA9v0>
- Altman, H. (2022, maio). The War Zone. *The Drive*. <https://www.thedrive.com/the-war-zone/debacle-on-the-donets-russian-forces-got-obiterated-trying-to-cross-a-river>
- Barbosa, F. M. (2018, março). *Introdução à fiabilidade de sistemas elétricos de energia*. <https://paginas.fe.up.pt/~fmb/wp-content/uploads/2018/07/Introdu%C3%A7%C3%A3o-Fiabilidade-SEE-2018-1.pdf>
- Bosch, K., & Bronkhorst, A. (2018, maio). *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Human-AI-cooperation-to-benefit-military-decision-Bosch-Bronkhorst/6244e7d9dc8ae754c7653f163ec0e7a461db33ce>
- Branch, W. A. (2018). *Artificial Intelligence and Operational-Level Planning: An Emergent Convergence*. Kansas, Fort Leavenworth, EUA: School of Advanced Military Studies. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1070958>
- Brown, M. W. (2020, abril/junho). *Desenvolvendo a Prontidão para Confiar no Uso da Inteligência Artificial dentro das Equipes de Combate*. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Segundo-Trimestre-2020/Desenvolvendo-a-Prontidao-para-Confiar-no-Uso-da-Inteligencia-Artificial/>
- Choudhury, M. R. (2021). *Final report of the Panel of Experts on Libya established pursuant to Security Council resolution 1973 (2011)*. ONU, Security Council. Genebra: ONU. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N21/037/72/PDF/N2103772.pdf?OpenElement>
- Comissão Europeia. (2019, abril). Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. *Aumentar a confiança numa inteligência artificial centrada no ser humano*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52019DC0168>
- EME. (2007). *PDE 5-00 Planeamento Tático e Tomada de Decisão*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2012). *PDE 3-00 - Operações*, 2. Lisboa: Exército Português.
- Hajnoczi, T. (2021, outubro). *Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation*. <https://vcdnp.org/ai-on-battlefield/>
- Headquarters. (2010). *FM 5-0 The Operations Process*. Washington, D.C.: Department of the Army. <https://irp.fas.org/doddir/army/fm5-0.pdf>
- IntelliPaat. (2020, outubro). *intellipaat.com*. <https://intellipaat.com/blog/power-of-deep-learning-alphago-vs-lee-sedol-case-study/>
- IUM. (2018, outubro). *Plano de Curso do Curso de Promoção a Oficial Superior*. A-71. Pedrouços, Lisboa.

- Kozyulin, V. (2019). Militarization of Artificial Intelligence. Em UNODA (Ed.), *Discussion Paper / A Russian Perspective*, (p. 14). Nova Iorque. <https://stanleycenter.org/wp-content/uploads/2020/06/TheMilitarization-ArtificialIntelligence.pdf>
- Krishnamurthy, P. (2011, março). An Introduction to Ethics. *SSRN Elecrtonic Journal*, 4. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1781502
- Middleeasteye. (2021, junho). *AI drone may have 'hunted down' and killed soldiers in Libya, UN experts say*. <https://www.middleeasteye.net/news/libya-un-report-suggests-haftar-forces-killed-artificial-intelligence-drone>
- Morgan, F. E., Boudreaux, B., Lohn, A. J., Ashby, M., Curriden, C., Klima, K., & Grossman, D. (2020, setembro). *Military Applications of Artificial Intelligence Ethical Concerns in an Uncertain World*. 224. California, USA: RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR3139-1.html
- Nasu, H. (2021, junho). *lieber Institute*. <https://lieber.westpoint.edu/>: <https://lieber.westpoint.edu/kargu-2-autonomous-attack-drone-legal-ethical/>
- NATO S&T. (2020, março). Science & Technology Trends 2020-2040. *Exploring the S&T Edge*, 6, 50, 51. NATO Headquarters, B-1110 Brussels, Belgium: NATO Science & Technology Organization. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf
- Oliveira, A. (2018). Admirável novo mundo. *Descobertas do ano em 365 segundos*. (M. Alves, Entrevistador) SIC. Lisboa. <https://www.youtube.com/watch?v=482SEgZzPR4&t=4s>
- Oliveira, A. (2019). *Inteligência artificial*. (N. Quintas, Ed.) Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Parcelas, H. (2021, junho). Inteligência Artificial – Uma prospetiva. *Revista Armas Combinadas*. <https://assets.exercito.pt/SiteAssets/EA/Revista%20EA/2021/Revista%20EA%208.%C2%BA%20Anivers%C3%A1rio.pdf>
- Santos, L. A., & Lima, J. M. (2019). Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação (2.^a ed., revista e atualizada). *Cadernos do IUM*, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Scharre, P. (2019). Military Applications of Artificial Intelligence: Potential Risks to International Peace and Security. Em: UNODA (Ed.), *The Militarization of Artificial Intelligence*. Nova Iorque: UNODA. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3452323
- Serrano, E. J. (2009, setembro). *Conceito, Classificação e Quantificação da Fiabilidade Humana na Relação Homem-Máquina* [Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica]. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/434>
- Sisson, M. (2019). Multistakeholder Perspectives on the Potential Benefits, Risks, and Governance Options for Military Applications of Artificial Intelligence. Em UNODA (Ed.), *The Militarization of Artificial Intelligence* (pp. 4-7). Nova Iorque: UNODA. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3452323
- Spiegeleire, Stephan De, Maas, M., & Sweijs, T. (2017, maio). Artificial Intelligence and the Future of Defense. *Strategic implications for smalland medium-sized force providers*. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/attachments/Artificial%20Intelligence%20and%20the%20Future%20of%20Defense-7.pdf>

- Taddeo, M., McNeish, D., Blanchard, A., & Edgar, E. (2021, outubro). *Ethical Principles for Artificial Intelligence in National Defence*. <https://doi.org/10.1007/s13347-021-00482-3>
- Veiga, M. A. (2021, outubro). Ética e adoção da inteligência artificial. (Trabalho final de mestrado em ciências empresariais). <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/22847>
- Veney, J. M., & Vinagrete, T. (2021, maio). *Joint Air Power Competence Centre*. Joint Air & Space Power Conference 2021. <https://www.japcc.org/essays/human-on-the-loop/>
- Wade, N. M. (2015). *The Battle Staff SmartBook*, 5. Lakeland, Florida, EUA: The LightningPress. <https://www.thelightningpress.com/>
- Wharton, J. F. (2015, maio/junho). Envisioning the future of computing. (A. Technology, Ed.) *Army Technology*, 3(3). <https://api.army.mil/e2/c/downloads/393693.pdf>

CAPÍTULO 14 – A RESILIÊNCIA DE UMA FORÇA MILITAR TERRESTRE – DA PREPARAÇÃO À ADAPTAÇÃO AO AMBIENTE OPERACIONAL

THE RESILIENCE OF A LAND MILITARY FORCE – FROM PREPARATION TO ADAPTATION TO THE OPERATIONAL ENVIRONMENT

Severo António Marques Monteiro
Capitão, Infantaria

Márcio Filipe dos Santos Pinto
Capitão, Infantaria

Ricardo Manuel Monteiro Vieira
Capitão, Cavalaria

Ismael Filipe Gonçalves dos Santos
Capitão, Administração Militar

Ema Aurora Nobre Monteiro Saraiva Gonçalves
Capitão, Administração Militar

RESUMO

Desde o início da participação portuguesa no Teatro de Operações (TO) da República Centro-Africana (RCA), o Exército projeta forças para um contexto extremo, onde homens e meios são colocados à prova, exigindo preparação e capacidade de adaptação para fazer face aos eventos disruptivos causados pela intervenção dos Grupos Armados (GA). É neste contexto que surge a necessidade de aprofundar o estudo sobre a resiliência de uma força militar terrestre.

O presente estudo procura definir o conceito de resiliência de uma Força Militar Terrestre (FMT) no TO da RCA, e criar um modelo teórico de avaliação da resiliência de uma FMT, através da realização e análise de entrevistas ao comando de cinco Forças Nacionais Destacadas (FND).

Usando como estudo de caso as 5.^a, 6.^a, 7.^a, 8.^a, e 9.^a FND, concluiu-se que a prontidão, treino, doutrina e desenvolvimento se apresentam como elementos multiplicadores da resiliência de uma FMT no TO da RCA. Na criação do modelo teórico de avaliação, a investigação analisou a resiliência segundo três dimensões: robustez, adaptabilidade e recuperabilidade, constituídas por variáveis, culminando com a identificação de indicadores resultantes da análise das entrevistas.

Palavras-chave: Resiliência, Forças Militares Terrestres, Indicadores, Grupos Armados, República Centro-Africana.

ABSTRACT

Since the beginning of Portuguese participation in the Theatre of Operations of the Central African Republic, the Army has been designing forces for an extreme context where men and means are tested, requiring preparation and adaptability to deal with disruptive events caused by the intervention of armed groups. It is in this context that is a need to deepen the study on the resilience of a land military force.

The present study seeks to define the concept of resilience of land military force in the Theatre of Operations of the Central African Republic, and to create a theoretical model for assessing the resilience of a

land military force, through the conduct and analysis of interviews at the command structure of five National Forces Deployed.

Using as a case study the 5th, 6th, 7th, 8th, and 9th National Forces Deployed, it was concluded that readiness, training, doctrine and development are multipliers of the resilience of a land military force in the Theatre of Operations of the Central African Republic. For the creation of the theoretical model of evaluation, the investigation analyzed resilience according to three dimensions: robustness, adaptability and recoverability, constituted by variables, culminating in the identification of indicators resulting from the analysis of the interviews.

Keywords: Resilience, Ground Military Forces, Indicators, Armed Groups, Central African Republic.

1. INTRODUÇÃO

Ao aprofundarmos a análise do conceito de resiliência e a sua aplicabilidade no contexto atual, apercebemo-nos da existência de um vasto estudo sobre a sua aplicação, sem que se tenha ainda iniciado a sua aplicabilidade ao Exército Português.

Atualmente, “são cada vez mais frequentes as situações imprevistas e inéditas, sem um padrão orientador da ação, em que se sucedem exigências progressivamente maiores” (Oliveira, 2010, p. 2) e em que as organizações muitas vezes não têm à sua disposição mecanismos para enfrentar e resolver os problemas, por forma a que possam regressar ao estado inicial.

As adversidades vividas no contexto organizacional fazem com que a resiliência assuma um papel de elevada importância no desenvolvimento e sucesso contínuo das organizações. “Tendo em consideração que a algumas profissões estão associados maiores riscos laborais, como o caso da profissão militar, a resiliência pode ganhar grande relevância neste ambiente” (Pestana, Santos, Almeida, & Pestana, 2018, p. 173), uma vez que “as Forças Armadas devem estar preparadas para se adaptar às constantes mudanças e evoluções dos conflitos e dos cenários em que estão envolvidas no decorrer de missões militares superando as adversidades” (Alves, 2015, p. 29).

Neste propósito, considera-se relevante estudar a forma como o Exército poderá melhorar a sua performance face a eventos disruptivos, mais especificamente a ataques/incidentes provocados pelos GA a uma FND no TO da RCA, com o objetivo de identificar a definição de resiliência de uma FMT e criar um modelo teórico de avaliação como ferramenta de apoio ao Comandante na tomada de decisão, no que diz respeito à preparação, absorção, recuperação e adaptação a um acontecimento disruptivo, e em que medida é que este modelo poderá contribuir para a diminuição do impacto de um ataque/incidente provocado pelos GA.

A delimitação do presente trabalho traduz-se, essencialmente, em três domínios: tempo, espaço e conteúdo.

Em relação ao domínio temporal e espacial, pretende-se restringir o presente trabalho ao período de 18 de março de 2019 a 15 de novembro de 2021 recaindo a investigação no Comando das 5.^a, 6.^a, 7.^a, 8.^a e 9.^a FND da Missão Multidimensional Integrada das Nações Unidas para a Estabilização da República Centro-Africana (MINUSCA).

Por fim, no domínio do conteúdo, foca-se na resiliência enquanto capacidade de uma FMT, face a eventos disruptivos conduzidos pelos GA.

O Objetivo Geral (OG) deste estudo consiste em: criar um modelo teórico de avaliação da resiliência de uma FMT no TO da RCA. O OG contribuiu diretamente para a formulação da Questão Central (QC): como avaliar a resiliência de uma FMT no TO da RCA? Desta forma, organizou-se o presente artigo dedicando o quarto capítulo a: definir o conceito de resiliência de uma FMT, identificar os indicadores avaliativos da resiliência de uma FMT no TO da RCA e a identificar os elementos que contribuem para a sua resiliência.

2. ESTADO DA ARTE

A pesquisa bibliográfica e a análise documental preliminares permitiram constatar que a resiliência em si, devido ao abrangente leque de aplicabilidade da temática nas diferentes áreas do conhecimento, já foi abordada em diversos estudos em contexto civil, no âmbito empresarial, da psicologia, da engenharia, etc. Em contexto militar, existem investigações e estudos que empregam os conceitos de resiliência em contexto militar (Vilhena, 2005) e de resiliência militar (Regiani & Luíz, 2018), em que ambos são orientados para as competências e capacidades físicas e psicológicas do indivíduo e o conceito de resiliência colaborativa (Serôdio, 2020) mas numa ótica de estratégia estrutural (Ferreira, 2021).

A investigação subordinada ao tema “Resiliência em contexto militar” de Vilhena, centra-se num “estudo comparativo de natureza transversal no qual se estudaram e compararam o comportamento de determinadas variáveis em dois grupos de militares” (Vilhena, 2005, p. 177), sendo que um dos grupos se encontrava em aprontamento e outro não. A comparação analisada exclusivamente do ponto de vista psicológico, assente em variáveis como o bem-estar, estabilidade familiar e níveis de motivação, apresentou resultados e conclusões que mostram que a participação em FND é “um fator profissional motivador que influencia o processo de adaptação dos militares, promovendo uma melhor adaptação [...] pelo que deverá ser tomado como incentivo a ter em conta na carreira dos militares” (Vilhena, 2005, p. 263).

A investigação subordinada ao tema “Resiliência militar desenvolvida na secção de instrução especial” de Regiani e Luiz, aborda a resiliência numa perspetiva semelhante à investigação anteriormente referida (puramente psicológico) mas aplicada a um grupo que frequentou um estilo de instrução³⁵ durante um período de tempo no qual se concluiu que foram desenvolvidos atributos “da Área Afetiva do ser resiliente (autocontrole e autoconfiança)” (Regiani & Luíz, 2018, p. 14).

O artigo acerca da “Resiliência colaborativa: uma nova capacidade das forças armadas portuguesas” de Serôdio, versa sobre a resiliência na ótica de edificação de uma capacidade militar aplicável às Forças Armadas (FFAA) de Portugal no contexto da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) através de um “quadro de ação que materializa a transposição da Resiliência para as FFAA” (Serôdio, 2020, p. 137).

Por último e não menos importante, a investigação subordinada ao tema “A Liderança Adaptativa e a Resiliência das forças militares em Contextos Extremos: o caso das FND na RCA, de Ferreira, materializa a abordagem mais aproximada à temática que foi escolhida para este trabalho, mas numa ótica de analisar a influência que “a liderança adaptativa tem na resiliência de uma força militar em contextos extremos” (Ferreira, 2021, p. v).

³⁵ Instrução vocacionada para exercícios de treino de situação (*Situation Training Exercise* – STX na doutrina OTAN).

Na referida investigação foi concluído que “o líder é uma peça central na preparação da força, na sua capacidade de resposta, na recuperação física e psicológica após um evento disruptor e na adaptação às alterações decorrentes do contexto extremo” (Ferreira, 2021, p. 28), ou seja, é um elemento preponderante para a resiliência da FMT, tendo sido apresentado um modelo teórico adaptado relativo às dimensões e fatores da resiliência de uma FMT, base de trabalho da presente investigação, conforme esquematizado na Figura 14.1.

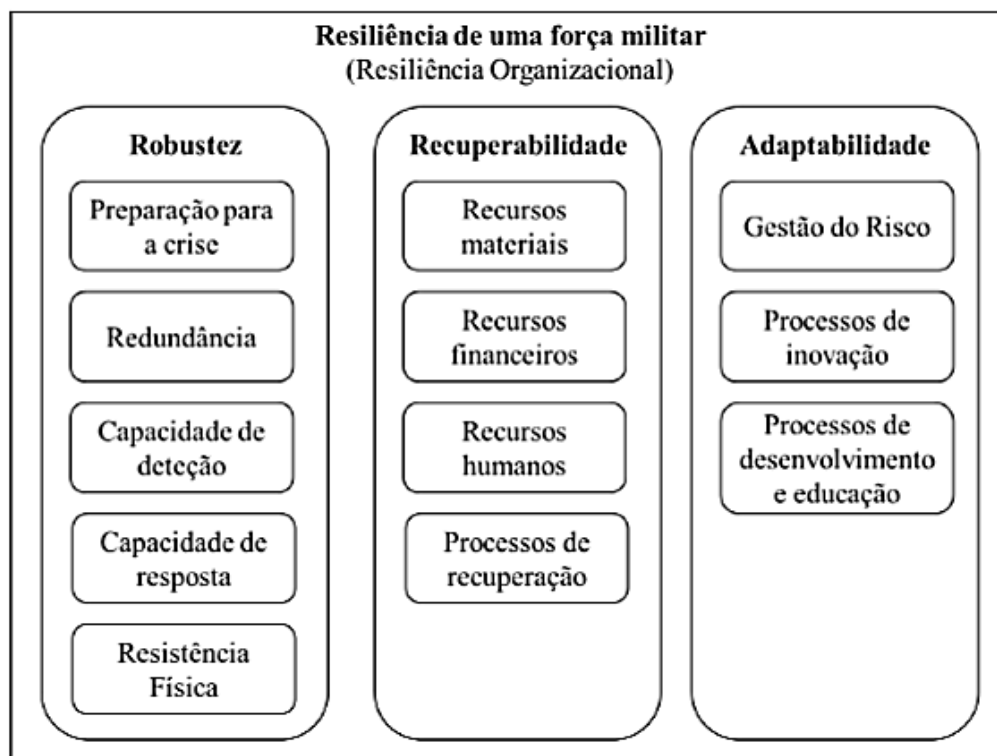


Figura 14.1 - Modelo teórico adaptado
Fonte: Ferreira (2021).

Pelo exposto, conclui-se que o tema ao qual o presente trabalho se subordina, a resiliência de uma FMT, não foi analisado na perspetiva que propomos, tornando assim o trabalho, na nossa ótica, interessante e original.

3. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

O modelo de avaliação desenvolvido neste estudo assenta no trabalho efetuado por Ferreira (2021), em que a sua base de análise assenta em três dimensões: robustez, recuperabilidade e adaptabilidade. Cada uma das dimensões divide-se em diversos fatores que variam em função da sua natureza, designados no presente estudo como variáveis. As variáveis dependem de múltiplos indicadores que nos permitem identificar não só o nível de resiliência de uma FMT, como também, todos os indicadores inseridos dentro da mesma variável, e por sua vez, dentro da mesma dimensão, através da análise das entrevistas efetuadas será possível identificar o contributo de cada indicador para a resiliência das diversas FND presentes no TO da RCA, categorizando-os em Indicadores Essenciais (IE) e Indicadores Complementares (IC) de acordo com o número de vezes que são referenciados ao longo das entrevistas.

Relativamente às dimensões, a robustez da força corresponde à capacidade desta absorver os efeitos das ações dos GA, sem que haja flutuações no seu desempenho que coloquem em causa o cumprimento da missão (Ferreira, 2021); a recuperabilidade é a capacidade da força restaurar as suas funções e capacidades iniciais e restabelecer os níveis de desempenho requeridos, dependendo a duração desta fase dos recursos disponíveis (materiais, financeiros, humanos e sociais) e do tempo necessário para completar os processos de recuperação individuais e de grupo (Ferreira, 2021); e, por fim, a adaptabilidade consiste essencialmente na capacidade da FMT se adaptar a possíveis futuros eventos disruptivos ou repetições dos anteriores, ou seja, a capacidade da força aprender com eventos passados para se preparar para eventos futuros, sendo determinada por processos internos como a gestão do risco, processos de inovação e processos de desenvolvimento e formação (Rehak, Senovsky, & Slivkova, 2018, p. 4).

Identificado o modelo que se pretende aplicar, analisam-se os conceitos de resiliência que mais se aproximam do conceito de resiliência de uma FMT que se procura desenvolver com o presente estudo, através da análise a investigações científicas que mais se aproximam do contexto que esta investigação pretende alcançar.

Nesse sentido, importa compreender, primeiramente, os conceitos teóricos de resiliência e de resiliência organizacional, para depois se desenvolver o conceito de resiliência de uma FMT.

3.1. Resiliência

Após revisão de literatura, constata-se que existem inúmeras definições de resiliência que descrevem, em diferentes âmbitos, a forma como um ecossistema, uma instituição ou uma sociedade se adaptam após a ocorrência de um evento disruptivo³⁶.

A resiliência pode ser encarada como a capacidade de uma organização recuperar após um momento de stress em que a normalidade das situações foi interrompida. A resiliência é definida como a capacidade de uma organização antecipar, responder, adaptar-se e recuperar de um evento perturbador. É uma competência organizacional, manifestada por um conjunto de rotinas e processos, que depende da quantidade e disponibilidade dos recursos da organização, permitindo-lhe superar vulnerabilidades, aprender a criar oportunidades e suplantar o estágio inicial verificado antes do evento perturbador, de forma a criar vantagem competitiva (Salgado, 2013, p. 28).

A resiliência implica a capacidade de mudança de comportamentos (Fiskel, 2003). Bhamra et al (2011), defende a existência de três características quando estamos na presença de uma organização resiliente: diversidade e capacidade de manter variados comportamentos, capacidade para apresentar bons resultados com o mínimo de recursos possíveis e aptidão para manter relações convergentes entre os vários indivíduos da estrutura.

A resiliência implica planeamento no desenvolvimento de ferramentas ou medidas de controlo que possam avaliar as atividades de resiliência e apoiar a tomada de decisão. Implica ainda, uma capacidade de adaptação perante alterações no ambiente envolvente, sendo a capacidade de adaptação a característica que permite responder a alterações do ambiente externo, e recuperar dos danos causados nas estruturas

³⁶ Que provoca disrupção de um sistema (Porto Editora, 2022), "ameaça que pode não só perturbar a atividade operacional, mas também a vida das pessoas e grupos" (Salgado, 2013, p. 9).

internas que impossibilitam o alcance dos objetivos, ditando a capacidade de resposta e adaptação (Salgado, 2013).

Segundo a mesma autora, citando Barlach et al. (2008) e Bhamra et al. (2011), independentemente do contexto em que o termo resiliência é empregue, acaba por estar sempre associada à aptidão de um determinado indivíduo, organização, sociedade ou ecossistema, voltar ao seu estado normal depois de sofrer uma rutura no seu normal funcionamento.

3.2. Resiliência organizacional

Este estudo observa a FMT enquanto organização, importando assim analisar o conceito de resiliência organizacional.

A resiliência organizacional encontra-se fortemente desenvolvida e discutida por inúmeros autores, em virtude da existência de um mundo cada vez mais interligado, que exige organizações atualizadas num mundo em constante mudança. Desta forma, Carla Salgado (2013) defende que a resiliência é considerada um elemento importante na capacidade de resposta de uma organização e pode ser encarada como uma atitude que faz a ligação entre os resultados obtidos e recursos disponíveis. Este tipo de resiliência apresenta-se, de uma forma geral, como a capacidade de adaptação das empresas aos novos desafios colocados diariamente no desenvolvimento das suas tarefas. Surge como um conceito basilar, que permitiu às organizações saber lidar com os mais diversos problemas com o mínimo de stress associado. Neste contexto, Weeks e Benade (2009) definem a resiliência não só como a “capacidade para reconhecer e gerir os desafios, de forma a tornar a organização mais flexível e mais capaz de se adaptar a desafios futuros”, mas também como a “capacidade de uma organização recuperar de eventos imprevistos e inesperados que podem influenciar negativamente as atividades operacionais da organização”.

Adicionalmente, existe outra linha de pensamento que classifica as organizações resilientes como aquelas que são capazes de superar as vulnerabilidades, transformando-as em oportunidades, aprendendo com os erros e procurando ir além do seu projeto. Neste conceito de resiliência organizacional, a grande maioria dos autores evidenciam determinados aspetos deste conceito, que diferem entre si, mas todos têm em comum um aspeto: todas as organizações resilientes prosperam, não se baseiam meramente na gestão do risco e perduram no tempo. Carla Salgado (2013), citando Lengnick-Hall et al (2011), refere que os autores definem a resiliência organizacional como a capacidade de implementar medidas que nos permitem recuperar de um determinado momento criando oportunidades para alcançar um estado final desejado além do ponto inicial. Segundo Horne e Orr (1998), a resiliência organizacional enquadra-se como a qualidade basilar capaz de responder proativamente a uma determinada situação, acrescentando valor a uma mudança significativa que perturbou o padrão que era expetável. Outros autores, como por exemplo Starr, Newfrock e Delurey (2003) definem as organizações resilientes como aquelas que são capazes de alinhar as suas diferentes estruturas internas aos vários níveis com a finalidade de se antecipar e ajustar às mudanças contínuas dos riscos.

3.3. Resiliência no âmbito militar

Portugal, como membro da OTAN, tem vindo a desenvolver esforços, em conjunto com os restantes aliados, para dotar a organização de capacidades para fazer face aos novos desafios, por forma a resistir a qualquer tipo de ameaça que possa causar situações de stress nas diversas áreas. O compromisso de Portugal, enquanto Estado-membro, é o de contribuir com o desenvolvimento das suas próprias

capacidades ao nível nacional, devidamente certificadas pela aliança, contribuindo para os objetivos que a OTAN se propõe. Segundo Seródio (2020), a incorporação do conceito de resiliência na OTAN representa um avanço significativo na forma como esta organização encara situações da atualidade, como a invasão por parte da Federação Russa a um Estado limítrofe da OTAN. Estando a resiliência em contexto militar ainda em desenvolvimento, quer ao nível da OTAN, quer ao nível das FFAA, importa neste momento saber se o estudo da resiliência pode melhorar a capacidade de resposta de uma força nas várias componentes, quer seja ao nível dos recursos humanos, ao nível dos recursos materiais ou sistemas de informação. Embora não exista um documento estruturante ao nível das FFAA que permita diferenciar as fases do ciclo da resiliência, sugere-se a utilização da Figura 14.2 que será desenvolvida na presente investigação.

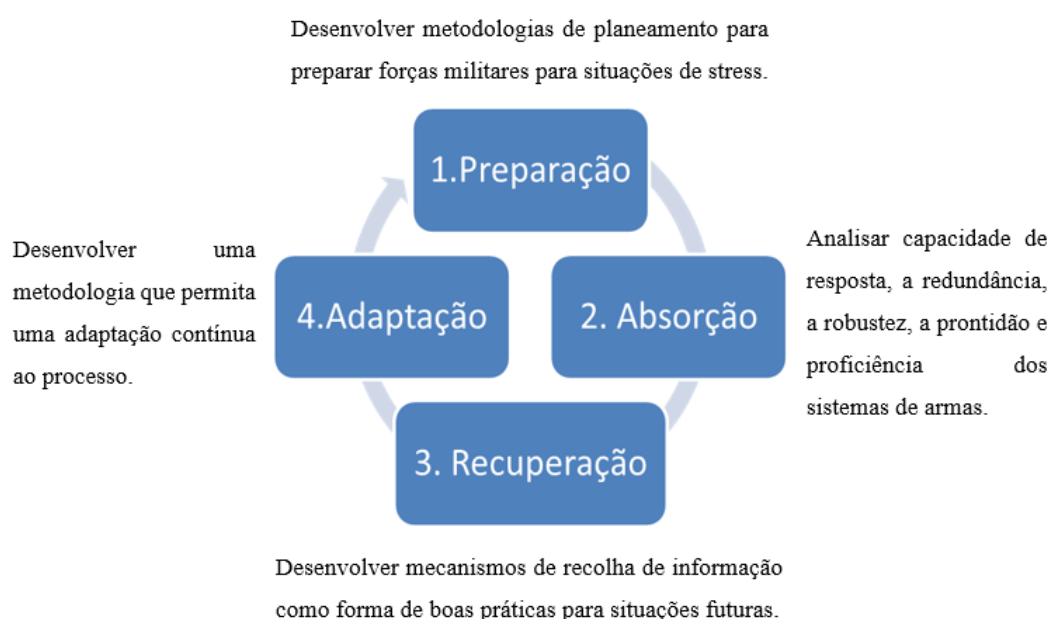


Figura 14.2 - Ações a realizar por uma FMT.

Fonte: Adaptado a partir de Seródio (2020, p.12).

As FMT, no desempenho da sua missão no TO, deparam-se com variadíssimas situações, internas e externas, que provocam níveis de stress elevados e que requerem elevados graus de prontidão. É neste contexto que a resiliência poderá ser vista como uma característica potenciadora da capacidade de uma FMT que contribui para a proficiência e para o sucesso da missão, sendo que o modelo teórico desenvolvido na presente investigação procura auxiliar a cadeia de comando das FND a preparar a força para possíveis eventos disruptivos.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Caracterização do caso de estudo

O Conselho Superior de Defesa Nacional, a 24 de março de 2016, deu o parecer favorável ao reforço da participação na missão da ONU, no TO da RCA, com uma unidade terrestre integrada na MINUSCA. Neste âmbito, em janeiro de 2017, o Exército assumiu a responsabilidade de aprontar e projetar a primeira FND, com a finalidade de “contribuir para a missão de proteger civis, prevenir o ressurgimento dos conflitos armados e criar as condições de segurança na RCA que facilitem a ajuda humanitária e a continuidade do processo político” (Estado-Maior General das Forças Armadas, 2022, p. 2).

Após a chegada da MINUSCA, o conflito na RCA manteve-se com elevada violência, criminalidade e violações dos direitos humanos, tendo estas evoluído de uma forma muito rápida, marcadas por focos de conflito em vários distritos que tornaram a missão das FND suscetível a situações de extrema imprevisibilidade, entrando por vezes em combate (Silva, 2020, p. 80).

A conflitualidade existente neste TO é caracterizada por confrontos entre os GA, por confrontos entre os GA e as autoridades governamentais da RCA, as forças da MINUSCA e civis, bem como a violência entre civis, manifestações e protestos (Danish Institute for International Studies, 2018). O relatório de fevereiro de 2022 da ONU refere que a situação na RCA continua volátil. Após um curto período de cessar-fogo, os GA intensificaram as suas atividades ilegais, retomaram os ataques contra civis, contra as autoridades governamentais e contra as forças da MINUSCA. De 01 de outubro de 2021 a 01 de fevereiro de 2022 há registo de 142 ataques a elementos da ONU, tendo causado dois mortos e 19 feridos (Organização das Nações Unidas, 2022).

Os GA existentes na RCA representam um estado atrasado de guerrilhas, diferindo destas por disporem de uma disciplina menos rigorosa, organização menos detalhada e equipamento menos eficaz, a qual podemos considerar por bandos armados. Os GA são forças rústicas que, pela sua organização, equipamento utilizado e pela sua constituição por reduzidas frações para o combate, cuja característica principal é o carácter local, são conhecedores do terreno, população e dos recursos das regiões onde atuam (Estado-Maior do Exército [EME], 1966, p. 5).

Conforme referido pelo Chefe da Secção de Informações do Centro de Segurança Militar e de Informações do Exército (entrevista por *email* em 24 de junho) podemos afirmar que os GA têm capacidades limitadas em virtude dos escassos meios que possuem. Relativamente ao armamento detêm pistolas, espingardas automáticas, granadas, lança-granadas, lança granadas automáticos, *Rocket-Propelled Grenade* (RPG), metralhadoras pesadas 12,7mm e 14,5mm, e possuem também minas e morteiros (estes em quantidades reduzidas). Relativamente aos meios de transporte e veículos utilizados, resumem-se a motas e viaturas todo-o-terreno do tipo *pick-up*. As atividades dos GA são maioritariamente criminosas e com o intuito de adquirir meios de subsistência. As ações contra a MINUSCA podem incluir flagelações, emboscadas e esporadicamente o bloqueio de itinerários com recurso a minas.

As ações de combate mais intensas contra a MINUSCA ocorrem na sequência de operações desenvolvidas pela MINUSCA, em que como resposta os GA empregam todos os meios referidos anteriormente, para retardar as forças da MINUSCA e conseguirem retirar-se do local onde se encontram.

De acordo com a conflitualidade existente na RCA e com as capacidades dos GA identificadas, consideram-se para o presente estudo como eventos disruptivos na FND os seguintes: a **destruição ou avaria de viaturas e equipamentos críticos**, as **baixas causadas na FND**, as **baixas causadas nos GA**, os **danos colaterais causados na população** e o **efeito psicológico na FND resultante da ação de combate com os GA**.

Este estudo de caso sustenta-se na capacidade de resiliência de uma FND perante uma ação, em defesa ou contra um GA no TO, sustentada em cinco FND e descrita através da análise das entrevistas realizadas aos Comandantes e 2.º Comandantes das forças.

4.2. Conceito de resiliência de uma força militar terrestre

Tendo em conta a análise documental e o modelo de análise desenvolvidos na presente investigação, considera-se que a definição de resiliência organizacional é a que mais se aproxima da definição pretendida, onde o foco é a força como um todo (sistema) e não o militar isolado (indivíduo), em que o resultado depende dos recursos humanos e materiais disponíveis, da liderança, da moral e motivação da força, da sistematização de processos (treino, Táticas, Técnicas e Procedimentos [TTP] e cadeia de apoio logístico), materializáveis na capacidade de responder a um evento inesperado/disruptivo, bem como na capacidade de o transformar em aprendizagem, implementando as medidas que contribuam para a melhoria de processos, tornando a força mais flexível e pronta, conferindo-lhe vantagem face ao opositor/ameaça.

A resiliência de uma FMT é uma capacidade edificada nas dimensões robustez, recuperabilidade e adaptabilidade, caracterizadas no subcapítulo 2.2 do presente estudo, considerando-se o ciclo de ações a realizar face a um evento disruptivo as apresentadas na Figura 14.2 do atual estudo. Trata-se de um processo dinâmico e evolutivo, dependente das três dimensões referidas, que abrange um conjunto de variáveis e indicadores ao nível humano, material, do treino e da gestão dos processos, com influência direta na performance e no nível de operacionalidade da FMT.

Desta forma, a resiliência de uma FMT define-se como a **capacidade da força se preparar, absorver, recuperar e adaptar face a eventos imprevistos/disruptivos, que podem influenciar negativamente as atividades operacionais, transformando-os em momentos de aprendizagem e de superioridade face ao opositor**. A resiliência engloba a capacidade de adaptação da força às diversas situações, suprimindo as vulnerabilidades e convertendo-as em oportunidades, para que o desempenho da força não coloque em causa o cumprimento da missão.

4.3. Indicadores da resiliência de uma força militar terrestre

Através da análise das entrevistas constatou-se que foram mencionados pelos entrevistados um total de 107 indicadores que auxiliam na avaliação e identificação do nível de resiliência de uma FMT. Importa realçar que parte destes indicadores foram mencionados repetidamente em diferentes variáveis, refletindo a transversalidade que existe em todo este processo, não sendo a identificação de um determinado indicador estanque a apenas uma variável ou dimensão.

Tendo em conta a grande dispersão de informação recolhida, distinta entre si (63 indicadores), procedeu-se à categorização dos indicadores, de acordo com as seguintes regras:

- **IE:** se o valor absoluto (total) do indicador for igual ou superior a 5, ou seja, igual ou superior a 50 % dos entrevistados;
- **IC:** se o valor absoluto (total) de cada indicador for entre 3 e 5, ou seja, igual ou superior a 30 % e inferior a 50 % dos entrevistados;
- **Indicadores não quantificáveis, mas observáveis:** se o valor absoluto (total) de cada indicador for inferior a 3, ou seja, inferior a 30 %.

De acordo com esta categorização, a distribuição dos 63 indicadores pelas várias categorias atrás mencionadas, assume a forma apresentada na Figura 14.3.

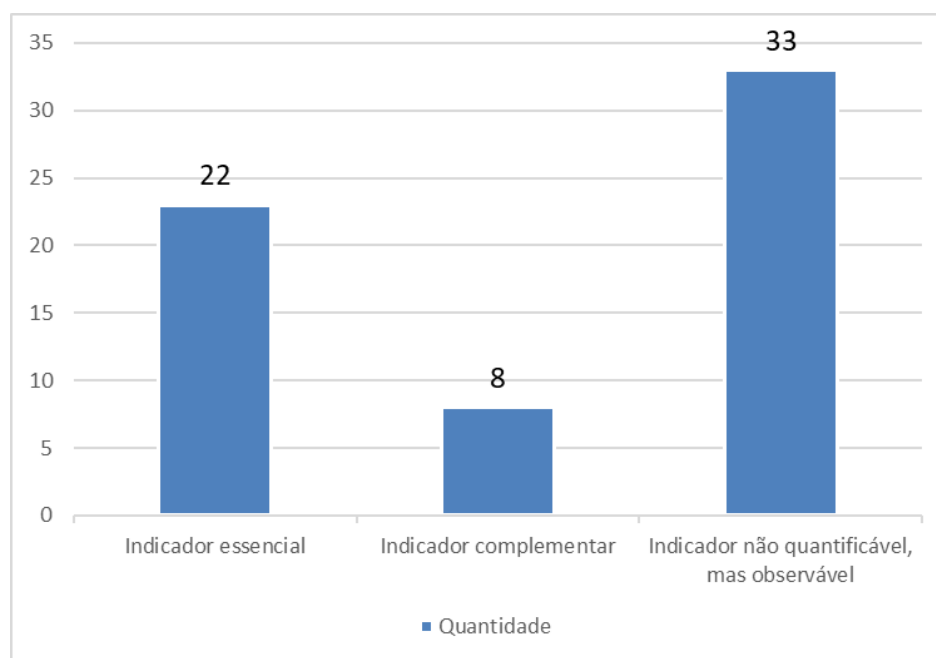


Figura 14.3 - Distribuição dos indicadores por categorias

De todo o conjunto das respostas mencionadas, 63 indicadores são distintos entre si, sendo que no Quadro 14.1 se descrevem os conceitos inerentes aos indicadores categorizados como essenciais e complementares, para melhor compreensão do modelo de avaliação desenvolvido.

Quadro 14.1 – Glossário de indicadores

INDICADORES	CONCEITO
Alimentação	O sistema de alimentação “envolve um conjunto de atividades, desde a pesquisa e a obtenção de produtos alimentares, até ao cozinhar e servir dos mesmos, tendo por finalidade assegurar as refeições necessárias” (EME, 2013, pp. 12-13).
Apoio do Centro de Psicologia Aplicada do Exército (CPAE)	O CPAE tem como objetivo “prestar apoio psicológico a militares ou civis, em território nacional ou no exterior” (Exército Português, s.d.).
Apoio entre pares	“Relação de apoio entre duas pessoas ou um grupo de pessoas com várias realidades em comum e ajudar a explorar sentimentos, pensamentos, problemas e preocupações com a esperança de chegar a um entendimento claro, a fim de tomar decisões objetivas” (Januário, Queirós, Cruz, Santos, & Almeida, 2021, p. 93).
Atividades/equipamentos de lazer	Conjunto de atividades realizadas em TO, tais como, desportos individuais e coletivos, atividades de lazer, e ainda todos os equipamentos utilizados em prol do moral bem-estar de todos os militares.
Cadeia de apoio logístico da MINUSCA	Planeamento e condução da administração, circulação de pessoas e materiais necessários à missão e todas as atividades conexas com a prossecução da mesma, tais como as transmissões, engenharia e transportes aéreos (Little, 2015).
Cadeia de apoio logístico nacional	Fornece os “ <i>Non Common User Item</i> e são responsabilidade nacional (rações de combate, classe II e V, manutenção, correio, serviços mortuários, etc.)” (EME, 2013, p. 13-1).
Cadeia de comando	“Ordem pela qual se realiza a subordinação dos oficiais que exercem funções de comando nos diversos escalões” (Corpo docente do Instituto Universitário Militar, 2020, p. 64) da FND.
Capacidade logística da força	A capacidade logística da força ao nível tático “atividades relacionadas com sustentação de unidades táticas no cumprimento das suas missões, [...] mede-se pela colocação de recursos, na quantidade necessária, em tempo e no local designado e

	em condições de cumprirem a missão ou serem utilizadas de imediato” (EME, 2013, p. 2-2).
Combat Readiness Evaluation (CREVAL)	Certificação e avaliação da prontidão da força para o combate, planeamento, controlo e execução de operações, de acordo com a sua categoria de prontidão (OTAN, 2013).
Human Intelligence (HUMINT)	“Informação obtida de notícias fornecidas por origens humanas, [...] junto de pessoas para identificar elementos, intenções, composição, potencial, dispositivo, táticas, equipamento, pessoal e capacidades inimigas” (EME, 2009, p. 2-2). O contacto com a população local é uma das principais fontes de recolha de informação utilizada pela FND.
Lições Identificadas/Lições Aprendida (LI/LA)	As informações e experiência do TO são partilhadas através de LI/LA por parte das Forças anteriores. LI é definida como “uma observação com uma causa raiz determinada para o assunto observado e uma ação corretiva e um elemento de ação recomendados, que foram desenvolvidos e propostos à autoridade apropriada” (EME, 2020, p. A-3). De acordo com a mesma publicação LA é “uma capacidade melhorada ou um melhor desempenho em qualquer um dos domínios do conhecimento militar, confirmada(o) pela validação quando necessária, resultante da implementação de uma ou mais ações corretivas decorrentes de uma LI” (EME, 2020, p. A-3).
Manutenção ao nível do operador	“Manutenção efetuada pelos operadores dos equipamentos” (EME, 2013, p. 8-2).
Matriz de gestão do risco	Matriz usada pela Força por forma a “identificar e mitigar os riscos, associando todos os perigos que potencialmente podem ferir ou matar militares e civis amigos, danificar ou destruir equipamento” (EME, 2007, p. 1-17).
Módulo de Manutenção	Incluída na variável de recursos materiais, o módulo de manutenção é responsável pelo “conjunto de atividades com a finalidade de manter (conservar) os equipamentos (material) em condições de operacionalidade e restaurar tal condição aos equipamentos que não se encontram operacionais, ou ainda, proceder à modificação de equipamentos [...]” (EME, 2013, p. 5-2).
Módulo Sanitário	Módulo responsável pela preservação do potencial de uma Força, através da prevenção da doença, de uma rápida e eficiente evacuação, do tratamento de doentes e feridos nas melhores condições (EME, 2013, p. 9-1).
Multimédia	Informações que têm por base imagens e vídeos captados por sensores óticos (do espectro visível) (Corpo docente do Instituto Universitário Militar, 2020).
Open Source Intelligence (OSINT)	“É resultante da informação pública disponibilizada. É obtida em órgãos de comunicação social, designadamente imprensa escrita, televisão, rádio, internet, publicações técnicas e propaganda estatal” (EME, 2009, p. 6).
Palestras	Engloba todas as palestras realizadas durante o aprontamento da Força no âmbito pessoal, operações, informações, logístico, psicológico e sanitário.
Períodos de descanso	Cessação temporária e deliberada de certas atividades no TO para evitar atingir o ponto culminante e para regenerar o potencial humano (Corpo docente do Instituto Universitário Militar, 2020).
Plano de segurança	Planos de proteção de informação, material, pessoal, atividades e instalações, contra atividades de espionagem, sabotagem, subversão e terrorismo, com a execução de patrulhas próximas e montagem de postos de observação (EME, 2009).
Plano de Treino Físico	Treino Físico Militar associado à instrução técnica e tática que visam a preparação para combate (EME, 2002, p. 1-2).
Polivalência em funções críticas	Existência deliberada de mais que uma pessoa com competências para executar uma função (Corpo docente do Instituto Universitário Militar, 2020).
Provas de Aptidão Física (PAF)	São consideradas “inspeções periódicas, pelos órgãos competentes e de acordo com o Regulamento específico” e “controles médico-fisiológicos, por parte do pessoal do Serviço de Saúde” (EME, 2002, p. 6-1).
Relatórios	Os relatórios são realizados no âmbito pessoal, informações, operações e logístico, sendo a base essencial de recolha de informação. Definimos como relatórios, um “relato transmitido por uma unidade ou força.” Quanto à sua natureza e finalidade, podem classificar-se em: de situação, de comando e especiais (Corpo docente do Instituto Universitário Militar, 2020, p. 257).

Reserva	“As reservas são forças não empenhadas que um Comandante necessita para manter a liberdade de ação de forma a lidar com evoluções da situação, tanto expectáveis como inesperadas” (EME, 2012, p. 7-3).
TTP	Definem-se por um “conjunto de instruções que abrangem as características das operações que se tornam em procedimentos definitivos ou padronizados sem qualquer perda de eficácia. Estes procedimentos são aplicados até ordens em contrário” (OTAN, 2012, p. 130).
Tiro	Visa a necessidade de “desenvolver um tiro, na vertente individual e coletiva, que habilite as tropas e os Comandantes de baixos escalões a lidar com a ambiguidade dos objetivos, incerteza na materialização do adversário [...]” (EME, 2014, p. 1-1).
Treino Físico	“Atividade organizada e planificada que visa a preparação psicomotora dos militares através da aplicação de exercícios físicos (cargas de treino) com determinadas características de intensidade, volume, frequência e complexidade, [...] com vista à aquisição do melhor rendimento possível numa determinada atividade, nomeadamente de combate” (EME, 2002, p. 4-1).
Treino Operacional	“O treino operacional é o conjunto de atividades que têm como objetivo a manutenção e/ou aperfeiçoamento das capacidades operacionais dos militares, individual e coletivamente” (Exército Português, 2021)
Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	“Componente do sistema aéreo não tripulado, que executa voo não tripulado, autónomo ou dirigido pelo operador da estação-terra” (Corpo docente do Instituto Universitário Militar, 2020, p. 23). São essenciais na recolha de informação e para o comando e controlo no TO.

Tendo em conta a divisão dos indicadores de acordo com o racional suprarreferido e, com base na análise das entrevistas, elaborou-se o Quadro 14.2 abaixo exposto, que espelha o valor absoluto dos IE e IC e a respetiva percentagem dentro de cada dimensão e, por conseguinte, dentro de cada variável.

De referir que, no Quadro 14.2, não foram incluídos os indicadores “não quantificáveis, mas observáveis”, servindo estes apenas para mencionar algum aspeto que se considere pertinente e que não seja enquadrável com nenhum dos IE e IC.

Quadro 14.2 – Listagem de indicadores por dimensão e variável

CATEGORIA	DIMENSÃO	VARIÁVEL	INDICADOR	VALOR ABSOLUTO / PERCENTAGEM
IE	Robustez	Preparação para a crise	LI/LA	9 / 90%
			Relatórios	8 / 80%
			Treino operacional	8 / 80%
			Cadeia de Comando	6 / 60%
			Palestras	5 / 50%
			Open Source Intelligence	5 / 50%
			TTP	5 / 50%
IC		HUMINT	4 / 40%	
IE		Redundância	Reserva	10 / 100%
			Polivalência em funções críticas	10 / 100%
			Capacidade logística da força	7 / 70%
	Cadeia de apoio logístico nacional		5 / 50%	

			Cadeia de apoio logístico da MINUSCA	5 / 50%
I			UAV	7 / 70%
IC		Capacidade de detecção	Plano de Segurança	4 / 40%
			HUMINT	4 / 40%
IE			Treino operacional	9 / 90%
		Capacidade de resposta	TTP	5 / 50%
IC			CREVAL	4 / 40%
			Tiro	3 / 30%
IE			Plano de Treino Físico	10 / 100%
		Resistência Física	PAF	5 / 50%
IC			Treino operacional	4 / 40%
IE		Recursos materiais	Manutenção ao nível do operador	7 / 70%
			Módulo de Manutenção	6 / 60%
IC		Recursos humanos	Atividades/equipamentos de lazer	3 / 30%
			Períodos de descanso	3 / 30%
IE		Recursos financeiros	Alimentação	6 / 60%
IE	Recuperabilidade		Apoio entre pares	8 / 80%
			Cadeia de Comando	7 / 70%
			Apoio do CPAE	5 / 50%
		Processos de recuperação	Atividades/equipamentos de lazer	5 / 50%
			Treino físico	4 / 40%
IC			Treino operacional	3 / 30%
			Módulo Sanitário	3 / 30%
IE		Gestão do Risco	Matriz de gestão do risco	10 / 100%
			Relatórios	8 / 80%
	Adaptabilidade	Processos de desenvolvimento e educação	Multimédia	4 / 40%
IC			TTP	4 / 40%
			LI/LA	3 / 30%

Assim, face à relevância constatada de cada um dos indicadores presentes no Quadro 14.2, concluímos que estes são imprescindíveis para a constituição do modelo teórico de avaliação. Foram identificados 22 IE e oito IC, sendo de realçar a importância das “LI/LA”, dos “relatórios” e do “treino operacional” na variável “preparação para a crise”; da constituição de “reserva”, da necessidade de a força contemplar elementos com “polivalência em funções críticas” e da adequada “capacidade logística da força” na variável “redundância”; da necessidade de utilização de “UAV” na variável “detecção”; do “treino operacional” na variável “capacidade de resposta”; da elaboração e implementação de um “plano de treino físico” na variável “resistência física”; da “manutenção ao nível do operador” no que diz respeito ao armamento e equipamento na variável “recursos materiais”; do “apoio entre pares” e da importância da “cadeia de comando” na variável “processos de recuperação”; da utilização da “matriz de gestão do risco” na variável “gestão do risco”; e, por fim, a elaboração e consulta de “relatórios” na variável “processos de desenvolvimento e educação”.

4.4. Elementos que contribuem para a resiliência de uma força militar terrestre

O Exército Português gera potencial de combate segundo as componentes física, concetual e moral (EME, 2012, p. 2-22) e, por sua vez, cada componente alberga um conjunto de elementos. A componente física é “constituída pelos elementos que conferem a capacidade de produzir efeitos e que permitem impor a nossa vontade ao adversário” (EME, 2012, p. 2-22), abrangendo pessoal, equipamento, logística, treino e prontidão. A componente concetual “envolve a abordagem aos princípios da guerra, doutrina e desenvolvimento de forças militares e equipamentos para o futuro” (EME, 2012, p. 2-22). A componente moral envolve motivação, liderança e gestão eficazes, que influenciam a aptidão de levar os soldados a combater (EME, 2012, p. 2-22).

Para auxílio na identificação dos elementos que mais contribuem para a resiliência de uma FMT, efetuou-se uma análise dos IE e IC resultantes da análise das entrevistas referida no subcapítulo 4.3, identificando-se os elementos para os quais cada indicador concorre, e atribuindo-se a pontuação de um valor à correspondência dos elementos com IE e a pontuação de meio valor à correspondência dos elementos com os IC. A presente análise permitiu-nos concluir que há quatro elementos que se realçam relativamente aos restantes, conforme exposto na Figura 14.4.

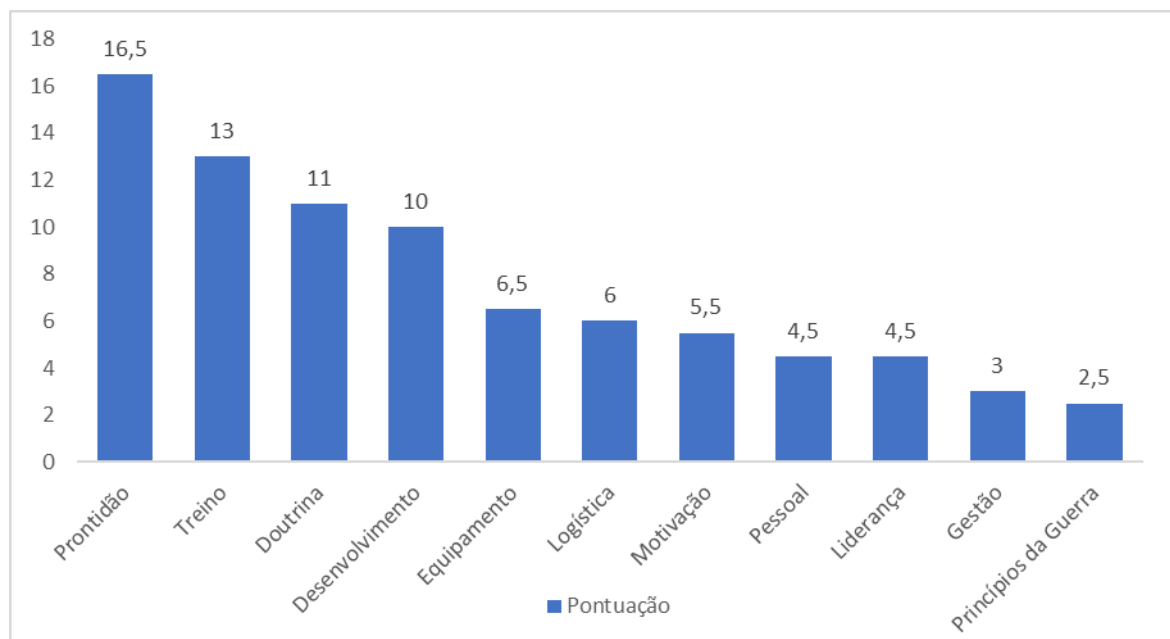


Figura 14.4 - Análise dos elementos

Portanto, por ordem de importância, os elementos prontidão, treino, doutrina e desenvolvimento são fatores multiplicadores da resiliência de uma FND no TO da RCA, conclusão retirada através da análise dos indicadores que contribuem diretamente para a melhoria destes elementos, destacando-se que os indicadores treino operacional, TTP, treino físico e tiro são indicadores transversais aos quatro elementos identificados.

4.5. Modelo teórico de avaliação da resiliência de uma força militar terrestre

De acordo com a informação versada anteriormente, foi determinada a base do modelo teórico de avaliação, sendo que concorrem fundamentalmente para a classificação da resiliência da força como um

todo, os IE e os IC. Foram identificados 22 IE e oito IC, tendo sido determinado para cada categoria a pontuação presente no Quadro 14.3.

Quadro 14.3 – Pontuação a atribuir aos IE e complementares

Indicadores	Resultado (percentagem)						Qt ³⁷ (A)	Pontuação total individual (B)	Pontuação total (C = A x B)
Essenciais	50%	60%	70%	80%	90%	100 %	22	0,82	18
Complementares	30%			40%			8	0,25	2
Pontuação total									20,0

O cálculo para determinar a pontuação total individual dos IE foi definido pela divisão de 18 valores pelos 22 IE, que perfaz a pontuação de 0,82 valores.

Este racional, utilizado para determinar o valor máximo associado à categoria dos IE (18 valores), baseou-se na dedução e sensibilidade causada pela análise das entrevistas, não havendo por isso um método científico associado, tendo sido este valor determinado pela importância dada a este tipo de indicadores pelos entrevistados.

Para além disso, também foi tido em consideração o racional de que a valorização de um indicador essencial teria de ser obrigatoriamente superior à do indicador complementar, uma vez que foram mencionados um maior número de vezes pelos entrevistados, congregando, portanto, uma maior importância.

No que diz respeito aos IC, o valor apurado por indicador (0,25 valores) resulta da divisão dos dois valores restantes (diferença dos 20 valores possíveis menos os 18 valores dos IE) pelos oito IC existentes.

No que diz respeito aos indicadores categorizados como indicadores “não quantificáveis, mas observáveis”, não foram considerados no Quadro 14.3 e não foi atribuído qualquer valor que contribuisse para a avaliação final da força, devido ao reduzido número de vezes que foram referidos pelos entrevistados, apresentando a amostra de indicadores relevantes e quantificáveis para a construção do modelo, uma percentagem mínima de 30 % (inclusive). Ainda assim, no modelo de avaliação foi construído um campo de redação livre, para que fossem mencionados este tipo de indicadores ou outros aspetos que se queiram considerar e que auxiliem no retrato da força em termos de resiliência.

Identificada a base do modelo, foi aplicada uma escala *Likert* na medição dos indicadores. Este método de mensuração ao nível dos indicadores, aplicado individualmente, permite determinar, dentro de cada categoria, a relevância dos indicadores, associando o seu grau de implementação a uma escala de valores. Os valores de cada indicador serão somados, inicialmente, dentro da categoria que se inserem e só depois se determinará o nível de resiliência da força, numa valorização total de 0 a 20 valores.

Neste sentido, foram atribuídos aos IE e IC os graus de implementação presentes no Quadro 14.4.

³⁷ Quantidade.

Quadro 14.4 - Graus de implementação dos indicadores

1	NADA implementado
2	POUCO implementado
3	PARCIALMENTE implementado
4	BASTANTE implementado
5	TOTALMENTE implementado

No que diz respeito à categoria dos IE, foi determinado uma valorização individual, sendo que o valor mínimo possível para este tipo de indicador é de 0,164 valores (indicador nada implementado) e o valor máximo permitido é de 0,820 valores (indicador totalmente implementado). Relativamente aos graus de implementação intermédia “pouco implementado” será atribuído o valor de 0,328 valores; ao grau de implementação “parcialmente implementado” será atribuído 0,492 valores; e ao grau de implementação “bastante implementado” será atribuído 0,656 valores.

De acordo com a pontuação total individual mencionada no Quadro 14.3, os valores apresentados no Quadro 14.5 resultam da divisão do valor de 0,82 (valor individual máximo de um indicador essencial) por 5 (número dos diferentes graus de implementação). Nesta ordem de ideia, o valor para o grau de implementação “nada implementado” é de 0,164 valores e, para os restantes graus, os valores resultam da soma progressiva deste valor, ou seja, para o grau “pouco implementado” o seu valor é de 0,328 (0,164 + 0,164), para o grau “parcialmente implementado” o seu valor é de 0,492 (0,328 + 0,164), para o grau “bastante implementado” o seu valor é de 0,656 (0,492 + 0,164) e para o grau de implementação mais elevado, o valor será 0,820 (0,656 + 0,164).

Quadro 14.5 – Escala de valorização dos IE

Indicadores Essenciais					
GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO	1	2	3	4	5
VALOR	0,164	0,328	0,492	0,656	0,820

Desta forma, tendo em conta o valor individual de cada indicador e o número de IE (22), se a todos os IE for atribuído o grau de implementação “totalmente implementado” o valor total (máximo) para esta categoria será 18 valores e, por outro lado, se for atribuído o grau de implementação “nada implementado” a todos os IE, o valor mínimo nesta categoria será de 3,61 valores.

No que concerne aos IC, conforme apresentado no Quadro 14.6, foi determinado uma valorização inferior uma vez que estamos a tratar de indicadores com menor preponderância comparativamente aos IE, não sendo por isso o seu grau de implementação tão valorizado, aplicando-se o mesmo método inerente à escala de *Likert*.

Quadro 14.6 – Escala de valorização dos IC

Indicadores Complementares					
GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO	1	2	3	4	5
VALOR	0,050	0,100	0,150	0,200	0,250

Nesta categoria de indicadores foi determinado que um indicador com o grau de implementação “nada implementado” é valorizado com 0,050 valores, um indicador atribuído o grau de implementação “pouco implementado” é valorizado com 0,100 valores; ao indicador a que seja atribuído o grau de implementação “parcialmente implementado” terá a valorização de 0,150 valores; um indicador com o grau de implementação “bastante implementado” é valorizado com 0,200 valores; e, por último, ao indicador a que seja atribuído o grau de implementação o grau de implementação “totalmente implementado” será atribuído a valorização máxima, ou seja 0,250 valores.

De acordo com a pontuação total individual mencionada no Quadro 14.3, os valores apresentados no Quadro 14.6 resultam da divisão do valor de 0,25 (valor individual máximo de um IC) por cinco (número dos diferentes graus de implementação). Nesta ordem de ideia, o valor para o grau de implementação “nada implementado” é de 0,050 valores e para os restantes graus os valores resultam da soma progressiva deste valor, ou seja, para o grau “pouco implementado” o seu valor é de 0,100 (0,050+ 0,050); para o grau “parcialmente implementado” o seu valor é de 0,150 (0,100 +0,050); para o grau “bastante implementado” o seu valor é de 0,200 (0,150 + 0,050); e para o grau de implementação “totalmente implementado”, o valor será 0,250 (0,200+ 0,050).

Desta forma, tendo em conta o valor individual de cada indicador e o número de IC (oito), se a todos os IC for determinado o grau de implementação “totalmente implementado”, o valor total para esta categoria será de dois valores. Por seu turno, se for atribuído o grau de implementação “nada implementado” a todos os IE, representará o valor mínimo nesta categoria de 0,40 valores.

De realçar que no preenchimento do modelo de avaliação não poderá haver para o mesmo indicador dois graus de implementação atribuídos, sendo esta uma relação de um para um, ou seja, cada indicador só pode ter um grau de implementação associado.

Após determinação do grau de implementação de cada um dos indicadores, é atribuído uma valorização global da força numa escala de 0 a 20 valores, de acordo com a Tabela 14.1.

Tabela 14.1 – Escala de avaliação final da resiliência

ESCALA DE AVALIAÇÃO FINAL
ACIMA DE 14 - FORÇA RESILIENTE
ENTRE 10 E 14 - FORÇA POUCO RESILIENTE
ABAIXO DE 10 - FORÇA NÃO RESILIENTE

Face ao exposto, tendo em conta as diferentes categorias de indicadores, os seus graus de implementação e o valor respetivo, sugere-se, em resposta à QC, o modelo teórico de avaliação da resiliência de uma FMT apresentado no Quadro 14.7.

Quadro 14.7 – Modelo de teórico de avaliação

MODELO TEÓRICO DE AVALIAÇÃO da resiliência de uma força militar terrestre						
INDICADORES ESSENCIAIS						
	GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO					VALOR
	1	2	3	4	5	
1.Matriz de Gestão do Risco						0,000
2.Plano de Treino Físico						0,000
3.Polivalência em funções críticas						0,000
4.Reserva						0,000
5.LI/LA						0,000
6.Treino operacional						0,000
7.Relatórios						0,000
8.Apoio entre pares						0,000
9.Capacidade logística da força						0,000
10.UAV						0,000
11.Manutenção ao nível do operador						0,000
12.Cadeia de Comando						0,000
13.Módulo de Manutenção						0,000
14.Alimentação						0,000
15.OSINT						0,000
16.TTP						0,000
17.Cadeia de apoio logístico nacional						0,000
18.Cadeia de apoio logístico da MINUSCA						0,000
19.PAF						0,000
20.Apoio do CPAE						0,000
21.Atividades/equipamentos de lazer						0,000
22.Palestras						0,000
SUB-TOTAL IE					0,00	
INDICADORES COMPLEMENTARES						
	GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO					VALOR
	1	2	3	4	5	
1.HUMINT						0,000
2.Plano de Segurança						0,000
3.CREVAL						0,000
4.Treino físico						0,000
5.Tiro						0,000
6.Períodos de descanso						0,000
7. Módulo Sanitário						0,000
8. Multimédia						0,000
SUB-TOTAL IC					0,00	
OUTRAS OBSERVAÇÕES à RESILIÊNCIA DA FMT						
Aqui deverão ser mencionados os indicadores que ajudem a clarificar algum aspeto que não seja mensurável através dos IE e IC.						
GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DOS INDICADORES		CLASSIFICAÇÃO DA FORÇA	VALOR TOTAL	0,0		
1	NADA implementado		FORÇA NÃO RESILIENTE			
2	POUCO implementado		A produção desta matriz é fruto da investigação realizada, sendo da responsabilidade do grupo de trabalho, pelo que não constitui assim doutrina oficial das Forças Armadas Portuguesas.			
3	PARCIALMENTE implementado					
4	BASTANTE implementado					
5	TOTALMENTE implementado					

O valor total mencionado no modelo de avaliação acima referido resulta da soma dos subtotais apurados por cada categoria. Após a soma dos valores é aplicada a regra referenciada na Tabela 14.1, demonstrando qual o nível de resiliência da força.

5. CONCLUSÕES

As adversidades vividas no contexto organizacional fazem com que a resiliência assuma um papel de elevada importância no desenvolvimento e sucesso contínuos das organizações. À profissão militar estão associados riscos, razão pela qual a resiliência pode ganhar grande relevância, uma vez que as FFAA devem estar preparadas para se adaptar às constantes mudanças e evoluções dos conflitos e dos cenários em que estão envolvidas no cumprimento de missões.

Ao aprofundar a análise do conceito de resiliência e a sua aplicabilidade no contexto atual, apercebe-se da existência de um vasto estudo sobre a sua aplicação, sem que se tenha ainda iniciado a sua aplicabilidade ao Exército Português.

A análise documental culminou com a proposta de uma definição de Resiliência de uma FMT: “capacidade da força se preparar, absorver, recuperar e adaptar face a eventos imprevistos/disruptivos, que podem influenciar negativamente as atividades operacionais, transformando-os em momentos de aprendizagem e de superioridade face ao opositor”.

A análise das dez entrevistas permitiu identificar 30 indicadores relevantes que, segundo o modelo de avaliação proposto, 22 foram categorizados como essenciais e oito como complementares e permitem avaliar a resiliência de uma FMT no TO da RCA. Concluímos que estes têm influência direta na resiliência de uma FMT, sendo de realçar a importância das “LI/LA”, dos “relatórios” e do “treino operacional” na variável “preparação para a crise”; da constituição de “reserva”, da necessidade de a força contemplar elementos com “polivalência em funções críticas” e da adequada “capacidade logística da força” na variável “redundância”; da necessidade de utilização de “UAV” na variável “detecção”; do “treino operacional” na variável “capacidade de resposta”; da elaboração e implementação de um “plano de treino físico” na variável “resistência física”; da “manutenção ao nível do operador” no que diz respeito ao armamento e equipamento na variável “recursos materiais”; do “apoio entre pares” e da necessidade de uma robusta “cadeia de comando” na variável “processos de recuperação”; da utilização da “matriz de gestão do risco” na variável “gestão do risco”; e a elaboração e consulta de “relatórios” na variável “processos de desenvolvimento e educação”.

Da análise resultou também a identificação dos elementos que contribuem para a resiliência de uma FMT, sendo eles, por ordem de importância, prontidão, treino, doutrina e desenvolvimento. Conclui-se assim que estes elementos são multiplicadores da resiliência de uma FMT no TO da RCA.

Esta investigação foca-se na abordagem à resiliência de uma FMT no TO da RCA que contribui através do modelo proposto para uma análise baseada em indicadores, como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão do Comandante. Permitiu ainda definir o conceito de resiliência de uma FMT, com vista à proposta da sua introdução no glossário do Exército Português, como uma capacidade militar a ser edificada e mantida.

Propõe-se como complemento a esta investigação e desenvolvimento de investigações futuras, a aplicação do modelo teórico de avaliação de resiliência de uma FMT no TO da RCA de modo a validar o modelo proposto ou complementá-lo com vista a tornar-se abrangente e útil para os futuros Comandantes de FND, possibilitando uma fácil edificação desta capacidade durante o aprontamento e manutenção durante a missão, permitindo *à posteriori* a extensão aos restantes TO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, N. (2015, novembro). *Planeamento e organização espacial de um Aquartelamento Militar de Campanha face à ameaça terrorista – contributos metodológicos*. Lisboa: Instituto Técnico e Academia Militar.
- Barlach, L., Limongi-França, A., & Malvezzi, S. (2008). O conceito de resiliência aplicado ao trabalho nas organizações. *Revista Interamericana de Psicologia*.
- Bhamra, R., Samir, D., & Burnard, K. (2011, abril). Resilience: the concept, a literature review and future directions. *International Journal of Production Research*.
- Corpo docente do Instituto Universitário Militar. (2020). *Glossário de termos militares* (2.ª ed.). Lisboa: Instituto Universitário Militar e Academia das Ciências de Lisboa.
- Danish Institute for International Studies. (2018). *Central African Republic: A Conflict Mapping*. Antuérpia: International Peace Information Service.
- EME. (1966). *O Exército na Guerra Subversiva*. Lisboa.
- EME. (2002). *Regulamento de Educação Física do Exército*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2007). *PDE 5-00 Planeamento Tático e Tomada de Decisão*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2009). *PDE 2-00 Informações, Contra-informação e Segurança*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2013). *PDE 4-00 Logística*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2014). *PDE 07-70-00 Instrução e Treino de Tiro de Armas Ligeiras*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2020). *PDE 0-32-00 Lições Aprendidas*. Lisboa: Exército Português.
- Estado-Maior General das Forças Armadas. (2022). Diretiva Operacional nº 005/CEMGFA/22. Lisboa: Exército Português.
- Exército Português. (2021). Exército Português. https://www.exercito.pt/pt/o-que-fazemos/fazemos?menu=id_4
- Exército Português. (s.d.). Centro de Psicologia Aplicada do Exército. <http://www.exercito.pt/pt/quem-somos/organizacao/ceme/cmdpess/cpae>
- Ferreira, A. C. (2021). *A Liderança Adaptativa e a Resiliência das forças militares em Contextos Extremos: o caso das Forças Nacionais Destacadas na República Centro-Africana*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Fiskel, J. (2003). Designing resilient, sustainable system. *Environmental Science & Technology*.
- Horne, J. F., & Orr, J. E. (1998). Assessing behaviors that create resilient organizations. *Employment Relations Today*.
- Januário, I. M., Queirós, J. M., Cruz, P. A., Santos, R. E., & Almeida, S. L. (2021). Avaliação de um programa de formação de suporte de pares em contexto militar: Estudo exploratório da perspectiva dos cadetes/alunos. *Proelium*, pp. 89-117.

- Lengnick-Hall, C. A., Beck, T. E., & Lengnick-Hall, M. L. (2011, setembro). Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. *Human Resource Management Review*.
- Little, M. R. (2015). *Logistical Support to United Nations Peacekeeping Operations* (3.ª ed.). Williamsburg, VA USA: United Nations Peace Operations Training Institute.
- Oliveira, A. (2010, julho/setembro). Uma introdução à resiliência. Suplento da revista DIRIGIR, (111). Edição do Instituto do Emprego e Formação Profissional. *DIRIGIR*. https://www.iefp.pt/documents/10181/702845/DIRIGIR_111_SEPARATA.pdf/ac41afda-2447-4bc4-8a4d-eccd395509c8
- Organização das Nações Unidas. (2022). *Central African Republic - Report of the Secretary-General*. United Nations.
- OTAN. (2012). *NATO handbook of land operations terminology - AAP-39* (B ed.). Washington DC: Department of Defense.
- OTAN. (2013). *Education and training directive*. Norfolk: north atlantic treaty organisation.
- Pestana, D., Santos, R., Almeida, S., & Pestana, D. (2018). Resiliência, tomada de decisão e motivação. Candidatos à Academia Militar Portuguesa – PAM 2017. *Proelium*. https://academiamilitar.pt/images/site_images/Revista_Proe
- Porto Editora. (2022). *Infopedia*. Retirado de: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/disruptivo>
- Regiani, R., & Luíz, L. T. (2018). *Resiliência militar desenvolvida na seção de instrução especial da AMAN: identificando o perfil de resilienciados cadetes da Academia Militar das Agulhas Negras*. Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.
- Rehak, D., Senovsky, P., & Slivkova, S. (2018, junho). *Resilience of Critical Infrastructure Elements and its Main Factors*.
- Salgado, C. O. (2013). *Componentes da resiliência organizacional*. Braga: Universidade do Minho.
- Serôdio, L. M. (2020). *Resiliência Colaborativa: uma nova capacidade das Forças Armadas Portuguesas*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Silva, M. F. (2020, junho). *O Conflito na República Centro-Africana e a Responsabilidade de Proteger Desenvolvimentos da Operação MINUSCA*.
- Starr, R., Newfrock, J., & Delurey, M. (2003, fevereiro). Manufacturing. *Enterprise Resilience: Managing Risk in the Networked Economy*.
- Vilhena, C. P. (2005). *Resiliência em Contexto Militar*. Porto: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação.
- Weeks, R., & Benade, S. (2009). *Nurturing a culture of resiliency in the age of fundamental change*. Portland: IEEE.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A

ACO	<i>Allied Command Operations</i>
ACM	Autos de Consumo de Munições
AFE	Áreas Funcionais do Exército
AM	Academia Militar
ApSan	Apoio Sanitário

B

BMS	<i>Battlefield Management System</i>
-----	--------------------------------------

C

CAM	Crédito Anual de Munições
CC	Carro de Combate
CCTSC	Centro de Capacitação Tática, Simulação e Certificação
CEME	Chefe do Estado-Maior do Exército
CFT	Comando das Forças Terrestres
CISMIL	Centro de Informações e Segurança Militar
CLC	Centro Logístico Conjunto
CmdLog	Comando da Logística
CNR	<i>Combat-Net Radio</i>
COC	Comandante Operacional Conjunto
CoG	Centros de Gravidade
COp	Centro de Operações
COP	<i>Commom Operational Picture</i>
CPAE	Centro de Psicologia Aplicada do Exército
CPOS A/S	Curso de Promoção a Oficial Superior Armas e Serviços
CR	Centro de Recrutamento
CREVAL	<i>Combat Readiness Evaluation</i>
CSMIE	Centro de Segurança Militar e de Informações do Exército
C2	Comando e Controlo
C4	<i>Command, Control, Communications and Computers</i>
C4ISR	<i>Comand, Control, Comunications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>

D

DCI	Direção de Comunicações e Informação
DCIS	<i>Deployable Communications and Informations Systems</i>
DEIA	Diversidade, Equidade, Inclusão e Acessibilidade
DF	Direção de Formação
DFIN	Departamento de Finanças
DGO	Direção Geral do Orçamento
DIREC	Repartição de Logística na Divisão de Recursos
DMSA	Direção de Material Sistemas de Armas
DOMun	Dotação Operacional de Munições
DOODA	<i>Dynamic Observe, Orient, Decide, Act</i>
DRT	Direção de Reabastecimento e Transportes
DSS	<i>Dismounted Soldier System</i>

E

ECOSF	Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças
ECS	Elemento Coordenador de Segurança
EM	Estado-Maior
EME	Estado-Maior do Exército
EMFAR	Estatuto dos Militares das Forças Armadas
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
EP	Exército Português
EPR	Entidade Primariamente Responsável
ESDA	Equipas de Segurança e Defesa Alimentar
ESE	Escola de Sargentos do Exército
ETR	Entidade Técnica Responsável
EUA	Estados Unidos da América
EUMAM	Missão de Assistência Militar da União Europeia à Ucrânia
EXPROGEN	Programa de Exercícios das Forças Armadas

F

FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FE-AP	Fatura Eletrónica da Administração Pública
FFAA	Forças Armadas
FMT	Força Militar Terrestre
FND	Forças Nacionais Destacadas
FRI	Força de Reação Imediata

G

GA	Grupo Armado
GAP	Gabinete de Atendimento ao Público
GNR	Guarda Nacional Republicana

H

HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>
HMS	<i>Headquarters Management System</i>
HUMINT	<i>Human Intelligence</i>

I

IA	Inteligência Artificial
IAS	Instalações de Apoio Sanitário
IC	Indicadores Complementares
IE	Indicadores Essenciais
IGE	Inspeção-Geral do Exército
IISS	Instituto Internacional de Estudos Estratégicos
INFOSEC	<i>Information Security</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
IS	<i>Information System</i>
ISM	Instruções de Segurança Militar
ISR	Inteligência, Vigilância e Reconhecimento
ISTAR	Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance
IUM	Instituto Universitário Militar

J

JDSS	<i>Joint Dismounted Soldier System</i>
JLSG	<i>Joint Logistics Support Group</i>

L

LI/LA	Lições identificadas/Lições aprendidas
LM	Laboratório Nacional do Medicamento
LPM	Lei de Programação Militar

M

M/A	Modalidades de Ação
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MEAF	Munições, Explosivos e Artíficos de Fogo
MEDEVAC	Evacuação Médica
MINUSCA	Missão Multidimensional Integrada das Nações Unidas para a Estabilização da República Centro-Africana
MIP	<i>Multilateral Interoperability Programme</i>
MJLC	<i>Multinational Joint Logistic Center</i>
MMHS	<i>Military Message Handling Systems</i>

N

NAT	Norma de Autoridade Técnica
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NBQR	Nuclear, Biológica, Química e Radiológica
NER	Não Economicamente Reparável
NRF	<i>Nato Response Force</i>

O

OCAD	Órgãos Centrais de Administração e Direção
OECD	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OSINT	<i>Open Source Intelligence</i>
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte

P

PA	Plano de Atividades
PAF	Provas de Aptidão Física
PCSD	Política Comum de Segurança e Defesa
PDE	Publicação Doutrinária do Exército
PDM	Processo de Decisão Militar
PF	Polos de Formação
PFA	Plano de Formação Anual
PIDDAC	Programa de Investimento e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central
PITOP	Plano Integrado de Treino Operacional
PLN	Processamento de Linguagem Natural
PME	Plano de Missões no Estrangeiro
PO	Proposta de Orçamento
PSS	<i>Professional Simulation Systems</i>

Q

QC	Questão Central
QD	Questões Derivadas
QP	Quadro Permanente

R

RCA	República Centro-Africana
RH	Recursos Humanos
RMan	Regimento de Manutenção
RV/RC	Regime de Voluntariado e de Contrato
RTransp	Regimento de Transportes
RUS-UCR	Rússia-Ucrânia

S

SANT	Sistema Aéreo Não Tripulado
SAV	Suporte Avançado de Vida
SEAE	Serviço Europeu de Ação Externa
SegMil	Segurança Militar
SFE	Sistema de Formação do Exército
SGMDN	Secretaria-Geral do Ministério da Defesa Nacional
SGSDA	Sistema de Gestão de Segurança e Defesa Alimentar em Cozinhas de Campanha
SI	Sistemas de Informação
SIC	Sistemas de Informação e Comunicações
SICCE	Sistema de Informação Comando e Controlo do Exército
SIC-T	Sistemas de Informação e Comunicações – Tático
SIE	Sistema de Instrução do Exército
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SIGINT	<i>Signals Intelligence</i>

T

TA	<i>Technical Arrangement</i>
TAG	Trabalho de Aplicação de Grupo
TESSOC- AS	Terrorismo, Espionagem, Subversão, Sabotagem, Crime Organizado e Agitação Social
TrOp	Treino Operacional
TII	Trabalho de Investigação Individual
TN	Território Nacional
TO	Teatro(s) de Operações
TRACIR	<i>Trauma Care in Rucksack</i>
TTP	<i>Táticas, Técnicas e Procedimentos</i>

U

UAGME	Unidade de Apoio Geral de Material do Exército
UAME	Unidade de Apoio Militar de Emergência
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UC	Unidade Curricular
UE	União Europeia
UEO	Unidades, Estabelecimentos e Órgãos
UF	Unidades Formadoras
UMC	Unidade Ministerial de Compras

UMMV	Unidade de Móvel de Medicina Veterinária
V	
VBR	Viatura Blindada de Roda
VHF	<i>Very High Frequency</i>
VUCA	Volatilidade, Incerteza, Complexidade e Ambiguidade

A publicação ***IUM Atualidade*** visa publicar eletronicamente no sítio do IUM, ensaios ou artigos de opinião sobre temas de segurança e defesa da atualidade, assim como trabalhos sobre temáticas pertinentes e de mais-valia para a *práxis* do Instituto, preferencialmente da autoria de docentes do IUM, investigadores do CIDIUM ou de outros investigadores nacionais ou estrangeiros, a convite do Diretor ou por iniciativa própria.

Números publicados:

1. Intervenção Militar Francesa no Mali – Operação SERVAL (abril de 2014)
Tenente-coronel de Infantaria Pedro Ribeiro
Major de Infantaria António Costa
Major de Infantaria Hugo Fernandes
2. A Aviação Estratégica Russa (dezembro de 2014)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
3. A Crise na Ucrânia (março de 2015)
Coordenadores: Tenente-coronel de Engenharia Leonel Martins
Tenente-coronel Navegador António Eugénio
4. A Dissuasão Nuclear na Europa Central (outubro de 2015)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
5. Afeganistão treze anos depois (fevereiro de 2016)
Tenente-coronel Técnico de Informática Rui Almeida
6. O Avião do Futuro: evolução expectável e possíveis contributos da Internet das Coisas (IoT) (abril de 2016)
Coronel Piloto Avião António Moldão
7. (Versão Portuguesa)
Regras e Normas de Autor no CIDIUM: Transversais e Específicas das Várias Linhas Editoriais (julho de 2017)
Coronel Tirocinado Lúcio Santos
Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada
7. (Versão Inglesa)
CIDIUM Publication Guidelines: General and Specific Guidelines of the IUM (novembro de 2017)
Coronel Tirocinado Lúcio Santos
Major Psicóloga Cristina Fachada
8. Capacidades balísticas no território de Kaliningrado (dezembro de 2017)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
9. O processo estratégico do poder financeiro internacional para a defesa do interesse nacional (junho de 2018)
Professora Doutora Teodora de Castro
10. Armas “proibidas”: O caso dos lasers cegantes (julho de 2018)
Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira
11. A “nova” república da Macedónia do Norte: significado geopolítico e geoestratégico (agosto de 2018)
Tenente-coronel (GNR) Marco António Ferreira da Cruz
12. Mobilidade no espaço da CPLP: Desafios securitários (setembro de 2018)
Major de Artilharia Pedro Alexandre Bretes Ferro Amador
13. A crise dos migrantes e refugiados no espaço Europeu. Contributos do instrumento militar (novembro de 2018)
Major de Engenharia João Manuel Pinto Correia
14. *NATO after the Brussels Summit. An optimistic perspective* (novembro de 2018)
Tenente-coronel de Infantaria Francisco Proença Garcia
15. John McCain: o militar que serviu a América e deixou um exemplo ao mundo (dezembro de 2018)
Major de Artilharia Nuno Miguel dos Santos Rosa Calhaço
7. (2.ª edição, revista e atualizada) Regras e Normas de Autor no IUM (janeiro de 2019)
Major Psicóloga Cristina Fachada
Capitão-de-fragata Nuno Miguel Brazuna Ranhola
Coronel Tirocinado Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos
16. O poder de Portugal nas relações internacionais (março de 2019)
Coordenadores: Professor Doutor Armando Marques Guedes
Tenente-coronel Ricardo Dias da Costa

17. Impactos da impressão 3D num futuro próximo (junho de 2019)

Geanne Costa
Maria Clara de Abreu Rocha e Silva
Neandro Velloso
Tenente-coronel Pedro Alexandre Bretes Amador
Tiago Miguel Felício Dâmaso

7. (3.ª edição, revista e atualizada) Normas de Autor no IUM (fevereiro de 2020)

Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada
Capitão-de-fragata Nuno Miguel Brazuna Ranhola
Comodoro João Paulo Ramalho Marreiros
Coronel Tirocinado (Res.) Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos

18. KILLER: O míssil de cruzeiro russo 9M729 (junho de 2020)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

19. *United States Space Force*: Necessidade militar ou golpe publicitário? (junho 2020)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

20. A Europeização da Política (julho 2020)

Dr. José Ribeiro e Castro

21. A Resposta Resiliente Europeia à Liderança Atrativa Inteligente Chinesa (janeiro 2021)

Capitão (GNR) Adriana Martins

22. A ISAF e a NATO 13 Anos de Operações no Afeganistão: Uma Análise por Funções Conjuntas (fevereiro 2021)

Coordenadores: Coronel Tirocinado António José Pardal dos Santos
Tenente-coronel Ricardo Dias da Costa

23. China Contra China: Atividade Aérea no Estreito da Formosa como Potencial Catalisador de um Conflito Alargado (abril 2021)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

24. A Investigação em Ciências Militares – Projetos desenvolvidos em 2020 (julho 2021)

Coordenadores: Comodoro Ramalho Marreiros
Capitão-tenente Lourenço Gorricha
Professor Thomas Gasche
Major Luís Félix

25. As Relações UE-África (julho 2021)

Coordenador: Tenente-coronel (GNR) Marco António Ferreira da Cruz

26. As informações na Defesa e Segurança de Portugal: Uma Análise aos vários Cenários de Conflito (julho 2021)

Coordenador: Major Pedro da Silva Monteiro

27. O Apoio das Forças Armadas às operações da Proteção Civil e das Forças e Serviços de Segurança (julho 2021)

Coordenadores: Coronel Tirocinado Pardal dos Santos
Tenente-coronel Figueiredo Moreira
Tenente-coronel Morais dos Santos
Tenente-coronel Brito Sousa

28. Resposta do Ensino Superior Militar à Pandemia de Covid-19 (setembro 2021)

Coordenador: Tenente-coronel Santos Loureiro

29. O Conhecimento em rede e as redes do conhecimento. A “Nova” Forma de Poder dos Estados (outubro 2021)

Tenente-coronel Brás Bernardino

30. Dissuasão Nuclear na Europa Ocidental: Atualização (novembro 2021)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

31. Exercício “Cyber Phalanx 2021” (janeiro 2022)

Coronel Tirocinado Pardal dos Santos
Major Lourenço Serrão

32. A (in)dependência energética da Europa. *The Iberian Southern Gas Corridor* (fevereiro 2022)

Coordenador: Professor Doutor Duarte Lynce Faria

33. As funções conjuntas na Guerra do Golfo: Uma perspetiva passados 30 anos (março 2022)

Coordenadores: Coronel Tirocinado Pardal dos Santos
Tenente-coronel Dias da Costa
Major Marques Teixeira
Capitão-tenente Vargas Cabrita

34. A “Operação Militar Especial” na Ucrânia: Um Caso de Falência do Poder Aéreo Russo? (março 2022)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

35. Seminário sobre Contratação Pública (abril 2022)

Coordenadores: Capitão-de-mar-e-guerra Nuno Filipe Cortes Lopes
Capitão-tenente Bruno Alexandre Soares Mercier

7. (Versão Inglesa)

(4th edition, revised and updated) *CIDIUM Publication Guidelines: General and Specific Guidelines of the IUM* (may 2022)

Tenente-coronel Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada
Comodoro João Paulo Ramalho Marreiros
Capitão-de-fragata Nuno Miguel Brazuna Ranhola
Coronel Tirocinado (Res.) Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos

36. Armas Hipersónicas: Da Ucrânia ao Indo-Pacífico (maio 2022)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

37. Ascensão de Potências Marítimas. Volume I – Uma análise estratégica à Índia, China e Rússia (maio 2022)

Coordenadora: Capitão-tenente Sofia Saldanha Junceiro

38. *New Wars and Sustainable Security: What Should Military Leaders Learn?* (junho 2022)

Coordenadores: Associate Professor David Last
Dr. Marzena Żakowska

39. Doutor *Honoris Causa* – Professor Doutor Adriano Moreira (agosto 2022)

Coordenador: Capitão-de-mar-e-guerra Cortes Lopes

40. *ISMS 2022 – Conference of the International Society of Military Sciences – Promoting Peace and Security in a new incomprehensible and non-linear world* (agosto 2022)

Coordenadores: Tenente-coronel Psicóloga Cristina Fachada
Capitão-de-mar-e-guerra Coelho Gil
Comodoro Ramalho Marreiros

41. A Investigação em Ciências Militares – Projetos desenvolvidos em 2021 (agosto 2022)

Coordenadores: Comodoro Ramalho Marreiros
Capitão-tenente Lourenço Gorricha
Professor Thomas Gasche
Major Luís Félix

42. O Inesperado Mundo Novo – Guerra e Mudança em 2022, / *Unexpected New World – War and Change in 2022*
(Publicação bilingue / *Bilingual publication*) (agosto 2022)

Professor Doutor António José Telo

43. A Defesa da Ucrânia: Um caso de sucesso do poder aéreo ucraniano? (novembro 2022)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

44. O Emprego de Mercenários e os desafios colocados ao grupo de trabalho das Nações Unidas sobre a utilização de Mercenários (janeiro 2023)

Major Administração Aeronáutica Osvaldo José Gonçalves Oliveira

45. Problemática geral da segurança (fevereiro 2023)

Tenente-general (Ref.) Abel Cabral Couto

46. Projeto “vista aérea sobre os incêndios” (fevereiro 2023)

Coronel (Res.) Carlos Páscoa
Major-general (Res.) José Passos Morgado

47. Armas “Proibidas”: O caso das munições de dispersão (dezembro 2023)

Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira

48. A Guarda Nacional Republicana e a Formação de Oficiais de Estado-Maior: Visão Estratégica 2035 (dezembro 2023)

Coronel Tirocinado (GNR) Mário José Machado Guedelha

49. Ameaças globais: a criminalidade organizada na União Europeia (setembro 2024)

Coronel (GNR) José Luís dos Santos Alves

50. A unidade de escalão brigada na nova conflitualidade (setembro 2024)

Coronel Tirocinado Joaquim Manuel de Mira Branquinho

51. A ameaça nuclear da Coreia do Norte: implicações regionais (setembro 2024)

Major (GNR) Rita Alexandra Martins Batista

*Endereço eletrónico: cidium@ium.pt
Telefone : (+351) 213 002 100
Morada: Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa*



*Capa
Composição gráfica
Tenente-coronel TINF Rui José da Silva Grilo
Sobre aguarela de
Tenente-general Vítor Manuel Amaral Vieira*