



CORONEL EDUARDO

Oficial da Chefia de Missões de Paz e Aviação/IGPM do Comando de Operações Terrestres.

A IMPLANTAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO EXÉRCITO ESPANHOL

A Inteligência Artificial (IA) surgiu em paralelo à computação, na década de 1950, quando se levantou pela primeira vez a pergunta: "Uma máquina poderia pensar?". Em 1955, foi atribuído o conceito de IA, o qual se poderia definir modernamente como: os programas ou equipamentos informáticos concebidos e projetados por seres humanos que, ao receberem uma tarefa complexa, atuam na dimensão física ou digital, mediante a percepção de seu entorno, a aquisição de dados, a interpretação dos dados estruturados ou não estruturados, a avaliação sobre o conhecimento ou o tratamento da informação fruto desses dados e a decisão

sobre as melhores ações a serem executadas para alcançar o objetivo fixado.

Nos dias atuais, é incontestável a importância assumida pela IA e todos os seus sistemas. Cada vez mais fora dos laboratórios e presente em nossa vida cotidiana, já é considerada como a tecnologia digital disruptiva que está impulsionando a chamada Quarta Revolução Industrial, na qual estamos imersos.

O Exército de Terra da Espanha (ET) vive atualmente um processo de transformação, iniciado em 2018, para enfrentar os novos desafios, as ameaças emergentes e os cenários de combate futuros, previstos até um horizonte temporal definido pelo ano de 2035. Nesse sentido, o ET criou o conceito FORÇA 35, o qual consiste em um projeto de transformação a longo prazo, com a finalidade de manter um exército eficaz, atualizado e adequado ao alto nível de operacionalidade estabelecido pelo governo nacional.

Conforme consta na documentação que define os conceitos para o combate a serem considerados para a execução do Projeto FORÇA 35, nesse horizonte futuro, a superioridade de enfrentamento só será possível com uma Força presente na vanguarda tecnológica, que tenha sabido aproveitar e incorporar as tecnologias emergentes e disruptivas.

Fig 1: O ET busca acompanhar o avanço tecnológico por meio do Projeto FORÇA 35.



Fonte: Revista Ejército.

Partindo dessa premissa e considerando o cenário tecnológico atual, o ET constatou que a IA é uma das tecnologias emergentes que mais está crescendo no meio civil e que, certamente, será um componente essencial na implantação de capacidades militares tecnologicamente avançadas em um futuro mais ou menos próximo.

Ainda nessa senda, o Exército espanhol realiza o acompanhamento das estratégias de IA e da evolução de diversos projetos (em diferentes categorias militares) de Forças Armadas de alguns países de seu entorno, como França, Alemanha, Itália e Inglaterra, bem como dos Estados Unidos, além de instituições supranacionais, como União Europeia (UE) e Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

Não resta dúvida sobre a alta prioridade adotada pelo ET em relação ao desenvolvimento da IA na Força. No documento Plano Permanente de Atuação 2019-2024, assinado pelo Chefe do Estado-Maior do Exército (JEME – sigla em espanhol) [1], já se pode constatar o desenvolvimento de IA dentro do planejamento de capacidades futuras, em suas linhas permanentes de atuação. Essa visão coincide com a perspectiva a respeito da IA presente na Estratégia de Tecnologia e Inovação para a Defesa (2020), da Diretoria Geral de Armamento e Material, do Ministério da Defesa, na qual se identifica a estratégia de desenvolvimento de IA como uma das iniciativas a nível nacional mais relevantes e com mais sinergia para a defesa.

Além disso, a Estratégia Espanha Nação Empreendedora (2021), editada pelo governo espanhol, situa a IA como uma das tecnologias habilitadoras digitais com capacidade disruptiva e de alto impacto para o desenvolvimento e transformação da economia e da sociedade em conjunto. Do exposto, fica clara a percepção do ET ao considerar a IA como a principal tecnologia no seu processo de transformação, constituindo um dos pilares da implantação de capacidades tecnologicamente avançadas e a grande facilitadora da consecução dos objetivos do conceito FORÇA 35.

Em seguida, veremos os principais

aspectos associados ao processo de implantação da IA no Exército espanhol, conhecendo a estratégia de IA espanhola e como consideram o seu emprego para finalidades militares, qual tratamento ético e jurídico pretende aportar quando da utilização da IA e em que situação se encontra tal processo de implantação nos dias atuais.

ESTRATÉGIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SEU EMPREGO PARA FINS MILITARES

Para que se tenha um melhor rendimento quando da aplicação de uma nova tecnologia é bastante recomendável que essa seja feita de forma planejada e organizada. Com esse intuito, na última década, países de referência para a Espanha, como Estados Unidos, França, Alemanha, Itália e Inglaterra emitiram suas estratégias nacionais para a implantação da IA, além de diretrizes para a aplicação da IA, por parte da OTAN e da União Europeia. Alguns dos países citados elaboraram, ainda, planos de implantação da IA em suas Forças Armadas (FA).

O governo da Espanha publicou, no mês de dezembro de 2020, sua Estratégia Nacional de Inteligência Artificial (ENIA). Coincidindo com os documentos análogos dos países de referência, essa é baseada em seis pilares ou eixos estratégicos, a saber:

- impulsionar a pesquisa científica, o desenvolvimento tecnológico e a inovação em IA;
- promover o desenvolvimento de capacidades digitais, potencializar o talento nacional e atrair talento global em inteligência artificial;
- desenvolver plataformas de dados e infraestruturas tecnológicas que deem suporte à IA;
- integrar a IA nas cadeias de valor para transformar a estrutura econômica nacional;
- potencializar o uso da IA na administração pública e nas missões estratégicas nacionais; e
- estabelecer um enquadramento ético e normativo que reforce a proteção dos direitos individuais e coletivos, com a finalidade de garantir a inclusão e o bem-estar social.

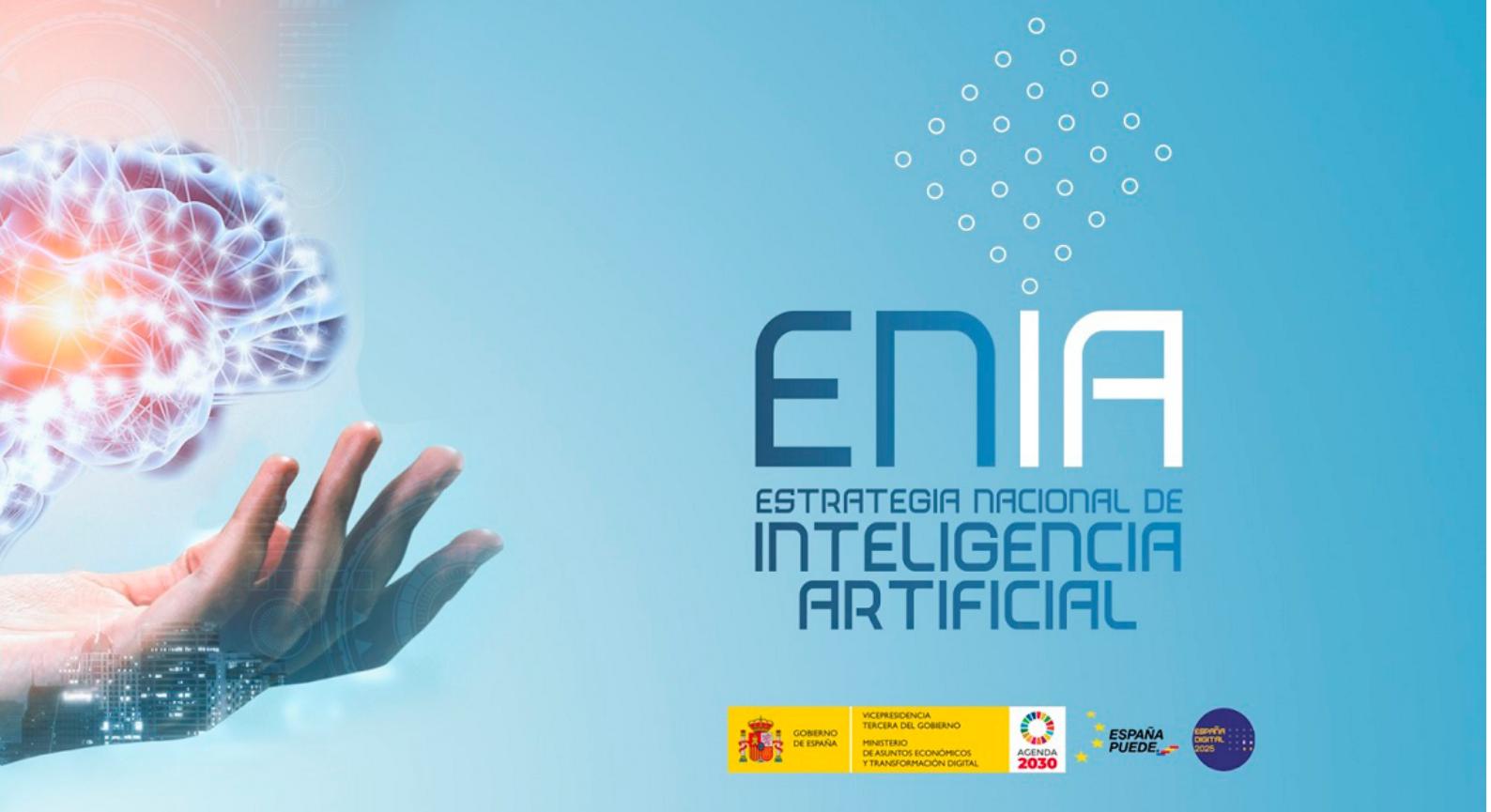


Fig 2: Estratégia Nacional de Inteligência Artificial (ENIA) do governo espanhol.
Fonte: <http://www.zabala.es>.

No Ministério da Defesa da Espanha já teve início uma reflexão ética, liderada pelo Centro Superior de Estudos da Defesa Nacional (CESEDEN), com a finalidade de alinhavar uma proposta de estratégia para o uso da inteligência artificial nas Forças Armadas, a qual se encontra atualmente em processo de elaboração. Apesar de ainda não existir formalmente uma estratégia de aplicação da IA nas FA espanholas, tal emprego vem acontecendo e existem alguns documentos oficiais de estudos e análises, tanto do Ministério da Defesa quanto do ET, nesse caso, elaborados pelo Comando de Adestramento e Doutrina (MADOC – sigla em espanhol), que realizam a conversão e adaptação da ENIA para o âmbito das FA, em particular, do ET. Os referidos documentos não possuem poder de regulamentação, o que não os impede de estabelecer uma série de sugestões e condutas relativas à IA sobre as quais o ET procura caminhar atualmente.

No tocante aos eixos estratégicos da ENIA, são priorizadas, dentro de seis tópicos-chave, as seguintes ações para o Exército espanhol.

1) Investimento:

- adquirir infraestruturas facilitadoras da IA; e
- orientar o esforço de investimento

mediante projetos de pesquisa e desenvolvimento (P+D) de implantação de soluções de IA no ET, fomentando a colaboração com universidade e indústria.

2) Importância dos dados:

- adquirir potência informática e capacidade de armazenamento para poder analisar a grande quantidade de dados de que se dispõe atualmente;
- criar centros unificados para o tratamento de dados, para que o processo de coleta e exploração de dados seja muito mais fluido e todos os organismos relacionados com a Defesa possam colaborar;
- cumprir a legislação vigente sobre a proteção de dados de caráter pessoal, quando da compilação e do tratamento de dados.

3) Atração de talentos:

- estabelecer colaborações tanto com empresas como com o mundo acadêmico, nacionais e internacionais;
- disponibilizar programas de formação e de atualização em IA para o público interno;
- organizar desafios ou competições de alto nível, de modo a atrair pessoal formado em IA que possa contribuir com os projetos em pauta.

4) Confiabilidade da IA:

- priorizar a *Explainable Artificial*

Intelligence (XAI), a qual busca o desenvolvimento de sistemas de IA capazes de explicar seu próprio funcionamento. Dessa forma, os operadores aumentam sua confiança nos sistemas e podem tomar decisões importantes com maior conhecimento;

- estabelecer padrões militares nacionais, bem como participar deste trabalho a nível internacional, de maneira ativa e oportuna; e

- fomentar a transparência no trato dos temas éticos, de confiabilidade e de segurança dos sistemas de IA, nos âmbitos nacional e internacional.

5) Normativa:

- incentivar as mudanças normativas e legislativas oportunas para a implantação da IA no Exército espanhol; e

- estudar e aplicar novas estruturas organizacionais, para uma eficiente implementação da IA no ET.

6) Relações internacionais:

- participar da padronização militar de IA, a nível nacional e internacional; e

- estabelecer alianças internacionais, a fim de atrair talentos, descobrir e buscar soluções para problemas que não ocorrem ou ainda não ocorreram no próprio país e motivar diferentes empresas internacionais a estabelecerem sedes na nação colaboradora.

Considerando o emprego da IA para fins militares, o ET a organiza em sete categorias de aplicação, a saber:

- inteligência, vigilância e reconhecimento;
- apoio logístico;
- operações no espaço cibرنético;
- operações de informação;
- comando e controle;

- veículos autônomos e semiautônomos; e

- armamento autônomo.

Atualmente, a maior parte dos projetos de IA, em desenvolvimento ou já em execução, são correspondentes à categoria de inteligência, vigilância e reconhecimento, seguidos do estudo e desenvolvimento de veículos autônomos. De igual forma, pode-se encontrar projetos relacionados com o apoio logístico e operações de informação, ainda que em menor quantidade. Por outro lado, a categoria que, a princípio, poderia ser considerada como prioritária na área da Defesa, qual seja, o desenvolvimento de armamento autônomo, destaca-se por sua quase ausência entre os projetos em estudo ou em utilização pelo ET. Estima-se que tal fato seja motivado pelas controvérsias éticas ainda não resolvidas e/ou pela falta de maturidade de tal tecnologia.

CONTEXTO ÉTICO E JURÍDICO PARA A UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Dentro do âmbito da execução do Projeto FORÇA 35, o Exército espanhol tem organizado seminários anuais sob o título de "O Exército de Terra e os Desafios Futuros". A edição do corrente ano foi dedicada ao tema "O Processo Decisório na era digital. Marco ético e jurídico", tendo tomado lugar na cidade de Granada, no mês de maio. Organizada pelo MADOC, sua abertura e encerramento ficaram por conta do atual Chefe de JEME, General de Exército Amador Enseñat [1], e reuniu 176 representantes do ET, de universidades e de empresas privadas.

Fig 3: Cartaz de divulgação do Seminário O Processo Decisório na era digital. Marco ético e jurídico.



Fonte: MADOC.

Nesse encontro, foi ratificada a importância que vem sendo conferida pelo ET à transformação digital e à convicção de que a digitalização já se constitui em um elemento essencial para a obtenção das capacidades militares requeridas, no escopo da transformação da Força. Ainda, inferiu-se que esse processo traz consigo a incorporação da IA, uma tecnologia que se coloca como a que terá a maior relevância na tomada de decisões. Nesse sentido, concluiu-se que integrá-la e aplicá-la com um sentido ético, transparente e responsável se torna uma questão capital.

Já é notória a crescente tendência ao emprego da IA como ferramenta para ajudar a resolver os problemas militares atuais e futuros, por meio de sistemas cada vez mais autônomos. Entretanto, no momento de empregar as novas tecnologias, será crucial discernir entre a oportunidade de sua utilização e as vulnerabilidades que produzem, reconhecendo que a IA permite salvar vidas, decidir melhor e mais razoavelmente e atuar de forma mais rápida, mais longe e com maior precisão, mas, ao mesmo tempo, admitindo que a mesma não é infalível.

Dentro do conjunto de discussões que envolvem a ética na utilização da Inteligência Artificial, identifica-se a vertente que parece atribuir personalidade à IA, o que superaria sua consideração de "coisa", permitindo a ela, inclusive, mover-se pelo mundo jurídico sem o controle humano. Poderia até mesmo alcançar uma vontade própria e eficaz, diferente da de seus criadores.

O problema se complica ainda mais quando se pretende dotá-la de um caráter moral por meio de regras éticas absolutas codificadas no sistema, atingindo uma espécie de "artificialização da ética", de maior ou menor precisão, em função da complexidade da programação, do tempo de desenvolvimento e do processo de implantação. Aparentemente, essa linha de ação poderia garantir prioritariamente a segurança humana, mediante a definição de regras e o estabelecimento de princípios que os sistemas deveriam "aprender". Baseia-se na programação de um código ético no *software* do sistema, o que está sendo conhecido como a "ética do silício". Entretanto, verifica-se que essa opção tropeça na dificuldade de

definição desse código, uma vez que deveria ser universal, padronizado, e ainda contar com grau de correlação entre o código inicial e suas modificações, fruto do processo de aprendizagem da máquina.

Ademais, essas *moral machines* abrem o debate sobre a conveniência e a possibilidade real de estabelecer: uma regulação que sujeite a todos, um conjunto mínimo de requerimentos morais, um procedimento padronizado de monitoramento e avaliação, e a aceitação de instâncias independentes que vigiem o cumprimento do legislado, com a força coercitiva suficiente para impor sanções. Não se descarta, inclusive, a possibilidade de que essas instâncias fossem representadas por outros algoritmos.

A linha de pensamento contrária pretende impedir que a inteligência artificial substitua as decisões humanas quando essas devam basear-se em juízos éticos. Considera que a operação autônoma da IA levanta preocupações jurídicas fundamentais por não se conhecer com exatidão a possibilidade real de impor limites ao desenvolvimento, à implantação e à utilização desses sistemas, razão pela qual seu funcionamento e seus resultados são, por enquanto, imprevisíveis e, como consequência, não é fácil assegurar a aplicação das normas jurídicas do Direito Internacional Humanitário (DIH) e o respeito aos direitos humanos.

Nesse escopo, há quem sustente que a discussão não deveria concentrar-se no caráter ético do emprego de um armamento autônomo, por exemplo, e sim no grau de autonomia que se pode conceder a cada uma das funções de uma máquina, especialmente quando por trás dessa atribuição se esconde a pretensão de permitir que os sistemas de armas autônomos possam tomar decisões sem a participação obrigatória de um controlador humano. Em questão não estaria o fato de ser uma máquina quem possa executar uma ação de forma independente, e sim o fato de que a combinação da delegação de valores e da capacidade de tomada de decisões pretendaria exonerar o ser humano da responsabilidade sobre dita ação.

O Exército espanhol considera que é imprescindível dar a máxima atenção às responsabilidades e obrigações dos seres

humanos no uso da IA em qualquer âmbito, ainda mais no militar. Defende que é o indivíduo quem deve compreender em sua justa extensão as obrigações derivadas, por exemplo, dos princípios de distinção, de proporcionalidade e de controle humano significativo no uso das tecnociências. Ressalta a importância do fator humano dentro do binômio homem-máquina, já que determinadas decisões e a responsabilidade ligada a elas não podem ser deixadas nas mãos da IA. Especificamente no campo de atuação do ET, as regras de engajamento e a prevenção de danos colaterais deverão ser mantidas sob controle humano.

Naturalmente, existem obstáculos nesse caminho. Entre os principais desafios enfrentados pelo ET no processo de implantação ética da IA estão o de evitar o efeito “caixa preta” (não saber porque uma máquina produz um determinado resultado) e a gestão da imensa quantidade de dados (além da criação de dados sintéticos quando aqueles não existam) que esta tecnologia precisa para se alimentar e aprender. Ainda, existe o perigo de incorporar tecnologias estrangeiras sem controle, o que obrigaria a desvendar o conteúdo e a forma de operar das citadas “caixas pretas”.

SITUAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO EXÉRCITO ESPANHOL

Considerando os países objetos de estudo e avaliação pelo Exército espanhol, os quais se tratam basicamente daqueles que são membros da OTAN, a nação que tem realizado o maior esforço de investimento, de pesquisa, de estudo e de colaboração público-privada na área de IA são os Estados Unidos [2], seguidos pela União Europeia, através da Agência Europeia para a Defesa. Um considerável número de projetos gerenciados pela União Europeia foi articulado por meio das convocatórias *European Defence Industrial Development Programme* (EDIDP) e *Pilot Project and Preparatory Action on Defence Research* (PADR).

Verifica-se que está em andamento o estudo e a implementação de novas estruturas organizacionais e de governo para uma eficiente implantação da IA nas Forças Armadas. Exemplo disso são o *Joint Artificial Intelligence Center* (JAIC) dos Estados Unidos,

o *Defence and Security Accelerator* (DASA) britânico, o *Connaissance et Intelligence Artificielle Distribuées* (CIAD) francês ou os grupos de trabalho que as FA alemãs criaram para a implantação da IA.

No contexto do Exército espanhol, está prevista a criação de uma Seção Centralizada de Inteligência Artificial do Exército (SCIAE), a qual terá âmbito transversal ao mais alto nível do Exército, pelo caráter estratégico dos projetos a desenvolver e a executar. Além disso, dará suporte e apoio a qualquer ator do ET que necessite desenvolver projetos nessa área. Esse organismo será a representação do ET para tudo o que for concernente à IA, tanto a nível interno como a nível externo, na relação com outras organizações. Tem a previsão de funcionar baseada em duas divisões: uma Área de Dados e uma Área de IA.

Trazendo a implantação da IA para o escopo do programa FORÇA 2035, observa-se que esse conta com um planejamento temporal de desenvolvimento, no qual se definem três fases: 1^a - Força Possível, 2^a - Força Avançada e 3^a - Força de Vantagem. Cada uma delas prevê um conjunto de tecnologias desejáveis de serem implementadas, em cada uma das funções de combate da Brigada resultante do programa FORÇA 2035 (BRIGADA 2035). O ET busca, atualmente, alinhar seus projetos de IA inovadores com tais necessidades tecnológicas.

Existem em torno de 80 projetos de IA sendo acompanhados pelo Ministério da Defesa Espanhol (aproximadamente 40% procedentes dos Estados Unidos e 40% da União Europeia). A seguir, serão citados os principais projetos de IA que integram a pauta do Exército espanhol, dentro de cada categoria de aplicação. Vale ressaltar que, conforme divulgado pelo chefe da Unidade de Projetos Tecnológicos da Diretoria Geral de Armamento e Material (DGAM) do Ministério da Defesa, no recente seminário O processo decisório na era digital. Marco ético e jurídico, as prioridades e metas tecnológicas do Ministério da Defesa para os próximos sete anos deverão incluir **sistemas de ajuda para a tomada de decisões**, para a **análise de dados** e para a **manutenção preventiva** de todos os equipamentos e plataformas de dotação das FA. Tal assertiva revela o direcionamento mais provável a ser adotado pelo ET, no tocante à execução de projetos de IA.

Fig 4: Projeto MAVEN, do DoD, dos Estados Unidos.



Fonte: <https://venturebeat.com>

- Inteligência, vigilância e reconhecimento: o ET busca adquirir as capacidades relacionadas a essa categoria aproveitando o projeto CUSTODES, desenvolvido sob coordenação do Ministério da Defesa da Espanha, de 2019 a 2021, com um orçamento de 485.000 euros. Tal projeto consiste em sistemas inteligentes para o processamento de imagens e a detecção de ameaças em diferentes cenários de conflito.

Ainda, recebe influência do projeto *Algorithmic Warfare Cross-Functional Team* (MAVEN) (do Departamento de Defesa (DoD) dos Estados Unidos, que trata da identificação automática de atividade hostil no terreno, por meio de imagens obtidas por Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP); bem como do Projeto RAVEN, do Exército norte-americano, também baseado no emprego de SARP, que capturam dados que podem ser utilizados como entrada a algoritmos de IA. Tais projetos podem também ser enquadrados na categoria comando e controle.

- Apoio logístico: nessa categoria, o Ministério da Defesa espanhol está desenvolvendo (e o ET já empregando) o MANPREDIC, projeto para a detecção precoce de avarias que possam afetar a disponibilidade operativa das plataformas. Seu objetivo é obter a capacidade de prever a ocorrência de avarias a partir da análise de informações de sensores e outros dados que permitem fazer um diagnóstico sobre o estado dos sistemas.

Atualmente, a Seção de Sistemas de

Informação do Comando de Apoio Logístico do ET (MALE – similar ao Comando Logístico, do Exército Brasileiro) se encontra dando suporte à direção técnica do projeto. Esse recebeu influência do sistema WATSON, desenvolvido pela empresa IBM para o *Logistics Data Analysis Center* (LDAC) do Exército dos Estados Unidos e que propiciou um retorno de investimento de 11,6 milhões de dólares em apenas um ano. Tal sistema prioriza a reparação no lugar da troca de peças, já que o custo de peças de reposição quase sempre supera o da reparação, caso essa seja realizada no momento adequado.

- Operações no espaço cibernético: para o âmbito cibernético, o ET conta com a referência do projeto *Privacy and Homomorphic Encryption for Artificial Intelligence* (PRIVILEGE), desenvolvido pela Agência de Defesa Europeia e iniciado no ano de 2020, com um orçamento de 1.415.000 euros. Nesse projeto se fundem tecnologias de IA com ferramentas de criptografia, para proteger dados militares. A criptografia homomórfica permite realizar computação direta sobre dados criptografados, assegurando a integridade e a privacidade do dado. Atualmente, para tratar dados é necessário descriptografá-los para que se possa trabalhar com tal informação, criando-se, assim, vulnerabilidades na segurança do dado.

O ET também demonstra grande interesse pelo projeto *Software Defined Mobile Ad-*

hoc Tactical Network Devices and Testbed (SMOTANET), financiado pela União Europeia para estabelecer uma rede de comunicações táticas militar modular, adaptativa e segura. A intenção é de utilizar tal projeto na constituição da FORÇA 2035. O mesmo não é entendido como um projeto de IA em si, mas como uma tecnologia habilitadora que possibilita a implantação da IA. Pode ser incluído na categoria comando e controle.

- **Operações de informação:** nesse caso, a maior referência para o Exército espanhol é o programa *Media Forensics* (MEDIFOR), da Agência *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), integrante do DoD, dos Estados Unidos. Programa iniciado em 2015, consiste no desenvolvimento de tecnologias para a avaliação automatizada da integridade de uma imagem ou vídeo. Sendo mais específico, pretende detectar automaticamente as eventuais manipulações, proporcionando informação detalhada sobre como estas foram realizadas e sobre a integridade geral dos meios visuais, com o objetivo de facilitar as decisões no que diz respeito ao uso de qualquer imagem ou vídeo questionável. Esse tipo de sistema pode ser muito útil para evitar campanhas de propaganda mal intencionada ou de desinformação com notícias, bem conhecidas hoje em dia como *fake news* ou *deepfakes*.

- **Comando e controle:** considerável influência sobre o ET possui o projeto *Modelling and Simulation Methodologies for Operations Research* (MODSIMMET), da Agência Europeia de Defesa, iniciado em 2017 e cujo objetivo é analisar como fazer a abordagem de cenários complexos (como o de uma guerra híbrida, por exemplo) com diferentes metodologias, como *Data Farming* [3] e *War Gaming* [4]. Propõe-se a permitir escolher e analisar qual opção é melhor no momento de tomar uma decisão no campo de batalha, otimizando, dessa forma, as ordens e minimizando os riscos de exposição das unidades.

Outro projeto que desperta notável interesse no ET é o ARTEMIS, da Diretoria Geral de Armamento Francesa, destinado essencialmente ao armazenamento, à gestão e à análise de dados. Dito projeto trata de processar grandes quantidades de informação para diversos objetivos, a serem determinados pelas Forças Armadas e, assim, melhorar o processo de tomada de decisões, nos diferentes âmbitos. Por suas características

preponderantes, pode ser enquadrado também na categoria apoio logístico.

- **Veículos autônomos e semiautônomos:** no tocante a essa categoria, tendo em vista a maior sensibilidade derivada das questões éticas já apresentadas, nota-se uma tendência, por parte do ET, em priorizar o emprego de veículos autônomos para a gestão logística nos depósitos e galpões. Já estão em andamento experiências neste sentido, dentro do projeto da nova Base Logística do Exército. Também existe o interesse de dotar veículos em combate de um maior grau de autonomia, permitindo, inclusive, não ser necessária a presença humana em momentos pontuais.

Nesse sentido, é possível citar a influência do projeto EXPEDIENT LEADER-FOLLOWER, do Exército dos Estados Unidos, o qual busca combinar vários veículos coordenados por uma só pessoa, reduzindo a quantidade de operadores necessários. Aplica a IA adotando um comportamento autônomo, a partir do momento em que compila todos os dados e os processa em tempo real.

Por outro lado, existe também o acompanhamento de projetos de veículos capazes de realizar ações ofensivas, como o projeto norte-americano *Low-Cost UAV Swarming Technology* (LOCUST). Esse desenvolve um veículo autônomo, com uma parte algorítmica, o qual tem capacidade de auto-organização em forma de enxame, o que lhe permite operar em voo para finalidades ofensivas de exploração e ataque. Para a execução de seu comportamento autônomo, o veículo tem que utilizar dados armazenados e dados dos sensores em tempo real.

- **Armamento autônomo:** quanto a essa categoria, pelos mesmos motivos já expostos na categoria anterior, não se observa um engajamento relevante proveniente do ET. Existe, sim, o acompanhamento de projetos realizados por países de seu entorno, dos quais se destaca o projeto *Extreme Accuracy Tasked Ordnance* (EXACTO), da Agência DARPA, do DoD, dos Estados Unidos, em execução desde o ano de 2008. Tal projeto desenvolve munição para o tiro de precisão, com a finalidade de aumentar sua eficácia ao ter capacidade automática de manobra. Essa munição permite ao atirador de precisão eliminar um objetivo em movimento, já que não precisa apontar exatamente no alvo, podendo fazê-lo em um setor de tiro aproximado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não seria sensato duvidar da imperiosa necessidade de incorporação da Inteligência Artificial ao campo militar. Na busca incessante pela eficácia no campo de batalha, quaisquer Forças Armadas sempre se apoiarão na vantagem tecnológica. Percebe-se que, no século XXI, a vantagem tecnológica mais procurada e mais barata é representada pela tecnologia digital. A IA é a mais transcendente das tecnologias digitais atuais, motivo pelo qual é chamada por alguns de rainha das tecnologias disruptivas. Sua proeminência é constatada também quanto ao emprego militar, âmbito no qual está sendo essencial nas estratégias de defesa de nosso século. Pode-se afirmar, até mesmo, que a geopolítica estará marcada pelos países que consigam dominá-la. A IA é primordial para se obter a superioridade no combate, bem como a interoperabilidade das FA.

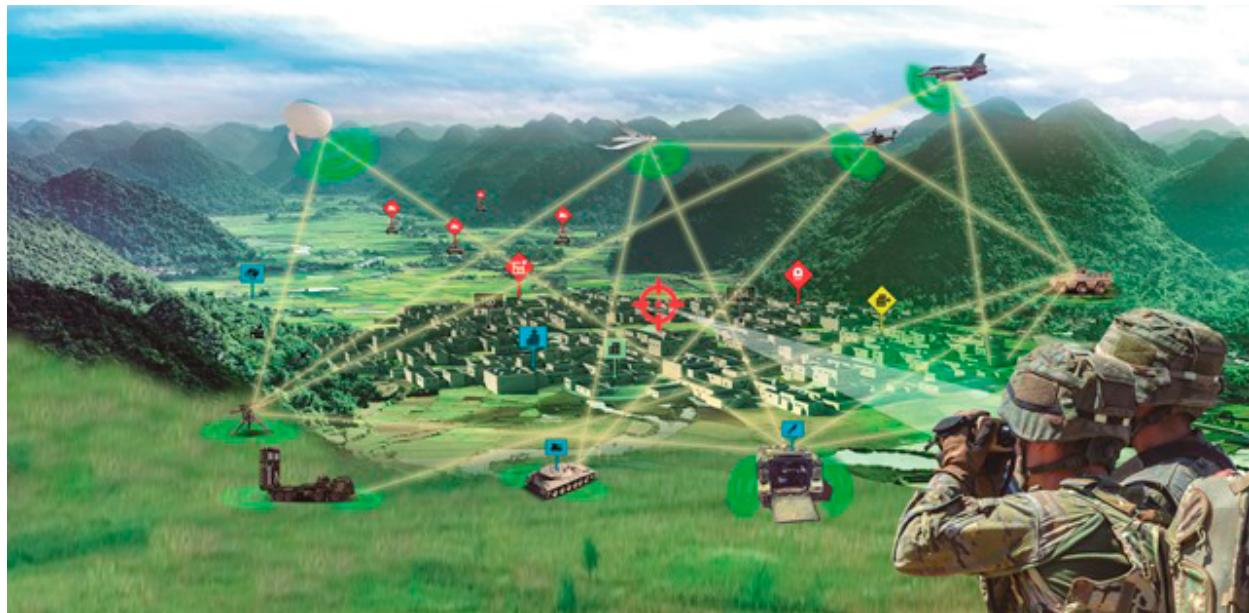
Por parte do Ministério da Defesa e, em particular, do Exército espanhol, fica clara a intenção de priorizar e investir em IA, o que consideram estratégico e irrenunciável e, portanto, de vital importância para não se situar em desvantagem frente a um eventual inimigo. Entendem que dotar-se dessa tecnologia, em qualquer capacidade, permitirá fornecer vantagens competitivas à FORÇA 2035. Dessa forma, consideram necessário e inevitável somar-se à tendência atual dos países de seu entorno, no que diz respeito à implantação da IA nos seus Exércitos.

Já possuem uma estratégia de IA a nível

nacional e uma militar em desenvolvimento. Ainda que proponham a implantação da IA em todas as suas categorias de aplicação militares, consideram ser mais eficaz realizar uma incorporação de forma progressiva, criando, em primeiro lugar, uma estrutura organizacional adaptada para, em seguida, conseguir os fundos necessários para lançar um projeto inicial, que se constituísse em plataforma base do resto de projetos identificados na proposta. Ao mesmo tempo, contam com a sinergia de projetos de IA que já se encontram em execução na Espanha, no meio civil, dentro das FA ou no Órgão Central do Ministério da Defesa.

Ademais, observa-se um razoável engajamento por parte do comando do Exército espanhol e de seus órgãos concernentes, com a finalidade de garantir um êxito definitivo na implantação da IA no ET. Conscientes das importantes implicações para o ET sob diversos pontos de vista: econômico, organizacional, operacional, etc, evidenciam particular preocupação quanto às questões éticas relacionadas à utilização da IA com fins militares. Como tentativa de resumir seu entendimento: "o que uma pessoa não deve fazer, uma máquina também não pode fazer". Nesta senda, concebem que o uso da Inteligência Artificial deverá submeter-se à legalidade, garantir a prestação de contas e a atribuição de responsabilidades; suas aplicações deverão ser delimitadas em casos bem definidos; além da utilização obrigatória de técnicas de mitigação de desvios, a fim de reduzir erros por orientações

Fig 5: Importância da Inteligência Artificial.



Fonte: <https://www.defensa.com>

subjetivas a um resultado determinado.

O presente artigo se propôs a trazer à luz o debate sobre a situação da implantação da IA no Exército Brasileiro, apresentando como uma das referências o processo análogo no Exército espanhol. Naturalmente, tal discussão deve ser orientada às particularidades e à realidade de nosso Exército, em todos os aspectos. Deve levar em consideração, ainda, exemplos práticos de conflitos em andamento, sobretudo da Guerra da Ucrânia, nos quais podem ser observadas certas aplicações da tecnologia de IA que, em um ambiente pacífico ou em uma situação de normalidade, não seriam

adotadas, entretanto, no fragor do combate, acabam sendo utilizadas.

Por fim, ao mesmo tempo em que já podemos ver helicópteros de combate sendo operados de forma autônoma, tendo em conta que seria impossível frear o avanço tecnológico, é válido lembrar que, no caos da guerra e na névoa do combate, a figura humana seguirá prevalecendo. Nesse contexto, uma conclusão parece estabelecer-se como impositiva: na medida de nossas possibilidades, devemos tratar com prioridade a implantação da IA o quanto antes, sob pena de assistirmos outros exércitos nos colocarem uma perigosa vantagem.

REFERÊNCIAS

- ESPAÑA. Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos. *Usos Militares de la Inteligencia Artificial, la Automatización y la Robótica (IAA&R)*. Ministerio de Defensa. Madrid, 2020.
- EJÉRCITO DE TIERRA. Tocando el Futuro. Revista Tierra, número 308, Pag 06. Madrid, edición junio 2022.
- ESPAÑA. Ejército de Tierra. *Directiva 03/2018 - Estudios Fuerza 2035 y Brigada Experimental*. Madrid, 2018.
- ESPAÑA. Estado Mayor del Ejército. *Plan Permanente de Actuación 2019-2024*. Madrid, 2017.
- ESPAÑA. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA)*. Madrid, 2020.
- ESPAÑA . Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Conceptos para el Combate 2035 (Actualización Diciembre 2019)*. Granada, 2019.ESPAÑA . Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Entorno Operativo Terrestre Futuro 2035*. Centro Geográfico del Ejército. Granada, 2018.
- MARTÍNEZ, José María Millán, Teniente General, Director del Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Defensa, Ética y Legalidad de la Inteligencia Artificial. *Conferencia El proceso de la decisión en la era digital. Marco ético y jurídico*. Granada, 2022.
- ESPAÑA . Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, Instituto Andaluz Interuniversitario en Ciencia de Datos e Inteligencia Computacional, Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Análisis de Tendencias en Inteligencia Artificial Aplicadas a la FUERZA 2035*. Universidad de Granada. Granada, 2021.
- ESPAÑA . Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Estudio para la Implantación de la Inteligencia Artificial en el Ejército de Tierra*. Granada, 2021.

NOTAS

- [1] Na Espanha, o JEME é o Comandante do Exército.
- [2] Observando-se os países fora do entorno espanhol, há que se destacar a China, como concorrente direta dos Estados Unidos no esforço de investimentos em IA.
- [3] Processo que usa experimentos computacionais projetados para “crescer” dados (torná-los visíveis), os quais podem, então, ser analisados usando técnicas estatísticas e de visualização, a fim de obter informações sobre sistemas complexos.
- [4] Simulação, por qualquer meio, de uma operação militar envolvendo duas ou mais forças opostas, usando regras, dados e procedimentos projetados para retratar uma situação real ou suposta da vida real.

SOBRE O AUTOR

O Coronel de Infantaria Eduardo Lemos Pereira de Almeida é Oficial da Chefia de Missões de Paz e Aviação/IGPM do Comando de Operações Terrestres. Foi declarado Aspirante-a-oficial em 1994, pela Academia Militar das Agulhas Negras. Possui os cursos de Aperfeiçoamento de Oficiais pela EsAO e de Comando e Estado-Maior pela ECEME. Realizou os cursos Avançado de Montanhismo, Precursor Paraquedista e Guerra na Selva (Cat B). Foi Oficial de Operações da Brigada de Infantaria Paraquedista, no Rio de Janeiro/RJ. Comandou o 61º Batalhão de Infantaria de Selva – Comando de Fronteira Juruá, em Cruzeiro do Sul/AC (edulpa330@gmail.com).