

Inovação em Defesa e Inteligência Artificial: um estudo comparativo das abordagens nos Estados Unidos, na China e no Brasil

Innovation in Defense and Artificial Intelligence: A Comparative Study of Approaches to the United States, China, and Brazil

Resumo: Este artigo analisou a aplicação da Ciência e Tecnologia (C&T) na defesa brasileira, focando a evolução e o impacto das inovações tecnológicas, especialmente a Inteligência Artificial (IA), no setor militar. A pesquisa comparou as estratégias de longo prazo dos Estados Unidos e da China, que investem massivamente em IA, governança de dados e fusão civil-militar, com o percurso do Brasil em tecnologias disruptivas. Fundamentada em revisão bibliográfica e análise de documentos oficiais, a análise detalhou as abordagens dessas potências, destacando suas implicações para o Brasil. Os resultados mostraram que, apesar da infraestrutura brasileira para IA e outras inovações na defesa, o Sistema de Inovação do Setor de Defesa (SIS-Def) enfrenta limitações significativas por conta de desafios econômicos, políticos e de gestão, além da vulnerabilidade ao cerceamento tecnológico e desarticulação interna. O estudo enfatiza a necessidade de integração civil-militar, parcerias estratégicas e superação de barreiras culturais e estruturais para garantir a autonomia e competitividade nacional.

Palavras-chave: Inovação tecnológica; Ciência e tecnologia; Inteligência Artificial; Soberania tecnológica; Defesa nacional.

Abstract: This article analyzed the application of Science and Technology (S&T) in Brazilian defense, focusing on the evolution and impact of technological innovations, particularly Artificial Intelligence (AI), in the military sector. The research compared the long-term strategies of the United States and China, which invest heavily in AI, data governance, and civil-military fusion, with Brazil's trajectory in disruptive technologies. Based on a literature review and analysis of official documents, the study detailed the approaches of these powers, highlighting their implications for Brazil. The results showed that, despite Brazil's infrastructure for AI and other defense innovations, the Defense Sector Innovation System (SIS-Def) faces significant limitations due to economic, political, and management challenges, in addition to vulnerability to technological restrictions and internal fragmentation. The study emphasizes the need for civil-military integration, strategic partnerships, and the overcoming of cultural and structural barriers to ensure national autonomy and competitiveness.

Keywords: Technological innovation; Science and technology; Artificial Intelligence; Technological sovereignty; National defense.

Carlos Eduardo Franco Azevedo 
Exército Brasileiro. Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
francoazevedo@francoazevedo.com.br

**Antonio João de Oliveira Vianna
Junior** 
Exército Brasileiro. Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
viannajunior09@gmail.com

Daniel Corrêa de Freitas 
Exército Brasileiro. Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
correa.cav@gmail.com

Recebido: 11 ago. 2025

Aprovado: 09 abr. 2026

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833

<https://colecaomeiramattos.com.br/>



Creative Commons
Attribution Licence

1 INTRODUÇÃO

No cenário geopolítico contemporâneo, a Inteligência Artificial (IA) emergiu como o principal vetor de inovação tecnológica no setor de defesa, redefinindo capacidades militares e estratégias de segurança nacional em escala global. A capacidade de processar vastos volumes de dados, automatizar decisões e otimizar operações confere à IA um papel central na busca por superioridade tecnológica e na garantia da soberania nacional (Cheung, 2021; Kulahin *et al.*, 2024). Essa transformação tecnológica não apenas reflete o ritmo acelerado da ciência moderna, mas também responde às novas ameaças e aos desafios impostos por um cenário internacional em constante mutação.

A corrida pela liderança em IA na defesa tem impulsionado investimentos massivos e estratégias de longo prazo em nações desenvolvidas. Potências como os Estados Unidos e a China estão na vanguarda desse movimento, buscando tanto aprimorar suas próprias capacidades militares quanto influenciar o tabuleiro geopolítico global através do domínio tecnológico (Bogdanov; Yevtodyeva, 2021; Cai; Zhang, 2024). Contudo, esse avanço acelerado também se manifesta em práticas de cerceamento tecnológico, nas quais nações mais desenvolvidas buscam preservar sua supremacia, dificultando o acesso a tecnologias críticas e sensíveis por parte de países emergentes (Galdino, 2022).

Para países em desenvolvimento como o Brasil, a construção de capacidades autônomas em IA para defesa é um imperativo estratégico para assegurar sua autonomia e competitividade. No entanto, essa jornada enfrenta desafios multifacetados, incluindo a necessidade de superar o cerceamento tecnológico e lidar com limitações internas, como a previsibilidade orçamentária e a articulação eficaz do seu Sistema de Inovação do Setor de Defesa (SIS-Def) (Azevedo, 2018; Girardi Moreira; Galdino, 2024).

Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: como as estratégias de inovação em defesa focadas em IAs dos Estados Unidos e da China se comparam, e quais as implicações dessas abordagens para o desenvolvimento e a autonomia da IA no setor de defesa brasileiro?

Para tanto, o objetivo geral deste artigo é analisar e comparar as estratégias de inovação em defesa com foco em IAs adotadas pelos Estados Unidos e pela China, bem como discutir as implicações e os desafios para o desenvolvimento e a autonomia da IA no setor de defesa brasileiro.

Para alcançar este objetivo geral, o estudo se propõe a:

- a. Caracterizar as principais estratégias e iniciativas de desenvolvimento e integração da IA no setor de defesa dos Estados Unidos;
- b. Descrever as abordagens e investimentos da China na aplicação da IA em sua capacidade de defesa;
- c. Examinar a estrutura atual e os desafios do SIS-Def brasileiro no contexto do desenvolvimento e adoção da IA;
- d. Comparar as estratégias de IA em defesa dos Estados Unidos e da China, identificando similaridades, diferenças e o impacto do cerceamento tecnológico para o Brasil;

- e. Discutir as implicações das abordagens das potências e dos fatores internos (como a previsibilidade orçamentária) para a construção da autonomia e competitividade da IA na defesa brasileira.

O artigo está estruturado em cinco seções. Após esta introdução, a seção de procedimentos metodológicos detalha a abordagem qualitativa e a revisão bibliográfica empregada. Em seguida, o referencial teórico discute os conceitos de capacidades tecnológicas, soberania e cerceamento tecnológico no contexto da IA em defesa. A seção de análise e discussão apresenta os resultados da comparação das estratégias de IA nos Estados Unidos, na China e no Brasil, bem como suas implicações. Por fim, apresentam-se as principais conclusões do estudo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Realizou-se uma análise qualitativa para investigar as estratégias de inovação em defesa com foco em IA nos Estados Unidos, na China e no Brasil. A escolha da metodologia qualitativa justifica-se pela sua capacidade de explorar em profundidade as complexidades e nuances do desenvolvimento e aplicação da IA no setor de defesa, permitindo uma compreensão rica e contextualizada das abordagens de diferentes nações (Creswell, 2014).

A pesquisa foi fundamentada em uma revisão bibliográfica narrativa e documental, que buscou identificar e analisar a literatura científica e os documentos oficiais pertinentes ao tema. As fontes foram selecionadas por meio de um método de busca não sistematizado, utilizando repositórios acadêmicos como Google Acadêmico, Web of Science, Scopus e SciELO. As palavras-chave empregadas nas buscas foram combinações de termos como “Inteligência Artificial”, “IA”, “Artificial Intelligence”, “defesa”, “militar”, “estratégia”, “inovação tecnológica”, “EUA”, “China” e “Brasil”. Os resultados foram analisados sob a ótica da temática deste artigo e selecionados em virtude da constatação de sua aderência aos objetivos propostos.

Adicionalmente, foram considerados relatórios e documentos oficiais de governos e instituições de pesquisa que contribuem para uma visão abrangente e detalhada das estratégias de IA em defesa e da estrutura do SIS-Def. Esses documentos mostraram-se essenciais para entender o atual processo de construção da cultura organizacional e da cultura de inovação nacional no contexto da IA, sendo devidamente incorporados às referências deste trabalho.

A análise comparativa das estratégias de IA em defesa dos países estudados foi realizada por meio da identificação de padrões, similaridades e diferenças nas abordagens, investimentos, desafios e resultados, conforme evidenciado nas fontes bibliográficas e documentais.

É importante ressaltar que, embora a pesquisa tenha se beneficiado da diversidade de fontes, a abordagem adotada foi a de uma revisão narrativa, focada na síntese e interpretação da literatura existente para construir uma análise comparativa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção estabelece os fundamentos conceituais e teóricos que sustentam a análise das estratégias de inovação em defesa, com foco na IA, nos Estados Unidos, na China e no Brasil. Serão abordados conceitos-chave como inovação tecnológica, soberania e cerceamento tecnológicos,

além de serem detalhadas as abordagens específicas de cada nação no desenvolvimento e aplicação da IA no setor militar.

3.1 Inovação, tecnologia e defesa: conceitos fundamentais

3.1.1 *A inovação como motor do progresso na defesa*

A inovação tecnológica no setor de defesa tem se consolidado como um imperativo estratégico em um cenário global de rápidas transformações e interconexão entre nações. A capacidade de desenvolver tecnologias militares sofisticadas não apenas potencializa a segurança e a soberania de um país, mas também o posiciona no complexo jogo de poder global (Cheung, 2021). Essa evolução tecnológica reflete o ritmo acelerado da ciência moderna e a necessidade de responder a ameaças emergentes e aos desafios impostos pelo ambiente internacional (O'Hanlon, 2000).

Nesse contexto, a inovação é reconhecida como o motor do progresso, sendo um componente essencial para que as forças militares acompanhem a dinâmica tecnológica contemporânea. Robert Leach (2024) reforça que o desafio multifacetado da inovação militar exige a compreensão de ameaças emergentes, o aproveitamento de tecnologias de ponta e a superação de paradigmas doutrinários. A inovação doutrinária, em particular, deve ser impulsionada pelos profissionais em campo e se fundamenta em quatro pilares principais: ideação de base, prototipagem rápida, fusão deliberada de tecnologia e táticas, e o surgimento de conceitos novos (Leach, 2024). A busca pela superioridade tecnológica é um objetivo constante, impulsionando o progresso e a competitividade no setor (Lake, 2019).

A importância estratégica da Ciência e Tecnologia (C&T) amplifica-se na Era do Conhecimento, na qual as atividades de pesquisa científica e tecnológica e as inovações são componentes essenciais para garantir a presença ativa e autônoma de uma nação. Tais atividades agregam valor a produtos e processos, impactando diretamente a competitividade no mercado global (Pellanda, 2013). Para garantir as condições de segurança nacional, a função Defesa, que não é exclusiva das Forças Armadas, deve ser exercida por todas as Expressões do Poder Nacional, com destaque para a expressão militar (Azevedo, 2018). Essa perspectiva sistêmica da tecnologia e inovação é essencial para o setor de defesa (Longo; Moreira, 2013).

A velocidade da evolução tecnológica nas últimas décadas impulsionou um processo de “Transformação da Defesa” em diversas nações. Observou-se que esse processo obteve sucesso em ambientes que favoreciam a inovação constante e a adaptação contínua (Murray, 1997; Murray; Knox, 2001; United States of America, 2004). Para alcançar esse objetivo e preparar e equipar as forças militares para enfrentar as chamadas novas ameaças, é fundamental estabelecer uma Base Industrial de Defesa (BID) robusta. Uma BID forte não só fortalece o poder de dissuasão da nação, mas também gera impactos econômicos, sociais e científico-tecnológicos significativos, contribuindo para o desenvolvimento do país (Ambros, 2017; Sandler; Hartley, 1995).

3.1.2 *Soberania tecnológica e cerceamento no cenário global*

A busca pela soberania tecnológica tem se tornado um pilar central nas estratégias de defesa nacional, especialmente em um cenário global marcado pela intensa competição e pelo

cerceamento tecnológico. Conforme March e Schieferdecker (2023), a soberania tecnológica deve ser compreendida não como uma independência total ou autarquia, mas, sim, como a capacidade de uma nação de desenvolver, controlar e utilizar tecnologias críticas para garantir seus interesses estratégicos e de segurança, reduzindo a dependência externa em áreas sensíveis. Essa capacidade é fundamental para a autonomia e competitividade nacional no tabuleiro geopolítico (Galdino, 2022; March; Schieferdecker, 2023).

O cerceamento tecnológico, por sua vez, representa a antítese da soberania tecnológica, manifestando-se como um conjunto de práticas utilizadas por nações, desenvolvidas para manter sua supremacia política e tecnológica (Galdino, 2022). Tais práticas podem incluir a proibição de transferência de tecnologia, a aquisição de startups promissoras por grandes corporações internacionais, a fuga de cérebros de países de industrialização tardia e a imposição de barreiras fiscais, alfandegárias, sanitárias ou de direitos humanos. Além disso, operações militares ou de inteligência podem ser empregadas para neutralizar, dificultar ou impedir a capacidade de inovação de países periféricos, visando preservar as desigualdades tecnológicas (Galdino, 2022).

Para enfrentar tais desafios e desenvolver capacidades militares autênticas e nacionais que integrem tecnologias sofisticadas, inovadoras e confiáveis, exige-se uma combinação de fatores. Isso inclui alta competência doutrinária, planejamento eficiente de longo prazo, maturidade avançada na elaboração de especificações operacionais e técnicas, engenharia financeira eficaz para garantir recursos constantes e um ambiente de inovação dinâmico. Este ambiente, por sua vez, depende da disponibilização de infraestrutura sofisticada para pesquisa, desenvolvimento, testes e avaliação, além de recursos humanos altamente qualificados e uma base industrial de defesa robusta (Cronin, 2024; Galdino, 2022). O aprimoramento da soberania tecnológica, portanto, demanda uma estrutura legal robusta, avanços científicos e tecnológicos contínuos, uma atualização constante das tecnologias críticas e um foco intensificado no desenvolvimento da ciência e educação (Faykov; Baydarov, 2023). Nesse sentido, o apoio institucional, as parcerias estratégicas e a priorização de tecnologias críticas são essenciais para alcançar a independência tecnológica de longo prazo (Dementiev, 2024).

3.2 Inteligência artificial no setor de defesa: um imperativo estratégico

No cenário contemporâneo, a IA emergiu como uma das tecnologias mais disruptivas e transformadoras, redefinindo as capacidades militares e as estratégias de defesa em escala global. A aplicação da IA no setor militar não é apenas uma evolução tecnológica, mas um imperativo estratégico para alcançar superioridade tecnológica na guerra moderna (Kulahin *et al.*, 2024). A implantação estratégica da inovação tecnológica, impulsionada pela IA, tornou-se uma faceta indispensável da projeção de poder militar, alterando hardware, protocolos operacionais e doutrinas estratégicas (Szeleczki, 2020).

A busca pelo domínio tecnológico em IA tem provocado uma intensa competição entre as grandes potências, remodelando as capacidades estratégicas e a arquitetura de defesa global. A convergência das esferas tecnológicas civil e militar tem obscurecido as fronteiras tradicionais, criando um ambiente no qual os avanços em um domínio influenciam rapidamente o outro, especialmente no que tange às tecnologias de uso dual (Xiao; Xun, 2020). Essa postura, em especial, provocou um remodelamento das capacidades estratégicas e na arquitetura de defesa, visando

combater qualquer tipo de cerceamento e ampliar a autonomia e a maturidade tecnológica (Cai; Zhang, 2024). De maneira geral, países como os Estados Unidos e a China estão envolvidos em uma corrida tecnológica militar, com investimentos significativos em áreas como armas hipersônicas e Sistemas Avançados de Comando, Controle e Comunicação (C4ISR), que são cada vez mais impactados pela IA (Bogdanov; Yevtodyeva, 2021; Kulahin *et al.*, 2024).

Contudo, a rápida integração da IA em contextos militares levanta questões éticas complexas e urgentes. A necessidade de equilibrar os benefícios da IA com a proteção dos direitos humanos em operações militares é um desafio central. A ética no uso militar da IA requer transparência, responsabilidade e supervisão humana, abordando a importância de tratar preconceitos e garantir a conformidade com o Direito Internacional Humanitário (Islam; Wasi, 2024). Nesse sentido, propostas de estruturas de inovação responsável são cruciais para garantir que a implementação de IA na guerra esteja em conformidade com as leis humanitárias e padrões morais, orientando a mitigação dos riscos éticos e promovendo uma implantação ética e responsável (Kazmi, 2024).

3.3 A estratégia norte-americana

Os Estados Unidos, reconhecendo a IA como um pilar fundamental para a manutenção de sua superioridade militar, têm desenvolvido e implementado estratégias robustas para a integração e o avanço da IA no Departamento de Defesa (DoD). A “Data, Analytics, and Artificial Intelligence Adoption Strategy” do DoD, publicada em 2023, representa a evolução de esforços anteriores, como a estratégia de IA de 2018 e a revisão da estratégia de dados de 2020. Essa abordagem integrada enfatiza a governança de dados robusta e a implementação ágil e responsável de tecnologias emergentes, com revisões anuais para garantir alinhamento e progresso contínuo. Um general do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, por exemplo, afirmou que a IA proporcionará vantagens significativas no campo de batalha (Bergun, 2019).

As principais estratégias norte-americanas relacionadas ao emprego da IA no contexto do DoD incluem a adoção rápida e escalonada de tecnologias de IA. O setor de defesa estadunidense está focado em acelerar a aquisição de tecnologias para obter uma vantagem decisória, integrando a IA em operações militares e de negócios para permitir decisões rápidas e informadas. As forças armadas dos Estados Unidos mantêm-se na vanguarda graças a um sistema de inovação em defesa bem estruturado e a um investimento substancial em pesquisa e desenvolvimento na esfera militar (Gholz; Sapolsky, 2021).

A estratégia dos Estados Unidos para a aplicação de IA no setor militar abrange diversas dimensões críticas. Inicialmente, reconhece-se a necessidade premente de uma governança de dados robusta, que assegure a clareza na alocação de recursos e a otimização das iniciativas em IA. Essa governança eficaz é essencial para definir níveis de financiamento adequados, evitar sobreposições desnecessárias entre pesquisas em autonomia e IA, e garantir que a pesquisa básica em IA receba o suporte financeiro apropriado (Konaev *et al.*, 2020). Adicionalmente, a estratégia enfatiza a integração da IA com a análise de dados avançada, visando aprimorar a tomada de decisões estratégicas. Os avanços em áreas como sensoriamento de alta fidelidade, aprendizado de máquina e visão computacional são cruciais para permitir que os sistemas militares colem, organizem e analisem grandes volumes de dados de forma eficiente, proporcionando uma consciência situacional

superior e auxiliando os líderes em todos os níveis de comando a tomar decisões mais informadas (Konaev *et al.*, 2020).

Os Estados Unidos buscam ativamente parcerias internacionais para impulsionar a IA militar, destacando iniciativas como a AI Partnership for Defense (PfD) e o acordo AUKUS. Contudo, essas colaborações enfrentam desafios éticos substanciais, incluindo a necessidade de equilibrar o compartilhamento de dados sensíveis com a proteção da transparência e a prevenção de ataques adversários. A harmonização das políticas entre os parceiros, especialmente em relação aos padrões de ética de IA, representa outro obstáculo significativo (Trabucco; Maas, 2023). Para o DoD, investir em educação e treinamento para desenvolver uma força de trabalho qualificada em IA é uma prioridade, mediante programas de capacitação para assegurar a devida qualificação técnica no uso e gerenciamento de tecnologias de IA eficazmente. A estratégia inclui também investimentos significativos em infraestrutura tecnológica para suportar o desenvolvimento e a implementação de IA, abrangendo desde a modernização de sistemas até a criação de plataformas tecnológicas que facilitem a experimentação e o uso da tecnologia.

3.3.1 O projeto Chinês no campo da C&T e IA

A China tem demonstrado uma ambição estratégica notável no campo da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), com um foco particular na IA, visando consolidar sua posição como líder global e reduzir a dependência de tecnologias estrangeiras. Ao analisar as políticas de CT&I da China desde o final do século XX, nota-se um contínuo processo de transformação, resultado da coevolução entre as diferentes fases da estratégia de desenvolvimento chinesa e as mudanças na estrutura produtiva e no aparato institucional e econômico (Hiratuka; Diegues, 2021). Essa coevolução é guiada por um planejamento de longo prazo que se adapta a mudanças, mas mantém o foco na transformação estrutural, essencial para o desenvolvimento e a manutenção da soberania nacional no sistema geopolítico internacional (Cheung *et al.*, 2016).

A estratégia chinesa prioriza a inovação endógena, o que se traduz em grandes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para fomentar a capacidade tecnológica local, especialmente em áreas críticas como inteligência artificial e semicondutores (Hiratuka; Diegues 2021). Além disso, uma iniciativa central é a integração entre os setores civil e militar, conhecida como fusão civil-militar, para maximizar a inovação e a aplicação da IA. Isso significa que avanços tecnológicos no setor civil podem ser rapidamente adaptados para uso militar, promovendo uma sinergia que fortalece ambos os setores. O Plano de Médio e Longo Prazo de Ciência e Tecnologia (MLP), lançado em 2006, foi complementado pelo Plano de Médio e Longo Prazo de Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia em Defesa, com o objetivo de diminuir a lacuna tecnológica na área militar e fortalecer o poder de dissuasão e a capacidade assimétrica em sistemas de segurança e armamentos. A preocupação com o desenvolvimento de tecnologias de uso dual estava refletida nos megaprojetos do MLP, com foco na área militar (Cheung, 2018; Zhou; Liu, 2016). O Instituto Internacional de Estudos Estratégicos (IISS) também explora o foco chinês em reduzir a dependência de tecnologia estrangeira e investir em produção doméstica e tecnologias de uso dual (International Institute for Strategic Studies, 2024).

A China está desenvolvendo uma infraestrutura robusta para suportar o crescimento da IA, incluindo a criação de zonas de inovação e centros de pesquisa especializados. Contudo, o país reconhece a lacuna existente entre ele e os países desenvolvidos em pesquisa básica, desenvolvimento de algoritmos, equipamentos-chave, semicondutores, softwares, mão de obra qualificada e um ecossistema bem estruturado (Ding, 2018). Isso evidencia a necessidade de ações coordenadas para fomentar o setor privado, fornecer infraestrutura básica e avançar em aspectos regulatórios e de padronização. A China está direcionando investimentos para tecnologias estratégicas de ponta, com destaque para campos da IA, que têm o potencial de causar mudanças disruptivas, como inteligência de big data, inteligência de mídia cruzada, inteligência aumentada híbrida (homem-máquina), inteligência de enxame, aprendizado de máquina avançado, computação inteligente inspirada no cérebro e computação quântica inteligente (Webster *et al.*, 2017).

Ademais, o governo chinês está estabelecendo políticas e regulamentações para orientar o desenvolvimento e uso da IA de forma ética e segura. A estratégia chinesa prevê três estágios com metas ambiciosas até 2050: transformar a China em um país inovador até 2020; igualar-se aos países avançados em inovação em áreas selecionadas até 2030; e posicionar-se como líder global em capacidade inovadora até 2050, com uma das estruturas científicas mais avançadas do mundo (Hiratuka; Diegues, 2021).

3.4 O cenário da IA na defesa brasileira

Este subitem abordará a situação do Brasil, conectando-a com os conceitos e as estratégias das potências abordadas anteriormente.

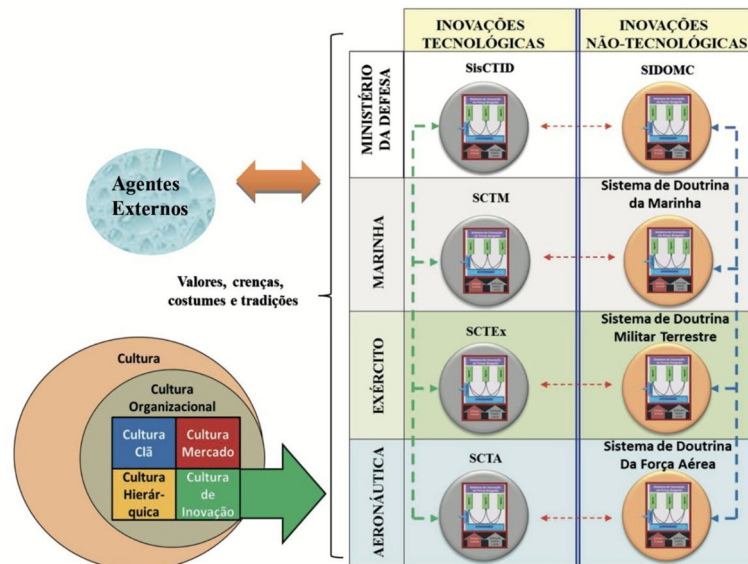
3.4.1 O Sistema de Inovação do Setor de Defesa (SIS-Def) e a IA

No contexto da evolução global da C&T, torna-se fundamental compreender a dinâmica do processo no Brasil, especialmente no que tange à aplicação da IA no setor de defesa. O país conta com um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) bem estruturado, que inclui um núcleo forte no ensino de pós-graduação *stricto sensu*. Além disso, órgãos como o Ministério da Educação e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) têm trabalhado na formação de recursos humanos e no incentivo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em áreas direcionadas ao desenvolvimento industrial (Salerno; Daher, 2006).

Dentro do ambiente de defesa, a interação entre os diversos atores é formalizada no que a literatura define como SIS-Def (Azevedo, 2018). Um sistema de inovação, em sentido mais amplo, é um conjunto de instituições distintas que, de forma conjunta e individual, contribuem para o desenvolvimento e a disseminação de tecnologias (Cassiolato; Lastres, 2003). O objetivo principal do SIS-Def (Figura 1) é incentivar o processo de inovação no setor, promovendo a interação entre seus componentes para o desenvolvimento de produtos, processos ou métodos organizacionais (Azevedo, 2018). Este sistema é composto por agências governamentais (especialmente as Forças Armadas e Forças Auxiliares), a BID, institutos de pesquisa, Instituições de Ensino Superior, órgãos de fomento e o arcabouço legal e normativo que o rege (Cunha; Amarante, 2011).

A implementação de modelos como o Sistema de Defesa, Indústria e Academia (SisDIA) pelo Exército Brasileiro, inspirado no modelo da Hélice Tríplice (governo-indústria-academia), exemplifica a busca por impulsionar a inovação no setor, aproveitando a capilaridade das Forças Armadas no território nacional. A criação de núcleos de governança de inovação em parques tecnológicos facilita a interação entre os atores da Hélice Tríplice, fortalecendo a expressão científica e tecnológica e promovendo o desenvolvimento socioeconômico regional (Silva; Quandt, 2019). Nesse sistema, adota-se frequentemente o processo de inovação aberta, cunhado por Henry Chesbrough (2003), que valoriza as relações com parceiros como fatores diferenciadores no processo inovativo (Lindegaard, 2010).

Figura 1 – Representação esquemática Sis-Def



Fonte: Azevedo (2018).

No entanto, as inovações geradas pelo SIS-Def brasileiro, apesar da infraestrutura existente, ainda não alcançam os resultados esperados para o setor, especialmente no que se refere à IA e a outras inovações na defesa. Azevedo (2018) destaca que esse cenário reflete diversos fatores, incluindo aspectos econômicos, políticos, de gestão e a própria tendência macroeconômica do país. As interações entre os agentes do SIS-Def ainda são reduzidas e, da mesma forma, as interações do SIS-Def com outros sistemas de inovação fora do setor de defesa são aquém do esperado, caracterizadas por iniciativas que não seguem um sistema formalizado (Azevedo, 2018; Cunha; Amarante, 2011).

3.4.2 Desafios e oportunidades para a IA na defesa brasileira

Apesar dos esforços e da infraestrutura existente, o cenário da IA na defesa brasileira enfrenta desafios significativos que limitam o pleno desenvolvimento e a aplicação de inovações. Conforme já apontado, as inovações geradas pelo SIS-Def ainda estão aquém do esperado, refletindo uma complexa interação de fatores econômicos, políticos, culturais e de gestão (Azevedo, 2018). Um dos obstáculos

mais proeminentes é a vulnerabilidade ao cerceamento tecnológico. A dualidade tecnológica, embora ofereça ao Brasil a chance de atrair investimentos para a defesa, também expõe o país ao risco de ser alvo de práticas de cerceamento por nações desenvolvidas, que buscam manter sua supremacia (Girardi Moreira; Galdino, 2024). Para mitigar essa vulnerabilidade e garantir sua soberania, o Brasil precisa investir em tecnologias críticas e em conhecimento autônomo, reduzindo a dependência externa (Girardi Moreira; Galdino, 2024). Além disso, a política de inovação no setor de defesa brasileiro enfrenta óbices e barreiras culturais e estruturais que precisam ser superados (Azevedo; Borba; Araújo, 2021).

Para enfrentar esses desafios, o Brasil tem adotado iniciativas importantes, como a criação de projetos estratégicos e a implementação do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) no Ministério da Defesa (MD). Exemplos notáveis desses esforços incluem o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), que visa à construção de submarinos convencionais e de propulsão nuclear, representando um salto tecnológico e estratégico para a Marinha do Brasil. Outro caso de sucesso é o desenvolvimento e produção do cargueiro multimissão KC-390 Millennium pela Embraer, que demonstra a capacidade da Base Industrial de Defesa brasileira em gerar produtos de alta complexidade e competitividade internacional. Adicionalmente, o Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) ilustra o investimento em capacidades espaciais para garantir a soberania das comunicações e a segurança nacional. O PBC, definido como “a habilidade em se obter um efeito desejado, sob padrões e condições específicas, mediante combinações de meios e procedimentos para desempenhar um conjunto de tarefas” (JCS J-8, 2009, p. 6), busca otimizar a gestão e o planejamento. Embora o PBC esteja em implementação no Brasil, países como os Estados Unidos, a Austrália e a Nova Zelândia já o adotam (Silva *et al.*, 2019).

Contudo, ainda persistem lacunas importantes. No âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas, há subsistemas de inovações tecnológicas (inovatec) e não-tecnológicas (inovadout) que se mostram desarticulados. Azevedo (2018) conclui que não existe um sistema que integre a gestão das inovações de forma abrangente e estratégica no âmbito da Defesa, nem a interligação entre os sistemas de inovações tecnológicas e doutrinárias. Além disso, uma observação crítica é a ausência de aspectos relacionados à defesa na publicação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), normatizada pela Portaria MCTI nº 4.979, de 13 de julho de 2021 (Brasil, 2021).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

No cenário geopolítico contemporâneo, a inovação tecnológica, particularmente no campo da IA, emergiu como o principal vetor de competição entre as grandes potências. A busca pela superioridade tecnológica não é apenas um objetivo militar, mas um imperativo estratégico que molda as relações internacionais e a projeção de poder.

4.1 A Competição tecnológica entre Estados Unidos e China na era da IA

A análise das estratégias de inovação tecnológica na expressão militar do poder revela como os principais atores internacionais, como os Estados Unidos e a China, adotam políticas robustas e investimentos massivos para manter e ampliar suas capacidades tecnológicas, especialmente em IA.

Essa competição é um reflexo direto da dinâmica de poder global, na qual o domínio tecnológico se traduz em vantagem estratégica e dissuasão.

Os Estados Unidos têm se posicionado na vanguarda da inovação em defesa, impulsionados por um sistema bem estruturado e um investimento substancial em pesquisa e desenvolvimento (Gholz; Sapolsky, 2021). A “Data, Analytics, and Artificial Intelligence Adoption Strategy” do DoD é um exemplo claro desse compromisso, que visa aprimorar a governança de dados, acelerar a adoção de tecnologias de IA e garantir uma vantagem decisória (Konaev *et al.*, 2020). A estratégia norte-americana enfatiza a integração ágil da IA em operações militares e de negócios, permitindo decisões rápidas e informadas, e busca ativamente parcerias internacionais, como a IA PfD e o acordo AUKUS, para impulsionar a IA militar (Trabucco; Maas, 2023). A visão de líderes militares, como a de um general do DoD, reforça que a IA proporcionará vantagens significativas no campo de batalha (Bergun, 2019).

Por outro lado, a China tem demonstrado uma ambição igualmente notável, focando a inovação endógena e a redução da dependência de tecnologias estrangeiras. Sua estratégia é guiada por um planejamento de longo prazo, como o Plano de Médio e Longo Prazo de Ciência e Tecnologia, que visa diminuir a lacuna tecnológica na área militar e fortalecer o poder de dissuasão e a capacidade assimétrica em sistemas de segurança e armamentos (Cheung, 2018; Hiratuka; Diegues, 2021; Zhou; Liu, 2016). A China promove intensamente a integração entre os setores civil e militar, permitindo que avanços tecnológicos civis sejam rapidamente adaptados para uso militar, uma sinergia que fortalece ambos os setores (International Institute for Strategic Studies, 2024). Apesar de reconhecer lacunas em áreas como pesquisa básica e semicondutores (Ding, 2018), o país direciona investimentos para tecnologias estratégicas de ponta, incluindo diversas vertentes da IA e computação quântica (Webster *et al.*, 2017), com o objetivo de se tornar líder global em capacidade inovadora até 2050 (Hiratuka; Diegues, 2021).

A competição entre essas duas potências é multifacetada. Enquanto os Estados Unidos estão mais empenhados em desenvolver armas hipersônicas, a China dedica-se a melhorar seus sistemas de comando, controle e comunicação (Bogdanov; Yevtodyeva, 2021). Essa corrida tecnológica é impulsionada pela busca incessante por superioridade tecnológica na guerra moderna (Kulahin *et al.*, 2024) e pela projeção de poder militar (Szelecski, 2020). Ambos os países enfrentam o desafio de integrar a IA de forma ética e segura, com discussões sobre transparência, responsabilidade e supervisão humana em operações militares (Islam; Wasi, 2024; Kazmi, 2024). O cerceamento tecnológico, uma prática utilizada por nações desenvolvidas para manter sua supremacia, também é um fator constante nesse cenário, influenciando, além das estratégias de ambos os lados, aquelas das nações que almejam obter alguma liberdade de ação para desenvolver seus projetos de CT&I (Galdino, 2022).

4.2 O cenário brasileiro na competição tecnológica global

Em contraste com as estratégias de longo prazo e os investimentos massivos de potências como Estados Unidos e China, o Brasil apresenta um cenário de inovação tecnológica na defesa com desafios e oportunidades peculiares. Conforme detalhado no Referencial Teórico (Seção 3.4.1), o país possui um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) estruturado, com um forte núcleo de

pós-graduação (Salerno; Daher, 2006), e um SIS-Def que busca promover a interação entre agências governamentais, a BID, institutos de pesquisa e instituições de ensino superior (Azevedo, 2018; Cunha; Amarante, 2011). A adoção de modelos como o SisDIA, inspirado na Hélice Tríplice, e a prática de inovação aberta (Chesbrough, 2003; Lindegaard, 2010; Silva; Quandt, 2019;) demonstram a compreensão da importância da colaboração para o desenvolvimento tecnológico.

No entanto, a análise revela que as inovações geradas pelo SIS-Def brasileiro, inclusive no campo da IA, ainda não atingem os resultados esperados (Azevedo, 2018). Essa limitação é multifatorial, englobando aspectos econômicos, políticos e de gestão. Um dos principais obstáculos é a vulnerabilidade ao cerceamento tecnológico, pois, embora a dualidade tecnológica possa atrair investimentos, ela também expõe o Brasil ao risco de ter sua capacidade de inovação neutralizada por nações que buscam manter sua supremacia (Girardi Moreira; Galdino, 2024). A política de inovação no setor de defesa brasileiro, inclusive, enfrenta óbices e barreiras culturais e estruturais que dificultam seu avanço (Azevedo; Borba; Araújo, 2021).

Nesse contexto, ressalta-se que a falta de previsibilidade orçamentária contribui significativamente para a descontinuidade de projetos estratégicos das Forças Armadas, particularmente aqueles que envolvem ciência e tecnologia (C&T). No Brasil, o princípio da anualidade orçamentária leva a ineficiências nos contratos de defesa de longo prazo, pois a ausência de uma estrutura financeira plurianual resulta em cronogramas de projetos estendidos e custos aumentados (Araújo Costa, 2024).

Apesar desses desafios, o Brasil tem implementado iniciativas para aprimorar seu planejamento e gestão. A adoção do PBC no Ministério da Defesa (Joint Chiefs of Staff, 2009; Silva *et al.*, 2019) é um passo importante para otimizar a alocação de recursos e o desenvolvimento de habilidades. Contudo, a desarticulação entre os subsistemas de inovações tecnológicas e doutrinárias no MD e nas Forças Armadas (Azevedo, 2018) impede uma gestão abrangente e estratégica da inovação. Um ponto crítico que evidencia essa desarticulação é a ausência de aspectos relacionados à defesa na EBIA, normatizada pela Portaria MCTI n.º 4.979, de 13 de julho de 2021 (Brasil, 2021).

Para superar essas lacunas e fortalecer a posição do Brasil na competição tecnológica global, é imperativo que o país invista em tecnologias críticas e conhecimento autônomo, reduzindo a dependência externa (Girardi Moreira; Galdino, 2024). A integração entre os sistemas de C&T da Marinha e da Aeronáutica, bem como parcerias estratégicas com instituições de ensino e pesquisa, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) (Pellanda, 2013), são cruciais para explorar complementaridades e fomentar a inovação. Tais medidas, combinadas ao investimento contínuo em recursos humanos qualificados e a políticas de inovação, são essenciais para que o Brasil possa consolidar sua soberania tecnológica e competitividade no cenário global de defesa.

5 CONCLUSÕES

A análise das estratégias de inovação tecnológica no setor de defesa, com foco particular na IA, revela um cenário global de intensa competitividade e um imperativo estratégico para a manutenção da soberania e a projeção de poder. A capacidade de desenvolver e aplicar tecnologias disruptivas tornou-se um diferencial fundamental na era contemporânea, redefinindo as capacidades militares e as relações geopolíticas.

O estudo das abordagens adotadas por potências como os Estados Unidos e a China evidencia a importância de políticas robustas e integradas. Os Estados Unidos demonstram uma estratégia consolidada, focada na governança de dados, na rápida adoção de IA e na busca por parcerias internacionais, visando manter sua vantagem decisória e operacional. Por sua vez, a China persegue uma ambiciosa trajetória de inovação endógena, com investimentos massivos em P&D e uma forte integração civil-militar, buscando a liderança global em IA até meados do século. Ambas as nações, embora com abordagens distintas, compartilham o objetivo de alcançar e manter a superioridade tecnológica, impulsionando uma corrida armamentista em áreas como IA e armamentos de ponta.

No contexto brasileiro, a pesquisa aponta para um cenário desafiador, mas com oportunidades latentes. O Sistema de Inovação do Setor de Defesa possui uma estrutura formal e iniciativas importantes, como o Planejamento Baseado em Capacidades e a busca por modelos de inovação aberta e colaborativa. No entanto, as inovações geradas ainda estão aquém do esperado, limitadas por fatores econômicos, políticos, culturais e de gestão, bem como pela vulnerabilidade ao cerceamento tecnológico. A desarticulação entre os subsistemas de inovação e a ausência de uma abordagem explícita para a defesa na EBIA são lacunas significativas que impedem o pleno aproveitamento do potencial nacional.

Para que o Brasil possa fortalecer sua capacidade de inovação tecnológica no setor de defesa e garantir maior autonomia e competitividade no cenário global, é imperativo que sejam superados os óbices culturais e estruturais, o que requer um investimento contínuo em tecnologias críticas e conhecimento autônomo, essenciais para reduzir a dependência externa e mitigar a vulnerabilidade ao cerceamento tecnológico. A integração efetiva entre os diversos atores do SIS-Def, a promoção de parcerias estratégicas entre instituições militares, acadêmicas e industriais, e a inclusão explícita das necessidades de defesa nas políticas nacionais de IA são passos essenciais para otimizar a alocação de recursos e fomentar um ambiente de inovação mais resiliente. Somente com uma abordagem coordenada e um planejamento de longo prazo, alinhado às melhores práticas internacionais, o Brasil poderá consolidar sua soberania tecnológica e assegurar sua posição estratégica em um mundo cada vez mais impulsionado pela inovação. Estudos futuros poderiam aprofundar a análise de mecanismos eficazes para a previsibilidade orçamentária no setor de defesa e investigar o impacto de políticas de fomento à IA em ecossistemas de inovação civil-militar.

REFERÊNCIAS

AMBROS, C. C. Indústria de defesa e desenvolvimento: controvérsias teóricas e implicações em política industrial. **Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 136-158, jan./ jun. 2017.

ARAÚJO COSTA, F. A anualidade orçamentaria e os projectos de defesa: a caso brasileiro. **Hemisferio - Revista del Colegio Interamericano de Defensa**, v. 10, n. 1, p. 91-105, 2024. Disponível em: <https://hemisferio.iadc.edu/index.php/hemisferio/article/view/75>. Acesso em: 11 aug. 2025.

AZEVEDO, C. E. F. Os elementos de análise da cultura de inovação no setor de Defesa e seu modelo tridimensional. **Coleção Meira Mattos: Revista das Ciências Militares**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 45, p. 145-167, 2018.

AZEVEDO, C. E. F.; BORBA, G. A. de; ARAÚJO, L. E. de. Desafios para a política de inovação no setor de defesa brasileiro: óbices e barreiras culturais e estruturais. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 121-160, jan./abr. 2021.

BERGUN, D. AI to Give U.S. Battlefield advantages, general says. **U.S. Department of Defense**, 2019. Disponível em: <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/1969575/ai-to-give-us-battlefield-advantages-general-says/>. Acesso em: 22 dez. 2024.

BOGDANOV, K.; YEVTDYIEVA, M. U.S.–China: Mechanisms and dynamics of arms race. **World Economy and International Relations**, v. 65, n. 6, p. 42-50, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2021-65-6-42-50>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Portaria MCTI nº 4.979, de 13 de julho de 2021**. Altera o anexo da portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021, que institui a estratégia brasileira de inteligência artificial e seus eixos temáticos. Brasília, DF: MCTI, 2021.

CAI, C.; ZHANG, L. Escaping the trap: adapting the U.S.-China arms race to the dynamics of Artificial Intelligence. **North South Journal of Peace and Global Studies**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.47126/nsjpgs.v2i1.02>.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (orgs.). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumar, 2003. p. 21-34.

CHESBROUGH, H. The logic of open innovation: managing intellectual property. **California Management Review**, Berkeley, v. 45, n. 3, p. 33-58, 2003.

CHEUNG, T. M. A conceptual framework of defence innovation. **Journal of Strategic Studies**, v. 44, n. 6, p. 775-801, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1939689>.

CHEUNG, T. M. The rise of China as a cybersecurity industrial power: balancing national security, geopolitical, and development priorities. **Journal of Cyber Policy**, v. 3, n. 3, p. 306-326, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/23738871.2018.1556720>.

CHEUNG, T. M. *et al.* **Planning for innovation**: Understanding China's plans for technological, energy, industrial and defense development. San Diego: University of California, 2016. Disponível em: <https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/Planning%20for%20Innovation%20-%20Understanding%20China%27s%20Plans%20for%20Tech%20Energy%20Industrial%20and%20Defense%20Development072816.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2024.

CRESWELL, J. W. **Research Design**: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2014.

CRONIN, A. military-technological innovation in the digital age. *In*: SWEIJS, T.; MICHAELS, J. H.; COKER, C. **Beyond Ukraine**: debating the future of War. Oxford: Oxford Academic, 2024. p. 183-200.

CUNHA, M. B.; AMARANTE, J. C. A. do. O livro branco e base científica tecnológica, industrial e logística de defesa. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 11-32, 2011.

DEMENTIEV, V. E. Technological sovereignty and economic interests. **Journal of Institutional Studies**, v. 16, n. 3, p. 6-18, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2024.16.3.006-018>.

DING, J. **Deciphering China's AI dream**. Oxford: Future of Humanity Institute, University of Oxford, 2018. Disponível em: https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/Deciphering_Chinas_AI-Dream.pdf. Acesso em: 28 abr. 2026.

FAYKOV, D. Y.; BAYDAROV, D. Y. Rumo à soberania tecnológica: abordagens teóricas, práticas, sugestões. **Renascimento econômico da Rússia**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-1-75-67-82>.

GALDINO, J. F. Sobre a soberania tecnológica de elementos de capacidades militares. **Defesanet**, nov. 2022. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/45685/Sobre-a-soberania-tecnologica-de-elementos-de-capacidades-militares>. Acesso em: 3 dez. 2024.

GHOLZ, E.; SAPOLSKY, H. The defense innovation machine: why the U.S. will remain on the cutting edge. **Journal of Strategic Studies**, v. 44, n. 6, p. 854-872, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1917392>.

GIRARDIMOREIRA, R.; GALDINO, J. F. A “dualidade” da dualidade tecnológica: implicações para países em desenvolvimento. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 62, p. 189-216, 30 ago. 2024.

HIRATUKA, C.; DIEGUES, A. C. Inteligência artificial na estratégia de desenvolvimento da China contemporânea. **Texto para Discussão**, Campinas: Editora Unicamp, n. 422, p. 1-21, nov. 2021.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **The Military Balance**. London: Routledge, 2024. Disponível em: <https://www.iiss.org/publications/the-military-balance/>. Acesso em: 4 dez. 2024.

ISLAM, M. R.; WASI, A. T. Balancing power and ethics: a Framework for addressing human rights concerns in military AI. **Harms and Risks of AI in the Military Workshop**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2411.06336>.

JOINT CHIEFS OF STAFF – JCS. **Capabilities-Based Assessment (CBA): user’s guide**. Washington, DC: Department of Defense, 2009.

KAZMI, S. T. H. The ethics of AI in warfare: a responsible innovation framework. **International Journal For Multidisciplinary Research**, v. 6, n. 6, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i06.33019>.

KONAEV, M. *et al.* **U.S. Military investments in autonomy and AI: costs, benefits, and strategic effects**. Washington, DC: Center for Security and Emerging Technology, 2020. DOI: <https://doi.org/10.51593/20200069>.

KULAHIN, K. *et al.* Implementation of the emerging and disruptive technologies as the key to technological superiority in modern warfare. **Military Science Journal**, v. 2, n. 1, p. 177-199, 2024. DOI: <https://doi.org/10.62524/msj.2024.2.1.15>.

LAKE, D. R. The pursuit of technological superiority. In: LAKE, D. R. **The Pursuit of Technological Superiority and the Shrinking American Military**. New York: Palgrave Macmillan. 2019. p. 63-93.

LEACH, R. The four pillars of tactical innovation: a path for impactful disruption. **Modern War Institute**, 2 jul. 2024. Disponível em: <https://mwi.westpoint.edu/the-four-pillars-of-tactical-innovation-a-path-for-impactful-disruption/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

LINDEGAARD, S. **The open innovation revolution**: essentials, roadblocks, and leadership skills. Hoboken: NJ, 2010.

LONGO, W. P. e; MOREIRA, W. de S. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 277-304, 2013.

MARCH, C.; SCHIEFERDECKER, I. Technological sovereignty as ability, not autarky. **International Studies Review**, v. 25, n. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/isr/viad012>.

MURRAY, W. Thinking about revolutions in military affairs. **Joint Forces Quarterly**, Washington, DC, n. 16, p. 69-76, ago. 1997.

MURRAY, W.; KNOX, M. **The dynamics of military revolution 1300-2050**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

O'HANLON, M. **Technological change and the future of warfare**. Washington, DC: Brookings Institution Press, 2000.

PELLANDA, P. C. A nova estrutura do sistema de ciência e tecnologia do exército e a produção de conhecimentos e inovações tecnológicas para a área de defesa. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 30, p. 183-199, 2013.

SALERNO, M. S.; DAHER, T. **Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): Balanço e Perspectivas**. Brasília, DF: MDIC, 2006. Disponível em: <http://investimentos.mdic.gov.br/public/arquivo/arq1272980896.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2024.

SANDLER, T.; HARTLEY, K. **The economics of defense**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

SILVA, L. M. A. *et al.* Inovação e tomada de decisão em Defesa: considerações introdutórias ao planejamento baseado em capacidades. **Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad**, v. 14, n. 1, p. 189-203, 2019.

SILVA, M. V. G.; QUANDT, C. O. Defense system, industry and academy: the conceptual model of innovation of the Brazilian Army. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 14, n. 1, p. 53-62, 2019.

SZELECZKI, S. Outlining a set of theory-based requirements for the future digital soldier. **AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science**, v. 19, n. 1, p. 95-108, 2020. DOI: <https://doi.org/10.32565/aarms.2020>.

TRABUCCO, L.; MAAS, M. M. **Technology Ties: the rise and roles of Military AI strategic partnerships**. [s. l.]: SSRN, 2023. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4629283>.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of defense. **Elements of defense transformation**. Washington, DC: Department of Defense, 2004. Disponível em: [https:// goo. gl/MxL3Tu](https://googl/MxL3Tu). Acesso em: 4 dez. 2024

WEBSTER, G. *et al.* **Full translation:** China's 'new generation Artificial Intelligence development plan'. [s. l.]: DigiChina, 2017. Disponível em: <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/full-translation-chinas-newgeneration-artificial-intelligence-development-plan-2017/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

XIAO, L. J; XUN, Z. X. Performance appraisal of technological innovation in military-civilian enterprises—empirical evidence from Jiangsu military-civilian integration enterprises, **International Journal of Business and Management**, v. 15, n. 11, p. 79, 2020. DOI: 10.5539/ijbm.v15n11p79.

ZHOU, Y; LIU, X. Evolution of Chinese state policies on innovation. *In*: ZHOU, Y; LAZONICK, W.; SUN, Y. (eds.). **China as an innovation nation**. Oxford: Oxford University Press, 2016. p. 33-67.