

A GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO EXÉRCITO BRASILEIRO - PARTE 1: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

THE MANAGEMENT OF THE TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE BRAZILIAN ARMY - PART 1: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

ALDÉLIO BUENO CALDEIRA E LUIZ HENRIQUE PEDROZA MENDES

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar os principais desafios e oportunidades da gestão da inovação tecnológica no Exército Brasileiro, com o propósito de apontar estratégias e ações para o aumento da prontidão tecnológica, com foco no macroprocesso de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), visando o aumento das capacidades militares terrestres. A gestão da inovação tecnológica abarca tópicos fulcrais no contexto da Era do Conhecimento, como a gestão da propriedade intelectual e do conhecimento, e a prospecção tecnológica, podendo, portanto, assumir a função de catalisador da pesquisa, do desenvolvimento experimental e da inovação, contribuindo com a redução do tempo de obtenção de sistemas e materiais de emprego militar e, ainda, incrementando a geração de recursos financeiros por meio da exploração dos ativos intangíveis concernentes à propriedade intelectual.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão da Inovação Tecnológica; Capacidades Militares Terrestres; PD&I.

ABSTRACT

This paper aims to identify the main challenges and opportunities of the management of technological innovation in the Brazilian Army, with the purpose of pointing out strategies and actions to increase technological readiness, focusing on the macro-process of Research, Development and Innovation (RD&I), aiming to increase land-based military capabilities. The management of technological innovation covers key topics in the context of the Knowledge Age, such as the management of intellectual property and knowledge, and technological prospecting, and can therefore assume the role of catalyst for research, experimental development and innovation, diminishing the acquisition time of military systems and materials and, furthermore, increasing the generation of financial resources through the exploitation of intangible assets concerning intellectual property.

KEYWORDS: Management of Technological Innovation; Land-Based Military Capabilities; RD&I.

OS AUTORES

Coronel Engenheiro Militar do Exército Brasileiro. Possui pós-doutorado em Engenharia Mecânica pela University of Central Florida. Foi Chefe da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC), Professor e Pró-reitor de Pesquisa, Extensão e Inovação do Instituto Militar de Engenharia (IME) e Engenheiro do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD). Atualmente é analista da 7ª Subchefia do Estado-Maior do Exército.



Coronel da reserva do Exército Brasileiro, com formação em Comunicações. Possui Bacharelado, Mestrado e Doutorado em Ciências Militares, Mestrado em Administração (Michigan University) e Bacharelado em Computação (Unitau - Universidade de Taubaté-SP). Atualmente, exerce a função de Professor na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.



1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro possui um robusto Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (SCTIEx) que abarca, além da formação e capacitação de recursos humanos, a pesquisa básica, a pesquisa aplicada, o desenvolvimento experimental, as avaliações técnica e operacional dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) e a gestão da inovação tecnológica, atuando, assim, em todos os níveis de maturidade tecnológica, os quais podem ser mensurados por meio da escala TRL (*Technology Readness Level*) (França Junior; Galdino, 2019, Girardi; França Junior; Galdino, 2022). Nesse sentido, a escala TRL, dentre as suas diversas aplicações, pode ser utilizada como um instrumento de acompanhamento da evolução temporal dos projetos de SMEM obtidos por Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

Entretanto, o usual longo tempo despendido no processo de obtenção de SMEM por PD&I, ou seja, no processo que se inicia na pesquisa básica e que termina na plena utilização do SMEM pelo usuário final, em diversas instituições, sejam essas civis ou militares, tem impulsionado diferentes abordagens de gestão da inovação tecnológica a fim de reduzir esse lapso temporal, podendo ser mencionadas a inovação aberta e a tríplice hélice. Não obstante, o domínio nacional de todo o processo de PD&I possui características institucionalmente significativas para o Exército e para o País, as quais estão alinhadas com a Política Nacional de Defesa e com a Estratégia Nacional de Defesa, por fortalecer a soberania nacional no campo científico-tecnológico, impactando o poder militar, político, econômico e social.

O objetivo institucional permanente de gerar poder de combate é alicerçado, no âmbito da inovação tecnológica, pelo alinhamento estratégico das ações do SCTIEx, cujas metas estão presentes, fundamentalmente, no Plano Estratégico do Exército (PEEx) e no Plano Estratégico de Ciência, Tecnologia e Inovação (PECTI), nos quais podem ser destacadas as ações em prol dos Programas Estratégicos do Exército. Nesse mister, a gestão da inovação tecnológica é um instrumento relevante para catalisar os processos de PD&I, e, conseqüentemente, a obtenção de SMEM autóctones, influenciando diferentes fatores do DOAMEPI (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura) e contribuindo com a geração de capacidades militares (Barbosa; Caldeira, 2022). Ademais, a gestão da inovação tecnológica, na atualidade, se apoia em instrumentos legais e normativos, consubstanciados no Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil, 2018) e na política institucional de inovação. Tais instrumentos proveem consistência e segurança jurídica aos processos de inovação tecnológica, viabilizando o incremento da inovação aberta, bem como o aumento das interações no contexto da tríplice hélice, ou seja, entre governo, indústria e academia.

No Exército Brasileiro, o Núcleo de Inovações Tecnológicas (NIT), a Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC) e o SisDIA (Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação) são estruturas devotadas à gestão da inovação tecnológica, revelando a crescente atenção institucional ao tema. Além destas, é relevante destacar a criação do Comitê de Governança de Projetos de PD&I de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (CGPD&I/SMEM), contribuindo com a governança e a gestão dos projetos não pertencentes ao portfólio estratégico do Exército (Brasil, 2023).

Este trabalho tem por objetivo identificar desafios e oportunidades de melhoria na gestão da inovação tecnológica do Exército Brasileiro (EB) de forma a contribuir com o PEEx e com o PECTI, repercutindo positivamente nos processos de PD&I, e, por conseguinte, no aumento das capacidades militares e na geração do poder de combate.

1.1 PROBLEMA DE ESTUDO

Na atualidade, o desenvolvimento tecnológico é fator relevante para o poder militar. Nesse sentido, a gestão da inovação tecnológica surge como instrumento catalisador do desenvolvimento tecnológico, científico, econômico, social e militar. Entretanto, desafios e oportunidades existem a fim de aprimorar os processos de gestão da inovação tecnológica, com o propósito de apontar estratégias para o aumento da prontidão tecnológica, com foco no macroprocesso de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), visando o aumento das capacidades militares do Exército. Assim, o problema de estudo pode ser sintetizado por meio da seguinte interrogação:

Quais são os, principais, desafios e oportunidades da gestão da inovação tecnológica no Exército Brasileiro?

2 METODOLOGIA

Esta seção tem por objetivo delinear o procedimento metodológico adotado a fim de apresentar uma solução para o problema de estudo proposto, especificando as etapas empregadas a fim de responder a questão problema.

Adicionalmente, o tipo de pesquisa conduzida, os meios utilizados, o alcance e as limitações são apresentadas nesta seção.

Desta forma, pautando-se em uma sequência lógica, sintética e visando proporcionar maior clareza, a presente seção está estruturada em:

- 2.1) Delimitação do estudo;
- 2.2) Concepção metodológica; e
- 2.3) Limitações do método.

2.1 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo se destina a identificar os desafios e as oportunidades de melhoria da gestão da inovação tecnológica no Exército Brasileiro, considerando, somente, o macroprocesso de pesquisa, desenvolvimento e inovação, empregado na obtenção de SMEM.

2.2 CONCEPÇÃO METODOLÓGICA

Uma pesquisa exploratória foi desenvolvida, fundamentalmente, como uma pesquisa bibliográfica, empregando fontes primárias e secundárias, sendo usadas as bases PERIÓDICOS CAPES, GOOGLE SCHOLAR, bem como páginas de periódicos disponíveis na internet e a Biblioteca Digital do Exército.

A seleção das fontes de pesquisa se voltou, principalmente, aos documentos de Estado, aos trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses da ECEME, além de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais. Os periódicos científicos da área de Defesa foram priorizados.

Uma análise foi realizada de forma atingir os objetivos estabelecidos.

As etapas seguidas foram:

- levantamento da bibliografia;
- seleção da bibliografia;

- leitura da bibliografia selecionada; e
- análise.

2.3 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

O método adotado apresenta limitações em relação ao escopo. Em outras palavras, o presente trabalho não tem o alcance ou mesmo a pretensão de identificar todas as oportunidades de melhoria ou desafios enfrentados pela gestão da inovação tecnológica no Exército Brasileiro. Almeja-se identificar os principais desafios e as oportunidades, com base em documentos, fontes primárias e secundárias, de forma a contribuir com os planejamentos e processos institucionais.

A despeito destas limitações, entende-se que a metodologia empregada é coerente, permitindo responder a questão problema.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção tem por objetivo apresentar o referencial teórico de forma respaldar o estudo em tela, provendo uma base legal, normativa e conceitual.

A Política Nacional de Inovação foi instituída pelo Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020. Este documento estabelece

Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Inovação, no âmbito da administração pública federal, com a finalidade de:

I - **orientar, coordenar e articular as estratégias, os programas e as ações de fomento à inovação no setor produtivo**, para estimular o aumento da produtividade e da competitividade das empresas e demais instituições que gerem inovação no País, nos termos do disposto na Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e

II - estabelecer mecanismos de **cooperação** entre os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para promover o **alinhamento** das iniciativas e das políticas federais de fomento à inovação com as iniciativas e as políticas formuladas e implementadas pelos outros entes federativos (Brasil, 2020).

Além disso, a Política Nacional de Inovação destaca:

Art. 4º Os princípios da Política Nacional de Inovação são:

[...]

V - **apoio ao gestor público** com vistas a evitar a sua responsabilização em situações em que há **risco tecnológico** envolvido.

[...]

Art. 5º Os eixos para a implementação da Política Nacional de Inovação são:

[...]

V - **a disseminação da cultura de inovação empreendedora**, correspondente a um conjunto de práticas baseadas em valores e em princípios que visem à inovação a fim de gerar mudanças de paradigmas na economia;

[...]

Art. 6º Os objetivos da Política Nacional de Inovação são:

I - **estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação de empresas, de ICT e de entidades privadas sem fins lucrativos, com vistas ao aumento da produtividade e da competitividade da economia, da geração de riqueza e do bem-estar social;**

II - **promover a coordenação e o alinhamento dos instrumentos de políticas públicas, dos programas e das ações relacionados, direta ou indiretamente, ao fomento à inovação;**

III - **fomentar a transformação de conhecimento em produtos, em processos e em serviços inovadores**; e

IV - **desenvolver o capital humano** necessário para aumentar os níveis de inovação na economia.

[...]

Art. 8º A Política Nacional de Inovação contará com os seguintes instrumentos:

I - a **Estratégia Nacional de Inovação**, que será formulada e coordenada pela Câmara de Inovação; e

II - os **planos setoriais e temáticos de inovação** para consecução dos objetivos e das metas, acompanhados da definição dos órgãos e das entidades públicas e privadas responsáveis pela implementação das iniciativas e das políticas e da sistemática de acompanhamento periódico durante a sua execução (Brasil, 2020).

A estratégia nacional de inovação foi aprovada pela Resolução CI nº 1, de 23 de julho de 2021, constituindo instrumento normativo da câmara de inovação do ministério da ciência, tecnologia e inovação. Integram esta câmara, vários ministérios incluindo o Ministério da Defesa.

A política de ciência, tecnologia e inovação para a defesa (PCTID) foi aprovada pela portaria GM-MD no 3.063, de 22 de julho de 2021, “Art. 2º a política de ciência, tecnologia e inovação de defesa tem como objetivo geral estimular o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação de interesse de defesa” (Brasil, 2021).

Esta portaria traz em seu cerne o estímulo à inovação aberta, à tríplice hélice e à promoção da cultura da inovação. Assim, “promover a cultura de Ciência, Tecnologia e Inovação de interesse da Defesa, junto a diversos segmentos da sociedade” (Brasil, 2021) é um dos objetivos específicos.

Promover a tríplice hélice é evidenciado por: “integrar as iniciativas de ciência, tecnologia e inovação de interesse de Defesa, conduzidas nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT), nas empresas e na academia” (Brasil, 2021).

Enquanto o incentivo a inovação aberta pode ser observado em:

estimular iniciativas conjuntas envolvendo os atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI);

[...]

incrementar a **cooperação** científico-tecnológico das ICT militares com instituições no Brasil e no exterior, em programas e projetos de interesse de Defesa;

[...]

implementar uma **rede de compartilhamento** de laboratórios dedicados à P&D entre as ICT militares;

[...]

estimular a **parceria** entre as ICT militares e as empresas;

[...]

ampliar e estimular a **prestação de serviços e produtos pelas ICT militares**;

[...]

estimular o **compartilhamento e a permissão de uso de infraestrutura e capital intelectual** das ICT militares com outras ICT, integrantes do setor produtivo ou pessoas físicas, nos termos da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 - Lei de Inovação Tecnológica (Brasil, 2021).

Por fim, a PCTID determina:

Art. 7º No âmbito do Ministério da Defesa, caberá aos Comandos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica editar, em suas respectivas áreas de atuação, atos específicos complementares para a implementação da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de Defesa de que trata esta Portaria (Brasil, 2021).

Além da PCTID, o Ministério da Defesa instituiu Portaria GM-MD nº 3.439, de 18 de agosto de 2021, a qual aprova a Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa (PPIMD). Este documento manifesta a visão da propriedade intelectual como um ativo estratégico com relevante interesse de sua exploração econômica, conforme: “estabelecer, desde o início dos estudos e pesquisas, mecanismos de proteção do conhecimento, uso e **exploração econômica da propriedade intelectual** gerada com a participação de ICT vinculadas ao Ministério da Defesa” (Brasil, 2021b).

Outro aspecto evidenciado, neste documento, é o incentivo a inovação aberta, evidenciado em: “estimular as **parcerias** com a BID e com demais instituições que desenvolvam tecnologias de emprego dual e de elevado valor agregado no interesse da defesa nacional” (Brasil, 2021b).

Vale ainda destacar na PPIMD:

I - Objetivo Específico nº 1 (criar um ambiente capaz de estimular a preservação da propriedade intelectual):

- a) **fortalecer a organização e estruturação dos NIT** como responsáveis, no âmbito de cada Força Singular, pela gestão da Política de Propriedade Intelectual das respectivas ICT;
- b) **disseminar** nas ICT do Ministério da Defesa a **cultura** de proteção do conhecimento e a gestão eficiente e eficaz desta Política no interesse da Defesa Nacional (Brasil, 2021b).

Ademais, a PPIMD estabelece em seu Objetivo Específico nº 2

valorizar a participação dos pesquisadores públicos das ICT do Ministério da Defesa em atividades de criação e inovação, utilizando-se **medidas de incentivo previstas em lei, tais como bolsas de estímulo à inovação, retribuição pecuniária e participação nos ganhos econômicos eventualmente auferidos** (Brasil, 2021b).

E por fim, a PPIMD, determina: “Art. 7º Caberá aos Comandos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica editar, em suas respectivas áreas de atuação, atos específicos para a implementação da Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa” (Brasil, 2021b).

O Exército Brasileiro possui duas diretrizes que abordam assuntos pertinentes à gestão da inovação tecnológica:

a) A Portaria nº 22-DCT, de 6 de abril de 2017, a qual aprova as normas reguladoras para a celebração de contratos de licenciamento de direitos de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia no âmbito do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT); e

b) a Portaria nº 1.137-C Ex, de 23 de setembro de 2014, aprova a Diretriz de Propriedade Intelectual do Exército Brasileiro.

Portanto, estas portarias do EB são anteriores à PCTID e à PPIMD.

É relevante enfatizar que um dos aspectos auspiciosos e basilares para se alcançar a inovação tecnológica é a interação entre diferentes atores. Esta ideia é evidente na tríplice hélice e na inovação aberta, mas também está inserida na conceituação do Sistema Nacional de Inovação. Assim, o Sistema Nacional de Inovação (SNI) é definido como o “conjunto de instituições públicas e privadas, cujas atividades e interações contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas de um país” (Freeman, 1995, *apud* Galdino, 2018, p. 130).

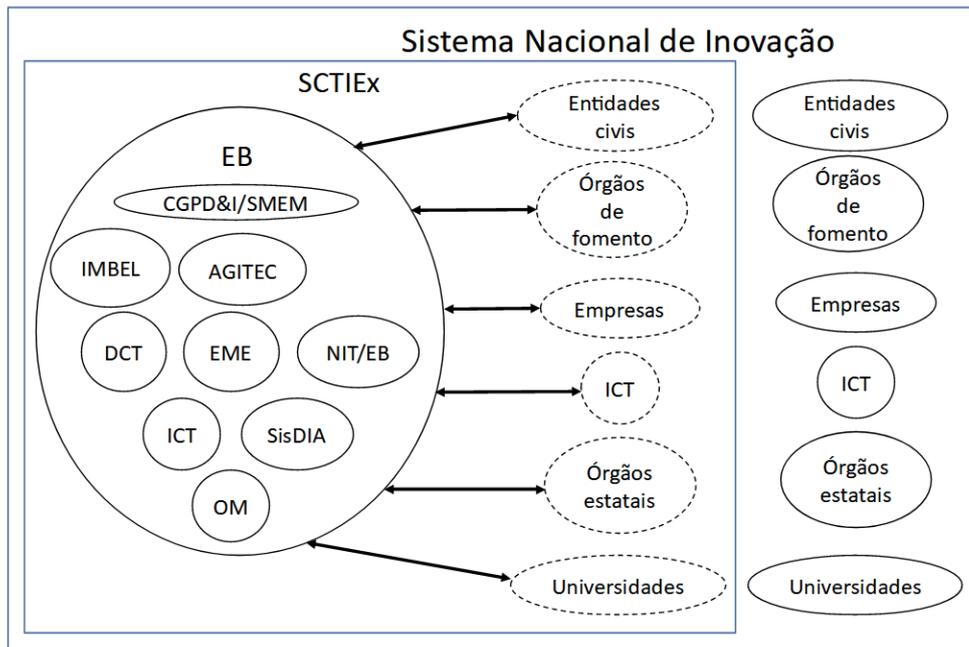
Pode-se ainda afirmar que “o Sistema Setorial de Inovação do Setor de Defesa é indissociável do SNI brasileiro” (Schons; Prado Filho; Galdino, 2020, p. 44). Além disso,

em que pese os esforços realizados pelo Exército Brasileiro, seu Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação interage, depende e está condicionado ao SNI do Brasil. Portanto, a capacidade de inovação daquele, depende visceralmente da desse sistema (Galdino, 2018, p. 130-131).

Assim, torna-se oportuno apresentar um conceito mais amplo do SCTIEx, ilustrado na Figura 1, que engloba não só as OM subordinadas ou vinculadas ao DCT, mas também as ICT do EB e instituições civis e militares que estabelecem algum tipo de parceria com essas OM, seja no fomento, na capacitação de recursos humanos, na execução de contratos de PD&I, ou ainda em outras atividades de suporte à PD&I.

A Figura 1 evidencia a interligação dos atores do Sistema Nacional de Inovação, os quais ao interagirem com o EB passam a integrar o SCTIEx.

Figura 1 – Um novo conceito para SCTIEx.



Fonte: os autores

4 DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO EB

A gestão da inovação tecnológica no Exército Brasileiro está diante de desafios e oportunidades, muitos dos quais associados à organização, ao Sistema de Inovação do Setor de Defesa, ao Sistema Nacional de Inovação e ao contexto nacional e mundial.

O cenário nacional e mundial, pós-pandemia, apresenta uma economia mundial debilitada e desarticulada, com limitados recursos: financeiros, humanos e materiais. Estas restrições impõem a necessidade de maior racionalização e otimização do emprego desses recursos.

É importante ressaltar que o processo de transformação do Exército tem produzido resultados significativos e novas estruturas devotadas à gestão da inovação tecnológica foram criadas: SisDIA, NIT/EB e AGITEC. Estas estruturas evidenciam o posicionamento institucional favorável à Inovação Aberta e à Hélice Tríplice, bem como a importância que a instituição dedica ao tema.

Um modelo que vem sendo apontado para criar um ambiente ou um sistema propício à inovação é denominado de **Hélice Tríplice** (do termo em inglês Triple Helix – TH), cuja essência reside na cooperação ou integração entre governo, universidades e firmas, conforme defendido por

Etzkowitz (2005). Outro é a **inovação aberta**, conforme definido por Chesbrough (2012), em oposição à inovação fechada na qual as firmas usam estratégias verticalizadas, realizando internamente todo o processo de pesquisa, desenvolvimento, produção, venda e assistência técnica.

[...]

a **inovação aberta**, por meio de aquisições de patentes e de modelos de negócios sofisticados, propicia as firmas a aplicarem não apenas boas ideias geradas internamente, mas também as produzidas externamente em universidades, centros de pesquisa e startups, além disso, **pode gerar recursos substanciais com a venda de patentes ou com o licenciamento de tecnologias** que as firmas não pretendem comercializar ou explorar diretamente (Galdino, 2018, p. 131).

No contexto da inovação aberta e da tríplice hélice ressalta-se que:

a inovação não depende apenas das empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores e como as instituições, inclusive as políticas, afetam o desenvolvimento do sistema (Cassiolo; Lastres, 2005, *apud* Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 30).

Nesse cenário, a inovação se apresenta como uma estratégia para a geração de capacidades militares terrestres (Barbosa; Caldeira, 2021). Contudo, a implantação dessa estratégia não é uma tarefa fácil. Logo, ao observar experiências de diferentes países com relação à inovação militar, as quais revelam ensinamentos significativos para o EB, foram identificados os seguintes desafios:

- a. evitar o *innovation theater*;
- b. incentivar e criar mecanismos para explorar as inovações *bottom-up*;
- c. combater a **burocracia excessiva**;
- d. aceitar e compreender que os erros e os riscos estão presentes no processo de inovação;
- e. incentivar o estabelecimento de **parcerias** interinstitucionais, segundo os princípios da inovação aberta;
- f. desenvolver modelos de negócios sustentáveis; e
- g. **implantar uma cultura e uma gestão da inovação com visão síncrona, sistêmica e integrada dos ciclos de inovação e de vida de PRODE, recorrendo-se a Engenharia de Sistemas, visando a geração de capacidades militares superiores e dinâmicas;**
e portanto, **implantar mecanismos de integração e desenvolvimento dos fatores geradores de capacidades militares**, observando as restrições e o modelo de negócio (DOAMEPI-RN) (Barbosa; Caldeira, 2021, p. 286).

Entende-se o *innovation theater* como a situação na qual a inovação é uma atividade secundária, não inserida numa abordagem sistêmica, mas apenas considerando-a como uma obrigação estanque.

As inovações *bottom-up* são aquelas que nascem na ponta da linha, da criatividade e iniciativa do inventor, frente à necessidade vivenciada, diferindo das inovações *top-down*, as quais nascem da demanda do Órgão de Direção Geral.

Ademais, com base nas estratégias de inovação adotadas por diferentes países e abordadas no presente trabalho, contata-se que é fulcral fortalecer:

- a. a **hélice tríplice**, visando o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação em parceria

A gestão da inovação tecnológica no Exército Brasileiro

com universidades, institutos e centros de pesquisa, observando a sustentabilidade do modelo de negócio de serviços e produtos de defesa;

b. as agências e estruturas voltadas para a gestão da inovação no âmbito das Forças Armadas e do Ministério da Defesa;

c. a relação das Forças Armadas e do Ministério da Defesa com os órgãos de fomento de Ciência, Tecnologia e Inovação civis, mantendo constantemente em pauta os temas de interesse da Defesa Nacional;

d. os modelos de obtenção, observando a propriedade intelectual, a gestão do conhecimento e a sustentabilidade do modelo de negócio;

e. os incentivos à **pesquisa de tecnologias críticas** para o desenvolvimento de capacidades militares;

f. a qualificação de recursos humanos capazes de absorver e **desenvolver tecnologias críticas**; e

g. **otimizar as estruturas organizacionais e a aplicação de recursos materiais, humanos e financeiros, priorizando os projetos mais relevantes para o desenvolvimento e a manutenção das capacidades militares** (Barbosa; Caldeira, 2021, p. 287).

A inovação militar somente é alcançada por meio de uma abordagem sistêmica e síncrona, abarcando todos os fatores do DOAMEPI-RN, de forma a gerar as capacidades militares almejadas (Barbosa; Caldeira, 2021). O DOAMEPI-RN foi apresentado por Ferreira (2015), sendo, respectivamente, R, a regulamentação, e N, o modelo de negócio, os quais constituem fatores condicionadores.

não se exclui a iteração e recursividade entre os ciclos de CD&E [Conceito, Desenvolvimento e Experimentação] e de P&D, muito pelo contrário, tal entrelaçamento deve ocorrer via de regra para que a capacidade militar inovadora seja obtida (Ferreira, 2015, p. 64).

E corroborando a necessidade da abordagem sistêmica:

A integração sistêmica proposta contempla o desenvolvimento de inovações conceituais e tecnológicas abarcando todos os fatores de capacidades e condicionantes DOAMEPI-RN, sendo proposto neste trabalho o fator N – modelo de negócio (Ferreira, 2015, p. 72-73).

Repisa-se a ideia de que “as inovações tecnológicas (inovatec) dependem das inovações não-tecnológicas ou doutrinárias (inovadout) e vice-versa” (Franco Azevedo, 2018, p. 163).

Ao se analisar o Sistema Nacional de Inovação observa-se:

Mesmo nas áreas em que o Brasil possui boa competência acadêmica, a **burocracia excessiva** e um ambiente de negócios pouco dinâmico e protecionista dificultam o aproveitamento dos conhecimentos produzidos nas universidades para a concepção de novos produtos (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 32).

É fundamental desenvolver uma cultura de inovação para reduzir a fragmentação e a desarticulação entre os atores do SNI, em particular, dos integrantes da Tríplice Hélice (Azevedo, 2018; Cunha; Amarante, 2011 apud Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 33).

diferentemente dos países inovadores, no Brasil os ministérios finalísticos, tais como Defesa, Saúde e Agricultura, possuem **poucos recursos** para investir em inovação (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 33).

São também apontados como desafios do SNI: melhorar o ambiente de negócios e regulatório, assim como proporcionar segurança jurídica (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020).

Ademais, “o atual modelo do Sistema de Inovações do Setor de Defesa [...] é fragmentado e desarticulado” (Franco Azevedo, 2018, p. 145). Pois, “a inovação aberta e tríplice hélice [...] são de difícil implantação” (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 36), sendo ainda identificados os seguintes desafios: “a gestão do sigilo, da propriedade intelectual, do licenciamento de tecnologia, dos dividendos gerados pelas inovações” (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 37).

É digno de nota que

Para se destacar no campo da ciência, tecnologia e inovação é preciso contar com **capital humano** altamente **qualificado**, em todos os níveis; possuir uma **infraestrutura de pesquisa de ponta**; dispor de um **ambiente regulatório desburocratizado**, sólido, consistente, que incentive o **investimento privado de risco e de longo prazo**; **cumprir acordos, contratos e leis**; ter um **sistema de propriedade intelectual ágil**, que garanta o retorno dos investimentos; e contar com uma **estrutura de mercado que favoreça a competição**, sem protecionismos. Porém o essencial é que se tenha uma **educação básica de qualidade** para formar cidadãos esclarecidos e consumidores exigentes (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 45).

Pode-se afirmar que

Melhoria na **educação**, em todos os níveis, **incremento de investimentos em P&D e fortalecimento dos vínculos entre academia, indústria e governo** são algumas das principais medidas constantemente apontadas para aprimorar as características de desempenho do Sistema Nacional de Inovação do Brasil (Galdino, 2018, p. 142).

A cultura organizacional não deve ser desconsiderada no processo de gestão da inovação tecnológica, pois “é preciso que haja uma cultura organizacional que inspire **confiança**, espírito de corpo e capacidade de trabalhar em conjunto, aceitando e compreendendo os diferentes interesses de cada um dos agentes (Illusio)” (Franco Azevedo, 2018, p. 163).

Em particular, no setor militar, a hierarquia, característica da cultura organizacional, é identificada como um inibidor da inovação (Franco Azevedo; Borba; Araújo, 2021).

Com relação às resistências (ou desafios) para a construção de parcerias para a inovação no Setor de Defesa são apontados:

- a) **dificuldade de penetração de assuntos de Defesa nos IES**, em função da concorrência com o mercado e da incompreensão da relevância da inovação no setor de Defesa para o País;
- b) **receio dos Institutos Militares em fazer alianças com empresas voláteis**, que trocam de proprietários rapidamente e muitas vezes são absorvidas por indústrias estrangeiras;
- c) receio de parte dos pesquisadores militares de que o IME e o ITA passem a focar em projetos de pesquisa aplicada, relegando a segundo plano a pesquisa básica;
- d) desconhecimento e **falta de regulamentação da Nova Lei da Inovação de 2016**, especialmente nos aspectos de financiamento e incentivo financeiro ao pesquisador;
- e) visão institucional de que as parcerias com a iniciativa privada incentivam a contratação dos pesquisadores militares, ampliando a **evasão de engenheiros** das fileiras das Forças;
- f) sensação de **desconfiança mútua** da capacidade dos recursos humanos dos atores envolvidos. [...];
- g) visão de que o Governo Federal deve ser o financiador dos projetos de pesquisas básicas e aplicadas no setor de Defesa em detrimento de recursos capitaneados por empresas.
- h) **ausência de polo de C&T no Exército**, dificultando a interação do IME com empresas, com outros IES e com Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT); e

i) **lentidão causada pelo processo burocrático e complexo processo de tomada de decisão das Forças que, por vezes, inviabiliza a parceria** (Franco Azevedo; Borba; Araújo, 2021, 140-141).

Ainda com relação ao Setor de Defesa:

o fluxo de interação entre as Forças no âmbito do sistema de C&T é baixo.

[...]

a principal barreira no que diz respeito à integração entre Forças parece ser a falta de pré-disposição para parcerias, bem como uma possível desconfiança mútua quando se trata de inovações, que precisa ser superada. A solução encontrada pelo MD vai ao encontro dos argumentos de Sbragia *et al.* (2006). Os autores apontam que, para minimizar os elevados custos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), uma solução alternativa é a organização em redes (Franco Azevedo; Borba; Araújo, 2021, p. 146).

Além disso, a organização de parcerias em redes para inovação também é defendida por Ferreira (2015) que propõe que “o modelo de inovação militar para o EB seja de 7ª Geração – Inovação Aberta em Rede” (Ferreira, 2015, p. 65).

A pulverização de esforços é um dos óbices enfrentados pelo Setor de Defesa: “os esforços difusos presentes no setor e a falta de prioridades nas iniciativas; Isto é há diversos projetos similares sendo realizados em fases distintas em cada uma das Forças, gerando **pulverização de esforços**” (Franco Azevedo; Borba; Araújo, 2021, p. 142).

E ainda, “barreiras estruturais corroboram a percepção de que o Ministério da Defesa deva exercer a coordenação das inovações no setor” (Franco Azevedo; Borba; Araújo, 2021, p. 121). Ou seja, a necessidade de integração e de coordenação de esforços no setor de CT&I é um desafio a ser superado.

Além disso, “Conforme Freeman (1995) as inovações dependem fundamentalmente das Alianças para Inovar” (Franco Azevedo; Borba; Araújo, 2021, p. 131), reforçando uma vez mais a necessidade de fortalecimento da inovação aberta e da hélice tríplice.

Contudo, é um grande desafio evoluir de um modelo de inovação pautado pela contratação de projetos para um modelo de inovação aberta baseado em parcerias, em cooperação.

Passar de um modelo de inovação tradicional, comumente denominado de Inovação Fechada, em que a participação da parcela civil da sociedade em atividades de P&D da Defesa se dá, principalmente, sob a forma de contratos, para um modelo cooperativo de inovação em que os diversos atores (Forças Armadas, Universidades, Empresas tradicionais e startups, Investidores Anjos e Órgãos de Fomento) participam de um mesmo empreendimento e compartilham resultados, impõe sérios e instigantes desafios, como a gestão do sigilo, da propriedade intelectual, do licenciamento de tecnologia, dos dividendos gerados pelas inovações, além dos corriqueiros desafios de se criar inovação em área de alto valor agregado e de alto risco tecnológico, como geralmente é o caso da Defesa (Schons, Prado Filho; Galdino, 2020, p. 36-37).

As principais estratégias de inovação aberta no processo acoplado, ou seja, com fluxos de conhecimento entrando e saindo de uma organização são: P&D em parcerias, participação em redes ou comunidades de criação, compartilhamento de instalações, supervisão conjunta de projetos e intercâmbio de recursos humanos (Marinho, 2022). É importante observar que estas estratégias são respaldadas pela Lei da Inovação, pela PCTID e pela PPIMD.

Dentre as estratégias de inovação aberta, na captação tecnológica, empregadas pelo SCTIEx

podem ser citadas: aquisição de propriedade intelectual, contratação de P&D externa, contratação de especialistas ou consultoria, *crowdsourcing* (consiste na publicação de chamadas para solução de problemas técnicos para o Exército), capacitação de profissionais em outras organizações e uso de informações em bancos de dados de patentes (Marinho, 2022).

Com relação às estratégias de inovação aberta, relativas ao fornecimento tecnológico, no âmbito das ICT do SCTIEx, são observáveis: fortalecimento da utilização dos instrumentos de proteção da Propriedade Intelectual; divulgação da existência das tecnologias para busca de interessados na cessão ou licenciamento; cessão ou licenciamento da tecnologia; realização de P&D; fornecimento de consultoria; e fornecimento de capacitação (Marinho, 2022).

No contexto do SCTIEx, **a burocracia pode ser entendida como o maior entrave para a formalização de parcerias** (Marinho, 2022), constituindo um grande desafio. Respalhando esta afirmação são citados como entraves ao estabelecimento de parcerias em entrevistas realizadas por Marinho (2022):

a **parte administrativa e jurídica ficaria a cargo dos pesquisadores**, o que acabou inviabilizando a iniciativa

[...]

muita tristeza de a gente não ter uma **fundação de apoio** do IME. (...) porque essas parcerias elas ficam muito facilitadas justamente por causa da **burocracia** quando você tem uma fundação de apoio, porque mesmo com a fundação de apoio você acaba tendo também uma certa burocracia, mas é muito menor.

[...]

eu não vejo nenhum professor da minha seção, do meu curso de pós-graduação conseguindo fechar um projeto de colaboração com empresa com a iniciativa privada. Isso seja iniciativa privada ou parcial, estatal [economia mista], tipo Petrobras, porque **a burocracia é imensa**

[...]

Mas, atualmente, tudo é muito difícil, você, às vezes, até consegue uma empresa interessada, pela qualidade do ensino, mas (...). Você vê que não é tão fácil fazer isso. Não sei se é pela **burocracia** do entorno, porque empresa interessada em investir tem (Marinho, 2022, p. 160).

Oportunidades de melhoria foram identificadas por Marinho (2022), com destaque para a criação de uma vitrine tecnológica, a fim de ofertar o licenciamento de tecnologias de propriedade intelectual do EB, e o fortalecimento da capacitação em Propriedade Intelectual, por meio dos cursos de Educação a Distância (EaD) da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Ademais, com relação à inovação aberta, no processo acoplado, com relação às ICT do SCTIEx, são identificadas as seguintes oportunidades de melhoria:

- a. aumentar a interação entre as organizações do SCTIEx;
- b. estimular a realização de pesquisas no CTEEx e IDQBRN, por parte de alunos do IME;
- c. intensificar o número de coorientações de trabalhos de alunos do IME, por parte de integrantes das outras ICT; e
- d. utilizar o conhecimento do corpo técnico do IME para solucionar problemas de pesquisa nas outras ICT.

Uma oportunidade para a gestão da inovação no EB é a elaboração e a adoção de uma Estratégia de Inovação para o EB, inspirada na *Army Innovation Strategy* (AIS) (ESTADOS UNIDOS, 2017). Este documento promove a geração de ideias e estabelece processos para transformá-las em inovação. Adicionalmente também estabelece uma escala de maturidade de inovação, proporcionando

um processo para implementação da cultura de inovação e uma abordagem sistêmica para o DOAMEPI-P (Doutrina, Organização, Treinamento, Material, Liderança e Educação, Pessoal, Instalações e Política).

O AIS fornece o *framework* e a direção para levar o Exército ao nível 5 de maturidade em inovação.

[...]

Ele estabelece uma visão e os principais resultados para as atividades de inovação e investimentos em Doutrina, Organização, Treinamento, Material, Liderança e Educação, Pessoal, Instalações e Política (DOTMLPF-P) (tradução livre, Estados Unidos, 2017, p. 2).

5 ANÁLISE

Do exposto, ao se revisitar a problema de estudo, duas estratégias se mostram valiosas:

- a. racionalizar esforços e priorizar os projetos mais relevantes para o desenvolvimento e a manutenção das capacidades militares; e
- b. dinamizar a inovação aberta e a tríplice hélice.

A racionalização de esforços e a priorização dos projetos, considerando a relevância para o desenvolvimento e a manutenção das capacidades militares, são medidas basilares para o aumento da efetividade do macroprocesso de PD&I, bem como da gestão da inovação tecnológica. Tais medidas impactam diretamente na alocação de recursos e, por conseguinte, na redução do tempo de PD&I, aumentando a prontidão tecnológica.

Dinamizar a tríplice hélice e a inovação aberta são os principais desafios da gestão da inovação tecnológica no EB. Ademais, constatou-se que tanto a inovação aberta como a tríplice hélice tem em seus ângulos as parcerias, as quais podem ser formais ou informais, ou ainda interpessoais ou interinstitucionais. Nesta senda, foi identificado que a burocracia excessiva é o maior entrave para a formalização das parcerias para a PD&I.

Os desafios da gestão da inovação tecnológica no EB identificados foram:

- a. racionalizar esforços e priorizar os projetos mais relevantes para o desenvolvimento e a manutenção das capacidades militares;
- b. dinamizar a inovação aberta e tríplice hélice;
- c. combater a burocracia excessiva;
- d. internalizar a cultura da inovação;
- e. mudar a cultura da contratação para a cultura da cooperação;
- f. aumentar a confiança nas parcerias;
- g. aumentar a segurança jurídica;
- h. desenvolver uma abordagem sistêmica da inovação militar à luz do DOAMEPI;
- i. integrar a inovação tecnológica com a inovação não tecnológica (ou doutrinária);
- j. incrementar os recursos para a PD&I;
- k. estabelecer parcerias das ICT do EB com ICT civis e militares, e com empresas; e
- l. incentivar às pesquisas de tecnologias críticas.

A aprovação de uma Política de Inovação para o EB, abarcando todas as possibilidades, de interesse do EB, apresentas pela PCTID, pela PPIMD e pelo Marco Legal da Ciência, Tecnologia

e Inovação é uma grande oportunidade para dinamizar a inovação aberta e a tríplice hélice, por proporcionar instrumentos para o estabelecimento de parcerias, de captação de recursos financeiros, de retribuição pecuniária, e de compartilhamento de infraestrutura e de recursos humanos, contribuindo ainda com o aumento da segurança jurídica, com a governança e com a gestão da inovação tecnológica no EB.

Uma abordagem prevista na legislação e amplamente empregada pelas ICT civis é a utilização de fundações de apoio com o propósito promover a PD&I, simplificando os processos burocráticos, agilizando a captação de recursos financeiros e a contratação de recursos humanos, e promovendo a prestação de serviços técnicos especializados. Ressalta-se que estas fundações de apoio podem ser de apoio às ICT do EB ou às ICT civis. Ou seja, as ICT do EB podem ser apoiadas por fundações criadas para apoiar ICT civis, não sendo raro uma ICT ser apoiada por mais de uma fundação de apoio.

Foram identificadas as seguintes oportunidades para a gestão da inovação tecnológica no EB:

- a. estabelecer uma Política de Inovação para o EB;
- b. estabelecer uma Estratégia de Inovação para o EB, nos moldes do *Army Innovation Strategy*, apresentando um plano de implantação institucional da cultura da inovação e de uma abordagem sistêmica da inovação militar;
- c. elaborar Instruções Gerais e Instruções Reguladoras de forma a orientar a gestão da inovação tecnológica no EB, bem como a coordenação, articulação, integração e cooperação entre o NIT/EB, o SisDIA e a AGITEC;
- d. simplificar os processos de formalização dos instrumentos de parceria;
- e. delegar competência aos Dirigentes das ICT para estabelecer instrumentos de parceria alinhados à PCTID;
- f. empregar fundações de apoio às ICT com o propósito promover a PD&I;
- g. estabelecer parcerias com a BID e, em especial, com as ICT das outras Forças Armadas, principalmente as pautadas pela inovação aberta no processo acoplado e na organização em redes;
- h. estabelecer uma vitrine tecnológica na AGITEC, visando a divulgação das tecnologias de propriedade do EB passíveis de serem licenciadas, contribuindo com a exploração econômica das mesmas;
- i. criar mecanismos *bottom-up* para a viabilização e aproveitamento das soluções tecnológicas que nascem da necessidade vivenciadas pelo inventor, seja militar ou servidor civil;
- j. formalizar as parcerias interpessoais de pesquisadores das ICT com os pesquisadores de outras instituições, alinhadas com os interesses do EB, principalmente, as voltadas para as tecnologias críticas; e
- k. fortalecer a Rede de Estudos Estratégicos do Exército, aproximando as prospecções tecnológicas e doutrinárias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais desafios para gestão da inovação tecnológica no EB são dinamizar a inovação aberta e a tríplice hélice, modelos de inovação que tem em seu cerne o fluxo de conhecimentos interorganizacionais e interpessoais. Ou seja, são baseados no estabelecimento de parcerias, formais

e informais. Ademais, este estudo também apontou a burocracia excessiva como o maior entrave à formalização das parcerias.

A fim de diminuir a burocracia excessiva, sugere-se a utilização de fundações de apoio ligadas ao EB e a delegação de competência aos dirigentes das ICT do EB para o estabelecimento de parcerias alinhadas com a PCTID.

A aprovação de uma Política de Inovação para o EB, abarcando todas as possibilidades presentes na PCTID e na PPIMD é uma grande oportunidade para dinamizar a inovação aberta e a tríplice hélice, contribuindo com a governança, com a segurança jurídica, com a captação de recursos, com o compartilhamento de recursos humanos e de infraestrutura.

A implantação da cultura da inovação é um desafio que tem sido enfrentado por diferentes instituições. Propõe-se para contribuir com este esforço a elaboração de uma Estratégia de Inovação para o Exército, inspirada no *Army Innovation Strategy*.

Repisa-se a necessidade de uma abordagem sistêmica da inovação militar, fundamentada no DOAMEPI e a coordenação das ações de gestão da inovação tecnológica e doutrinária.

Por fim, a dinamização das estratégias de inovação aberta e da tríplice hélice, propiciará maior racionalização de recursos e apropriação dos benefícios da inovação tecnológica pelo EB. Consequentemente, reduzir-se-á o tempo dos projetos de SMEM a serem obtidos por PD&I.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. G. F. T.; CALDEIRA, A. B. Desafios da inovação como estratégia para a geração de capacidades militares terrestres. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 15, n. 54, p. 273-293, 3 ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.52781/cmm.a054>. Disponível em: <https://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/6904>. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Presidência da República. Secretaria Geral. DECRETO Nº 10.534, de 28 OUT 2020 - **Institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre a sua governança**. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10534.htm. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2018. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/ASCOM_PUBLICACOES/marco_legal_de_cti.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. PORTARIA GM-MD NO 3.063, de 22 JUL 2021. **Aprova a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de Defesa**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2021. Disponível em: https://sinaer.dcta.mil.br/images/ngi/Diretrizes_Setoriais/PORTARIA_GM-MD_N_3063_de_22_de_julho_de_2021.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. PORTARIA GM-MD Nº 3.439, de 18 AGO 2021. **Aprova a Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2021b. Disponível em: https://sinaer.dcta.mil.br/images/ngi/Arquivos_site/PORTARIA_GM-MD_N_3439_de_18_de_agosto_de_2021.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. PORTARIA Nº 22-DCT, de 6 ABR 2017. **Apro-**

va as normas reguladoras para a celebração de contratos de licenciamento de direitos de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia no âmbito do Departamento de Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: Exército Brasileiro, 2017. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/005_normas/01_normas_diversas/08_departamento_de_ciencia_e_tecnologia/port_n_022_dc_t_06abr2017.html. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. PORTARIA Nº 893, de 19 JUN 2019. **Recria o Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação (SisDIA de Inovação), aprova sua diretriz de implantação e dá outras providências.** Brasília, DF: Exército Brasileiro, 2019. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/01_diretrizes/01_comando_do_exercito/port_n_893_cmdo_eb_19jun2019.html. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. PORTARIA Nº 1.137, de 23 SET 2014. **Aprova a Diretriz de Propriedade Intelectual do Exército Brasileiro.** Brasília, DF: Exército Brasileiro, 2014. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/01_diretrizes/01_comando_do_exercito/port_n_1137_cmdo_eb_23set2014.html. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. PORTARIA Nº 1.193-EME/ C Ex, de 14 NOV 2023. **Aprova a Diretriz para Governança e Gestão de Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) de Sistemas e Materiais de Emprego Militar.** Brasília, DF: Exército Brasileiro, 2023. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/01_diretrizes/04_estado-maior_do_exercito/port_n_1193_eme_14nov2023.html. Acesso em: 16 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. PORTARIA Nº 1.218, de 9 AGO 2019. **Aprova o Regulamento da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica.** Brasília, DF: Exército Brasileiro, 2019b. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/001_estatuto_regulamentos_regimentos/02_regulamentos/port_n_1218_cmdo_eb_09ago2019.html. Acesso em: 15 maio 2024.

CALDEIRA, Aldélio Bueno. **A Gestão da Inovação Tecnológica no Exército Brasileiro e a Geração de Capacidades Militares.** 2023. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/12907/1/MO%201109%20-%20ALD%20c3%89LIO%20Bueno%20Caldeira.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.

ESTADOS UNIDOS. U.S. Department of Army. **Army Innovation Strategy.** D.C.: U.S. Department of Army, 2017. Disponível em: <https://api.army.mil/e2/c/downloads/493916.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.

FERREIRA, Armando Morgado. **Política de ciência, tecnologia e inovação no contexto da transformação do sistema de ciência e tecnologia do Exército Brasileiro.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://pergamumredebie.decex.eb.mil.br:82/pergamumweb/vinculos/00004a/00004a1c.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.

FRANÇA JUNIOR, J. A.; GALDINO, Juraci Ferreira. Gestão de sistemas de material de emprego militar: o papel dos níveis de prontidão tecnológica. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 13, n. 47, p. 155-176, 23 jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.22491/cmm.a009>. Disponível em: <https://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/1910>. Acesso em: 15 maio 2024.

FRANCO AZEVEDO, C. E. Os elementos de análise da cultura de inovação no setor de Defesa e seu modelo tridimensional. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 12, n. 45, p. 145-167, 8 dez. 2018. Disponível em: <https://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/article/view/582>. Acesso em: 15 maio 2024.

FRANCO AZEVEDO, C. E.; BORBA, G. A.; ARAÚJO, L. E. Desafios para a Política de Inovação no Setor de Defesa Brasileiro: Óbices e Barreiras Culturais e Estruturais. **Rev. Esc. Guerra Nav.**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 121-160. janeiro/abril. 2021. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/4182>. Acesso em: 15 maio 2024.

GALDINO, J. F. Sistema nacional de inovação do Brasil: uma análise baseada no índice global de inovação. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 12, n. 45, p. 129-144, 8 dez. 2018. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/1391>. Acesso em: 15 maio 2024.

GIRARDI, R.; FRANÇA JUNIOR, J. A.; GALDINO, J. F. A customização de processos de avaliação de prontidão tecnológica baseados na escala TRL: desenvolvimento de uma metodologia para o Exército Brasileiro. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 16, n. 57, p. 491-527, 28 set. 2022. DOI: <https://doi.org/10.52781/cmm.a084>. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/9597>. Acesso em: 15 maio 2024.

MARINHO, Bruno Costa. **Proposta de Estratégias de Inovação Aberta para Instituições da Administração Pública: Estudo de Caso do Exército Brasileiro**. 2022. f. 260. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/a-academia/arquivo/dissertacoes/tese_bruno-costa-marinho.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

SCHONS, D. L.; PRADO FILHO, H. V.; GALDINO, J. F. Política Nacional de Inovação: uma questão de crescimento econômico, desenvolvimento e soberania nacional. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 14, n. 49, p. 27-50, 21 jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.22491/cmm.a021>. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/3063>. Acesso em: 15 maio 2024.