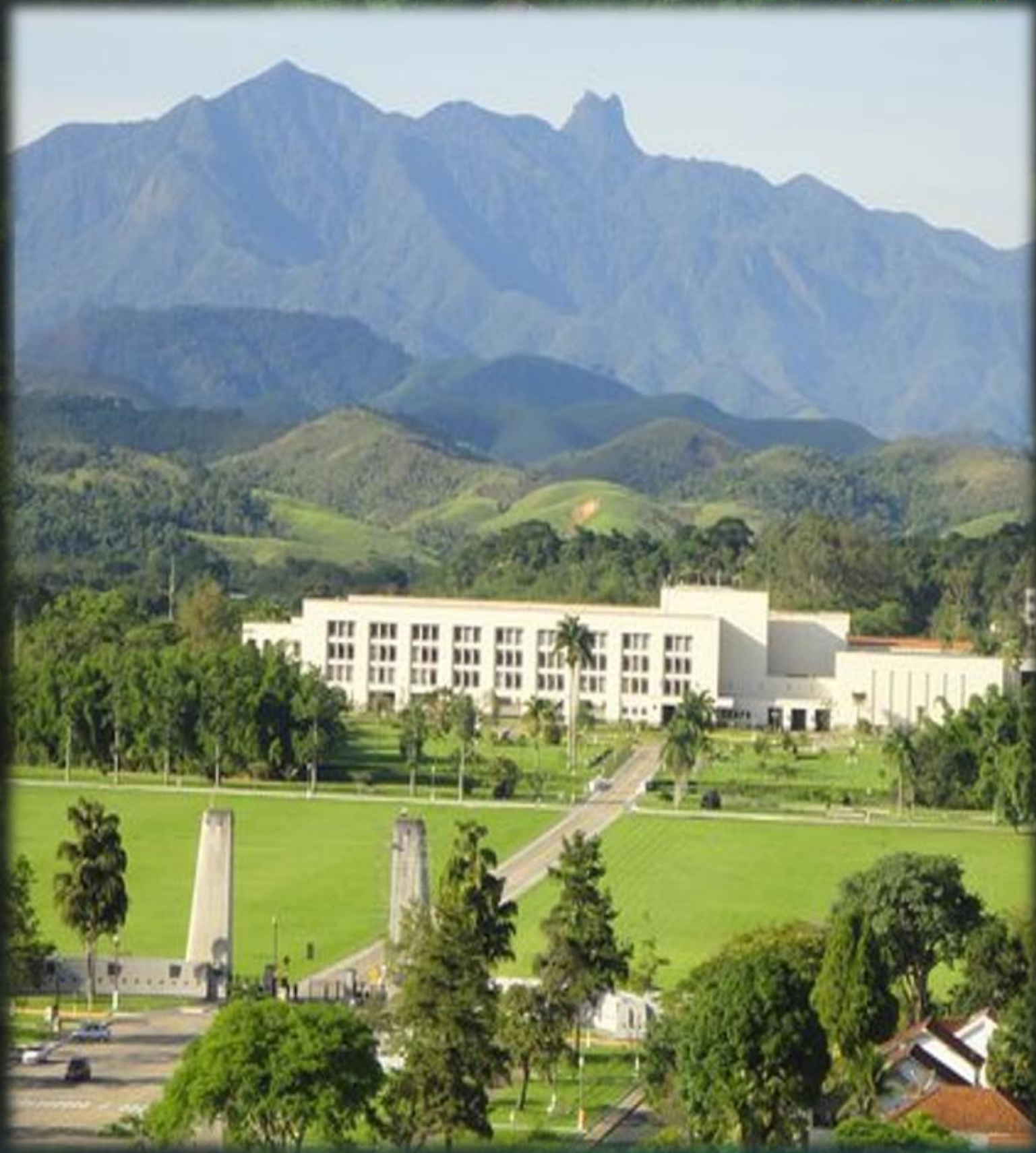




# REVISTA AGULHAS NEGRAS

A Revista das Ciências Militares na AMAN

ISSN 2595-1084



v. 5 n. 5 janeiro / agosto 2021



## **EQUIPE EDITORIAL**

Os membros da Equipe Editorial deste Número da Revista Agulhas Negras são vinculados à Academia Militar das Agulhas Negras:

### **Presidente de Honra**

Gen Bda PAULO ROBERTO RODRIGUES  
**PIMENTEL**

### **Editor Chefe**

TC JOÃO **FREIRE JUNIOR**

### **Editor Adjunto**

Cap ARLINDO JOSÉ DE **BARROS JUNIOR**

### **Serviços Editoriais e Diagramação**

Cap ARLINDO JOSÉ DE **BARROS JUNIOR**

### **Revisão Linguística**

TC ANA LUIZA FERRÃO SOUZA LIMA  
Cap **MARÍLIA ARAÚJO FERNANDES**  
1º Ten **IVAN SAIGG TEIXEIRA**

### **Revisão de Línguas Estrangeiras**

Maj JOSÉ **NEYARDO ALVES DE ARAÚJO**  
Cap ARLINDO JOSÉ DE **BARROS JUNIOR**  
1º Ten **MARIA EUGÊNIA LOBATO DOS SANTOS**

## **Conselho Editorial**

Cel PAULO SÉRGIO **MATURANA LOPES**  
Cel MARCUS VINÍCIUS DE ANDRADE **GAMA**  
Cel GUSTAVO HENRIQUE ARAUJO PEREIRA  
**MACHADO**  
Cel MARCELO LUIZ **ZENI**  
Cel FLÁVIO AUGUSTO CERQUEIRA **GUEDES**  
Cel **JULIANO DE OLIVEIRA PINTO**  
TC JOÃO **FREIRE JUNIOR**

### **Comissão Editorial**

Cel R1 EDSON GONÇALVES **LOPES**  
Cel R1 RAFAEL **ROESLER**  
TC **WESLEI JARDIM BATISTA**  
TC RODRIGO PACE **ARANTES HAMBRECHT**  
TC ELMIR LEANDRO MOREIRA **XAVIER**  
TC DANIEL BERNARDI **ANNES**  
TC R1 **EVERTON ARAÚJO DOS SANTOS**  
Maj ROBERTO CAMPOS **LEONI**  
Maj **WALFREDO BENTO FERREIRA NETO**  
Maj ROBER **YAMASHITA**  
Maj **IRAMAR LUBIANA JUNIOR**  
Maj FRANCISCO **MACHADO PARENTE NETO**  
Maj CLEYTON DE SOUZA **FIGUEIREDO**  
Maj ALAN LOPES **MELLINGER**  
Maj **MÁRCIO SOUSA DE PINHO**  
Cap **MARÍLIA ARAÚJO FERNANDES**



# Revista Agulhas Negras

A Revista das Ciências Militares na AMAN

ISSN 2595-1084

V. 5, N. 5 jan / ago 2021

Resende, RJ

**EDIÇÃO COMPLETA**



## **SOBRE**

A **Revista Agulhas Negras (RAN)** é uma publicação semestral do Programa de Graduação em Ciências Militares da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), de natureza acadêmica, sem fins lucrativos. Por ser multidisciplinar, tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos e acadêmicos cujo escopo é o desenvolvimento, implementação e/ou aperfeiçoamento da Doutrina Militar Terrestre nas áreas Operacional, Informacional e nas linhas de Defesa, Segurança, Educação, Comportamento e Administração.

**Periodicidade:** semestral

**Submissão:** fluxo contínuo

**Idiomas aceitos:** português, inglês e espanhol

**Sistema de avaliação:** avaliação por pares duplo-cego.

**Custo:** gratuito

## **ENDEREÇO PARA CONTATO**

Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) - Divisão de Ensino (DE) - Seção de Pesquisa Acadêmica e Extensão (SPAEE)

Rodovia Presidente Dutra, Km 306 S/N - Resende – RJ

CEP: 27534-970

Tel: +55 (24) 3388-5098 / 3388 -4662

Email: [barros.arlindo@eb.mil.br](mailto:barros.arlindo@eb.mil.br)

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman/>



## SUMÁRIO

### EDITORIAL

<b>Palavras do Comandante da Academia Militar das Agulhas Negras</b>	v
<i>General de Brigada Paulo Roberto Rodrigues Pimentel</i>	

<b>Bases Metodológicas para a Construção do Conhecimento Científico: algumas considerações</b>	vi
<i>João Freire Junior</i>	
<i>Arlindo José de Barros Junior</i>	
<i>Juliana Marcondes Bussolotti</i>	

### ARTIGOS

<b>Estudo Prospectivo sobre Biossensores de aplicação Militar</b>	1
<i>Runer Augusto Marson</i>	
<b>Gestão de Riscos em Atividades Militares: uma proposta para complementação do EB-70-CI-11.423</b>	14
<i>Guilherme Eduardo da Cunha Barbosa</i>	
<b>A Aplicação da Logística Baseada em Desempenho como Estratégia de Redução de Risco Associado aos Processos de Manutenção de Equipamentos</b>	33
<i>Felipe Araújo Barros</i>	
<b>A Influência do Tipo Psicológico no Desempenho Acadêmico no Ensino Superior Militar</b>	49
<i>Lucas Lima da Silva</i>	
<i>Ricardo de Queirós Batista Ribeiro</i>	
<i>Marco Mendes Cavotti</i>	
<b>A Evolução da Operação de Abertura de Passagem no Exército Brasileiro até a 2ª Guerra Mundial</b>	67
<i>Renan Sum Dutra Martins</i>	
<i>Carlos Roberto Peres</i>	
<b>Os Impactos Econômicos da Política Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Defesa na Base Industrial de Defesa do Brasil</b>	83
<i>Jairo Luiz Fremdling Farias Júnior</i>	
<i>André Cesar Guttoski Lemos</i>	



**General de Brigada Paulo Roberto Rodrigues Pimentel**  
Comandante da Academia Militar das Agulhas Negras



Em plena Era do Conhecimento, em que o volume e a velocidade das informações superam qualquer outro momento histórico, dirijo-me aos leitores da Revista Agulhas Negras (RAN) com enorme alegria por escolherem nosso periódico como fonte de consulta científica. De igual forma, deixo meus sinceros agradecimentos a todos os organizadores e autores que optaram por publicar os seus trabalhos com base em pesquisas sólidas e bem fundamentadas em nossa Revista.

Como premissa de sua concepção, a RAN destina-se a compor mais um meio de fomentar e divulgar trabalhos realizados por professores, por profissionais e pelos alunos da Academia Militar das Agulhas Negras, os nossos valiosos Cadetes. Mantendo o padrão de excelência dos volumes anteriores, lançamos, nesta data, o Volume 5, Número 5, que traz um compêndio de artigos de variadas áreas de conhecimento, todos com elevado valor científico-acadêmico.

O Editorial, cumprindo com propriedade aquilo que se propõe, abre este número provocando o(a) leitor(a) a buscar **bases metodológicas** consolidadas para o desenvolvimento de suas pesquisas. Essa boa prática pode ser percebida no artigo sobre tecnologias de última geração, referente aos **Biossensores de Aplicação Militar** que, em breve, estarão presentes nos fardamentos e equipamentos do combatente da Força Terrestre.

Considerando os riscos presentes na profissão militar, encontra-se uma abordagem sobre a **Logística Baseada em Desempenho como Estratégia de Redução de Riscos**, bem como uma sugestão de atualização do manual que trata da **Gestão de Riscos em Atividades Militares**.

Os aprendizados de outrora que reverberam na doutrina da Defesa Nacional de hoje, algumas vezes ao custo da perda de vidas brasileiras, foram abordados no trabalho que trouxe ao leitor elementos da **Evolução da Operação de Abertura de Passagem** de nossa Engenharia de Combate. De igual forma, serão apresentados dados estatísticos inseridos nos **Impactos Econômicos da Política e da Estratégia Nacional de Defesa na Base Industrial de Defesa do Brasil**.

Sem olvidar da missão desta Instituição de Ensino, pode-se verificar a importância que é dada à pessoa dentro da farda verde-oliva no trabalho que identifica e avalia a influência dos diversos **Tipos Psicológicos no Desempenho Acadêmico** de nossos alunos.

Assim, em nome daqueles que trabalharam para a concretização deste veículo de divulgação, desejo uma boa leitura a todos. Que a ciência, produzida neste volume, possa contribuir para o crescimento intelectual e para o desenvolvimento do espírito de cidadão brasileiro.

**Tudo por um ideal! Agulhas Negras! Brasil!**

## **Bases Metodológicas para a Construção do Conhecimento Científico: algumas considerações**

### **João Freire Junior**

Exército Brasileiro. Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, RJ, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5068-0751>

### **Arlindo José de Barros Junior**

Exército Brasileiro. Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, RJ, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0625-6835>

### **Juliana Marcondes Bussolotti**

Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8560-0974>

**Revista Agulhas Negras**

**ISSN on-line 2595-1084**

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

O Processo de Transformação do Exército Brasileiro (EB), inserido no Projeto de Força da instituição (PROFORÇA), tem como uma de suas finalidades adaptar o EB aos desafios da era do conhecimento. Freire Junior (2020, p. 17) explica que, nesse processo, o Exército entende que “a Educação e a Cultura são consideradas prioridades essenciais para a sua consecução, tendo em vista oportunizar um ambiente adequado para a formação de uma massa crítica (pessoal e intelectual)”.

Como reflexo natural dessa priorização intelectual, houve um aumento na produção acadêmico-científica nas escolas militares da Força em todas as áreas do conhecimento, o que fomentou as publicações nas diversas revistas científicas que compõem o rol dos periódicos acadêmicos/profissionais na área da Defesa Nacional, além da criação de novos periódicos. Esses meios de divulgação científica e/ou acadêmica estão, hoje, disponíveis na Plataforma EBCONHECER, sob a responsabilidade do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DCEX).

Face à elevação numérica de publicações, é notório, e compreensivelmente normal, que algumas composições carecem de bases científicas sólidas para apoiarem seus achados e/ou hipóteses. Esse novo cenário nos incentivou a tentar esclarecer alguns pontos de dúvida comuns ao processo de produção científico-textual que se referem às escolhas das diversas maneiras de se fazer ciência.

Como bem no ensina Franchi (2021, p. v), “Publicar é preciso, mas publicar com qualidade é fundamental! [...] É função dos periódicos científicos: a difusão livre e validada de resultados de pesquisas”.

Com o coração e a mente voltados a esse objetivo de qualidade em publicações, colocamos a seguinte pergunta: o que é pesquisa? Delimitar a pesquisa em uma única frase já se torna uma pesquisa em si e, também, um desafio. Em linhas gerais, pesquisa se traduz na busca de respostas para problemas pré-determinados, *i.e.*, a produção de conhecimentos que se vale do emprego de procedimentos científicos já consolidados.

O Manual de Frascati (2015) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que traz as “Diretrizes para o Recolhimento e Comunicação de Dados de Pesquisa e de Desenvolvimento Experimental”, nos fornece cinco critérios basilares para a pesquisa (investigação). São eles<sup>1</sup>:

- “Novidade”: normalmente, levantada através do que se conhece por Estado da Arte, que pode ser definido como aquilo já foi feito em determinada área e o que ainda se tem para fazer.

- “Criatividade”: após, e somente após, leituras extensivas de vários trabalhos, intenta-se a possibilidade de criar e/ou redefinir um instrumento de pesquisa.

- “Incerteza”: envolve múltiplas dimensões em saber lidar com aspectos inesperados, que vão desde a não obtenção do número desejado de participantes em uma pesquisa até a possibilidade de falha dos instrumentos escolhidos, ou obtenção de um resultado totalmente inesperado.

- “Sistematicidade”: a atividade formal de sistematizar todas as etapas da pesquisa, mantendo os registros de como a pesquisa é conduzida e planejada e, principalmente, dos resultados.

- “Comunicação”: envolve a real necessidade de registrar tudo o que é obtido no sentido de fazer a pesquisa aparecer para outros pesquisadores. Publicar, permitir a possível transferência de informações e conhecimentos a outros pesquisadores, receber críticas e, ao mesmo tempo, conseguir adaptar a própria pesquisa.

Nesse sentido, ressaltamos que o pesquisador deve atentar para a validade de sua pesquisa naquilo que se refere à relevância do estudo a que se propõe. Alguns questionamentos iniciais podem auxiliar o pesquisador na delimitação de sua pesquisa ou até mesmo na escolha do tema:

- A pesquisa tem potencial para promover, apontar e/ou discutir algum tipo de impacto social?
- O investimento na pesquisa é justificável (tempo, inclusive)?
- O problema a ser respondido pode ser respondido? Se sim, como é possível compreendê-lo para buscar argumentos?

Após o desenho da pesquisa, buscam-se os meios para desenvolvê-la e, como dito anteriormente, deixá-la disponível para consultas futuras. Tanto para a escrita (o processo, desenvolvimento) quanto para a publicação, o entendimento conceitual dos tipos de pesquisa e de

---

<sup>1</sup> No original: *novel; creative; uncertain; systematic; transferable and/or reproducible.*



algumas de suas fases pode auxiliar o pesquisador, independentemente de seu nível de conhecimento acadêmico, a direcionar o seu público para aquilo que pretendeu com o estudo.

Trazemos um quadro com algumas definições básicas que podem auxiliar na produção de novos trabalhos. Todo o conteúdo do quadro foi adaptado das obras de Silva & Menezes (2005) e de Gil (2008).

**Quadro 1:** classificação de pesquisas

<b>CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISAS</b>		
<b>Natureza</b>	<b>BÁSICA</b>	Objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais. (Pode ser generalizada, podendo ser usada em qualquer lugar do mundo. Trabalhos experimentais)
	<b>APLICADA</b>	Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. (Com base empírica. Há recortes e escolhem-se algumas amostras para o estudo. Resultados não generalizáveis para todos os outros.)
<b>Formas de abordagem</b>	<b>QUALITATIVA</b>	Há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Há a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados, e o pesquisador é o instrumento-chave. É geralmente descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.
	<b>QUANTITATIVA</b>	Tudo pode ser quantificável. Traduz opiniões e informações em números para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc).
<b>Base nos objetivos</b>	<b>EXPLORATÓRIA</b>	Proporciona familiaridade com o problema para torná-lo explícito ou para construir hipóteses. Envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Geralmente, desenvolve-se nas formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso. (NÃO há MUITAS pesquisas sobre o objeto de estudo no local de pesquisa.)
	<b>DESCRITIVA</b>	Descreve as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: entrevista, questionário e observação sistemática. Geralmente, apresenta-se em forma de levantamento. Qualitativa.

CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISAS			
	<b>EXPLICATIVA</b>	Identifica os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Explica a razão, o “porquê” das coisas. Quando realizada nas ciências naturais, requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional. Geralmente, apresenta-se em forma de pesquisa experimental e <i>ex-post-facto</i> .	
Base nos procedimentos técnicos utilizados (delineamento)	Fontes de papel	<b>BIBLIOGRÁFICA</b>	Elaborada a partir de material já publicado: livros, artigos, periódicos, documentos de amplo acesso e Internet.
		<b>DOCUMENTAL</b>	Elaborada a partir de materiais sem tratamento analítico. Documentos originais ou documentos de acesso restrito.
	Fornecidos por pessoas	<b>EXPERIMENTAL</b>	Determina-se um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.
		<b>LEVANTAMENTO</b>	Envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
		<b>ESTUDO DE CASO</b>	Envolve o estudo profundo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Como e por quê. Focaliza acontecimentos recentes. Contexto é de extrema importância.
		<b>EXPOST FACTO</b>	Quando o “experimento” se realiza depois dos fatos.
		<b>ESTUDO DE COORTE</b>	Refere-se a um grupo de pessoas que têm alguma característica comum. Amostra por certo período de tempo, para se observar e analisar o que acontece com elas (geralmente dentro de um mesmo período). Muito utilizado na pesquisa nas ciências da saúde.
		<b>ESTUDO DE CAMPO</b>	Semelhante ao <b>levantamento</b> . Tem uma maior profundidade. Procura muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. Seu planejamento apresenta maior flexibilidade, podendo ocorrer mesmo que seus objetivos sejam reformulados ao longo da pesquisa. Realizado por um único pesquisador, risco de subjetivismo.
		<b>PESQUISA-AÇÃO</b>	Quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Base empírica. <b>Imergente. De campo.</b>
		<b>PESQUISA PARTICIPANTE</b>	Desenvolve-se a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. <b>Confunde-se com pesquisa-ação.</b> Geralmente, supõe uma forma de ação planejada, de caráter social, educacional, técnico. Envolve a distinção entre ciência popular e ciência dominante. Privilegia a manutenção do sistema vigente.

Fonte: os autores, a partir de Silva & Menezes (2005); Gil (2008)

Na construção de um trabalho científico, em especial de um artigo, acreditamos que o autor enriquece sua pesquisa com a escolha científico-metodológica adequada para a realidade e escopo da investigação pretendida. Por outro lado, é importante ressaltar que a escolha metodológica – de uma abordagem, por exemplo – não deve definir e/ou limitar a pesquisa, mas é a pesquisa em si que define a sua amplitude metodológica. Conforme consta em Barros Junior (2020, p. 66), “Ao invés de optar pelas limitações de uma abordagem em detrimento de outra, prefere-se complementar e retirar de cada uma delas o essencial para que o(s) objeto(s) [...] seja(m) mais bem analisado(s)”.

Considerando-se que *verbum volat, scriptum manet*<sup>2</sup>, esperamos que este editorial possa auxiliar, de alguma forma, os interessados em contribuir para a manutenção do fluxo de publicações científico-acadêmicas. A Revista Agulhas Negras (RAN), por intermédio de seu Corpo Editorial, reforça o convite à comunidade acadêmica e à comunidade profissional para fazer ciência, construir saberes, desenvolver a comunicação escrita e continuar buscando promover bases sólidas para pesquisas futuras.

---

<sup>2</sup> Provérbio em latim: As palavras voam, a escrita permanece.

## Referências

BARROS JUNIOR, A. J. **Multiletramentos dos Cadetes da AMAN: como o conhecimento específico da língua inglesa dos professores reflete no conhecimento prático do ensino de Inglês**. 2020. 164 f.: il. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, SP, 2020. Disponível em: <https://mpe.unitau.br/wp-content/uploads/dissertacoes/2020/Arlindo-Jose-de-Barros-Junior.pdf>. Acesso em 11 AGO 2021.

FRANCHI, T. A necessidade do fortalecimento dos periódicos científicos da área de Defesa. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 15, n. 52, p. v-vii, 14 jan. 2021. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/6891>. Acesso em 11 AGO 2021.

FREIRE JUNIOR, J. **Formação Continuada: desafios e perspectivas de professores em uma Instituição de Ensino Militar**. 2020. 140 f.: il. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, SP, 202. Disponível em: <https://mpe.unitau.br/wp-content/uploads/dissertacoes/2020/Joao-Freire-Junior.pdf>. Acesso em: 13 AGO 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development**. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. – 4. Ed. Revisada e Atualizada - Florianópolis: UFSC, 2005.

## Estudo Prospectivo sobre Biossensores de aplicação Militar.

*Foresight Study on Biosensors with Military Applications.*

### RESUMO

O monitoramento portátil dos parâmetros fisiológicos pode informar as condições da saúde e do desempenho físico do indivíduo em tempo real. Esse é feito por meio de biossensores eletroquímicos que são acoplados em um sistema de aquisição portátil posicionado no corpo humano. Atualmente, esse sistema geralmente não satisfaz os requerimentos para o uso militar devido a pouca proteção dos dados e dificuldade em integrar este sistema na rede de comunicação militar. Contudo, os avanços no setor de tecnologia, principalmente, na engenharia biomédica, direcionam esforços para tornar esse monitoramento em tempo real, por meio de biossensores, possível seguro e aplicável no meio militar. Este artigo é focado em uma revisão integrativa e na análise de prospecção tecnológica visando compreender o progresso no desenvolvimento desse sistema para a aplicação militar. As análises apontaram um aumento tanto nas publicações quanto nos depósitos de patentes a partir do século XX, sendo que os Estados Unidos da América detêm o maior número de depósitos de patentes e de publicações. Contudo, com os avanços tecnológicos na capacidade de mensurar os comportamentos fisiológicos dos soldados durante demandas ocupacionais militares, um crescente campo de estudo e de inovação está associado aos sensores neurofisiológicos, integrando os ciclos de inovações, experimentos laboratoriais, testes em campo e aplicabilidade deste sistema.

**Palavras-chave:** Biossensores. Sensores Fisiológicos. Desempenho. Militares.

### ABSTRACT

Portable monitoring of physiological parameters can populate predictions about the health and physical performance of the individual in real-time. This is done through electrochemical biosensors that are coupled in a portable acquisition system positioned in the human body. Currently, this system does not generally meet the requirements for military use due to poor data protection and difficulty in integrating this system into the military communication network. However, advances in the technology sector, mainly in biomedical engineering, direct efforts to make this monitoring possible in real time, through biosensors, safe and applicable in the military environment. This article focuses on an integrative review and analysis of technological prospecting aiming to understand the progress in the development of this system for military application. The analyses indicated an increase in both publications and patent filings from the 20th century onwards. The United States of America holds the largest number of filings and publications. However, with technological advances in the ability to measure soldiers' physiological behaviors during military occupational demands, a growing field of study and innovation is associated with neurophysiological sensors, integrating cycles of innovations, laboratory experiments, field tests, and applicability of this system.

**Keywords:** Biosensors. Physiological sensor. Performance. Military.

### Runer Augusto Marson

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Rio de Janeiro, Brasil.  
profdr2.divpesq@ipcfex.eb.mil.br

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-5248-7717>

### Ricardo Wagner Amorim Guimarães

Agência e Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC), Rio de Janeiro, Brasil.  
ricardowagner.guimaraes@ime.eb.br

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3050-4950>

**Recebido em: 26 JAN 2021**

**Aprovado em: 21 JUN 2021**

**Revista Agulhas Negras**

**ISSN on-line 2595-1084**

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## Introdução

Pesquisas em Prospecção Tecnológica, por meio de análise qualitativa e/ou quantitativa, são ferramentas essenciais para nortear os esforços durante o desenvolvimento de tecnologias. Estes estudos promovem o aumento das habilidades antecipatórias e organizacionais dos sistemas de inovação, afirmando-se como fator essencial para tomada de decisão em diversos níveis na sociedade moderna (MILES, 2010; PARANHOS; RIBEIRO, 2018), tanto no âmbito empresarial quanto no acadêmico.

O estado da arte, no âmbito técnico-científico, analisada de forma prospectiva promove uma melhor compreensão do que está sendo investigado. Esse entendimento auxilia na elaboração de estudos científicos, bem como complemento à prospecção tecnológica (MILES, 2010).

A análise prospectiva é integrada às necessidades de tomada de decisões em qualquer área de conhecimento. Em uma visão prospectiva os sensores fisiológicos terão aplicações militares úteis se forem implantados de forma a fornecer informações acionáveis remotamente durante atividade operacional (FRIEDL, 2018).

O monitoramento biológico por meio de biossensores pode fornecer previsões em tempo real sobre o estado da saúde e do desempenho de um indivíduo a partir do seu padrão fisiológico (BÖHM *et al.*, 2019; BRICKWOOD *et al.*, 2019; DORN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2019). Biossensores são dispositivos compostos por um receptor que reconhece o composto eletroquímico de interesse (por exemplo, atividade mioelétrica, glicose, colesterol, etc.) e, um transdutor que converte o evento eletroquímico detectado em um sinal mensurável (EVTUGYN, 2014).

Essa abordagem oferece melhorias em relação às previsões, baseadas na população, que são derivadas das condições ambientais e do contexto geral de uma atividade/missão, por exemplo.

Os avanços na ciência da computação e na microeletrônica possibilitam a melhor avaliação do desempenho humano, com recursos de medição fisiológica em tempo real e processamento desses dados que fornecem informações instantâneas e importantes sobre a influência da atividade no comportamento fisiológico do indivíduo (BRICKWOOD *et al.*, 2019; KING *et al.*, 2017; LEE *et al.*, 2019; MOHINO-HERRANZ *et al.*, 2015).

A aquisição e o armazenamento acontecem diretamente no biossensor. A transmissão ocorre por meio de um módulo sem fio de curta distância (Wireless Personal Area Network (PAN)) que faz interface com um sistema de rádio frequência de longa distância (NetworkedLong-HaulRadios) que envia esse sinal até uma central de processamento que codifica este sinal e apresenta as medições fisiológicas (SAWKA; FRIEDL, 2018; BULLER; WELLES; FRIEDL, 2018) em tempo real do combatente (LAI; FRIEDL, 2009; RYAN *et al.*, 2011; STACEY; HILL; WOODS, 2018). Assim, a aquisição, armazenamento e transmissão (média e longa distância) da informação dos sinais fisiológicos obtidos pelos biossensores se tornam primordial para a saúde, para a operacionalidade e



para as ações decisórias que envolvam a integridade física do soldado (HOYT *et al.*, 2002; LIM *et al.*, 2010; REIFMAN *et al.*, 2002; STACEY; HILL; WOODS, 2018).

Portanto, o objetivo deste estudo foi compreender o Estado da Arte, o desenvolvimento dessa tecnologia e sua possível prospecção no monitoramento do estado de saúde e do desempenho físico nas demandas militares operacionais da Força Terrestre por meio de rádio transmissão dos sinais biológicos obtidos por biossensores.

## 2 Procedimentos Metodológicos

Este estudo apresenta um levantamento bibliográfico com característica de revisão integrativa (SOARES *et al.*, 2013), cuja finalidade é reunir e sintetizar publicações constantes em base de dados técnico-científicas de maneira sistemática, ordenada e com rigor metodológico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010) relacionadas à Produção Acadêmica e à Prospecção Tecnológica, contribuindo assim para a compreensão completa do tema.

### 2.1 Produção Acadêmica

Para a busca de produções acadêmicas sobre a utilização de biossensores em atividades militares, realizou-se um levantamento bibliográfico, por meio das bases de dados *ScienceDirect*, *PubMed* e LENS.

### 2.2 Prospecção Tecnológica

Para a prospecção tecnológica, foi realizado o levantamento dos processos de pedidos de patentes depositados em âmbito nacional e internacional. Para as buscas de pedidos foi utilizada a plataforma LENS.

### 2.3 Procedimentos

Este trabalho foi realizado em outubro e novembro de 2020 e, em ambos os processos de busca, foram utilizados os descritores: a) na língua portuguesa: “sensor biológico”, “sensor fisiológico”, militar; e b) na língua inglesa: biosensor, “*physiological sensor*”, *military*. Nos campos de pesquisa foram selecionados o “título” e “resumo”.

Os dados relacionados às publicações científicas e os depósitos de patentes foram processados e analisados até novembro de 2020.

Para a análise dos dados coletados e construção dos gráficos foi utilizado o programa *GraphPad Prism 8* (*GraphPad Software Inc.*, San Diego, CA, EUA).

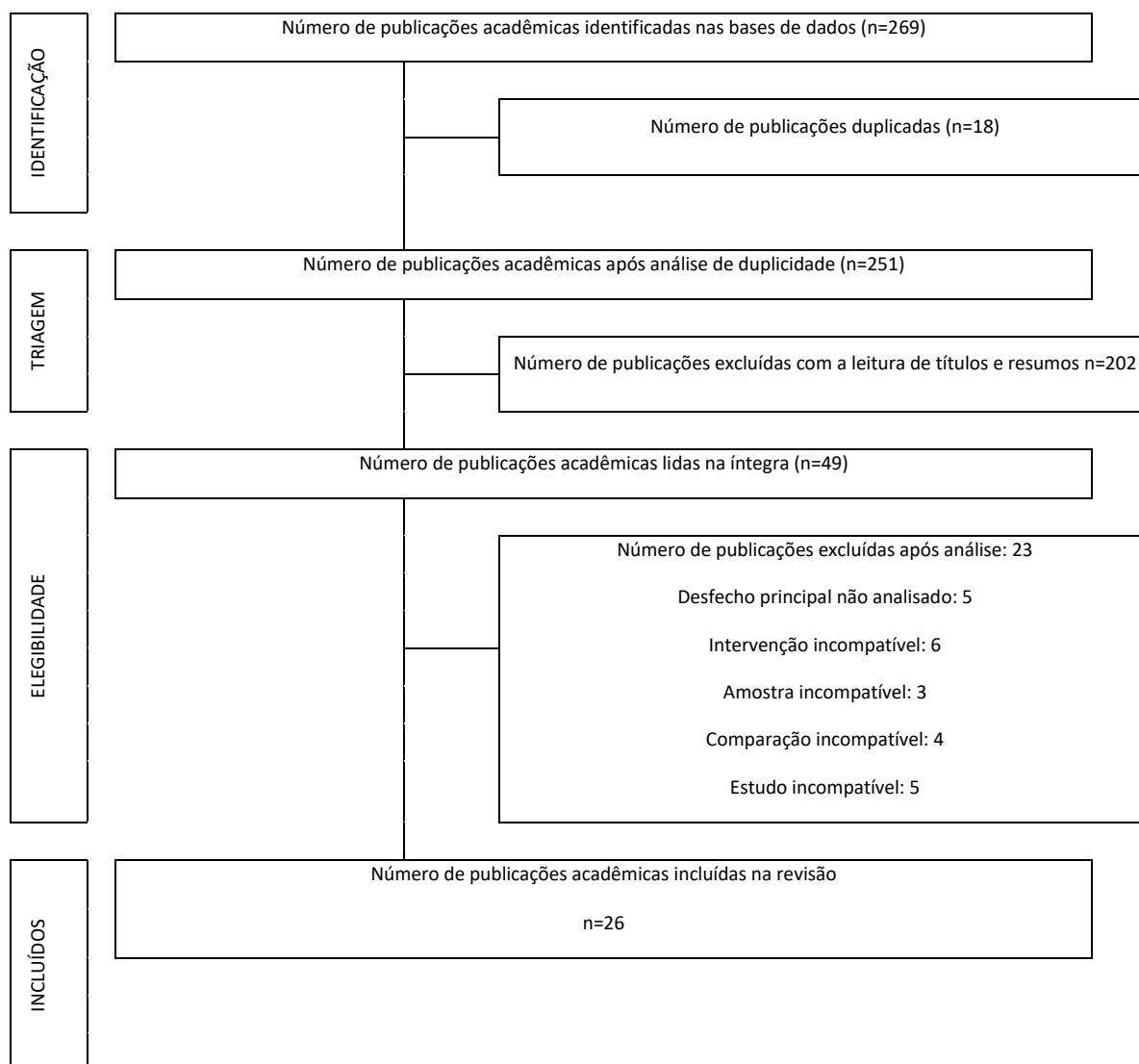


### 3 Análise e Discussão dos Resultados

A partir da elaboração dos parâmetros para uma revisão integrativa (Figura 1), quanto ao número de publicações inseridas nas bases de dados *ScienceDirect*, *PubMed* e *LENS*, foram identificadas 269 publicações no período de 1967 a novembro de 2020 e dentre essas 18 apresentavam duplicidade de publicações.

No instante da triagem (Figura 1), as publicações foram analisadas (n=251) e excluídas (n=202) conforme o alinhamento do título e resumo com o objetivo traçado para esta investigação.

**Figura 1** – Fluxograma do procedimento metodológico referente à revisão integrativa.



**Fonte:** os autores

Ao analisar a elegibilidade (Figura 1) das publicações foram verificados o desfecho, a intervenção, a amostra, a comparação e o tipo de estudo do levantamento feito nas bases de dados.





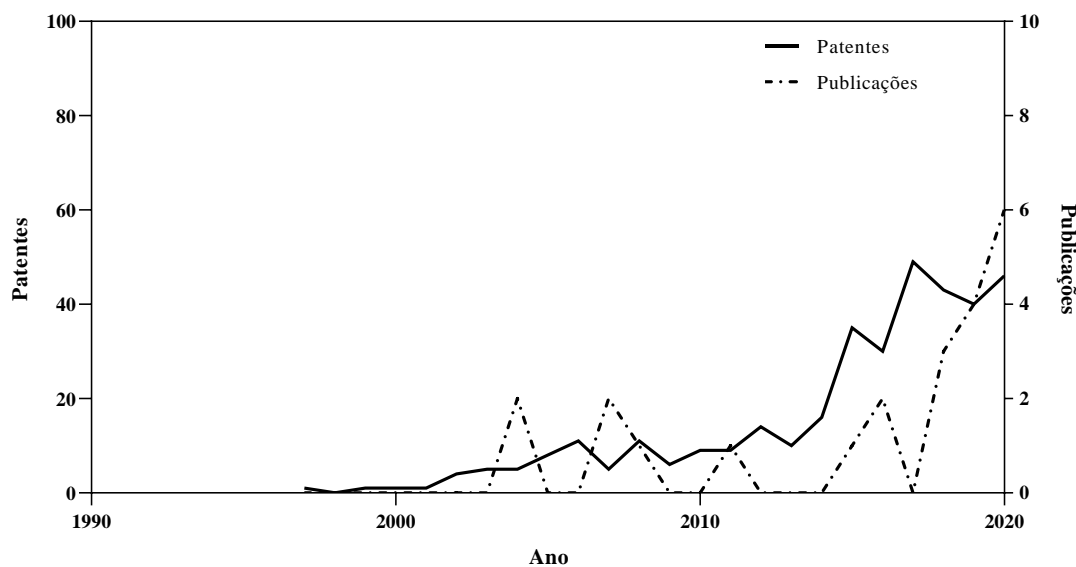
Após essa fase 23 publicações foram excluídas por não apresentarem elegibilidade adequada ao objetivo do trabalho.

Após os processos supracitados para nortear a revisão integrativa (Figura 1) foram incluídas neste estudo 26 artigos científicos publicados entre 2004 a 2020.

Durante o processo de análise de patentes na plataforma LENS, para uma melhor visualização destes depósitos foram utilizados os descritores “biosensor”, “*physiological sensor*” e “*military*”. Com essa busca executada as patentes foram agrupadas em famílias de patente bem como filtradas conforme os códigos A61b5/00 e A61b5/08, de acordo com a referência de classificação internacional de patente (*International Patent Classification* – IPCR).

Com esses parâmetros de busca inseridos na plataforma LENS foram encontrados 360 patentes, entre os períodos de 1997 a 2020, que estavam de acordo com os objetivos traçados para este estudo (Figura 2).

**Figura 2** – Análise temporal das publicações, após processo de elegibilidade da revisão integrativa, e depósito de patentes referente a sensores fisiológicos com aplicabilidade militar.



Fonte: os autores

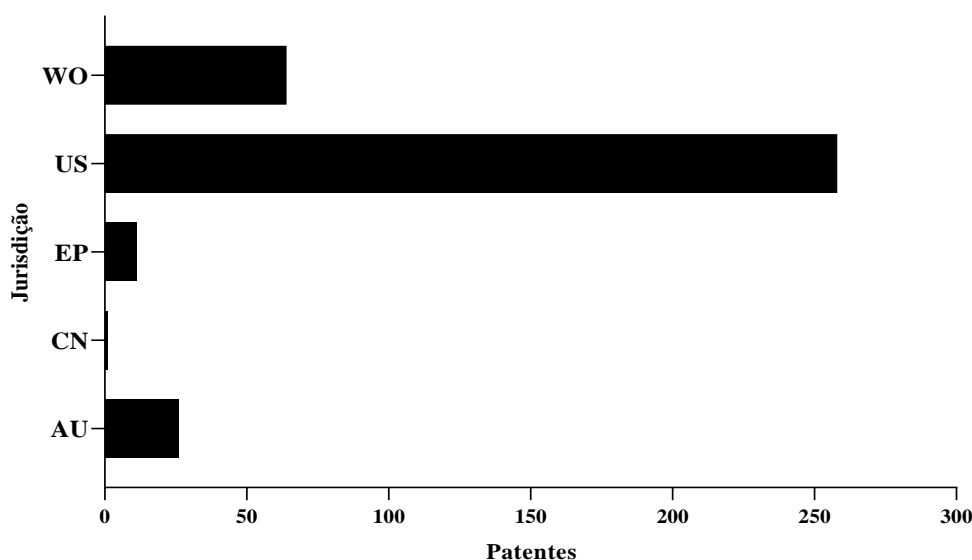
Nessa mesma análise foi observado o fator jurisdição (Figura 3) em relação ao número de patentes depositadas, no qual os Estados Unidos da América (US) é o maior depositante de patentes, seguido por *World Intellectual Property Organization* (WO), Austrália (AU), Patentes Europeias (EP) e China (CN).

Enormes esforços de pesquisa e comercialização em todo o mundo estão focados no desenvolvimento de novos sistemas portáteis com biosensores eletroquímicos (Figura 2) que possam ser acoplados ao corpo humano visando rastrear, de forma contínua e não invasiva, os marcadores bioquímicos nos fluidos corporais para o prognóstico, diagnóstico e tratamento de doenças. O



monitoramento do estado fisiológico, por meio de biossensores, é parte da inovação tecnológica do setor da engenharia biomédica, que permite análise do estado da saúde e do desempenho físico de um indivíduo a partir de seu perfil fisiológico em tempo real. Fato esse que nos permite identificar a real situação fisiológica do indivíduo do que, somente associar seus padrões fisiológicos, estimados por meio de inferências, da população, da missão e/ou do ambiente ao qual o indivíduo está sendo submetido (FRIEDL, 2018). Esses sistemas têm aplicações militares úteis que podem fornecer informações acionáveis remotamente em tempo real para tomada de decisões durante as operações militares.

**Figura 3** – Número de patentes depositadas por jurisdição. Estados Unidos da América (US); *World IntellectualPropertyOrganization* (WO); Austrália (AU); Patentes Européias (EP); e China (CN).



**Fonte:** os autores

As Forças Armadas necessitam de um sistema que possibilite a interpretação de dados oriundos de sensores fisiológicos portáteis acoplados no soldado para inferir o estado clínico no campo de batalha (DECAENS; VERMEERSCH, 2016; ILAYARAJA R, ROSHAN J, GANESAN M K, 2020; LI *et al.*, 2015; MATHAVAN *et al.*, 2020; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2004; SALINAS *et al.*, 2011; WYSS; MÄDER, 2011). Essa demanda fez com que, no final do século XX e início do século XXI, as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, bem como os depósitos de patentes apresentassem uma evolução anual da utilização de biossensores no monitoramento do estado de saúde do público civil e militar. Esse aumento é apresentado na Figura 2, quando foi analisado, na base temporal, o número de patentes depositadas de acordo com os parâmetros inseridos na plataforma LENS, corroborando a elegibilidade das publicações inseridas nessa revisão integrativa.



O monitoramento de sinais vitais durante atividades que necessitam de maior dinâmica corporal requer sensores pequenos, leves e robustos. Um sistema usado no corpo deve ser discreto, não invasivo e de fácil utilização. Deve ser capaz de registrar dados de sinais vitais por várias horas, bem como transmitir em tempo real usando tecnologias sem fio e seguras.

O exército dos Estados Unidos da América, preocupado com essa necessidade, desenvolveu um conceito denominado de *Warfighter Physiological Status Monitoring* (WPSM). Esse projeto, que ainda está em andamento, consiste de biossensores usados no corpo com uma unidade de controle de processamento central contendo firmware para avaliar o estado fisiológico do soldado (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2004; SAVELL *et al.*, 2004).

O Centro de Pesquisa Ames da NASA (*Astrobionics*) e a Universidade de Stanford (*National Center for Space Biological Technologies*) estão atualmente desenvolvendo um sistema de monitoramento fisiológico acoplado ao corpo humano para astronautas, chamado *LifeGuard*, que atende a todos os requisitos acima e também é aplicável à saúde clínica doméstica monitoramento, primeiros socorros e aplicações militares (MONTGOMERY *et al.*, 2004)

Outro sistema é o *Physiological Sensor Suite* (PSS) integrado com base nas tecnologias inovadoras de sensores bioelétricos não invasivos da QUASAR. Esses fornecem metodologia integrada e não invasiva para sensoriamento fisiológico (MATTHEWS *et al.*, 2007).

Para um gerenciamento destes dados soluções devem ser apresentadas de forma multimodal (BARTHELMESS; OVIATT, 2008; MATTHEWS *et al.*, 2007; NWEKE *et al.*, 2019) e com algoritmos específicos para as respostas fisiológicas perante as demandas externas (BULLER; WELLES; FRIEDL, 2018; KING *et al.*, 2017; PIMENTA *et al.*, 2016; RYAN *et al.*, 2011; SALINAS *et al.*, 2011). Para responder essa demanda um sistema de análise fisiológica foi desenvolvido como um recurso para apoiar o armazenamento, gerenciamento e processamento eficientes de dados fisiológicos, particularmente dados de séries temporais contínuas que podem ser extensos, de qualidade variável e distribuída em muitos arquivos (MCKENNA *et al.*, 2007). Esse incorpora dados de série temporal coletados por muitos tipos de dispositivos de aquisição de dados e é projetado para liberar os usuários das cargas de gerenciamento de dados.

Sensores miniaturizados desempenham um papel significativo no mundo da nanotecnologia. Nanomateriais de tamanho afetado tornam-se materiais adequados para detecção, com suas diferentes propriedades, como propriedades eletroquímicas, fotônicas e magnéticas superiores. Como exemplo, nanopartículas têm sido utilizadas como *biotracers* sensíveis. O uso de nanopartículas para aumentar a sensibilidade depende muito de seu tamanho pequeno, pois suas propriedades são muito afetadas por sua alta área de superfície (ALIOFKHAZRAEI; ALI, 2014).

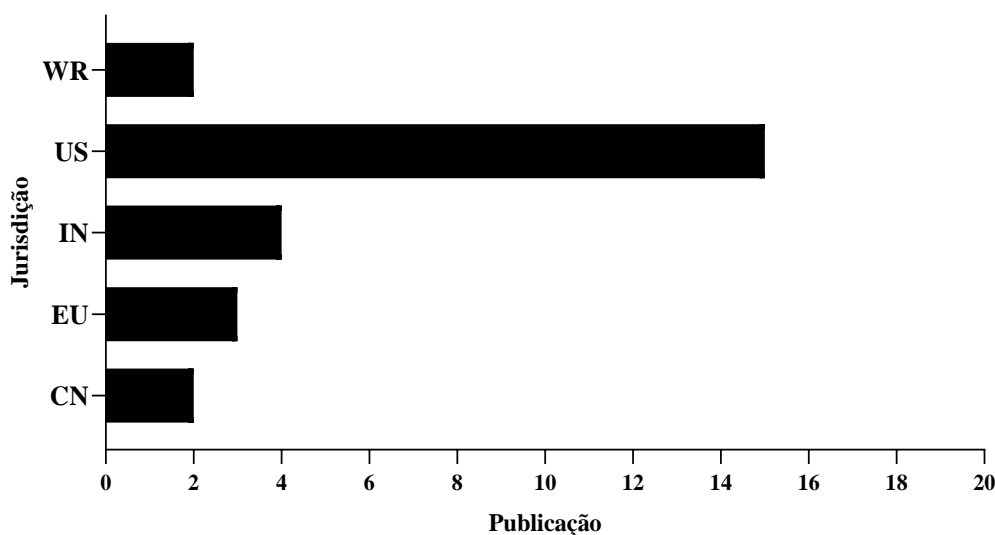
Embora muitos países em todo o mundo tenham contribuído significativamente para esse campo emergente, suas contribuições são inferiores às dos Estados Unidos da América, fortalecendo



a relação da elegibilidade das publicações e o depósito de patentes apresentada neste estudo (Figura 3 e Figura 4).

É evidente que os pesquisadores na América do Norte estão liderando (Figura 3 e 4) o desenvolvimento de plataformas inovadoras de um produto tecnológico acoplados ao corpo humano de maneira confortável e de forma eficiente, que analisam parâmetros fisiológicos por meio da detecção eletroquímica de biomarcadores usando como interface eletrodos seletivos de íons potenciométricos e sensores enzimáticos amperométricos (ALIOFKHAZRAEI; ALI, 2014; MIN *et al.*, 2021).

**Figura 4** – Número de publicações nas bases de dados, após processo de elegibilidade da revisão integrativa, por jurisdição. Estados Unidos da América (US); Outros países (WR); Índia (IN); Europa (EU); e China (CN).



Fonte: os autores

Além disso, a perspectiva do futuro promissor nos sensores eletroquímicos acoplado ao corpo humano e suas aplicações, vão desde os cuidados remotos e personalizados de saúde até as demandas operacionais militares (MIN *et al.*, 2021). Estes sistemas terão aplicações militares úteis se forem aceitáveis para os seus usuários (os soldados) e fornecerem informações importantes que possam ser acionadas remotamente em média e longa distância.

Os sistemas portáteis de monitoramento com biossensores disponíveis comercialmente não atendem às necessidades militares relevantes. Esses normalmente carecem de algoritmos validados, que tornem úteis as informações computadas em tempo real e de forma segura. O desenvolvimento de sensores fisiológicos acoplados ao corpo humano, nesse caso acoplado ao militar, requer o comprometimento de esforços interativos envolvendo fisiologistas, biomecânicos, engenheiros biomédicos e o próprio usuário (KHAN; BOUTELLE, 2019).



As aplicações desses sensores fisiológicos acoplados aos militares durante as demandas operacionais devem ser capazes de fornecer informações de status fisiológico individual, detectar uma falha iminente do soldado devido à carga de estresse (físico, psicológico ou ambiental), possibilitar a triagem e o gerenciamento clínico precoce, auxiliar na melhora de hábitos saudáveis e preparação física e monitorar os riscos à saúde em longo prazo (FRIEDL, 2018; LIM *et al.*, 2010; PHAM *et al.*, 2020; SHI *et al.*, 2019; SHUMWAY *et al.*, 2020).

Para tanto, as interfaces cérebro-computador e neurotecnologias estão sendo usadas para medir sinais neurais e fisiológicos (neurofisiológicos) em tempo real do corpo humano e possuem um imenso potencial para avanços em diagnósticos médicos, prevenção e intervenção. Dado o papel futuro das neurotecnologias de sensores acoplados ao corpo humano, que provavelmente servirão no setor de saúde e desempenho físico, uma avaliação crítica do estado da arte é necessária para obter uma melhor compreensão de seus pontos fortes e limitações atuais (CANNARD *et al.*, 2020). Embora muitos desafios metodológicos permaneçam, esses sistemas hospedam o potencial de facilitar a coleta de dados em grande escala, ultrapassando os limites dos ambientes de laboratório de pesquisas tradicionais.

#### 4 Conclusão

O interesse pela tecnologia de biossensores ou sensores fisiológicos aplicada às demandas operacionais militares é uma realidade nos países que apresentam alto índice de produção tecnológica. Portanto, essa tecnologia deve ser vislumbrada pelos países que buscam essa autonomia tecnológica e o engrandecimento no setor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nessa área.

Assim, uma das partes mais promissoras e ainda menos desenvolvidas do monitoramento de desempenho físico militar por meio de biossensores é a captura, armazenamento e transmissão de longa distância das medições de sinais neurofisiológicos, por exemplo, sinais eletromiográficos e eletroencefalográficos durante as demandas militares operacionais da Força Terrestre.



## Referências

ALIOFKHAZRAEI, M.; ALI, N. Recent Developments in Miniaturization of Sensor Technologies and Their Applications. **Comprehensive Materials Processing**, v. 13, p.245-306, ABR 2014. DOI: [10.1016/B978-0-08-096532-1.01309-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-096532-1.01309-1).

BARTHELMESS, P.; OVIATT, S. Chapter 12 - Multimodal Interfaces. Combining Interfaces to Accomplish a Single Task. *In*: Philip Kortum (Ed.), **Interactive Technologies, HCI Beyond the GUI**, Morgan Kaufmann, JUL 2008, p. 391-444. DOI: [10.1016/B978-0-12-374017-5.00012-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374017-5.00012-2).

BÖHM, B. *et al.* Effects of mobile health including wearable activity trackers to increase physical activity outcomes among healthy children and adolescents: Systematic review. **Journal of Medical Internet Research: MHealth Uhealth**, v. 7, n 4:e8298, ABR 2019. DOI: [10.2196/mhealth.8298](https://doi.org/10.2196/mhealth.8298).

BRICKWOOD, K. J. *et al.* Consumer-based wearable activity trackers increase physical activity participation: Systematic review and meta-analysis. **Journal of Medical Internet Research: MHealth Uhealth**, v. 7, n 4:e8298, ABR 2019, DOI: [10.2196/11819](https://doi.org/10.2196/11819).

BULLER, M. J.; WELLES, A. P.; FRIEDL, K. E. Wearable physiological monitoring for human thermal-work strain optimization. **Journal of Applied Physiology**, v. 124:2, n 2, p.432-441, 2018b, DOI: [10.1152/jappphysiol.00353.2017](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00353.2017).

CANNARD, C. *et al.* Chapter 16 - Self-health monitoring and wearable neurotechnologies. *In*: RAMSEY, N. F.; MILLÁN, J. R. (Eds) **Handbook of Clinical Neurology**, MAR 2020. v. 168. p.207-232. DOI: [10.1016/B978-0-444-63934-9.00016-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63934-9.00016-0).

DECAENS, J.; VERMEERSCH, O. 23 - Wearable technologies for personal protective equipment: Embedded textile monitoring sensors, power and data transmission, end-life indicators. *In*: KONCAR, V. **Smart Textiles and Their Applications**, ABR 2016. p.519-537. DOI: [10.1016/B978-0-08-100574-3.00023-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100574-3.00023-0).

DORN, D. *et al.* Automatic identification of physical activity type and duration by wearable activity trackers: A validation study. **Journal of Medical Internet Research: MHealth Uhealth**, v. 7, n 5, p. 13547, MAIO 2019. DOI: [10.2196/13547](https://doi.org/10.2196/13547).

EVTUGYN, G. **Biosensors : Essentials**. Biosensors: Essentials, Springer Berlin Heidelberg, 2014. v. 84. p.21-97.

FRIEDL, K. E. Military applications of soldier physiological monitoring. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n 11, p. 1147-1153, JUN 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.06.004>.



HOYT, R. W. *et al.* **Combat medical informatics: present and future.** *In: Proceedings of the AMIA: Annual Symposium, 2002.* p. 335.

ILAYARAJA R, ROSHAN J, GANESAN M K, A. M. Smart health monitoring system for soldiers using IoT. **Journal of Critical Reviews**, v. 7, n<sup>o</sup> 14, p. 847–881, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.31838/jcr.07.14.212>.

KHAN, M.; BOUTELLE, M. The military applications of physiological sensors. **Trauma** (United Kingdom), v. 21, n 1, p. 3-5, JAN 2019. DOI: [10.1177/1460408618810702](https://doi.org/10.1177/1460408618810702).

KING, R. C. *et al.* Application of data fusion techniques and technologies for wearable health monitoring. **Medical Engineering and Physics**, v. 42, p.1-12, FEV 2017. DOI: [10.1016/j.medengphy.2016.12.011](https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2016.12.011).

LAI, E.; FRIEDL, K. E. Digital soldiers: Transforming personalized health in challenging and changing environments. *In: Proceedings of the 6th International Workshop on Wearable, Micro, and Nano Technologies for Personalized Health: “Facing Future Healthcare Needs”, 2009*, p. 5-8. DOI: [10.1109/PHEALTH.2009.5754831](https://doi.org/10.1109/PHEALTH.2009.5754831).

LEE, A. M. *et al.* Efficacy and effectiveness of mobile health technologies for facilitating physical activity in adolescents: Scoping review. **Journal of Medical Internet Research: Mhealth Uhealth**, v. 21, n 2, p. e11847, FEV 2019. DOI: [10.2196/11847](https://doi.org/10.2196/11847).

LI, C. *et al.* A method for remotely sensing vital signs of human subjects outdoors. **Sensors** (Switzerland), v. 15, n 7, p.14830-14844, JUN 2015. DOI:[10.3390/s150714830](https://doi.org/10.3390/s150714830).

LIM, H. B. *et al.* **A soldier health monitoring system for military applications.** *In: 2010 International Conference on Body Sensor Networks*, JUN 2010, p.246-249. DOI: [10.1109/BSN.2010.58](https://doi.org/10.1109/BSN.2010.58)

MATHAVAN, V. *et al.* War field soldier body condition monitoring system. **Materials Today: Proceedings**, v. 37, p. 2798-2802, OUT 2020. DOI: [10.1016/j.matpr.2020.08.651](https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.651)

MATTHEWS, R. *et al.* A wearable physiological sensor suite for unobtrusive monitoring of physiological and cognitive state. *In: 29<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. AGO 2007, p. 5276-5281. DOI: [10.1109/IEMBS.2007.4353532](https://doi.org/10.1109/IEMBS.2007.4353532).

MCKENNA, T. M. *et al.* The physiology analysis system: An integrated approach for warehousing, management and analysis of time-series physiology data. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 86, n 1, p. 62-72, ABR 2007. DOI: [10.1016/j.cmpb.2007.01.003](https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2007.01.003).



MILES, I. The development of technology foresight: A review. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n 9, p.1448-1456, 2010. DOI: [10.1016/j.techfore.2010.07.016](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.016).

MIN, J. *et al.* Wearable electrochemical biosensors in North America. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 172, p. e112750, JAN 2021. DOI: [10.1016/j.bios.2020.112750](https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112750).

MOHINO-HERRANZ, I. *et al.* Assessment of mental, emotional and physical stress through analysis of physiological signals using smartphones. **Sensors (Switzerland)**, v. 15, n 10, p. 25607-25627, OUT 2015, DOI: [10.3390/s151025607](https://doi.org/10.3390/s151025607).

MONTGOMERY, K. *et al.* Lifeguard - A personal physiological monitor for extreme environments. *In: 26<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology*, SET 2004, p2192-2195. DOI: [10.1109/IEMBS.2004.1403640](https://doi.org/10.1109/IEMBS.2004.1403640).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Capturing the Full Power of Biomaterials for Military Medicine: Report of a Workshop**. National Academies Press, 2004.

NWEKE, H. F. *et al.* Data fusion and multiple classifier systems for human activity detection and health monitoring: Review and open research directions. **Information Fusion**, v. 46, p. 147-170 MAR 2019. DOI: [10.1016/j.inffus.2018.06.002](https://doi.org/10.1016/j.inffus.2018.06.002).

PARANHOS, R. de C. S.; RIBEIRO, N. M. Importância da prospecção tecnológica em base em patentes e seus objetivos da busca. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n 5, p.1274, DEZ 2018. ISSN: 1983-1358, DOI: [10.9771/cp.v12i5.28190](https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.28190).

PHAM, S. *et al.* Wearable sensor system to monitor physical activity and the physiological effects of heat exposure. **Sensors (Switzerland)**, v. 20, n 3, p. 855, FEV 2020. DOI: [10.3390/s20030855](https://doi.org/10.3390/s20030855).

PIMENTA, A. *et al.* A neural network to classify fatigue from human-computer interaction. **Neurocomputing**, v. 172, p.413-426, JAN 2016. DOI: [10.1016/j.neucom.2015.03.105](https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.03.105).

REIFMAN, J. *et al.* Military research needs in Biomedical Informatics. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 9, n 5 p. 509-519, SET 2002. DOI: [10.1197/jamia.M1044](https://doi.org/10.1197/jamia.M1044).

RYAN, K. L. *et al.* **Advanced technology development for remote triage applications in bleeding combat casualties**. U.S. Army Medical Department Journal, ABR 2011.

SALINAS, J. *et al.* **Advanced monitoring and decision support for battlefield critical care environment**. U.S. Army Medical Department journal, ABR 2011.

SAVELL, C. T. *et al.* Life sign decision support algorithms. *In: Medinfo*, JAN 2004, p. 1453-1457.

SAWKA, M. N. ; FRIEDL, K. E. Emerging Wearable Physiological Monitoring Technologies and





Decision Aids for Health and Performance. **Journal Applied of Physiology**, v. 124, n. 2, p.432-441, FEV 2018. DOI: [10.1152/jappphysiol.00964.2017](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00964.2017).

SHI, H. *et al.* Systematic analysis of a military wearable device based on a multi-level fusion framework: Research directions. **Sensors** (Switzerland), v. 19, n. 12, p. 2651, JUN 2019. DOI: [10.3390/s19122651](https://doi.org/10.3390/s19122651).

SHUMWAY, J. *et al.* Biomarkers, Creatine Kinase, and Kidney Function of Special Operation Candidates During Intense Physiological Training. **Military Medicine**, v. 185, n 7–8, p. e982-e987, JUL 2020. DOI: [10.1093/milmed/usaa079](https://doi.org/10.1093/milmed/usaa079).

SOARES, L. *et al.* Literature review: particularities of each type of study / Revisão de literatura: particularidades de cada tipo de estudo. **Revista de Enfermagem da UFPI**, v. 2, n 5, p.14-18, DEZ 2013. DOI: [10.26694/reufpi.v2i5.1200](https://doi.org/10.26694/reufpi.v2i5.1200).

SOUZA, M. T. De; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n 1, p.102-106, MAR 2010. DOI: [10.1590/S1679-45082010RW1134](https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134)

STACEY, M. J.; HILL, N.; WOODS, D. Physiological monitoring for healthy military personnel. **Journal of the Royal Army Medical Corps**, v. 164, n. 4, p. 290–292, AGO 2018. DOI: [10.1136/jramc-2017-000851](https://doi.org/10.1136/jramc-2017-000851).

WYSS, T.; MÄDER, U. Energy expenditure estimation during daily military routine with body-fixed sensors. **Military Medicine**, v. 176, n 5, p. 494-499, MAIO 2011. DOI: [10.7205/MILMED-D-10-00376](https://doi.org/10.7205/MILMED-D-10-00376).

## Gestão de Riscos em Atividades Militares: uma proposta para complementação do EB-70-CI-11.423

*Risk Management in Military Activities: a proposal to complement EB-70-CI-11.423*

### RESUMO

Atividades militares envolvem diversos riscos que necessitam de um gerenciamento competente. A gestão de riscos vem sendo adotada recentemente pelo Exército Brasileiro, motivada pela publicação da Política e do Manual Técnico da Metodologia de Gestão de Riscos. Entretanto, o Caderno de Instrução de Prevenção de Acidentes e Gerenciamento de Risco nas Atividades Militares (EB-70-CI-11.423) apresenta uma abordagem diferente da preconizada pela Metodologia. O presente artigo tem por objetivo apresentar uma proposta de complementação do EB-70-CI-11.423 que ofereça um processo de adaptação de seu Formulário de Gerenciamento de Risco à Matriz de Riscos e Controles, prevista pela Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro. O artigo apresenta uma revisão bibliográfica do assunto baseada na pesquisa de publicações militares oficiais e de publicações acadêmicas. Um modelo de análise de risco é apresentado e verificado em um caso-exemplo. A aplicação demonstrou a possibilidade de complementação do EB-70-CI-11.423 a partir de questionamentos básicos do método proposto.

**Guilherme Eduardo da Cunha  
Barbosa**

Universidade de São Paulo – USP,  
São Paulo, Brasil  
[guilherme.barbosa@eb.mil.br](mailto:guilherme.barbosa@eb.mil.br)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-1668-4764>

**Palavras-chave:** Gestão de Riscos. Operações Militares. Prevenção de Acidentes. Atividades Militares.

### ABSTRACT

Military activities involve several risks that require competent management. Risk management has been recently adopted by the Brazilian Army, motivated by the publication of the Policy and Technical Manual of Risk Management Methodology. However, the Instruction Booklet on Accident Prevention and Risk Management in Military Activities (EB-70-CI-11.423) presents an approach different from the one recommended by that Methodology. This article aims to present a proposal of complement to the EB-70-CI-11.423 that may offer a process of adapting its Risk Management Form to the Risk and Controls Matrix, established by the Brazilian Army's Risk Management Methodology. The article presents a bibliographic review of the subject which was based on official military research publications as well as academic ones. A risk analysis model is presented and verified in a case example. The application demonstrated the possibility of complementing the EB-70-CI-11.423 based on fundamental questions of the proposed method.

**Recebido em: 03 JUL 2021**

**Aprovado em: 22 JUL 2021**

**Revista Agulhas Negras**  
**ISSN on-line 2595-1084**

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>

**Keywords:** Risk management. Military Operations. Accidents Prevention. Military Activities.





## 1 Introdução

Atividades militares envolvem diversos riscos que necessitam de um gerenciamento competente. Até mesmo atividades rotineiras, como o manuseio de armamento por uma guarnição de serviço, envolvem uma série de riscos. A situação se agrava em operações mais complexas, seja no preparo, seja no emprego. A ideia de risco em uma determinada atividade, percebida pelo senso comum, está associada à possibilidade de uma consequência indesejada, que pode afetar negativamente aquele que está “desafiando algo”. Quanto mais “desafiadora” a atividade, mais o risco se torna evidente.

Apesar de levar a um entendimento intuitivo quase imediato, o conceito de risco precisa ser definido adequadamente para possibilitar uma abordagem correta. Aven (2012) apresenta diversas formas de definição do risco, baseadas na combinação de probabilidades, eventos indesejáveis, consequências e incerteza. O papel da incerteza possui importante influência na qualidade das análises de riscos, cujos níveis de tratamento vão desde a simples identificação do perigo até o emprego de avançadas técnicas de análise probabilística de risco (PATÉ-CORNELL, 1996).

Por ora, para fins de estudo neste artigo, é tomada a seguinte definição do risco, de acordo com a Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro: “possibilidade de ocorrência de um evento que venha a ter impacto no cumprimento dos objetivos institucionais estabelecidos. O risco é medido em termos de probabilidade e impacto” (BRASIL, 2019a).

A gestão de riscos, como parte importante da gestão organizacional, vem sendo adotada recentemente pelo Exército Brasileiro, motivada pela publicação da aludida Política e de um manual técnico da Metodologia de Gestão de Riscos. A primeira versão da metodologia, publicada em 2017, baseava-se no processo de gestão de riscos da norma ISO 31000. A Política e a Metodologia de 2017 foram atualizadas em 2019, incorporando conceitos de gestão de riscos corporativos, baseados no modelo COSO - *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (BARBOSA, 2020).

Por sua vez, o Caderno de Instrução de Prevenção de Acidentes e Gerenciamento de Risco nas Atividades Militares (EB-70-CI-11.423) apresenta uma abordagem diferente da preconizada pela Metodologia. É preciso considerar que o EB-70-CI-11.423 incorporou o mesmo método de gerenciamento de riscos apresentado pelo Caderno de Instrução Prevenção de Acidentes de Instrução (CI 32/2), publicado em 2005. O método é fortemente caracterizado pela identificação de perigos envolvidos em uma atividade e é desenvolvido a partir do *checklist* de fatores e subfatores contribuintes para o risco.

A diferença nas formas de abordagem entre o EB-70-CI-11.423 e a Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro traz subsídios suficientes para se levantar a questão fundamental da



presente pesquisa, que é sobre a possibilidade de aproveitamento dos métodos de análise de riscos previstos no CI para fins de utilização no formato da Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro.

O presente artigo tem por objetivo apresentar uma proposta de complementação do EB-70-CI-11.423 que ofereça um processo de adaptação de seu Formulário de Gerenciamento de Risco à Matriz de Riscos e Controles, prevista pela Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro. O artigo apresenta uma revisão bibliográfica do assunto baseada na pesquisa de publicações militares oficiais e de publicações acadêmicas. Um modelo de análise de risco é apresentado e verificado em um caso exemplo.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Gestão de riscos em operações militares

É notória a presença do risco nas atividades de natureza militar, seja em relação à existência de elementos de perigo, seja em processos decisórios nos quais se deve tomar decisões que podem significar a vitória ou a derrota de um exército. Neste sentido, Gallagher, (2011) salienta que a capacidade de gerenciar riscos é uma das características mais importantes para um líder ao comandar operações militares, dada a necessidade de assumir riscos e gerenciá-los de forma eficaz – a simples aversão ao risco pode ser tomada como um sinal de fraqueza.

De acordo com Heng (2018), nos anos 90 e 2000, livros e artigos de periódicos apontavam para o surgimento de um nexos mais evidente entre gerenciamento de risco e a arte da guerra. O gerenciamento de riscos como disciplina de gestão vem experimentando um crescimento nos últimos anos e isso se reflete no mundo militar. Devido ao considerável risco presente em operações militares, um exército deve fortalecer o aprendizado e a popularização do conhecimento da gestão de riscos e torná-la um importante método científico para gestão (LU; LUYANG; MA, 2018).

Cinco passos para a gestão de riscos operacionais são encontrados na regulamentação da gestão de riscos em forças armadas norte-americanas: identificação de perigos, avaliação de perigos, desenvolvimento de controles e tomada de decisões, implementação de controles e supervisão e avaliação. O Exército dos Estados Unidos adota o panfleto 385-30 Risk Management (USA, 2014a) e o manual ATP 5-19 Risk Management (USA, 2014b) como publicações de referência para riscos administrativos e operacionais, respectivamente. A avaliação qualitativa dos riscos é realizada no segundo passo (de avaliação de perigos), empregando uma matriz de risco 5 x 4 (cinco níveis de probabilidade de ocorrência vezes quatro níveis de impacto) e classificando o risco como baixo, médio, alto e extremamente alto. A Marinha dos EUA emprega a instrução OPNAV 3500.39D *Operational risk management* (USA, 2018), também empregando uma matriz de risco 5 x 4. O Corpo



de Fuzileiros Navais norte-americano emprega, por sua vez, uma matriz de riscos 4 x 4, conforme preconizado pela ordem 3500.27C (USA, 2014c). Na avaliação do impacto, a metodologia dos Fuzileiros Navais considera danos ao pessoal, material, meio-ambiente e ao cumprimento da missão.

O emprego de técnicas comuns e populares de gestão de riscos no ambiente militar foi estudado por Karmperis *et al* (2014), que entendem que tais técnicas podem servir como suplementares aos procedimentos padronizados próprios da atividade militar. Também estudando a implementação da gestão de riscos em operações militares, Liwång; Ericson; Bang (2014) concluem que a análise de risco é uma tarefa não trivial que deve ser ajustada a outros processos de suporte à decisão. Linkov *et al* (2013) advertem sobre o mau uso da gestão de riscos devido a erros conceituais e de terminologia entre tomadores de decisão militares, sendo necessária e salutar a adoção de uma padronização forte para a gestão de riscos.

Keith; Ahner; Curtis (2019) salientam a importância da correta abordagem do risco em processos de avaliação de atividades de natureza militar (por exemplo: análise de manobras, exercícios, cenários etc.), sendo necessária uma estrutura para identificar, analisar e relatar a incerteza em um contexto de avaliação. Essa estrutura é formalizada por normas e práticas padronizadas. Bang; Liwång (2016) argumentam que, no contexto militar, a avaliação de risco desempenha um papel vital no planejamento e na execução de operações militares, sendo necessário também que o gestor possua conhecimento institucional suficiente para tomar decisões coerentes. Liwång (2017) defende a importância de a organização definir e usar consistentemente um padrão de compreensão do risco, desenvolvido por meio de educação e treinamento.

De acordo com Turner; Tennant (2010), embora haja um reconhecimento de que o risco de baixas e sua eventual ocorrência são característicos das atividades militares, existe um movimento em direção à responsabilização (*accountability*), que é peça central para o gerenciamento de riscos.

Segundo Liwång; Ericson; Bang (2014), a análise de risco é parte integrante da análise de decisão e não pode ser separada do processo de decisão em geral. A definição do cenário é uma tarefa central na análise de risco e afetará todos os aspectos da estimativa de risco.

## 2.2 Gestão de riscos no âmbito do Exército Brasileiro

As Forças Armadas do Brasil concentram seus estudos sobre risco nos aspectos operacionais, de conformidade e estratégicos (planejamento) (ENETERIO; RICCO; ENETERIO, 2020).

Com a publicação da segunda edição da Política de Gestão de Riscos, complementada pelo Manual Técnico da Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro (EB20-MT-02.001), a Força Terrestre adotou o modelo de referência COSO, que é fortemente voltada para a gestão de riscos corporativos. O modelo COSO II, ilustrado pela Figura 1, pode ser sintetizado por meio de seu conhecido cubo, que apresenta três faces, relacionando os objetivos (estratégico, operacional,



comunicação e conformidade), as unidades da organização e os oito componentes do modelo (COSO, 2007).

**Figura 1** – Modelo de referência COSO representado por seu cubo.



**Fonte:** COSO, 2007.

A adaptação do modelo COSO faz com que a Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro também possua um evidente caráter corporativo, com estruturas próprias previstas para a gestão de riscos no nível organizacional e um calendário de atividades (BARBOSA, 2020). Neste sentido, pode haver problemas em tentar alinhar totalmente a gestão de riscos de uma determinada operação ou instrução à forma e à dinâmica de gestão de riscos organizacionais. Entretanto, é possível aplicar os oito componentes previstos pelo COSO e pela Metodologia de forma a padronizar o processo de análise e tratamento de riscos, que passaria a ser o mesmo, tanto para o escopo organizacional quanto para uma aplicação específica em algum tipo de exercício.

### 2.2.1 Categorias de riscos

A Metodologia é clara na apresentação dos tipos de riscos presentes no Exército Brasileiro, dividindo-os em estratégicos, operativos, de gestão interna e de integridade; contudo, autoriza a inclusão de outros tipos de riscos, de acordo com as especificidades e atividades de uma Organização Militar.

Os riscos associados às atividades eminentemente militares são tipificados como operativos, sendo subdivididos em segurança orgânica, preparo e emprego. Dentro desse conceito, encontram-se os riscos a serem gerenciados nas atividades militares, de acordo com o EB-70-CI-11.423.

### 2.2.2 Os componentes da gestão de riscos

A Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro (BRASIL, 2019c) determina o uso de oito componentes do processo de gestão de riscos para todos os níveis. Os oito componentes são



os mesmos empregados pelo modelo COSO II, os quais estão apresentados na Tabela 1, junto com suas principais características.

**Tabela 1** – Resumo dos componentes do processo de gestão de riscos.

<b>Componente</b>	<b>Característica</b>	<b>Ferramenta/método</b>
Ambiente interno	Contextualização do ambiente organizacional, onde será implantada a gestão de riscos.	Análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças).
Fixação de objetivos	Descrição dos objetivos do processo no qual será aplicada a gestão de riscos.	Identificação do objetivo principal (razão de ser) e dos objetivos secundários de um determinado processo.
Identificação de eventos (indesejáveis)	Eventos indesejáveis são aqueles que possuem efeito adverso no cumprimento dos objetivos propostos.	<i>Brainstorming</i> ; Listas de verificação; Entrevistas etc.
Avaliação de riscos	Fatores de riscos contribuem para a ocorrência do evento indesejável, que poderá levar a uma consequência. A avaliação do risco é a qualificação/quantificação da probabilidade de ocorrência e do impacto de um determinado evento.	<i>Bow-tie</i> (método para listar fatores de risco e consequências prováveis); Matriz de Exposição ao Risco.
Resposta a riscos	Decisão entre aceitar, compartilhar, evitar ou mitigar o risco. Essa decisão é amparada pelo grau de risco identificado na matriz de risco.	Matriz de Exposição ao Risco.
Atividades de controle	Para determinados riscos, são propostos controles preventivos (causa) e controles detectivos (consequência). Planos de contingência são propostos junto com controles detectivos.	Planos de ação para implantação dos controles. Consolidação da Matriz de Riscos e Controles.
Informações e comunicações	A gestão de riscos necessita de uma dinâmica de informação e comunicação entre suas partes.	Meios de divulgação e comunicação.
Monitoramento	Acompanhamento e revisão da documentação gerada pela gestão de riscos.	Revisão da Matriz de Riscos e Controles.

**Fonte:** autor.

O principal instrumento de trabalho do processo de gestão de riscos é a Matriz de Riscos e Controles, que é dedicada ao estudo de um processo. A matriz apresenta colunas para a informação dos objetivos do processo, dos riscos associados a cada objetivo, da avaliação dos riscos, da proposta de controles e da atividade de monitoramento.

O elemento central na avaliação do risco é o emprego da Matriz de Exposição ao Risco, que é uma matriz de risco 5 x 5 formada pela combinação dos níveis de probabilidade e de impacto atribuídos ao evento indesejável que está sendo estudado. Os níveis de probabilidade e de impacto são obtidos por meio de tabelas, de acordo com uma avaliação subjetiva, que atribui um grau de um



a cinco. Um resumo das tabelas citadas e da própria Matriz de Exposição ao Risco é ilustrado por meio da Figura 2.

**Figura 2** – Resumo da matriz de exposição ao risco e das tabelas de probabilidade e de impacto.

5	Frequente e assíduo.	Probabilidade	5	10	15	20	25
4	Usual e corriqueiro.		4	8	12	16	20
3	Esperado mas pouco frequente.		3	6	9	12	15
2	Casual e inesperado.		2	4	6	8	10
1	Extraordinário e raro.		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
			Impacto				
15-25	Risco extremo	5	MÁXIMO. Recuperação improvável.				
8-12	Risco alto	4	SIGNIFICANTE. Recuperação difícil.				
3-6	Risco médio	3	MEDIANO. Possibilidade de recuperação				
1-2	Risco baixo	2	MÍNIMO. Recuperação fácil.				
		1	INSIGNIFICANTE. Recuperação imediata.				

Fonte: BARBOSA, 2020.

A Metodologia apresenta quatro níveis de risco, indicando também como o gestor deve se portar frente a cada uma dessas classificações:

- Extremo: risco inaceitável, que possui alta probabilidade de ocorrência e poderá resultar em impacto extremamente severo caso ocorra. Exige tratamento imediato, de modo a evitar, eliminar ou atenuar urgentemente as causas e/ou efeitos decorrentes.
- Alto: pode ser tanto um risco provável, que possui alta probabilidade de ocorrência e baixo impacto na consecução dos objetivos, quanto um risco inesperado, que possui baixa probabilidade de ocorrência e alto impacto na consecução dos objetivos. Exige ações de tratamento com planejamento e tempo.
- Médio: risco que necessita de atividades de monitoramento, a fim de mantê-lo neste nível ou no de tratamento sem custos adicionais; e
- Baixo: risco que causa pouco prejuízo, necessitando apenas de atividades de monitoramento devido à relação custo/benefício de implantar controles.

Os controles propostos (preventivos e detectivos) e os planos de contingência são relacionados e numerados. O risco é novamente calculado, mas desta vez considerando o efeito dos controles, o que permite obter o risco residual.

Por fim, graças às ações de monitoramento, os controles propostos são avaliados em termos de sua eficácia. Existem campos específicos na Matriz de Riscos e Controles para a indicação da análise de eficácia dos controles e do risco residual efetivo.

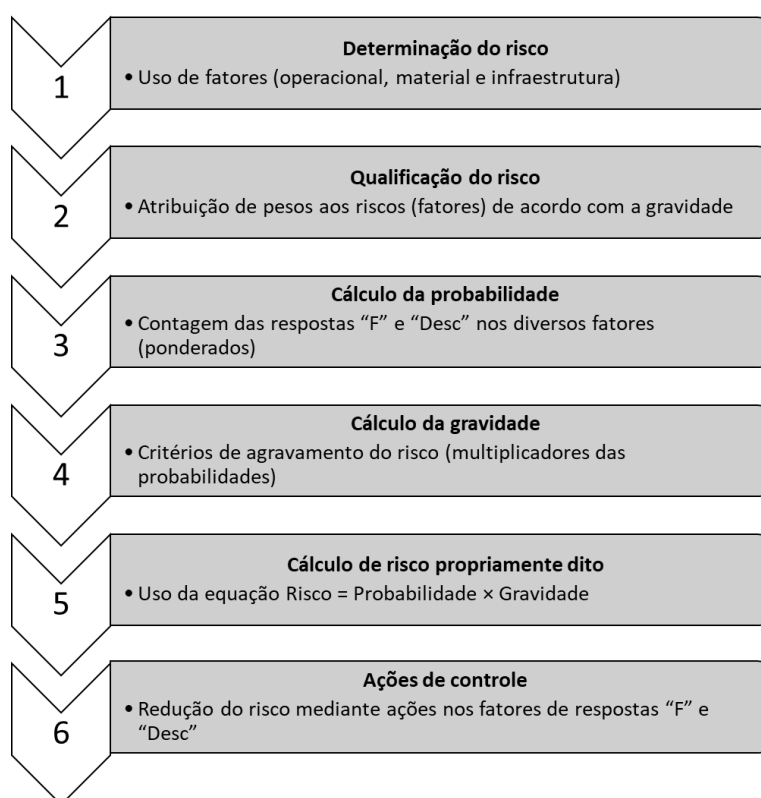




### 2.3 Gerenciamento de risco nas atividades militares segundo o EB70-CI-11.423

Apesar de ser apresentado como uma primeira edição, o EB-70-CI-11.423 é uma evolução do antigo Caderno de Instrução Prevenção de Acidentes de Instrução (CI 32/1) e do Caderno de Instrução Gerenciamento de Risco Aplicado às Atividades Militares (CI 32/2), os quais são por ele revogados. O EB-70-CI-11.423 apresenta conceitos e normas gerais de segurança, que abrangem uma diversa gama de atividades militares (BRASIL, 2019b). Em seu sexto capítulo, o EB-70-CI-11.423 apresenta um método de gerenciamento de risco próprio, que é desenvolvido em seis passos, conforme esquematizado na Figura 3.

**Figura 3** – Representação esquemática do método de gerenciamento de riscos.



**Fonte:** autor.

Em linhas gerais, o método de gerenciamento de riscos é um formulário de *check-up*, em que o analista informa se uma condição de segurança é verdadeira, falsa ou desconhecida. Apenas as respostas "falso" são consideradas para o cálculo da probabilidade mínima. Para o cálculo da probabilidade máxima, são consideradas as respostas "falso" e "desconhecido". As probabilidades mínima e máxima são multiplicadas pela gravidade. O risco propriamente dito é classificado em cinco faixas: baixo, médio, alto, muito alto e inaceitável.

O analista pode utilizar as sugestões de fatores de riscos apresentadas no Anexo D do EB-70-CI-11.423 para as diversas atividades militares exemplificadas. O método de gerenciamento de risco não prevê modificação nos valores de classificação das faixas de riscos conforme o número de



subfatores relacionados. É importante que o analista tenha a consciência de que o importante é preencher o formulário com o mínimo possível de subfatores marcados como “falso” ou “desconhecido”, fazendo-o atuar na proposição de controles preventivos e/ou de contenção.

### 3 Percurso metodológico

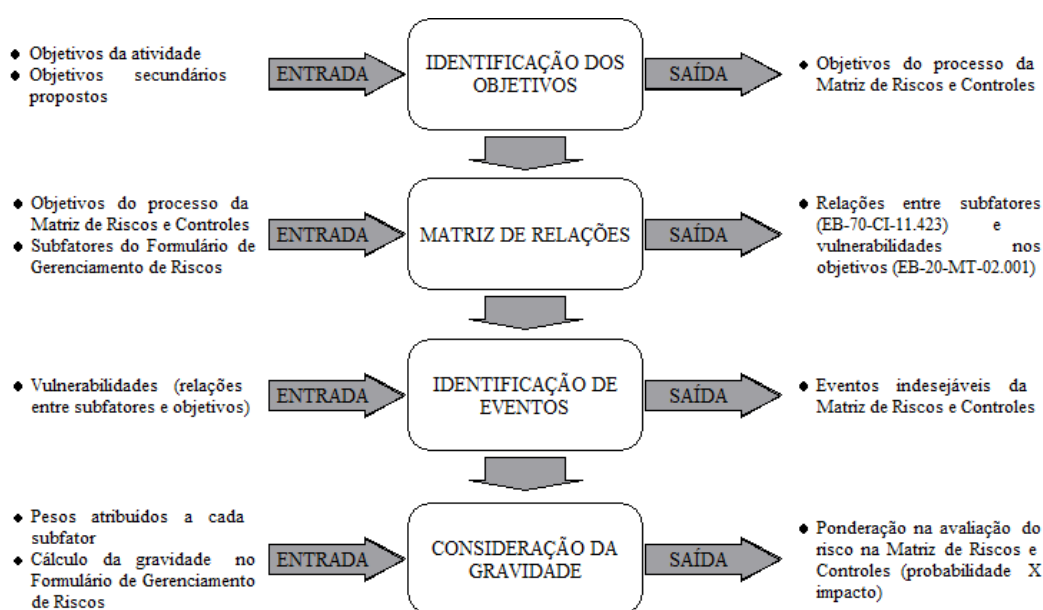
A presente pesquisa é desenvolvida a partir de uma breve revisão da literatura sobre a aplicação de gestão de riscos em atividades de natureza militar, tendo sido verificada a aplicabilidade de métodos tradicionais e a importância de uma padronização na terminologia empregada. Assim, a pesquisa apresenta uma proposta de um conjunto de processos para adaptação do principal instrumento de análise do EB-70-CI-11.423 para o uso na elaboração da Matriz de Riscos e Controles, conforme preconizado pelo EB20-MT-02.001. Também é apresentada uma adaptação das tabelas de probabilidade e de impacto, empregadas na avaliação do risco.

O método proposto é aplicado em um caso exemplo para observação de sua aplicabilidade e praticidade de utilização.

#### 3.1 Método proposto

A Figura 4 apresenta os processos de adaptação, esquematizados em quatro passos. Esses passos (processos) requerem as informações advindas do Formulário de Gerenciamento de Risco do EB-70-CI-11.423, que é empregado para identificar os subfatores e as condições de gravidade.

**Figura 4** – Processo de adaptação da metodologia proposta.



Fonte: autor.



É importante observar que o Anexo D do EB-70-CI-11.423 traz diversas relações de subfatores apropriados a cada tipo de atividade. Além do EB-70-CI-11.423, os processos requerem informações e análises do gestor do risco.

O primeiro processo é o de identificação dos objetivos. Identificar e estabelecer objetivos é dizer o que a gestão de riscos procura proteger e alcançar. Para o método proposto, o analista precisa identificar não apenas o objetivo primário ou direto da atividade (instrução, ação etc), mas os objetivos secundários inerentes à atividade. Como sugestão, pode-se propor os seguintes objetivos de uma atividade militar genérica:

- Objetivo(s) (primários) da missão propriamente dita;
- Integridade física da tropa, abordando questões de saúde do pessoal, incluindo acidentes;
- Integridade do material, incluindo o cuidado contra danos e extravios;
- Preservação da imagem da Força Terrestre;
- Preservação do meio ambiente;
- Cumprimento de leis e regulamentos.

Essa lista não é exaustiva e pode ser complementada com outros objetivos identificados conforme a atividade. Os objetivos identificados serão utilizados na Matriz de Riscos e Controles.

O segundo processo requer a utilização de uma matriz de relações. Essa matriz é empregada para identificar relações entre os subfatores do formulário do EB-70-CI-11.423 e os objetivos da atividade. As relações são encontradas a partir do seguinte questionamento: “a ausência ou deficiência do subfator em questão pode impactar quais objetivos?”. Havendo nexos na relação entre subfatores e objetivos, o analista assinala um “x” na célula correspondente (vide o exemplo da matriz de relações no Quadro 3, no caso exemplo).

O terceiro processo é a identificação de eventos indesejáveis, que também se vale da matriz de relações, pois entende-se que tais eventos são decorrentes da ausência ou deficiência dos subfatores para o impacto nos objetivos. É interessante que o analista procure percorrer todas as relações entre objetivos e subfatores, agindo de forma metódica. É possível que um evento seja decorrente de mais de um subfator.

Por fim, o quarto processo é o de consideração dos pesos de cada subfator e do cálculo da gravidade pelo EB-70-CI-11.423. Nessa metodologia, os pesos dos subfatores agravam o cálculo da probabilidade, e a gravidade atua como fator de multiplicação no cálculo do risco pelo Formulário de Gerenciamento de Risco. Em relação ao cálculo da gravidade, o analista deve considerar as condições de aumento da gravidade, que são: condições meteorológicas adversas, executante inexperiente, executante com estresse físico e a execução noturna da atividade. Tanto os pesos de subfatores quanto as condições de gravidade devem ser levados em conta na avaliação dos riscos, ou seja, na avaliação



da probabilidade e do impacto de cada evento, o analista deve considerar essas informações advindas do formulário de gerenciamento de risco do EB-70-CI-11.423. Entretanto, para não modificar a metodologia de avaliação do risco, que já é prevista no EB20-MT-02.001, o método proposto não determina uma formulação para tal fim.

Além do conjunto de processos apresentado pelo método proposto, este sugere a utilização de tabelas específicas para a avaliação da probabilidade e do impacto, que estão ilustradas no Quadro 1. A tabela de impacto apresenta o escalonamento para cada objetivo da análise, e a tabela de probabilidade está centrada especificamente na atividade a ser gerenciada.

**Quadro 1** – Tabelas de impacto e de probabilidade adaptadas para o método proposto.

**Impacto:**

Classificação	Missão	Pessoal	Material	Imagem	Meio ambiente	Lei e regulamentos	Nível
<b>Muito alto</b>	Perda da capacidade de cumprir a missão.	Morte ou invalidez.	Perda de um sistema ou equipamento de missão crítica.	Dano de muito difícil reversão.	Dano ambiental grave.	Descumprimento de norma legal ou regulamentar.	5
<b>Alto</b>	Capacidade de cumprir a missão comprometida.	Lesão ou doença grave.	Danos extensos a equipamentos ou sistemas.	Dano de difícil reversão.	Danos significativos ao meio ambiente.		4
<b>Médio</b>	Capacidade de cumprir a missão degradada	Ferimentos leves.	Pequenos danos ao equipamento.	Dano recuperável.	Pequenos danos ao meio ambiente.		3
<b>Baixo</b>	Pouco impacto na capacidade de cumprir a missão.	Ameaça mínima para a saúde.	Pequenos danos aos equipamentos ou sistemas, mas passíveis de manutenção simples.	Dano reversível de imediato.	Pequenos danos rapidamente reversíveis ao meio ambiente.		2
<b>Muito baixo</b>	Nenhum impacto na capacidade de cumprir a missão.	Nenhuma ameaça para a saúde.	Nenhum dano ao material.	Nenhum dano à imagem da Força Terrestre.	Nenhum dano ao meio ambiente.	Cumprimento de norma legal ou regulamentar.	1

**Probabilidade:**

Classificação	Descrição	Nível
<b>Muito alto</b>	<b>Evento frequente</b> na atividade a ser planejada.	5
<b>Alto</b>	<b>Evento provável</b> , com histórico de ocorrência conhecido	4
<b>Médio</b>	<b>Evento ocasional</b> , mas com frequência reduzida.	3
<b>Baixo</b>	<b>Evento raro</b> . É inesperado. Seu histórico de ocorrência é de conhecimento do planejamento da atividade.	2
<b>Muito baixo</b>	<b>Evento pouco provável</b> . Extraordinário e sem histórico de ocorrência na atividade.	1

Fonte: autor.

### 3.2 Caso exemplo

Para ilustração do método proposto, recorreu-se ao planejamento de uma atividade de instrução do Período de Formação Básica, que é uma marcha de 8 km a ser realizada pelo efetivo de



uma companhia de instrução em área urbana na cidade de Barueri/SP. Por razões ligadas ao trânsito nas vias utilizadas, a marcha é realizada durante a madrugada (início às 04:00), sendo, também, a primeira atividade do campo do período básico.

Para o gerenciamento do risco dessa atividade, o responsável emprega inicialmente a metodologia prevista pelo EB-70-CI-11.423, utilizando as sugestões descritas no Anexo D.9. A análise pelo método preconizado está apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2** – Formulário de Gerenciamento de Risco do caso exemplo.

a. Fator operacional		V	F	Desc	Peso
a.1	Deslocamentos eminentemente administrativos (sem situação tática)	X			2
a.2	Itinerário sem trechos através campo	X			1
a.3	Deslocamentos em vias com baixa densidade de tráfego			X	2
a.4	Itinerário sem trechos sujeitos a desbarracamento	X			2
a.5	Possibilidade de rotas alternativas com boas condições de trafegabilidade		X		1
a.6	Existência de escolta, batedores ou destacamentos de controle e balizamento	X			3
a.7	Não há necessidade de transposição de cursos de água	X			2
a.8	Há margens de segurança para erros e atrasos		X		2
a.9	Não há ambiente hostil real ou simulado			X	3
a.10	A equipe de aplicação da instrução tem experiência nesta atividade	X			2
a.11	Existe um controle rigoroso de todo o efetivo participante	X			2
a.12	Todos os executantes receberam instruções relativas à execução da marcha	X			2
a.13	Os procedimentos de segurança são de conhecimentos todos os participantes	X			2
a.14	O ambiente não motiva ao exibicionismo ou à competição	X			3
a.15	As condições climáticas <b>não</b> são severas (abaixo de 5° C ou acima de 40° C)	X			1
a.16	Não há indícios de excesso de confiança por parte dos executantes	X			3
b. Fator material		V	F	Desc	Peso
b.1	O uniforme e o equipamento são adequados às condições do deslocamento	X			2
b.2	Suprimentos individual e coletivo de água suficientes para suprir as necessidades	X			1
c. Fator infraestrutura		V	F	Desc	Peso
c.1	Existe uma equipe de saúde compatível com a emergência esperada	X			2
c.2	Os meios da equipe de saúde são suficientes para os primeiros socorros e evacuação	X			3
c.3	Há um plano de segurança para a atividade com sua supervisão (OPAU)	X			2
c.4	Existe comunicação entre o controle da marcha e as equipes de segurança	X			2
c.5	A população da área foi informada do deslocamento a ser realizado		X		1

Valor Básico Inicial.	X	+1
Condições meteorológicas adversas.		+1
Executante Inexperiente.	X	+2
Executante com estresse físico.		+2
Execução noturna.	X	+1

Gravidade: 4

Probabilidade mínima	4	Risco min	16
Probabilidade máxima	9	Risco máx	36

**Fonte:** autor.

Foi obtido um valor de risco mínimo de 16 (grau baixo) e máximo de 36 (grau médio). O analista julgou os seguintes subfatores como falsos, o que pontua no cálculo da probabilidade: “possibilidade de rotas alternativas com boas condições de trafegabilidade” (a.5); “há margens de segurança para erros e atrasos” (a.8); e a “população da área foi informada do deslocamento a ser



realizado” (c.5). Ele também considerou que “deslocamentos em vias com baixa densidade de tráfego” (a.3) e “não há ambiente hostil real ou simulado” (a.9) são subfatores desconhecidos, pois entendeu-se que isso seria uma forma de representar a imprevisibilidade dessas duas situações.

O preenchimento do Formulário de Gerenciamento de Risco pode ser aproveitado como instrumento de análise do ambiente interno, fornecendo ainda uma ideia do risco da atividade. Por ser um *checklist*, ele permite verificar se o planejamento da atividade está pautado nas recomendações do EB-70-CI-11.423. Pode-se tomar como exemplo o subfator “população da área foi informada do deslocamento a ser realizado” (c.5), que aponta para a necessidade de ação de comunicação social.

O método proposto é desenvolvido nos quatro processos apresentados.

O primeiro processo é o de identificação de objetivos. Por ser uma atividade simples, adotou-se como objetivo da missão a realização bem-sucedida da instrução de uma marcha em si. São também aproveitados os demais objetivos sugeridos pelo método proposto.

O segundo processo é o da elaboração da matriz de relações, que está apresentada no Quadro 3. Cada relação entre um objetivo e um subfator é, na verdade, um tipo de vulnerabilidade a ser explorada na elaboração da Matriz de Riscos e Controles. Pode-se observar que alguns subfatores impactam mais de um objetivo. É preciso mencionar que as relações dependem do julgamento e entendimento do analista.

**Quadro 3** – Matriz de relações entre subfatores (EB-70-CI-11.423) e objetivos.

a. Fator operacional		O1	O2	O3	O4	O5	O6
a.1	Deslocamentos eminentemente administrativos (sem situação tática)	X					
a.2	Itinerário sem trechos através campo					X	
a.3	Deslocamentos em vias com baixa densidade de tráfego		X		X		
a.4	Itinerário sem trechos sujeitos a desbarracamento		X	X			
a.5	Possibilidade de rotas alternativas com boas condições de trafegabilidade	X					
a.6	Existência de escolta, batedores ou destacamentos de controle e balizamento	X	X				
a.7	Não há necessidade de transposição de cursos de água		X			X	
a.8	Há margens de segurança para erros e atrasos	X					
a.9	Não há ambiente hostil real ou simulado		X	X			
a.10	A equipe de aplicação da instrução tem experiência nesta atividade	X					
a.11	Existe um controle rigoroso de todo o efetivo participante		X			X	
a.12	Todos os executantes receberam instruções relativas à execução da marcha	X		X		X	
a.13	Os procedimentos de segurança são de conhecimentos todos os participantes	X	X				X
a.14	O ambiente não motiva ao exibicionismo ou à competição	X	X				
a.15	As condições climáticas <b>não</b> são severas (abaixo de 5° C ou acima de 40° C)		X				
a.16	Não há indícios de excesso de confiança por parte dos executantes	X					
b. Fator material		O1	O2	O3	O4	O5	O6
b.1	O uniforme e o equipamento são adequados às condições do deslocamento		X				
b.2	Suprimentos individual e coletivo de água suficientes para suprir as necessidades		X				
c. Fator infraestrutura		O1	O2	O3	O4	O5	O6
c.1	Existe uma equipe de saúde compatível com a emergência esperada		X				X
c.2	Os meios da equipe de saúde são suficientes para os primeiros socorros e evacuação		X				X
c.3	Há um plano de segurança para a atividade com sua supervisão (OPAU)						X
c.4	Existe comunicação entre o controle da marcha e as equipes de segurança		X				
c.5	A população da área foi informada do deslocamento a ser realizado				X		

**Legenda:**

- O1 Objetivos da missão
- O2 Integridade física da tropa
- O3 Integridade do material
- O4 Preservação da imagem da Força Terrestre
- O5 Preservação do meio ambiente
- O6 Cumprimento de leis e regulamentos

**Fonte:** autor.

A partir dos resultados dos processos anteriores, o analista pode iniciar o preenchimento da Matriz de Riscos e Controles, cujo extrato está apresentado no Quadro 4, na próxima página. Essa matriz incorpora uma coluna específica para representar os subfatores relacionados (coluna “matriz de relações”), o que facilita o seu preenchimento.



**Quadro 4 – Extrato da matriz de riscos e controles do caso exemplo, segundo o EB20-MT-02.001.**

Fix Obj	Matriz de relações		Identificação de eventos		Avaliação do risco				Atividades de controle		Risco residual				
					Consequência	P	I	Pxl	Nível	Controle preventivo		P	I	Pxl	Nível
Obj	Nr Obj	Subfatores do CI 11.423		Risco	Nr R										
Missão: instrução	O1	a.1	Deslocamentos eminentemente administrativos (sem situação tática) - <b>Peso 2</b>	Interrupção e/ou atraso da marcha	R1	Prejuízo da próxima atividade	4	2	8	alto	Planejamento de itinerário com possibilidade de rota alternativa. Simulação da marcha e reconhecimento de pontos sensíveis.	1	2	2	baixo
	O1	a.5	Possibilidade de rotas alternativas com boas condições de trafegabilidade - <b>Peso 1</b>												
	O1	a.6	Existência de escolta, batedores ou destacamentos de controle e balizamento - <b>Peso 3</b>												
	O1	a.8	Há margens de segurança para erros e atrasos - <b>Peso 2</b>												
	O1	a.10	A equipe de aplicação da instrução tem experiência nesta atividade - <b>Peso 2</b>	Falha na instrução	R2	Formação básica prejudicada	3	2	6	médio	Seleção dos intrusores e monitores	1	2	2	baixo
	O1	a.12	Todos os executantes receberam instruções relativas à execução da marcha - <b>Peso 2</b>	Falha na execução da marcha	R3	Formação básica prejudicada	3	2	6	médio	Execução de uma instrução preparatória na área do aquartelamento com o treinamento de procedimentos de segurança.	1	2	2	baixo
	O1	a.13	Os procedimentos de segurança são de conhecimentos todos os participantes												
	O1	a.14	O ambiente não motiva ao exibicionismo ou à competição - <b>Peso 3</b>												
O1	a.16	Não há indícios de excesso de confiança por parte dos executantes - <b>Peso 3</b>													
Integridade física	O2	a.3	Deslocamentos em vias com baixa densidade de tráfego - <b>Peso 2</b>	Incidente/acidente com veículos	R4	Lesões corporais	2	4	8	alto	Militares antigos farão parte da equipe de balizamento. Uso de dispositivos de	1	4	4	médio
	O2	a.6	Existência de escolta, batedores ou destacamentos de controle e balizamento - <b>Peso 3</b>	Desbarrancamento	R5	Lesões corporais	1	4	4	médio	Condições não previstas no itinerário da marcha	1	4	4	médio
	O2	a.4	Itinerário sem trechos sujeitos a desbarrancamento - <b>Peso 2</b>												
	O2	a.7	Não há necessidade de transposição de cursos de água - <b>Peso 2</b>	Acidente de afogamento	R6	Lesões corporais	1	5	5	médio	Padronização do controle de efetivo.	1	5	5	médio
	O2	a.9	Não há ambiente hostil real ou simulado - <b>Peso 3</b>	Contato não previsto com força hostil	R7	Lesões corporais	2	5	10	alto					
	O2	a.11	Existe um controle rigoroso de todo o efetivo participante - <b>Peso 2</b>	Falha no controle de efetivo	R8	Extravio de militar	2	2	4	médio	Treinamento na instrução preparatória.	1	4	4	médio
	O2	a.13	Os procedimentos de segurança são de conhecimentos todos os participantes - <b>Peso 2</b>	Acidente pessoal	R9	Lesões corporais	2	4	8	alto	O planejamento da atividade em conformidade com a situação.	1	4	4	médio
	O2	a.14	O ambiente não motiva ao exibicionismo ou à competição - <b>Peso 3</b>												
	O2	a.15	As condições climáticas não são severas (abaixo de 5° C ou acima de 40° C) - <b>Peso 1</b>	Exaustão e/ou debilidade física	R10	Lesões corporais	2	4	8	alto	Previsão de equipe de saúde em conformidade com a situação.	1	4	4	médio
	O2	b.1	O uniforme e o equipamento são adequados às condições do deslocamento - <b>Peso 2</b>												
	O2	b.2	Suprimentos individual e coletivo de água suficientes para suprir as necessidades - <b>Peso 1</b>	Falta/atraso em atendimento pré-hospitalar	R11	Agravamento de saúde	2	4	8	alto	Itinerário livre de condições inseguras e adoção de procedimentos de conferência de material.	2	3	6	médio
	O2	c.1	Existe uma equipe de saúde compatível com a emergência esperada - <b>Peso 2</b>												
	O2	c.2	Os meios da equipe de saúde são suficientes para os primeiros socorros e evacuação - <b>Peso 3</b>												
	O2	c.4	Existe comunicação entre o controle da marcha e as equipes de segurança - <b>Peso 2</b>	Perda do controle do material	R12	Perda e/ou dano de ma	3	3	9	alto	Planejamento e simulação da marcha.	1	2	2	baixo
O3	a.4	Itinerário sem trechos sujeitos a desbarrancamento - <b>Peso 2</b>													
O3	a.9	Não há ambiente hostil real ou simulado - <b>Peso 3</b>													
Im	O4	a.3	Deslocamentos em vias com baixa densidade de tráfego - <b>Peso 2</b>	Engarrafamento provocado	R13	Reação da população	3	2	6	médio	Informar a população.	1	2	2	baixo
	O4	c.5	A população da área foi informada do deslocamento a ser realizado - <b>Peso 1</b>	Perturbação na vida da comunidade	R14	Reação da população	2	2	4	médio	Treinamento na instrução preparatória. Controle durante a marcha.	1	2	2	médio
MA	O5	a.2	Itinerário sem trechos através campo - <b>Peso 1</b>	Alteração no MA (lixo, quebra de vegetais etc)	R15	Degradação ambiental leve	2	2	4	médio	Treinamento e fiscalização.	1	5	5	médio
	O5	a.11	Existe um controle rigoroso de todo o efetivo participante - <b>Peso 2</b>												
Legal	O6	a.13	Os procedimentos de segurança são de conhecimentos todos os participantes - <b>Peso 2</b>	Ato ilegal e/ou não regulamentar	R16	Illegalidade	1	5	5	médio	Verificação dos procedimentos legais e regulamentares.	1	5	5	médio
	O6	c.1	Existe uma equipe de saúde compatível com a emergência esperada - <b>Peso 2</b>	Descumprimento de norma	R17	Illegalidade	1	5	5	médio					
	O6	c.2	Os meios da equipe de saúde são suficientes para os primeiros socorros e evacuação - <b>Peso 3</b>												
	O6	c.3	Há um plano de segurança para a atividade com sua supervisão (OPAU) - <b>Peso 2</b>												

Fonte: autor.





O terceiro processo é o de identificação de eventos. Foi usado o questionamento de que “o que pode dar errado em relação ao subfator?”. Novamente, mostram-se importantes a compreensão e o julgamento do analista.

Os subfatores relacionados com cada objetivo foram agrupados de forma a compor as vulnerabilidades da Matriz de Riscos e Controles (parte não mostrada no Quadro 4).

O quarto e último processo do método proposto é desenvolvido na avaliação das probabilidades e impactos da ocorrência de cada evento. Em relação à consideração da gravidade (que é um fator de multiplicação pelo EB-70-CI-11.423), o analista observou as condições de execução noturna e de inexperiência do executor como ponderações na avaliação do risco. Em cada subfator, o peso atribuído também foi levado em conta. Como um evento indesejável é resultado de várias vulnerabilidades (deficiências ou não cumprimento de subfatores), a indicação dos pesos acaba mostrando a importância relativas de cada subfator – essa indicação está representada na listagem dos subfatores, no Quadro 4.

A avaliação do risco emprega as tabelas de probabilidade e de impacto apresentadas pelo método proposto, o que, de certa forma, permite o direcionamento mais específico para os objetivos impactados e para a situação da atividade militar em si.

#### 4 Conclusão

O presente artigo, após uma breve revisão de literatura e apresentação de conceitos sobre gestão de riscos no Exército Brasileiro, propõe um método com o objetivo de complementar o Caderno de Instrução EB-70-CI-11.423. O método é ilustrado em um caso exemplo simples. Apesar de única, a aplicação do método proposto no caso exemplo permite extrair algumas informações para análise e conclusão.

O caso exemplo ilustra a aplicabilidade do método proposto, podendo ser verificadas as contribuições de cada um dos quatro processos na elaboração da Matriz de Riscos e Controles. Destaca-se o papel da matriz de relações para a identificação de eventos e para a estruturação das vulnerabilidades que impactam os objetivos da atividade, pois tal ferramenta permite uma abordagem prática, metódica e sistemática.

Em geral, os métodos mais tradicionais e simples de gestão de riscos, como os previstos tanto pelo EB-70-CI-11.423 quanto pelo EB20-MT-02.001 requerem do responsável conhecimento suficiente sobre a atividade/processo e informações de histórico de ocorrência de eventos indesejados. Além disso, na avaliação dos riscos, é exigido um julgamento do analista de forma a qualificá-lo. Esses requisitos de conhecimento e competência também são importantes no método proposto.



A metodologia do EB-70-CI-11.423, por ser específica e estruturada para o gerenciamento de riscos em atividades militares, incorpora uma abordagem mais direcionada e com a possibilidade de aproveitamento de listas de fatores e subfatores contribuintes ao risco, contidas no Anexo D. Entretanto, ela possui diferenças consideráveis em relação à metodologia preconizada pelo EB20-MT-02.001. Uma vantagem do método proposto é ser uma forma metódica e sistemática de aproveitamento e adaptação de uma metodologia em outra. Assim, pode-se verificar que tal adaptação permite usar a principal vantagem da metodologia do EB-70-CI-11.42 (estrutura de informações contidas no Anexo D) na principal vantagem da metodologia do EB20-MT-02.001, que é possuir um processo mais detalhado de análise do risco, em que se estabelecem relações de causa e efeito, possibilitando um gerenciamento mais adequado.

Entretanto, a menos que a Força Terrestre reforme o EB-70-CI-11.423, incorporando conceitos e práticas mais alinhadas com a Metodologia e com a Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro, o uso do Formulário de Gerenciamento de Risco ainda deve ser usado e apresentado como documento comprobatório da gestão de riscos no planejamento e na execução de uma atividade militar. Assim, por força regulamentar, o método proposto por este artigo e a Matriz de Riscos e Controles resultante não substituem o formulário, apenas o complementam.



## Referências

AVEN, T. The risk concept-historical and recent development trends. **Reliability Engineering and System Safety**, v. 99, n. 0951, p. 33–44, 2012. DOI: [10.1016/j.ress.2011.11.006](https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.11.006).

BANG, M.; LIWÁNG, H. Influences on threat assessment in a military context. **Defense and Security Analysis**, v. 32, n. 3, p. 264–277, 2016. DOI: [10.1080/14751798.2016.1199118](https://doi.org/10.1080/14751798.2016.1199118).

BARBOSA, G. E. C. **Introdução à gestão de riscos: aplicações para o Exército Brasileiro**. 1. ed. Resende: Academia Militar das Agulhas Negras, 2020.

BRASIL. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Portaria do Comandante do Exército nº4, de 3 de janeiro de 2019**. Aprova a Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro (EB10-P-01.004), 2ª Edição, 2019a.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **Portaria nº 21-COTER, de 14 de fevereiro de 2019**. Aprova o Caderno de Instrução de Prevenção de Acidentes e Gerenciamento de Risco nas Atividades Militares (EB70-CI-11.423), 1ª Edição, 2019b.

BRASIL. **Portaria do Chefe do Estado-Maior do Exército nº4, de 2 de outubro de 2019**. Aprova o Manual Técnico da Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro (EB20-MT-02.001), 1ª Edição, 2019c.

COSO-COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. Gerenciamento de Riscos Corporativos - Estrutura Integrada. **Sumário Executivo**, v. 2, n. setembro, p. 141, 2007.

ENETERIO, H. S.; RICCO, M. F. F.; ENETERIO, N. G. DA P. Gerenciamento de Riscos em Operações Militares. **Revista Profissional Da Força Aérea Dos Eua**, v. 2, n. 2ª Edição, p. 143–157, 2020.

GALLAGHER, M. B.; ARMY, U. S. Managing Risk in Today' s Army. **Military Review**. n. February 2014, p. 90–96, 2011.

HENG, Y.-K. The continuing resonance of the war as risk management perspective for understanding military interventions. **Contemporary Security Policy**, v. 39, n. 4, p. 544–558, 2 out. 2018. DOI: [10.1080/13523260.2018.1494670](https://doi.org/10.1080/13523260.2018.1494670).

KARMPERIS, A. C. *et al.* Risk assessment techniques as decision support tools for military operations. **Journal of Computations & Modelling**. [s.l.] Scienpress Ltd, 2014.



KEITH, A.; AHNER, D.; CURTIS, N. Evaluation theory and its application to military assessments. **The Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology**, v. 16, n. 4, p. 305–322, 8 out. 2019. DOI: [10.1177/1548512919834670](https://doi.org/10.1177/1548512919834670).

LINKOV, I. *et al.* Collective risk management: insights and opportunities for DoD decision-makers. **Environment Systems and Decisions**, v. 33, n. 3, p. 335–340, set. 2013. DOI: [10.1007/s10669-013-9452-7](https://doi.org/10.1007/s10669-013-9452-7).

LIWÁNG, H. Risk communication within military decision-making: Pedagogic considerations. **Defense and Security Analysis**, v. 33, n. 1, p. 30–44, 2017. DOI: [10.1080/14751798.2016.1269389](https://doi.org/10.1080/14751798.2016.1269389).

LIWÁNG, H.; ERICSON, M.; BANG, M. An Examination of the Implementation of Risk Based Approaches in Military Operations. **Journal of Military Studies**, v. 5, n. 2, p. 38–64, 1 dez. 2014. DOI: [10.1515/jms-2016-0189](https://doi.org/10.1515/jms-2016-0189)

LU, X.; LUYANG, H.; MA, Z. **Research on risk management of military action**. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais**. 2018. DOI: [10.1145/3277139.3277174](https://doi.org/10.1145/3277139.3277174).

PATÉ-CORNELL, M. E. Uncertainties in risk analysis: Six levels of treatment. **Reliability Engineering and System Safety**, v. 54, n. 2–3, p. 95–111, 1996. DOI: [10.1016/S0951-8320\(96\)00067-1](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(96)00067-1).

TURNER, N.; TENNANT, S. J. “As far as is reasonably practicable”: Socially constructing risk, safety, and accidents in military operations. **Journal of Business Ethics**, v. 91, n. 1, p. 21–33, 2010. DOI: [10.1007/S10551-009-0065-5](https://doi.org/10.1007/S10551-009-0065-5).

USA. DEPARTMENT OF THE ARMY. **Pamphlet 385–30 Risk Management**. Washington: Headquarters Department of the Army, 2014a.

USA. DEPARTMENT OF THE ARMY. **ATP 5-19 Risk Management**. Washington: Headquarters Department of the Army, 2014b.

USA. DEPARTMENT OF THE NAVY. **Marine Corps Order 3500.27C**. Washington: Headquarters United States Marine Corps, 2014c.

USA. DEPARTMENT OF THE NAVY. **OPNAV Instruction 3500.39D Operational risk management**. Washington: Department of the Navy, 2018.

## **A Aplicação da Logística Baseada em Desempenho como Estratégia de Redução de Risco Associado aos Processos de Manutenção de Equipamentos**

*The Application of the Performance Based Logistics as a Strategy of Risk Reduction Associated to the Equipment Maintenance Processes*

### **RESUMO**

O conceito de Logística Baseada em Desempenho (em inglês, *Performance Based Logistics* - PBL) emergiu no final do século XX como proposta para reduzir os gastos militares. À luz deste sistema, realizou-se uma análise dos processos de aquisição voltados à manutenção de equipamentos de engenharia do Exército, buscando pontos que poderiam ser aperfeiçoados pela PBL. Para tanto, realizou-se uma pesquisa com ordenadores de despesa, a fim de entender o impacto do sistema de aquisições atual sobre a disponibilidade do material e seus principais gargalos. Com isso, foram observados problemas ligados à carga burocrática, além dos riscos ligados à dissociação de interesses entre a administração e os fornecedores. Comparando os resultados com os princípios da PBL, observa-se como a adoção deste sistema pode auxiliar os gestores a reduzir encargos burocráticos, realizar transferência de risco da contratante para a contratada, além de promover uma convergência de interesses entre administração e empresários.

**Felipe Araújo Barros**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército,

Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

[tenfelipe@gmail.com](mailto:tenfelipe@gmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3935-5082>

**Palavras-chave:** PBL, manutenção, compras públicas.

### **ABSTRACT**

The Performance Based Logistics concept arose at the end of the 20<sup>th</sup> Century as a way to reduce military spending. Under this system, parts of the acquisitions process which focus on the maintenance of the engineering equipment of the Army were analyzed, looking for improvement opportunities offered by the application of the PBL. For this, a survey with military expenses officers was conducted in order to understand the impact of the current acquisitions system on the availability of the equipment and the major bottlenecks in it. Upon this procedure, it was possible to observe problems with the bureaucratic load as well as risks associated to the divergence of interests between the administration and the suppliers. By comparing the results with the PBL principles, it was possible to observe that PBL can help managers reduce the bureaucratic charges, transfer risk from buyers to sellers as well as promote the convergence of interests between administration and contractors.

**Recebido em: 25 MAIO 2021**

**Aprovado em: 05 AGO 2021**

**Revista Agulhas Negras**  
**ISSN on-line 2595-1084**

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



**Keywords:** PBL, maintenance, public acquisitions.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## 1 Introdução

A partir do ano de 2001, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (em inglês, *U.S. Department of Defense - DoD*) passou a adotar o sistema de Logística Baseada em Desempenho (em inglês, *Performance Based Logistics - PBL*) como forma preferencial de aquisição de sistemas de armamentos militares para as forças armadas norte-americanas (DOD, 2016; RANDALL; POHLEN; HANNA, 2010). A adoção deste sistema teve por finalidade reduzir os gastos de defesa, tendo em vista que se observou que os custos de manutenção correspondiam a 70% do valor total gasto com sistemas de armas ao longo de sua vida útil (HOFMANN; ESSIG; GLAS, 2013; MIRZAHOSSEINIAN; PIPLANI, 2011; SOLS; NOWICK; VERMA, 2007). Em vista disto, a PBL foi idealizada como uma forma de incluir os custos com manutenção no panorama geral de fatores que pesarão na hora das decisões de compra.

No âmbito do Exército Brasileiro, ainda se pratica a manutenção dos utilizando a concepção clássica de aquisição de peças e serviços para posterior aplicação. Tal sistema se encontra presente em praticamente todas as Organizações Militares (OM), sendo um paradigma para execução da atividade de manutenção, mesmo tendo deficiências reconhecidas pela quase totalidade dos militares que dele participam.

A fim de contribuir para o desenvolvimento da atividade de manutenção ao procurar formas de aumentar o índice de disponibilidade do material, este trabalho buscou analisar a forma com que as OM têm contratado fornecedores voltados para a atividade de manutenção, investigando falhas no processo que possam ser sanadas através da adoção dos princípios da PBL. A pesquisa restringiu-se ao sistema de manutenção dos equipamentos de engenharia das OM de Engenharia do Exército Brasileiro, a fim de limitar a amplitude do universo investigado e permitir uma melhor análise. Entretanto, cabe ressaltar que as ideias apresentadas têm potencial de serem adotadas para a atividade de manutenção de vários tipos de equipamentos na administração pública, especialmente aqueles que possuem um ciclo de vida alongado.

Para isso, foi realizado, inicialmente, uma revisão bibliográfica sobre o tema PBL, a fim de se levantar os conceitos mais relevantes para a pesquisa. Em seguida, procedeu-se a uma análise das características do processo de aquisição em emprego no Exército, a fim de levantar os fatores que, à luz do PBL, poderiam ser beneficiados. Para isso, aplicou-se uma pesquisa a oficiais que exercem ou já exerceram a função de Ordenador de Despesas (OD) em OM de Engenharia do Exército Brasileiro, com o objetivo de colher a visão dos mesmos sobre o processo de aquisição e seu impacto na disponibilidade dos equipamentos de engenharia. Por fim, foi realizada uma comparação entre os problemas levantados e apontadas formas de como a PBL poderia contribuir para minoração dos mesmos.



## 2 Preceitos fundamentais da *Performance Based Logistics*

No início dos anos 1990, os governos norte-americano e britânico introduziram um novo processo de aquisições voltado principalmente para a área de defesa. Batizados de *Commodity Availability Procurement Strategy* – CAPS, no Reino Unido, ou *Performance Based Logistics* – PBL, nos EUA, estes sistemas eram baseados em uma maior parceria com o setor privado e uma orientação voltada para resultados (KLEEMANN; GLAS; ESSIG, 2012).

Logística Baseada em Desempenho, ou *Performance Based Logistics* em inglês, é um termo cunhado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América para definir

[...] um sistema de contratação de serviços no formato de um pacote de performance integrado e barato, a fim de otimizar a prontidão dos sistemas e atingir padrões de desempenho para sistemas de armamento que requeiram contratos de suporte de longo prazo com linhas claras de responsabilidade e autoridade. Em poucas palavras, a estratégia baseada em desempenho compra resultados ao invés de produtos e serviços. (DAU, 2005, P. 6, tradução nossa)<sup>1</sup>

Como se observa na descrição, o objetivo da PBL é realizar uma mudança de paradigma, saindo de um sistema onde se adquiriam produtos e serviços, para outro no qual o produto final será a disponibilidade de equipamentos ou sistemas.

Contratos tradicionais buscam associar pagamentos a certas condições que, normalmente, são produtos ou serviços entregues pelo fornecedor. Estes produtos são definidos pelo comprador em função de uma necessidade específica. Entretanto, nem sempre os produtos ou serviços recebidos possibilitam ao comprador alcançar plenamente o seu estado final desejado (EFD), isto é, o objetivo vislumbrado com a aquisição. Isto pode ocorrer por motivos diversos, como dificuldades em definir exatamente aquilo que é essencial para se atingir este EFD, inadequações difíceis de se detectar nos produtos ou nos serviços entregues, ou até mesmo uma divergência entre comprador e fornecedor sobre o objeto do contrato (HOFMANN; ESSIG; GLAS, 2013; RANDALL; POHLEN; HANNA, 2010). Esta fricção no processo de aquisição acaba trazendo perdas operacionais para o comprador, que, no âmbito da logística de defesa, pode traduzir-se em um maior número de vidas perdidas ou até mesmo no não cumprimento dos objetivos operacionais de uma campanha.

De acordo com Kleemann, Glas e Essig (2012), o PBL se apoia em três pilares:

---

<sup>1</sup> No original: [...] is the purchase of support as an integrated, affordable, performance package designed to optimize system readiness and meet performance goals for a weapon system through long-term support arrangements with clear lines of authority and responsibility. Simply put, performance-based strategies buy outcomes, not products or services.



- **Geração de valor para o cliente** (ou simplesmente **geração de valor**): é o ponto central da PBL, e se refere ao ganho que será obtido pelo cliente ao empregar uma solução PBL;

- **Abordagem voltada para a entrega de resultados**: O foco do sistema deixa de ser a entrega de um produto ou serviço, para ser a entrega de um resultado ou efeito esperado;

- **Mecanismos de compensação**: referem-se à forma com que o fornecedor é recompensado pelo resultado atingido. São estabelecidos através de métricas de desempenho que devem ser alcançadas, orientando o fornecedor quanto aos resultados que serão relevantes para o cliente, ou seja, o seu EFD. De posse destas métricas, o fornecedor poderá planejar a melhor estratégia para atingir as metas propostas de uma forma mais eficiente, maximizando seus lucros sem que haja perda de valor agregado para o cliente.

Em um contrato baseado em performance, o pagamento é feito não por produtos ou serviços prestados, mas por objetivos alcançados.

Ao invés de especificar cada detalhe – como um processo deve ser feito, quais máquinas, instrumentos, ferramentas ou softwares devem ser usados – um contrato de PBL estabelece objetivos baseados em resultados para os fornecedores, o que, de fato, irá refletir a performance real desejada. A ligação de indicadores agregados à performance com os pagamentos objetiva dar ao contratado a liberdade de, criativamente, atender às necessidades do governo (PERLOWITZ, 2005).

No caso da administração pública federal, o Governo deixaria de licitar produtos e serviços, e passaria a licitar desempenho (HOFMANN; ESSIG; GLAS, 2013), caracterizando, assim, a abordagem voltada para a entrega de resultados.

Outro ponto fundamental dos sistemas PBL é o deslocamento do risco do contratante para o contratado. Em um processo licitatório clássico, o contratante, ao definir sua aquisição baseada em produtos ou serviços os quais ele julga necessário dispor para a obtenção do seu EFD, assume o risco de não o alcançar devido a qualquer falha conceitual que venha a ocorrer no contrato. Já no sistema PBL, ao definir que o objeto do contrato é a concretização do próprio EFD, a responsabilidade de desenvolvimento da estratégia para atingi-lo (bem como a liberdade para implementá-la) passa a ser do contratado (GARDNER *et al*, 2015; RANDALL; POHLEN; HANNA, 2010).

A definição de “risco” difere quando analisada sob o prisma da iniciativa privada e da administração pública. Do ponto de vista empresarial, o risco é financeiro, isto é, o empreendimento precisa gerar receita suficiente para garantir um retorno sobre o capital investido adequado. Já no caso da administração pública, o risco principal é operacional, ou seja, a capacidade de cumprir uma missão (GARDNER *et al*, 2015). Sob esta ótica, o sistema de mecanismos de compensações se torna o ponto nevrálgico do sistema de PBL: se o contratado só é pago caso o objetivo do contrato for atingido, ele passa a ser o principal interessado no alcance das metas (KLEEMANN; GLAS; ESSIG, 2012; NG; MAULL; YIP, 2009). Desta maneira, o mecanismo de compensação deposita o risco da





operação sobre o contratado, ao mesmo tempo em que se torna uma garantia de performance para o contratante.

Através de mecanismos de compensação bem definidos, o contratante passa a contar com uma garantia de que está adquirindo exatamente aquilo que desejava, colocando o alcance do seu EFD como objeto do contrato. Por outro lado, ao compreender claramente este EFD e as métricas de recompensa por performance atingida, o contratado passa a contar com a liberdade de desenvolver uma estratégia que o possibilite atingir estes objetivos com o melhor custo/benefício, maximizando, assim, seus lucros (BERKOWITZ *et al*, 2004). Desta forma, a geração de valor para o cliente se concretizará caso os custos envolvidos sejam os mesmos ou menores em comparação a um processo de aquisição clássico, já que a transferência de risco e a garantia de alcance do EFD, por si só, já se constituem em uma grande vantagem.

Em vista destas características, contratos de PBL tendem a funcionar melhor se formados através de instrumentos de longo prazo. Segundo Gardner *et al* (2015), a literatura atual indica que parcerias de longa duração são fundamentais para o sucesso de operações baseadas em PBL. Neste tipo de contrato, o fornecedor passa a contar com uma maior previsibilidade de custos e receitas, permitindo o planejamento de uma estratégia capaz de diluir os riscos envolvidos na empreitada, gerando um sistema de parceria firmado para benefício mútuo.

Por fim, é importante ressaltar que a PBL ainda é um sistema relativamente novo, e carece de referenciais teóricos bem como de experiências aplicadas na administração pública nacional. Por ser um sistema focado no resultado, não existe ainda um modelo único que se encaixe em todas as situações, e as formas de aplicação podem ser diversas e variar de acordo com o nível de autonomia do contrato ou pela abrangência das métricas de desempenho, como contratos a preço fixo, contratos a performance fixa, contratos *cost plus*, ou contratos de performance incentivada (SOLS; NOWICK; VERMA, 2007, p. 41–43).

### 3 Metodologia

Para melhor subsidiar esta pesquisa, submeteu-se um questionário a militares que se encontram exercendo ou exerceram a função de Ordenadores de Despesas (OD) de OM de engenharia de combate e de construção do Exército Brasileiro, a fim de medir as suas percepções do atual sistema de aquisição de peças e serviços para a manutenção das suas frotas de equipamentos de engenharia, bem como levantar os principais problemas com o sistema. Para isso, foram apresentados os seguintes questionamentos:



a. Na sua opinião, o atual Sistema de Aquisições Públicas (licitação via pregão eletrônico) contribui de forma **positiva** para que sua OM atinja um **alto** índice de disponibilidade de equipamentos de engenharia? (Resposta única)

- 1) Concordo plenamente
- 2) Concordo parcialmente
- 3) Discordo

b. Caso o Sr. tenha respondido “Concordo parcialmente” ou “Discordo”, quais destes fatores o Sr. acredita que influenciaram sua resposta? (Admite mais de uma resposta)

1) O material entregue pelo fornecedor era de má qualidade ou não atendia às necessidades planejadas

2) Em algum momento, deparei-me com uma necessidade de peças ou serviços que não havia sido incluída no pregão, e que não foi possível sanar com o uso do limite para dispensa de licitação

3) O atual sistema de aquisições dá margem para que o fornecedor protele o tempo de entrega do material / execução do serviço

4) O fornecedor alegou dificuldades financeiras para adquirir os insumos necessários para executar o serviço ou entregar o material licitado, pleiteando a execução do pagamento antes da prestação do serviço / entrega do material (inversão do estágio da despesa)

5) Opção aberta para livre manifestação do entrevistado

c. Qual o tempo médio necessário para a elaboração de uma requisição (descrição do material mais pesquisa de preços) para um pregão de peças ou de serviços para equipamentos de engenharia na UG onde o Sr. foi OD? (Resposta única)

- 1) Até 1 mês
- 2) De 1 a 3 meses
- 3) Maior que 3 meses

d. Na sua opinião, quais destes fatores impactavam negativamente o tempo de elaboração da requisição de sua UG? (admite mais de uma resposta)

1) Necessidade de licitação de uma grande quantidade de itens

2) Existência de uma grande variedade de marcas e/ou modelos de equipamentos de engenharia na OM

3) Dificuldade em conseguir pesquisas de preços devido ao grande número de itens

4) Dificuldade em determinar e descrever detalhadamente os itens a serem licitados

5) Opção aberta para livre manifestação do entrevistado



A pesquisa foi realizada entre os dias 27 e 30 de maio de 2018, através da plataforma *Google Forms* e foi respondida por vinte OD. O público-alvo (OD das OM de Engenharia) foi selecionado tendo em vista que estes agentes da administração estão diretamente ligados à atividade de manutenção dos equipamentos de sua OM, possuem uma visão macro do processo, desde sua origem até o resultado final, além de poder acompanhar o desempenho do material mantido ao longo do tempo.

#### **4 Análise dos dados obtidos**

O processo de aquisição de bens e serviços previsto para a administração pública nacional está fundamentado, primeiramente, no artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal de 1988, regulamentado pela Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Por sua vez, o Decreto 5.450, de 31 de maio de 2005, em seu artigo 4º, prevê que “[n]as licitações para aquisição de bens e serviços comuns será obrigatória a modalidade pregão, sendo preferencial a utilização da sua forma eletrônica” (BRASIL, 2005), modalidade esta regulamentada pela Lei nº 10.520/02. Assim sendo, as compras realizadas pelas Forças Armadas, como membros da administração pública, deverão ser feitas por meio de licitação, na modalidade de pregão, preferencialmente em sua forma eletrônica, salvo em casos excepcionais previstos em lei (NIEBUHR, 2011).

De acordo com Bastos (2012), o pregão é dividido em duas fases: interna e externa. A fase interna ou preparatória, considerada como preliminar, é o momento no qual o ordenador de despesas (OD), através de equipe por ele designada, deverá definir o objeto do pregão, os motivos da licitação, os custos do contrato, a origem do recurso, além de elaborar o instrumento convocatório, proceder ao exame do edital pela acessória jurídica competente e publicar o edital (VASCONCELLOS, 2000). A fase externa inicia-se após a publicação do edital, quando os participantes serão habilitados e classificados de acordo com suas propostas. No presente artigo, analisaremos mais a fundo a fase interna, tendo em vista que é nela que o sistema PBL pode realizar as maiores alterações, sendo a fase externa comum a ambos os sistemas.

O processo de compra aqui descrito é baseado no Sistema de Registro de Preços (SRP), previsto no artigo 15 da Lei nº 8.666/93, e regulamentado pelo Decreto nº 7.892/13, tendo início com a solicitação do material pelo interessado na aquisição. Neste documento, comumente chamado de requisição, constam a descrição detalhada do material a ser adquirido, bem como uma pesquisa de mercado para determinação do preço médio (custos do contrato). Na descrição, o solicitante deve inserir todas as especificações técnicas que permitam determinar, sem sombra de dúvidas, o material a ser adquirido. Entretanto, a descrição não poderá ser tão detalhada que configure restrição



injustificada ou direcionamento para uma determinada marca, de forma a limitar a competição. A pesquisa de mercado deverá ser realizada com, no mínimo, três fornecedores diferentes, utilizando para isso fontes diversas (pessoa jurídica com CNPJ conhecido, pesquisa em processos licitatórios já homologados, pesquisa eletrônica desde que o CNPJ da empresa seja conhecido, etc.) (VASCONCELLOS, 2000).

Em uma licitação para aquisição de peças para equipamentos de engenharia ou de contratação de serviços de manutenção, a elaboração da requisição é uma das fases mais demoradas do processo. Isto se deve a fatores diversos, como: necessidade de licitar uma grande quantidade de itens, devido à imposição de particularizar cada peça a ser comprada ou serviço a ser executado; existência de uma grande variedade de marcas e/ou modelos de equipamentos de engenharia na OM, que gera uma multiplicação do número de peças e de serviços a serem licitados; dificuldade em conseguir pesquisas de preços devido ao grande número de itens licitados, tendo em vista que nem todas as empresas estão dispostas a executar o esforço de preparar um orçamento para a grande quantidade de itens demandados; dificuldade em determinar e descrever detalhadamente os itens a serem licitados. Ao exigir uma descrição detalhada do material ou serviço, a lei cria um dilema para o OD: licitar, em um processo único, todos os itens que, eventualmente, ele possa necessitar no período de um ano, ou fazer vários pequenos processos por demanda, o que aumentaria o tempo de indisponibilidade do material.

De fato, na pesquisa realizada com os OD, quando questionados sobre qual o tempo médio para confecção de uma requisição para pregão de peças ou de serviços em equipamentos de engenharia, nenhum alegou necessitar de menos de um mês; 87,5% necessitavam de um a três meses; e 12,5% necessitavam de um período maior do que três meses.

Quando questionados sobre os motivos que impactavam negativamente o tempo de elaboração da requisição, os resultados foram:

**Tabela 1:** Motivos que impactam negativamente o tempo de elaboração das requisições

Motivo	%
Necessidade de licitação de uma grande quantidade de itens	50,0
Existência de uma grande variedade de marcas e/ou modelos de equipamentos de engenharia na OM	87,5
Dificuldade em conseguir pesquisas de preços devido ao grande número de itens	37,5
Dificuldade em determinar e descrever detalhadamente os itens a serem licitados	50,0
Outros motivos <sup>2</sup>	23

**Fonte:** o autor

<sup>2</sup> Outros motivos citados foram “A grande dificuldade de incluir em um pregão todas as necessidades de peças para cada modelo, marca e ano” e “Perda do poder de barganha por eventos sazonais”



Dos resultados da pesquisa, podemos inferir que grande parte dos problemas que geram uma excessiva demora da fase interna gravitam em torno da necessidade de detalhamento dos itens licitados. Esta necessidade é derivada da abordagem conceitual dos sistemas de aquisições clássicos, que são focados na compra de peças e serviços, ao invés de resultados. Nesta abordagem, a administração pública precisa tomar especial cuidado na descrição do objeto licitado, tendo em vista que é dela o risco de que uma interpretação dúbia do pedido possibilite ao fornecedor entregar um produto que não atenda aos objetivos antevistos.

Após o término da fase externa e consequente homologação do pregão pelo OD, a administração passa a contar com um instrumento legal para amparar a aquisição de material ou serviços dentro dos princípios da legalidade, impessoalidade e publicidade. Entretanto, mesmo com esse instrumento em mãos, a administração ainda corre o risco de não atingir os objetivos que motivaram a abertura do processo, que, no nosso caso, seria manter uma frota de equipamentos de engenharia operacionais no maior tempo possível, devido a problemas intrínsecos ao processo atual de aquisições públicas. Quando questionados sobre quais os principais problemas enfrentados com os pregões vigentes, os OD apresentaram as respostas compiladas na Tabela 2, abaixo:

**Tabela 2:** Motivos de ineficiência do pregão

Motivo	%
O material entregue pelo fornecedor era de má qualidade ou não atendia às necessidades planejadas	66,7
Em algum momento, deparei-me com uma necessidade de peças ou serviços que não havia sido incluída no pregão, e que não foi possível sanar com o uso do limite para dispensa de licitação	87,5
O atual sistema de aquisições dá margem para que o fornecedor protele o tempo de entrega do material / execução do serviço	37,5
O fornecedor alegou dificuldades financeiras para adquirir os insumos necessários para executar o serviço ou entregar o material licitado, pleiteando a execução do pagamento antes da prestação do serviço / entrega do material (inversão do estágio da despesa)	50,0
Outros motivos <sup>3</sup>	25,0

**Fonte:** o autor

Da análise das respostas, podemos concluir que o sistema, ao ter um enfoque centrado na compra de peças ou serviços particularizados, expõe a administração ao risco relacionado à dissociação entre o objeto da compra e o resultado esperado. Observa-se que, pelo modelo tradicional, a forma que o fornecedor tem para maximizar seu lucro é reduzir a qualidade do material entregue ou do serviço prestado ou protelar a entrega/execução a fim de aguardar por uma melhor oportunidade de mercado.

<sup>3</sup> Os outros motivos alegados foram “dificuldade na obtenção do catálogo de peças” e “Dinâmica de variação permanente de preços”.



Observa-se, ainda, o risco associado à falta de previsão de todas as necessidades futuras. Caso um item que não tenha sido incluído na licitação venha a tornar-se crítico, a administração terá que iniciar novo processo licitatório para sanar o problema. Além disto, este formato cria um dilema para a administração entre despende uma grande quantidade de tempo e meios para confeccionar um pregão que lhe atenda em qualquer situação possível, mesmo que não haja a expectativa de utilizá-lo plenamente, ou restringir a abrangência da requisição e arriscar-se a sofrer uma queda da sua capacidade de cumprimento de missão por ter meios aguardando peças ou serviços de manutenção.

Por fim, observa-se o risco associado à falta de compromisso de longo prazo dos contratos de fornecimento oriundos de um processo licitatório, o que acaba atraindo para o certame empresas com pouca estrutura e sem interesse no estabelecimento de planos para operação de longo prazo. Estas empresas, em alguns casos, sequer possuem estrutura física, consistindo somente de uma quantidade mínima de pessoas agrupadas em torno de um CNPJ, que existe somente para comprar material e entregá-lo para a administração pública. Por serem quase “fantasmas”, cujo único produto é servir de atravessador entre a administração pública e o mercado, essas empresas possuem um elevado risco de insolvência, e qualquer oscilação no fluxo financeiro do governo faz com que passem a pressionar o OD para receber o pagamento antes de executar o serviço ou entregar o material contratado, o que é ilegal, ou até mesmo declarem falência, jogando por terra todo o trabalho prévio feito pela administração (MOTTA, 2010).

Analisando globalmente o sistema sob a ótica da relação entre contratante e contratados, observamos uma clara tendência de dissociação, e, em alguns casos, até mesmo uma oposição entre os objetivos finais das partes. Enquanto ao contratante interessa a rápida execução do contrato, com materiais da melhor qualidade, e com pagamento subsequente, ao fornecedor interessa entregar o material mais barato, no momento que lhe for mercadologicamente mais oportuno e com pagamento antecipado. Além disto, não há, no processo, recompensa ao fornecedor que se esmera em atender as necessidades da administração da melhor forma possível, mais prontamente ou que invista em possuir uma infraestrutura própria para tal. Ao contrário, é mais provável que o fornecedor que invista neste sentido acabe derrotado em certames futuros pelo aumento dos seus custos operacionais.

## **5 Benefícios da aplicação da PBL ao processo de aquisições**

Analisado os pontos levantados na seção anterior, e comparando-os com as características do PBL, pode-se então inferir os benefícios que a adoção de um modelo de aquisição focados em desempenho, e não mais em produtos e serviços, poderia trazer para a gestão de frotas na administração pública. Mudando o foco da aquisição de produtos para resultados, muitos dos problemas observados no parágrafo anterior seriam eliminados ou, pelo menos, minorados.



Inicialmente, observa-se a possibilidade de redução da carga de trabalho alocada na preparação do pregão. A mudança de foco na aquisição permite à administração abandonar o esforço de elaborar uma requisição detalhada, tendo em vista que não há mais a necessidade de descrever item por item no objeto do contrato (LOPES *et al*, 2017). O trabalho passaria a ser muito mais voltado para a decisão sobre as métricas de desempenho e mecanismos de compensação, tornando desnecessária a execução de atividades como levantamento detalhado do material ou serviço a ser licitado e a confecção de uma pesquisa de preços extensa, além de afastar o risco da imprevisibilidade das necessidades futuras e anular o dilema entre fazer licitações complexas e extensas ou simples e pouco abrangentes.

A definição de métricas e incentivos é, na verdade, o ponto mais crítico da elaboração deste tipo de contrato. Berkowitz (2004) aponta que métricas e incentivos voltados para motivar as melhores práticas devem ser desenvolvidas e implementadas, e que estas devem garantir que a performance seja medida corretamente e recompensada apropriadamente. Sols, Nowick e Verma (2007) ressaltam que incentivos relacionados à performance comprovada, além de tornarem o contrato mais atrativo, reduzem o risco de um comportamento instável por parte do fornecedor. Randall (2010) afirma que a estrutura de incentivos é o que motiva a melhoria contínua da eficiência do fornecedor. Assim sendo, saber delinear métricas de desempenho que traduzam com a melhor precisão possível o EFD do contratante e que proporcionem os incentivos corretos ao fornecedor desponta como uma das questões mais importantes na elaboração de um contrato baseado em PBL.

Outro ponto a ser considerado é que a mudança do enfoque final para o desempenho faz com que os objetivos de ambas as partes se tornem convergentes. Assim sendo, o fornecedor não terá mais nada a ganhar ao empregar peças de baixa qualidade ou postergar o reparo dos equipamentos, já que isto aumentará o período de indisponibilidade do material e o seu pagamento está diretamente associado ao tempo que o equipamento esteve em condições de trabalho. Pelo contrário, contratos baseados no PBL tendem a dar liberdade ao fornecedor para que empregue seu conhecimento e sua criatividade para desenvolver estratégias que reduzam custos e proporcionem o maior tempo de disponibilidade dos equipamentos possível, sendo, inclusive, recompensado por isso. Desta forma, tanto a contratante quanto o fornecedor passam a se beneficiar do alcance do EFD (RANDALL; POHLEN; HANNA, 2010).

Cabe ressaltar ainda que, dentro do sistema PBL, os contratos tendem a ser firmados na forma de uma prestação de serviço continuada. Este tipo de contrato conta com o amparo legal para ser renovado em intervalos periódicos estabelecidos no edital do pregão, até o limite de cinco anos, como previsto no nº II do artigo 57 da Lei 8.666/93. Este dispositivo permite a formalização de instrumentos de parceria de duração bem superior em comparação a uma compra comum, onde a relação entre a contratante e o fornecedor praticamente se encerra com a entrega do produto ou execução do serviço.



O benefício direto para a administração consiste em diminuir a periodicidade da realização dos pregões, deixando de realizar dois certames a cada ano (um para peças e um para serviços) para realizar somente um a cada cinco anos (considerando que a parceria se mostrará benéfica para ambas as partes).

Um efeito colateral das parcerias de longo prazo é dar melhores condições do contratado investir na estrutura própria para atender os objetivos do contrato. Isto é possível devido à previsibilidade dos pagamentos, a diluição dos riscos associados ao investimento ao longo do tempo (RANDALL; POHLEN; HANNA, 2010; SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2007) e, caso seja adotada, uma política de recompensa por exceder as expectativas das métricas estipuladas. Além destes fatores, a possibilidade de renovação periódica, torna a satisfação do cliente um fator relevante dentro da dinâmica da relação entre as partes, pois um cliente satisfeito tenderá a carregar o contrato inicial até o limite previsto em lei. Por fim, o investimento em uma estrutura própria voltada para a atividade de manutenção permitirá ao contratado, no momento da abertura de novo certame, concorrer em vantagem de condições (GARDNER *et al*, 2015; NG; MAULL; YIP, 2009). Todos estes fatores associados resultarão em um ambiente que fomente uma indústria de serviços associada à defesa, com empresas robustas e estruturadas, voltada para o atendimento das necessidades de manutenção da administração. Este fenômeno já vem sendo observado em casos como nos novos projetos de Defesa, como o SISFRON (PESSANHA, 2013).

A previsibilidade dos desembolsos também é uma vantagem para a administração. Ao saber exatamente os valores que precisarão ser alocados para a atividade de manutenção dos equipamentos, os órgãos responsáveis pelo planejamento orçamentário poderão realizar um melhor planejamento antecipadamente. O estabelecimento de contratos com previsão de desembolso fixo mensal evita o aparecimento de picos de demanda, além de tender a reduzir a incidência de créditos não utilizados por ocasião do encerramento do exercício financeiro.

Talvez o maior benefício para a administração pública na adoção do modelo PBL seja o ganho de produtividade pela transferência do risco da obtenção do EFD do processo do contratante para o contratado. Ao deixar de se concentrar no “como fazer”, terceirizando esta atribuição, e ao contar com garantias mais sólidas da disponibilidade do seu material, pois o interesse em alcançar a meta passa a ser de ambas as partes, a contratante disporá de melhores condições para executar sua atividade fim (RANDALL; POHLEN; HANNA, 2010). Em se tratando de um OM de Engenharia, podemos ainda associar que todas as OM do seu entorno se beneficiariam, tendo em vista que passariam a contar com a possibilidade de empregar os equipamentos agora disponíveis em obras dentro de suas áreas patrimoniais a um custo bem reduzido em relação ao mercado.

Em vista do acima exposto, pode-se então concluir que a PBL possui um grande potencial para a racionalização de trabalho burocrático e aumento do índice de disponibilidade de frota, por





proporcionar a convergência de objetivos entre os contratados e a administração pública, pela transferência do risco associado ao processo e pela criação de um ambiente mais propício para que o fornecedor cumpra com os objetivos contratados. Possui ainda efeitos colaterais benéficos de fomento da base industrial e de serviços locais associados à manutenção e o aumento da previsibilidade de gastos, o que é benéfico para o país como um todo.

## 6 Conclusão

A logística baseada em desempenho ainda é um sistema pouco utilizado na administração pública nacional, mas apresenta potencial para trazer grandes benefícios, especialmente em lugares onde a administração tenha interesse em fomentar uma estrutura local dedicada à atividade ou onde haja a necessidade de redução dos encargos burocráticos com processos de aquisições. Sua adoção pode levar a uma quebra de paradigmas e até mesmo transbordar para outras áreas.

O sistema de PBL foi idealizado para acompanhar sistemas de armas recém adquiridos, tornando os custos de manutenção mais um fator a se considerar por ocasião dos processos de aquisição. Ainda assim, isto não quer dizer que não seja adequado para a aplicação em equipamentos que já não se encontram nos estágios iniciais do ciclo de vida. Entretanto, sua adoção deve sempre levar em conta que não haverá um período inicial de baixo custo de manutenção típico dos sistemas novos, o que pode resultar, comparativamente, em contratos mais caros.

Em vista disto, os gestores devem manter sempre os custos em foco. Apesar da série de vantagens apresentadas neste artigo, será sempre necessário ponderar se um aumento nos custos de manutenção compensará estes benefícios (NG; MAULL; YIP, 2009). Via de regra, um contrato de PBL será vantajoso desde que os custos finais sejam, no máximo, iguais à previsão de gastos resultantes da adoção do sistema clássico, tendo em vista os ganhos associados à redução da burocracia e ao aumento da disponibilidade. Mesmo assim, a PBL não deve ser vista como uma “bala de prata” pronta para resolver todos os problemas dos gestores de manutenção.

Ainda que a adoção desta sistemática acene com uma perspectiva de redução de encargos burocráticos, faz-se necessário ter em mente que o processo de desenvolvimento de um contrato de PBL não é algo simples, e impõe à administração a necessidade da elaboração de um estudo minucioso sobre métricas de desempenho e incentivos a serem oferecidos pelo alcance ou superação destas métricas (LOPES *et al*, 2017). Um trabalho negligente nesta fase do processo tende a provocar um desalinhamento nos objetivos do contratante e do contratado, o que provavelmente resultará no retorno da maior parte dos problemas de performance apontados nos contratos de aquisição regulares de peças e serviços. Kim (2007) procura descrever, matematicamente, formas com que um fornecedor



oportunista poderia tentar burlar o sistema, ressaltando que caberia, então, ao contratante descrever métricas e incentivos que estimulem a tomada de decisão correta.

Mesmo diante desta ressalva, é possível perceber que a PBL tem um grande potencial de transformar o modo como se encara a atividade de manutenção de equipamentos no âmbito do Exército e da administração pública como um todo, os quais, normalmente, enfrentam grandes desafios para alcançar elevados índices de disponibilidade em seus equipamentos.



## Referências

BASTOS, R. M. B. **Improbidade Administrativa - Conteúdo Jurídico e Dimensão Constitucional**. 1ª. Belo Horizonte-MG: Fórum, 2012.

BERKOWITZ, D.; GUPTA, J. N. D.; SIMPSON, J. T.; MCWILLIAMS, J. B. Defining and implementing Performance-Based Logistics in government. **Defense A R Journal**, v. 11, n. 3, dez. 2004. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADP018510.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005**. Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. 31 maio 2005. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm). Acesso em: 26 maio 2018.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY (DAU). **Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide**: Fort Belvoir, VA: Defense Technical Information Center, 1 mar. 2005. DOI 10.21236/ADA435149. Disponível em: <https://www.acqnotes.com/Attachments/Performance%20Based%20Logistics%20A%20Program%20Manager%27s%20Product%20Support%20Guide.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

DEPARTMENTO OF DEFENSE (DOD). **PBL Guidebook**. Washington, D.C.: DoD, 2016. Disponível em: <https://acqnotes.com/wp-content/uploads/2017/07/Performance-Based-Logistics-Guidebook-March-2016.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

GARDNER, C. P.; OGDEN, J. A.; KAHLER, H. M.; BRADY, Stephan. Balancing incentives and risks in performance-based contracts. **Defense Acquisition Research Journal**, v. 22, n. 4, p. 472–506, 1 out. 2015. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/1005879.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

HOFMANN, E.; ESSIG, M.; GLAS, A. Performance-based logistics: a portfolio for contracting military supply. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 43, n. 2, p. 97–115, 11 mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-12-2011-0229>. Acesso em 14 fev. 2019.

KIM, SH; COHEN, M. A.; NETESSINE, S. Performance Contracting in After-Sales Service Supply Chains. **Management Science**, v. 53, n. 12, p. 1843–1858, 1 dez. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0741>. Acesso em: 14 fev. 2019.

KLEEMANN, F. C.; GLAS, A.; ESSIG, M. Public procurement through performance-based logistics: Conceptual underpinnings and empirical insights. **Journal of Public Procurement**, v. 12, n. 2, p. 151–188, 1 mar. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1108/JOPP-12-02-2012-B001>. Acesso em 14 fev. 2019

LOPES, J. C. O.; SCARPEL, R.; ABRAHAO, F. T. M.; GALAR, D.; CIANI, L. Optimization in performance-based logistics contracts. *In*: 2017 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON METROLOGY FOR AEROSPACE (METROAEROSPACE), jun. 2017. **2017 IEEE International Workshop on Metrology for AeroSpace (MetroAeroSpace)** [...]. Padua, Italy: IEEE, jun. 2017. p. 413–418. DOI: [10.1109/MetroAeroSpace.2017.7999608](https://doi.org/10.1109/MetroAeroSpace.2017.7999608). Acesso em: 21 maio 2019.



MIRZAHOSSEINIAN, H.; PIPLANI, R. A study of repairable parts inventory system operating under performance-based contract. **European Journal of Operational Research**, v. 214, n. 2, p. 256–261, 16 out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.04.035>. Acesso em: 14 fev. 2019

MOTTA, A. R. **O combate ao desperdício no gasto público: uma reflexão baseada na comparação entre os sistemas de compra privado, público federal norte-americano e brasileiro**. 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – UNICAMP, Campinas, SP, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/285965>. Acesso em: 14 fev. 2019.

NG, I. C. L.; MAULL, R.; YIP, N. Outcome-based contracts as a driver for systems thinking and service-dominant logic in service science: Evidence from the defence industry. **European Management Journal**, v. 27, n. 6, p. 377–387, 1 dez. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2009.05.002>. Acesso em: 14 fev. 2019.

NIEBUHR, J. M. **Pregão presencial e eletrônico**. 6a. ed., rev. ampliada. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2011(Coleção Fórum Menezes Niebuhr).

PERLOWITZ, V. Finding the resources. **American City & County**, v. 120, n. 5, p. 32, 2005.

PESSANHA, E. A. M. O SISFRON e a base industrial de defesa. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, v. 1, n. 4, p. 74–79, 1 out. 2013. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/DMT/article/view/671>. Acesso em: 14 fev. 2019

RANDALL, W. S.; POHLEN, T. L.; HANNA, Joe B. Evolving a theory of performance-based logistics using insights from service dominant logic. **Journal of Business Logistics**, v. 31, n. 2, p. 35–61, 1 set. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00142.x>. Acesso em: 14 fev. 2019.

SOLS, A.; NOWICK, D.; VERMA, D. Defining the Fundamental Framework of an Effective Performance-Based Logistics (PBL) Contract. **Engineering Management Journal**, v. 19, n. 2, p. 40–50, 1 jun. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/10429247.2007.11431730>. Acesso em: 14 fev. 2019.

SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FURTADO, J. Estruturas de governança em arranjos ou sistemas locais de produção. **Revista Gestão & Produção**, v. 14, n. 2, p. 425–439, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2007000200017>. Acesso em: 19 abr. 2019.

VASCONCELLOS, P. B. Pregão: Nova modalidade de licitação. **Revista de Direito Administrativo**, v. 222, n. 0, p. 213–238, 1 out. 2000. DOI: <https://doi.org/10.12660/rda.v222.2000.48945>. Acesso em: 19 abr. 2019

## A Influência do Tipo Psicológico no Desempenho Acadêmico no Ensino Superior Militar

*The Influence of the Psychological Type on Academic Performance in the Military Higher Education*

### RESUMO

O artigo tem como objetivo divulgar a pesquisa que foi realizada com o intento de investigar a influência do tipo psicológico no desempenho acadêmico dos discentes em um estabelecimento de ensino superior militar. Os seguintes procedimentos metodológicos foram utilizados: inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre os tipos psicológicos conforme formulado por C. G. Jung e Myer-Briggs, em seguida, uma pesquisa documental sobre o funcionamento do ensino superior na AMAN. Posteriormente, realizou-se a aplicação de um questionário, para levantamento do tipo psicológico e dados acadêmicos, após a aplicação de um inventário MBTI. O resultado sugeriu que o tipo psicológico influencia o desenvolvimento acadêmico e, ao mesmo tempo, auxilia a adaptação do discente ao ambiente de ensino e potencializa a aprendizagem. Como melhor desempenho acadêmico apareceu o tipo ESTJ, e no quadro geral o tipo com atitude extrovertida e a função sensação.

**Palavras-chave:** Psicologia Junguiana. Tipos Psicológicos. Ensino superior militar. Academia Militar das Agulhas Negras. Exército Brasileiro.

### ABSTRACT

The article aims to disclose the research that was conducted with the intent of investigating the influence of psychological type on the academic performance of students in a military higher education institution. The following methodological procedures were used: initially, a bibliographical research on the psychological types was carried out as formulated by C. G. Jung and Myer-Briggs, followed by a documentary research on the functioning of the education at AMAN. Subsequently, a questionnaire was applied in order to survey the psychological type and academic data, after the application of an MBTI inventory. The result suggested that the psychological type influences academic development and, at the same time, helps the student to adapt to the teaching environment and enhances learning. The ESTJ type showed the best academic performance, as for the general type, the extrovert attitude type and the sensation function showed the best results.

**Keywords:** Jungian Psychology. Psychological Types. Military Higher Education. Agulhas Negras Military Academy. Brazilian Army.

### Lucas Lima da Silva

Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, Brasil

Email: [bob\\_lucaslima@hotmail.com](mailto:bob_lucaslima@hotmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-3961-9153>

### Ricardo de Queirós Batista Ribeiro

Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, Brasil

Email: [ricardoqbr@hotmail.com](mailto:ricardoqbr@hotmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-6489-220X>

### Marco Mendes Cavotti

Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, Brasil

Email: [cavottim@gmail.com](mailto:cavottim@gmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-4617-6752>

Recebido em: 31 MAIO 2021

Aprovado em: 25 AGO 2021

Revista Agulhas Negras  
ISSN on-line 2595-1084

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## 1 Introdução

Carl Gustav Jung (1875-1961), médico psiquiatra e psicólogo suíço, formulou a Psicologia Analítica que é uma das principais abordagens da psicologia contemporânea. Jung foi um personagem controverso a quem já se atribuiu uma infinidade de rótulos. Em 1952, Jung reagiu ao fato de ter sido tão diversamente descrito como religioso, ateu, místico e materialista, com o seguinte comentário: “Em minha forma de ver, quando as opiniões a respeito de um mesmo assunto diferem amplamente, forma-se uma justificada suspeita de que nenhuma delas seja correta, isto é, de que existe um equívoco.” (JUNG, 2011, p. 256).

Em 1920, Jung publicou o livro *Tipos Psicológicos*, no qual descreve os tipos de personalidade e busca explicar a relação das pessoas com outras no dia a dia social, com as coisas e com o mundo em geral a sua volta. A formulação de Jung sobre os tipos psicológicos de personalidade é amplamente utilizada na psicologia clínica, mas também em outras áreas como na educação e em organizações, tais como empresas, quartéis, grupos sociais, entre outras, tamanha a sua capacidade de possibilitar a compreensão da personalidade humana. (SILVEIRA, 1997).

A diferença encontrada entre os tipos psicológicos aponta para uma diversidade de maneiras pelas quais um ser humano pode perceber e processar as informações decorrentes do mundo e de si mesmo. Por isso, se verifica que essas diferenças tipológicas também podem interferir no processo de aprendizagem e nas relações humanas, principalmente nos casos do processo de ensino-aprendizagem em que determinados métodos de ensino são privilegiados e podem beneficiar apenas alguns tipos psicológicos.

O artigo tem como objetivo divulgar a ampliação e aprofundamento de uma pesquisa que foi realizada no contexto de um trabalho de conclusão de curso na AMAN cujo intento era de investigar a maneira como o tipo psicológico pode influenciar no desempenho acadêmico de um grupo de alunos da AMAN expostos às mesmas condições de ensino, instrução, estudo, tempo disponível e avaliação. É importante mencionar que, além das condições já citadas, a frequência às aulas e às instruções são obrigatórias a todos os cadetes<sup>1</sup>.

Outra característica das escolas militares se consubstancia em consolidar o desempenho acadêmico em uma classificação que se estabelece, em ordem decrescente de relação ao grau, do primeiro ao último classificado. Esse método representa posicionar de forma numerada e ordenada um aluno em relação ao grupo que pertence. No caso das escolas militares esses alunos se envolvem e são avaliados nas mesmas atividades, sejam intelectuais, físicas ou práticas. A média das notas dessas avaliações formam o grau do aluno e é utilizado para determinar sua classificação.

---

<sup>1</sup> A palavra é, geralmente, utilizada para designar um militar em formação para se torna um oficial nas Forças Armadas.



Ao longo da formação, os estudantes realizam provas físicas, intelectuais e práticas sob condições iguais de execução, além da mesma disponibilidade de tempo e carga horária de ensino, instrução e estudo. De acordo com o resultado obtido nas avaliações, ocorrem alterações na classificação, até alcançar as últimas avaliações que se consubstancia na classificação final.

É possível observar a ascensão e a queda da classificação de alguns indivíduos, assim sendo, examinou-se esse fenômeno sob a óptica da teoria dos tipos psicológicos de Jung, verificando a possibilidade de influência dos tipos psicológicos no respectivo desempenho acadêmico.

Atualmente, o teste psicológico MBTI (*Myer-Briggs Type Indicator*), baseado na teoria Junguiana dos tipos psicológicos, é apontado pelos desenvolvedores, *The Myers-Briggs Company*, como a avaliação de personalidade mais utilizada no mundo, com até dois milhões de avaliações administradas anualmente. Dessa maneira, foi utilizado o inventário *online* do site [www.16Personalities.com](http://www.16Personalities.com), inspirado no MBTI, para verificar o tipo psicológico de uma amostra de alunos. Posteriormente, esses dados foram relacionados com o desempenho acadêmico daquele grupo de alunos.

Para cumprir o que se propôs, a pesquisa teve como objetivo geral verificar a influência do tipo psicológico no desempenho acadêmico dos alunos de um estabelecimento de ensino superior militar. Para tal, seguiram-se os seguintes objetivos específicos: descrever, brevemente, os tipos psicológicos e suas características baseando-se nos estudos de Jung e na tipologia de *Myers-Briggs*; descrever a estrutura do ensino, perfil profissiográfico, e os tipos de provas realizadas no estabelecimento de ensino em estudo; aplicar um questionário individual, após a realização de um inventário de personalidade, que, por meio de seus resultados, possibilitasse verificar a relação entre o desempenho acadêmico e o tipo psicológico.

Justificou-se a pesquisa pelo fato de que, ao se verificar a relação entre os tipos psicológicos dos alunos e o desenvolvimento acadêmico, cria-se a possibilidade de examinar se a proposta educacional atende a todos os tipos psicológicos. Esse conhecimento auxilia na formulação de sugestões para aperfeiçoar os processos educacionais visando atender, de maneira mais adequada, os diferentes tipos de personalidade presentes no estabelecimento de ensino superior militar possibilitando melhores condições de adaptação, aprendizagem e desempenho.

Tratou-se de uma pesquisa quali-quantitativa, na qual foram analisados e interpretados, a partir do paradigma junguiano que se utiliza do método de abordagem sintético-construtivo, os dados obtidos de uma amostra de alunos.

Cada participante respondeu ao questionário *online* por meio da plataforma *Google Forms*, informando o seu tipo psicológico, que foi conhecido pelo preenchimento anterior do inventário *online* adotado, além de informações sócio demográficas e acadêmicas necessárias para as posteriores



análises. Com essas informações, montou-se um banco de dados a partir do qual se realizou uma análise comparativa entre a classificação acadêmica e os 16 tipos psicológicos de *Myers-Briggs*.

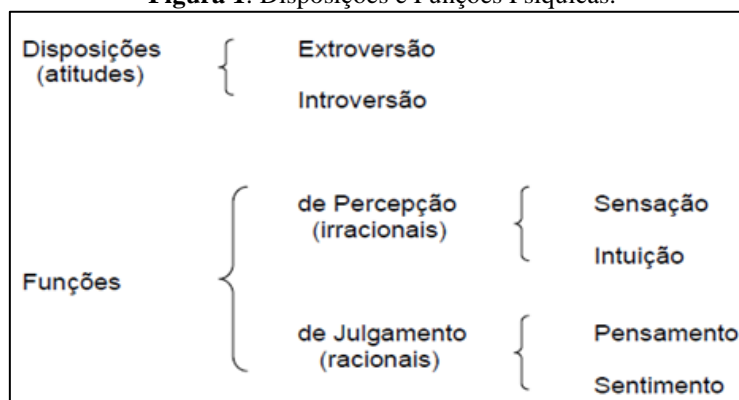
Destaca-se que o inventário *online* utilizado possui várias métricas de confiabilidade e validade<sup>2</sup>. Utiliza o coeficiente denominado alfa de *Cronbach* para verificação da consistência interna, o teste - reteste que verifica a confiabilidade existente entre os resultados do teste original e uma nova tentativa, e a análise de validade discriminante. Assim o inventário do [www.16Personalities.com](http://www.16Personalities.com) realiza uma avaliação em cinco escalas distintas e independentes e são inteiramente consistentes. O referido inventário possibilita a identificação, de maneira eficiente e eficaz, a tipologia psicológica do respondente em conformidade com a tipologia dos 16 tipos de personalidade proposta de *Myers-Briggs*.

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 Tipos Psicológicos de C. G. Jung

Jung, em 1920, publicou uma contribuição significativa para a compreensão da personalidade, o livro *Tipos Psicológicos* (2012). Nesse livro foram formulados importantes conceitos para explicar os tipos psicológicos, sintetizando as disposições psíquicas (orientação da energia psíquica) em introversão e extroversão, e as funções psicológicas (como o indivíduo capta e processa as informações dos objetos) em pensamento, sentimento, sensação e intuição, que possibilitam a compreensão de oito tipos psicológicos distintos que dependem da percepção dos objetos e do direcionamento da energia psíquica.

**Figura 1:** Disposições e Funções Psíquicas.



Fonte: RAMOS, 2005.

<sup>2</sup> <https://www.16personalities.com/articles/reliability-and-validity>.





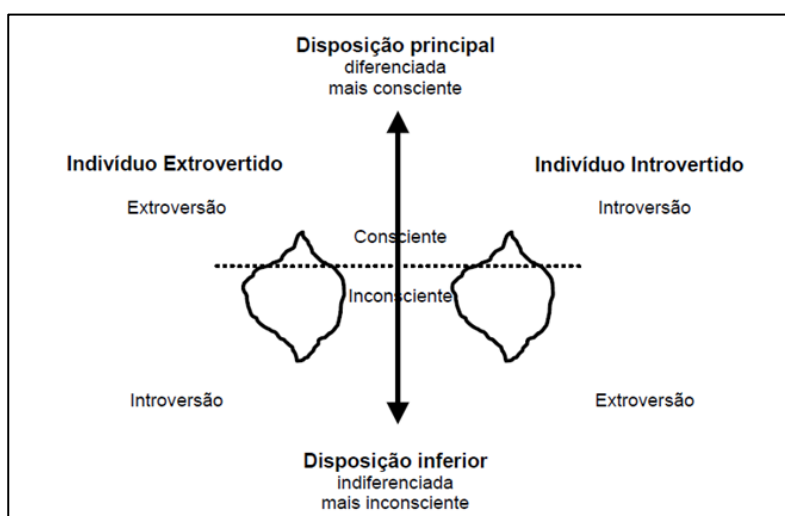
O objeto é uma representação mental de algo externo ao indivíduo (sujeito). Funciona como símbolo psíquico e pode sofrer distorções de acordo com a percepção, ou seja, como a pessoa vê o mundo exterior. Essa percepção torna-se subjetiva pois depende da bagagem de experiência e características da personalidade do indivíduo. (JUNG, 2012).

Uma pessoa pode admirar, por exemplo, as Cataratas do Iguaçu (Foz do Iguaçu – PR) ter impressões fortes sobre a beleza e grande admiração sobre a queda d'água, enquanto outra pessoa pode observar a mesma paisagem e enxergá-la apenas como ela é, como uma representação fotográfica, fidedigna aos aspectos concretos do que se vê. Ambos analisaram o mesmo objeto, mas o que distinguiu os significados de cada projeção do objeto na psique foram processos que orientam a percepção de cada indivíduo para com o meio, proporcionando aprendizagens diferentes sobre o objeto.

Jung (2012) indicou que a libido flui em dois sentidos para a orientação da personalidade: a atitude de introversão e a atitude de extroversão. A extroversão orienta a pessoa por fatores objetivos, externos, de dentro para fora da psique. A introversão orienta a pessoa por fatores subjetivos, internos, de fora para dentro da psique. (JUNG, 2012).

Essas disposições estão presentes em todas as pessoas de forma oposta, sendo uma delas dominante e consciente e a outra subordinada e inconsciente. Se o ego de uma pessoa é em sua maior parte introvertido em sua relação com o mundo, o inconsciente pessoal terá como disposição inferior a extroversão. Pode-se dizer então que estamos diante de uma pessoa introvertida. Essas disposições, embora sejam opostas, são aspectos da psique que se complementam para melhor adaptação do indivíduo ao meio em que vive. (JUNG, 2012).

**Figura 2:** Disposições Psíquicas



Fonte: RAMOS, 2005.



Além das diferentes orientações psíquicas de cada pessoa, Jung incluiu diferentes funções divididas em pares, que explicam como a pessoa adquire e processa as informações, funcionam também para complementar a adaptação da pessoa com o meio. Existem quatro funções psíquicas divididas em dois grupos. As funções irracionais: sensação e intuição, e as funções racionais: pensamento e sentimento.

Não é decisivo, portanto, o que, por exemplo, se pensa, mas que usamos a função do pensamento, e não, por exemplo, a função intuição, para absorver e processar os conteúdos que se nos apresentam de fora ou de dentro. Trata-se, aqui, de princípio, de um modo de apreensão e de processamento de dados-acontecimentos psíquicos, sem levar em consideração seu respectivo conteúdo. (JACOBI, 2013, p. 28).

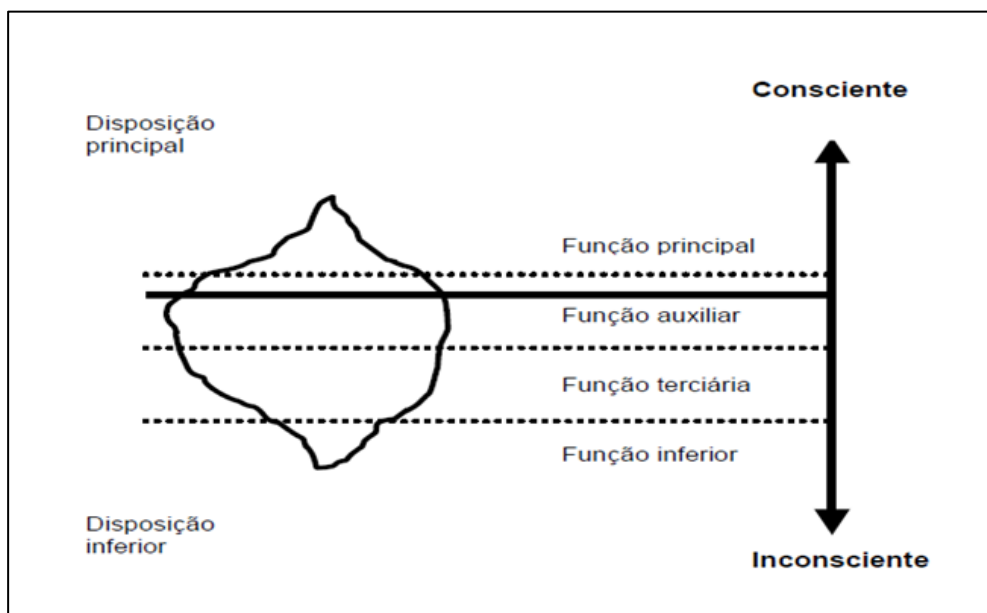
A sensação se caracteriza como função de realidade. Transmite os fatos reais do mundo, e privilegia a obtenção de informações pelos órgãos dos sentidos (visão, olfato, paladar, tato, audição). A intuição se caracteriza como a função que percebe o mundo por meio de processos inconscientes e que busca explicação dos fatos por meio de significados e possibilidades. O pensamento que se caracteriza como função intelectual baseia-se na tentativa de compreender o mundo pela lógica da razão. O sentimento caracteriza-se como função de avaliação e julgamento por meio de um parâmetro negativo ou positivo sobre determinado fato – se algo é bom ou ruim, agradável ou desagradável. Assim como as disposições psíquicas, as funções também formam pares opostos que se complementam na dimensão consciente e inconsciente. A exemplificação da aplicação das funções em um quadro real pode ser observada na seguinte situação.

Ainda sobre o exemplo das Cataratas do Iguaçu, em Foz do Iguaçu – PR, aquele indivíduo que contemplou aquela paisagem com senso de admiração e beleza, possui sua função predominante, o sentimento. O outro indivíduo que viu as Cataratas apenas como ela é, percebendo apenas os aspectos concretos do que se vê, possui sua função predominante, a sensação. Em outros casos, uma pessoa que possui sua função predominante, o pensamento, tentará compreender as Cataratas de forma lógica, com teorias de sua formação geológica. Caso a paisagem seja vista como um mistério da natureza, que possui um significado místico, nesse indivíduo predomina a função intuição. Mas como mostra a seguinte consideração, essas quatro, juntas, produzem uma espécie de totalidade.

A sensação constata o que realmente está presente. O pensamento nos permite conhecer o que significa este presente; o sentimento qual o seu valor; a intuição, finalmente, aponta as possibilidades do “de onde” que estão contidas neste presente. E, assim, a orientação com referência ao presente é tão completa quanto a localização geográfica pela latitude e longitude. As quatro funções são algo como os quatro pontos cardeais, tão arbitrárias e tão indispensáveis quanto estes. Não importa que os pontos cardeais sejam deslocados alguns graus para a esquerda ou para a direita, ou que recebam outros nomes. É apenas uma questão de conversão e compreensão. (JUNG, 2012, p. 545, §1029)



**Figura 3:** Dinâmica das funções psíquicas



Fonte: RAMOS, 2005

A função principal é aquela mais diferenciada e utilizada pelo indivíduo, se seguindo da função auxiliar que é um pouco menos diferenciada, ficando em parte inconsciente. A função terciária e a função inferior são pouquíssimas diferenciadas e mais inconscientes.

Essas diferenças paradoxais de cada função ou cada disposição complementam-se em um sistema, para que haja o equilíbrio entre os elementos e impeça que a psique se torne neuroticamente desequilibrada. (HALL; LINDZEY; CAMPBELL, 2000)

Se a atitude extroversão for a dominante no ego consciente, esse sistema de equilíbrio da psique compensa com a introversão a atitude inferior do inconsciente. Com isso, se a atitude dominante for coibida, ou seja, suprimida ao inconsciente, a atitude inferior irá atingir o controle (consciência) da personalidade da pessoa por motivos de adaptação ao meio ou em resposta a alguma situação. (JUNG, 2012).

Nas funções psicológicas, uma pessoa que tem como mais diferenciada a função sentimento conscientemente, terá inconscientemente a função pensamento por ser menos desenvolvida. O mesmo ocorre com o par sensação e intuição. A partir desta breve apresentação dos conceitos de Jung sobre os tipos psicológicos pode-se prosseguir e apresentar como se estrutura a sua “tipologia” e, também, compreender a proposta tipológica de Myers-Briggs.

## 2.2 Tipologia de C. G. Jung

Segundo Jung, a disposição e função psíquica mais desenvolvida no indivíduo – classificada como superior – são as principais ferramentas que orientam a personalidade da pessoa. Com base na



permuta das duas disposições psíquicas com as quatro funções psíquicas, Jung nos fornece um cenário para a taxonomia de oito tipos. (HALL; LINDZEY; CAMPBELL, 2000).

Ressalta-se que esses oito tipos não foram feitos com base em uma tipologia, e sim como potencialidades existentes em todas as pessoas, com níveis diferentes (HALL; LINDZEY; CAMPBELL, 2000).

A classificação dos tipos subdivide-se em dois grupos, que são orientados pelas disposições psíquicas (atitudes). Nesses grupos se inserem as funções psíquicas, que representam como o indivíduo processa as informações do meio. Assim sendo os tipos psicológicos, segundo Jung, são os 8 tipos seguintes: pensamento-extrovertido; sentimento-extrovertido; sensação-extrovertido; intuição-extrovertido; pensamento-introvertido; sentimento-introvertido; sensação-introvertido; e intuição-introvertido.

### 2.3 Tipologia de Myers-Briggs

Jung nos esclarece acerca das potencialidades existentes nos indivíduos, sugerindo os tipos psicológicos a partir da atitude e das funções predominantes. Baseado no trabalho de Jung foram feitos, então, diversos estudos e testes para identificar os tipos psicológicos das pessoas. O modelo mais difundido de teste criado foi o MBTI – *Myer Briggs Type Indicator* - de Isabel Myers e Katharine Briggs.

Enquanto Jung nos indica 8 tipos psicológicos, explicados pela atitude e função psíquica, Myer e Briggs nos indica 16 tipos, pois acrescentam as funções de julgamento e de percepção, servindo pra identificar as funções auxiliares dos tipos (RAMOS, 2005).

Os 16 tipos são identificados por quatro letras em uma sequência, de acordo com o quadro 1 abaixo:

**Quadro 1:** Tipos Psicológicos de Myers-Briggs.

ORDEM DA LETRA	SIGNIFICADO		
1 <sup>a</sup>	Disposição	E - Extroversão	I - Introversão
2 <sup>a</sup>	Função de percepção	S - Sensação	N - Intuição
3 <sup>a</sup>	Função de Julgamento	T - Pensamento	F - Sentimento
4 <sup>a</sup>	Função predominante	J - Julgamento	P - Percepção

Fonte: RAMOS, 2005.

Os 16 tipos são identificados por quatro letras em uma sequência, de acordo com a tabela abaixo:

**Quadro 2:** Representações dos 16 tipos psicológicos de Myers-Briggs.

TIPOS	REPRESENTAÇÃO			
TIPOS PENSATIVOS	ESTJ	ENTJ	ISTP	INTP
TIPOS SENTIMENTAIS	ESFJ	ENFJ	ISFP	INFP
TIPOS SENSITIVOS	ESTP	ESFP	ISFJ	ISTJ
TIPOS INTUITIVOS	ENTP	ENFP	INTJ	INFJ

Fonte: RAMOS, 2005.

O quadro 2 apresenta todos os tipos psicológicos que serviram de base para realização desta pesquisa. As descrições dos tipos por Myers e Briggs inspiraram o inventário adotado para levantamento dos dados sobre a tipologia e posterior relacionamento com os dados sobre desempenho acadêmico.

#### 2.4 O Ensino Superior Militar

A pesquisa que deu origem ao artigo foi realizada na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), que é o estabelecimento de ensino de nível superior do Exército responsável pela formação dos oficiais de carreira da linha militar bélica. Está localizada na cidade de Resende – RJ, desde 1944, local onde se encontra o pico das Agulhas Negras que dá nome à Academia. A instituição foi idealizada e fundada pelo Marechal José Pessoa Cavalcante de Albuquerque.

A AMAN forma o Bacharel em Ciências Militares e oficial combatente das Armas (especialidades) de Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia, do Quadro de Material Bélico e do Serviço de Intendência, habilitando o militar ao cargo de tenente e capitão não aperfeiçoado.

A formação, atualmente, tem duração de 5 anos, começando com 1 ano na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx), localizada em Campinas – SP, seguindo de mais 4 anos na AMAN. Após esse tempo, o cadete que concluir com êxito o curso superior da AMAN, é declarado Aspirante-a-oficial e Bacharel em Ciências Militares, de acordo com Regulamento da Academia Militar das Agulhas Negras (2014, p. 19): “Art. 49. O cadete habilitado por término de curso é declarado Aspirante-a-Oficial, por ato do Comandante do Exército”.

Ao longo dos anos de sua instalação em Resende, a AMAN contemplou inúmeras formas de ingresso. Atualmente a forma ocorre exclusivamente pelo concurso público para a EsPCEEx, que ocorre uma vez por ano. A EsPCEEx e a AMAN possuem subordinação ao Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx), órgão responsável pelo ensino no EB, e à Diretoria de Ensino Superior Militar (DESMil) que coordena e organiza as escolas de formação, do ensino superior, no Exército.



## 2.5 O Ensino na AMAN

O ensino no EB passou por um processo de transformação que a partir de 2012 foi efetivado na AMAN. Adotou-se a proposta de ensino por competências como prioritária à anterior proposta de ensino por objetivo (tecnicista), o que refletiu em mudanças, principalmente, nas abordagens e práticas pedagógicas, dinamizando os métodos e processos de ensino superior do cadete.

O Processo de Transformação do sistema de ensino do Exército Brasileiro (EB), iniciado no ano de 2010, insere-se em um projeto mais amplo e audacioso, o PROFORÇA (Projeto de Força). O PROFORÇA surgiu do diagnóstico de que o EB não dispõe de capacidade compatível com a nova conjuntura internacional, com as peculiaridades do conflito armado contemporâneo, e com as rápidas mudanças da política estratégica do Brasil. Percebeu-se a necessidade e urgência em realizar um processo complexo e amplo de mudanças com a finalidade de conduzir o EB ao patamar de força armada compatível com a posição do Brasil no cenário mundial. Em 2016, segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI), o Brasil ocupava a nona posição entre as maiores economias do mundo. (RIBEIRO, 2020, p. 164).

Dessa maneira, esse processo de transformação foi implementado seguindo-se as diretrizes gerais do Comando do Exército, assim como as do DECEX. O objetivo foi alinhar a formação do profissional militar com a Política Nacional de Defesa (PND) e com a Estratégia Nacional de Defesa (END).

Esses documentos direcionam o desenvolvimento pretendido das capacidades operacionais dos militares, que se baseia na flexibilidade do militar como indivíduo crítico e reflexivo dotado de competências e valores desenvolvidos, principalmente, nas escolas de formação. Essa preocupação se justifica na evolução do cenário de operações da Força Terrestre, que além de estar preparada para atuação em situação de guerra, deve estar preparada para situações de não-guerra e para prestar o apoio ao desenvolvimento nacional e à defesa civil (nos casos de calamidades), em que seja importante a aplicação do conjunto de competências em situações complexas.

O Perfil Profissiográfico do futuro oficial combatente, aprovado pelo Departamento de Educação e Cultura do Exército (2016a), aditamento ADAE nº 003/2016 ao Boletim do DECEX nº 32, contém as finalidades do processo de formação da AMAN, que é formar o Aspirante-a-Oficial habilitando-o para os cargos de Tenente e Capitão não aperfeiçoado, como também graduar o Bacharel em Ciências Militares. Além disso, desenvolver a visão sistêmica sobre atuação na esfera política, social, jurídica, cultural, científico-tecnológico, humanística, educacional e ambiental, atributos necessários para a formação do chefe militar.

O perfil possui diretrizes para todo o campo de formação do oficial, apresentadas por áreas, como: a. competências profissionais; b. eixo transversal (atitudes, capacidades cognitivas, capacidades físicas e motoras); e c. capacidades morais e valores. As orientações dessas áreas visam



preparar o cadete para realizar atividades inerentes à função de oficial nas Organizações Militares (OM), comandar frações em situação de guerra e não-guerra, outrossim, realizar gestão organizacional e o apoio à população.

Do exposto, percebe-se algumas diferenças no ensino superior militar do, normalmente, praticado no ensino superior civil, que geralmente oferece apenas aulas expositivas. O ensino superior militar, além das aulas expositivas, utiliza, também, técnicas de ensino para desenvolver capacidades psicomotoras, atitudes e valores. Todas essas dimensões são avaliadas e impactam no grau final que determina a classificação do militar em sua turma de formação.

Todos os alunos, em processo de formação, são submetidos às mesmas atividades sob as mesmas condições, inclusive o tempo disponível para estudo e lazer. Todas essas características tornam a AMAN um ambiente favorável para se alcançar os objetivos propostos para esta pesquisa.

Uma peculiaridade relevante do ensino militar, que se apresenta como vantajosa para os objetivos desse trabalho, refere-se à denominada “cola”. Devido ao amplo reflexo da classificação na carreira do militar, a cola (obter respostas ou vantagem por meios ilegais nas avaliações), é caracterizada como transgressão disciplinar grave. O militar que for pego utilizando-se desses meios, é submetido às normas disciplinares vigentes da instituição para apuração. Segundo consta no Art. 85 da Portaria nº 202/2016 do DECEX – *Normas para a Avaliação da Aprendizagem (2016b)*: “Art. 85. A utilização de meios ilícitos ou qualquer outro tipo de fraude em uma avaliação implicará na atribuição de nota ‘zero’ aos envolvidos, após apuração dos fatos por meio de sindicância. Este procedimento não isentará a aplicação das devidas sanções disciplinares e administrativas pertinentes ao caso”. Assim sendo, percebe-se a provável ‘inexistência’ da denominada cola nessa escola de formação. No tocante às avaliações seguem padrões de concurso público, o que favorece a precisão dos dados sobre o desempenho acadêmico.

### 3 Metodologia

No que diz respeito à metodologia, o presente trabalho está baseado nas contribuições de Prodanov e Freitas (2013) e Penna (2013, 2014). Do ponto de vista de sua natureza trata-se de uma pesquisa aplicada que objetiva gerar conhecimentos úteis.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, por buscar registrar e descrever fatos observados sem interferir neles, levantado dados sobre o tipo psicológico e desempenho acadêmico dos voluntários que responderam ao questionário. Do ponto de vista da análise dos dados, foram utilizados recursos metodológicos mistos, com análises e interpretações fundamentadas no paradigma junguiano (PENNA, 2013, 2014).



Utilizou-se dos seguintes procedimentos técnicos: inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental. Posteriormente, o levantamento de dados pela aplicação de um questionário, após os voluntários terem respondido ao inventário. Adotou-se o inventário *online* gratuito, do site [www.16Personalities.com](http://www.16Personalities.com), por possuir confiabilidade e validade mensuradas por várias métricas. Após isso, foi aplicado um questionário simples por meio do *Google Forms* no qual o cadete indicou o seu tipo psicológico e também informações acadêmicas como: classificação; quartil<sup>3</sup> da classificação; ano da formação; especialidade, e informações pessoais. Todas as informações coletadas foram autorizadas previamente com o concorde ao TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

Para o levantamento dos dados, delimitou-se a pesquisa aos cadetes do 4º ano de Infantaria e Engenharia, totalizando uma população de 190 cadetes. As informações coletadas são de uma amostra de 64 participantes, sob a margem de erro de 10%, e nível de confiança 95%.

Após a coleta de dados, foi feita a análise das informações, relacionando as variáveis “classificação”, enquadrada em quartis, e “tipo psicológico”. Realizou-se a tabulação e criação de gráficos, o tratamento estatístico descritivo e a análise comparativa dos dados e sua interpretação.

## 4 Resultados e Análise dos Dados

### 4.1 Resultados

O inventário dos tipos psicológicos e o questionário foram respondidos por uma amostra de 64 cadetes, oriundos das especialidades de Infantaria e Engenharia. Como resultado, foi feita uma análise gráfica descritiva comparando as frequências do tipo psicológico entre a amostra estudada, como também a frequência de cada tipo psicológico correlacionada aos quartis da classificação dos cadetes.

Assim sendo, o 1º Quartil é aquele que possui os cadetes com os melhores graus, já o 4º Quartil é constituído daqueles com os menores desempenhos.

A divisão da amostra em quartis possui a finalidade de avaliar a tendência central do conjunto de dados assimétricos apresentados. O Gráfico 1, a seguir, mostra o percentual dos tipos psicológicos apresentados por toda população de cadetes em que foi aplicado o inventário:

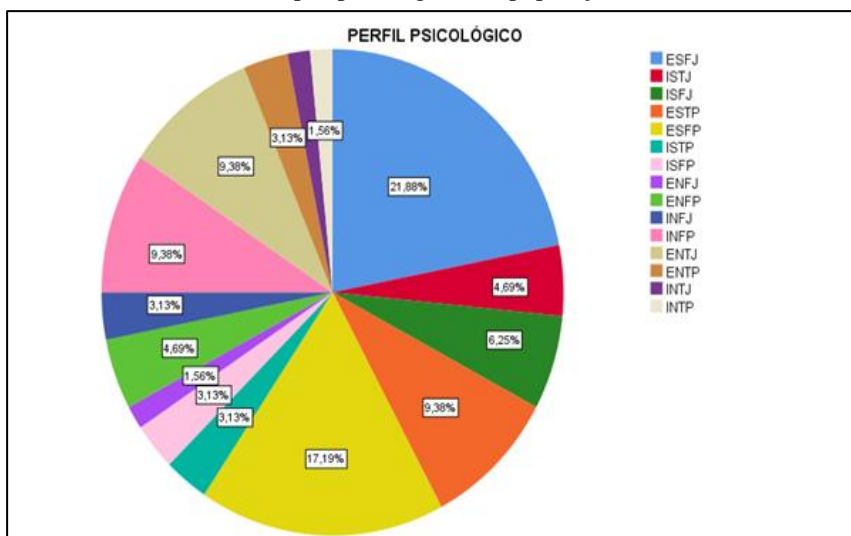
---

<sup>3</sup> Quartil é a denominação do fracionamento, em 4 partes, do conjunto de militares, ordenados de forma crescente, de acordo com as suas respectivas classificações refletidas por meio de seus graus.





**Gráfico 1:** Tipos psicológicos da população estudada

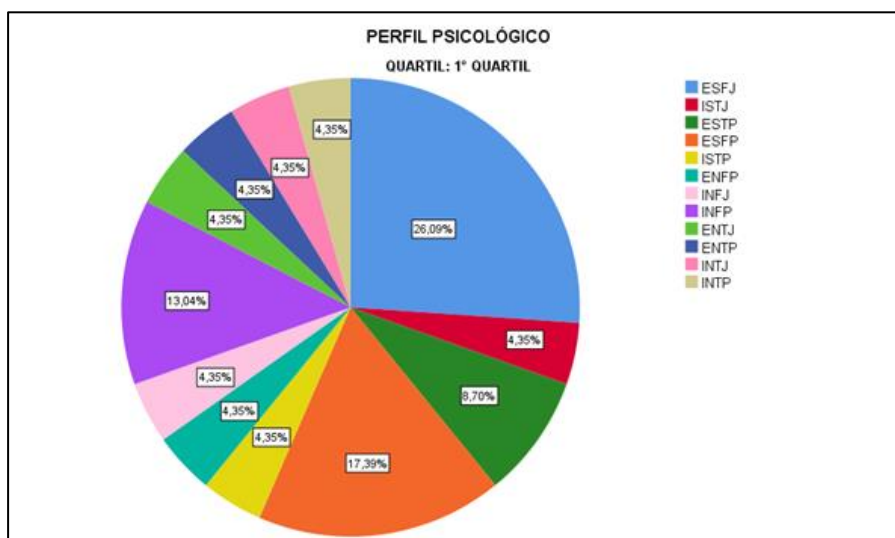


Fonte: SILVA, 2019

Observa-se no gráfico 1, a maior frequência do tipo psicológico ESFJ, um conjunto composto por 14 cadetes, contabilizando 21,88% da amostra total. Em seguida, o tipo psicológico ESFP, composto por 11 cadetes, somando 17,19% do total, logo após, com o mesmo percentual de 9,38%, os tipos ESTP, ENTJ e INFP, com 6 cadetes em cada. É oportuno ressaltar, que dentre os tipos psicológicos apresentados, observa-se em maior número os tipos orientados pela disposição psíquica extroversão e como função psíquica principal ou de percepção, a sensação.

Os tipos com menor frequência, caracterizados pelo mesmo percentual de 1,6% de toda população, são os tipos INTP, INTJ, ENFJ, que possuem como característica mais comuns a orientação pela disposição psíquica introversão, e como função psíquica principal ou de percepção, a intuição. O gráfico 2 a seguir, apresenta a relação dos tipos psicológicos presentes dentro do primeiro quartil:

**Gráfico 2:** 1º Quartil: Perfil psicológico

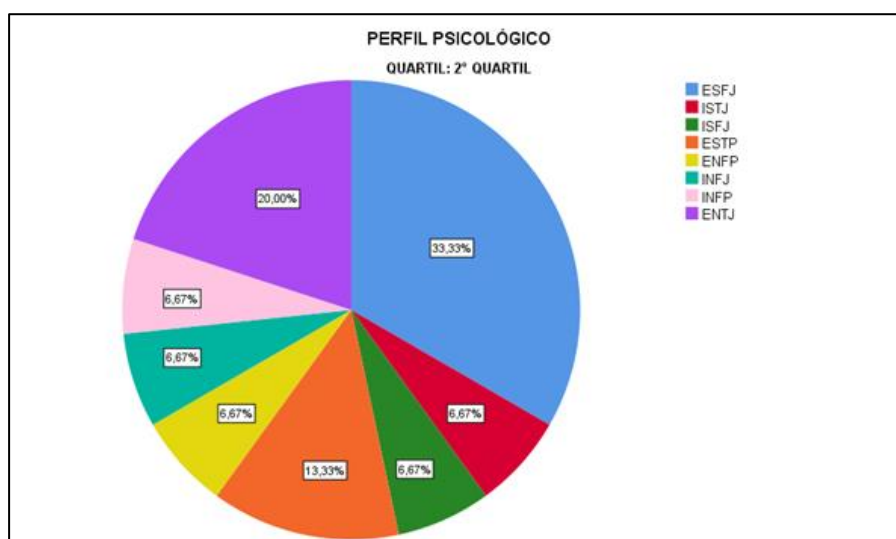


Fonte: SILVA, 2019



O primeiro quartil, que aponta os militares com melhores desempenhos acadêmicos, apresenta um total de 23 militares da amostra de 64 cadetes. O tipo psicológico mais evidente é o ESFJ, com 26,09% de toda a amostra, seguido pelo tipo ESFP, com 17,39%, logo após, o tipo ESTP, contando com 8,7% de frequência. É oportuno observar que os tipos psicológicos mais evidentes no primeiro quartil possuem em comum a orientação da disposição psíquica extroversão (E) e a função psíquica principal, a sensação (S). O gráfico 3 a seguir, apresenta a relação dos tipos psicológicos presentes dentro do segundo quartil:

**Gráfico 3:** 2º Quartil: Perfil psicológico

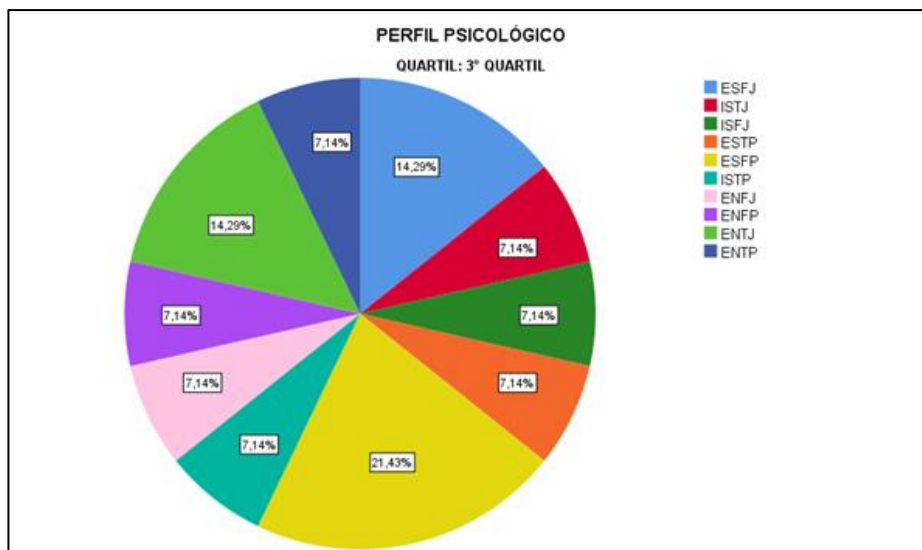


Fonte: SILVA, 2019

O segundo quartil, que aponta os militares com bons desempenhos acadêmicos, apresenta um total de 15 militares da amostra de 64 cadetes. O tipo psicológico mais evidente é o ESFJ, com 33,33% de toda a amostra, seguido pelo tipo ENTJ, com 20%, logo após, o tipo ESTP, contando com 13,33% de frequência. É oportuno observar que o tipo psicológico mais evidente no segundo quartil é semelhante ao tipo psicológico mais evidente do primeiro quartil com disposição psíquica extroversão (E), entretanto a função intuição (N) apresentando-se, agora, em um maior número de cadetes. O gráfico 4 a seguir, apresenta a relação dos tipos psicológicos presentes dentro do terceiro quartil:



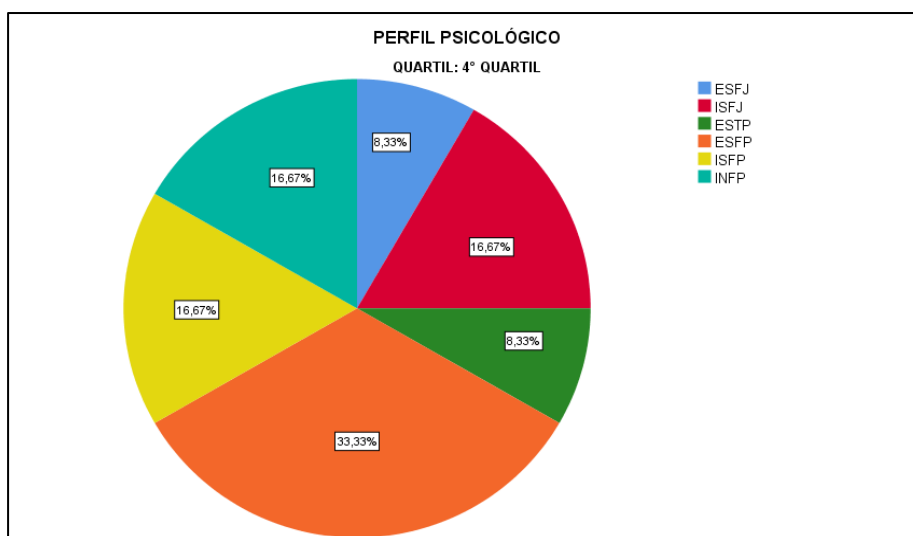
**Gráfico 4:** 3º Quartil: Perfil psicológico



Fonte: SILVA, 2019

O terceiro quartil, que aponta os militares com desempenho acadêmico regular, apresenta um total de 14 militares da amostra de 64 cadetes. O tipo psicológico mais evidente é o ESFP, com 21,43% de toda a amostra, seguido pelo tipo ESFJ e ENTJ, ambos com 14,29%. É oportuno observar que os tipos psicológicos mais evidentes no terceiro quartil possuem, em sua maioria, em comum a disposição psíquica extroversão (E) e a função psíquica principal, a sensação (S). Outro fator importante é a frequência do tipo psicológico ESFJ, que já não aparece com destaque nesse quartil. O gráfico 5 a seguir, apresenta a relação dos tipos psicológicos presentes dentro do quarto quartil:

**Gráfico 5:** 4º Quartil: Perfil psicológico



Fonte: SILVA, 2019

O quarto quartil, que aponta os militares com menor desempenho acadêmico, apresenta um total de 12 militares da amostra de 64 cadetes. O tipo psicológico mais evidente é o ESFP, com



33,33% de toda parcela, seguido pelos tipos ISFP, INFP, ISFJ, todos com 16,67% de frequência. É oportuno observar a grande frequência da disposição psíquica introversão (I) entre os militares com menor rendimento acadêmico, como também, a baixa frequência do tipo psicológico mais evidente nos primeiros quartis, o ESFJ.

#### 4.2 Análise de dados

Observando a distribuição dos tipos psicológicos nos gráficos apresentados anteriormente, nota-se a grande porcentagem do tipo psicológico ESFJ em comparação a toda a amostra. Esse tipo psicológico destaca-se como maior porcentagem no 1º quartil. No segundo quartil, observa-se uma queda na porcentagem desse tipo psicológico, porém, ainda se destacando como a maior dessa fração. No 3º quartil, continua apresentando queda da porcentagem, até que, no último quartil, se caracteriza como tipo psicológico de porcentagem mais baixa. Esse tipo psicológico se apresentou como de maior percentual na amostra, o que justifica seu aparecimento no quatro quartis, entretanto esse tipo se caracterizou por obter melhor desempenho acadêmico em relação aos demais tipos.

Outro importante fator observado foi a frequência da disposição psíquica extroversão (E) e da função de percepção sensação (S) na população de cadetes que preencheram o questionário, o que pode indicar a preferência, de pessoas com essas características, pela carreira militar.

Observa-se na amostra pesquisada, que este tipo psicológico, ESFJ, possui uma melhor adaptação ao ambiente de ensino da AMAN, fato que pode ser observado pelo comportamento da sua frequência nos quartis e por suas características que se encaixam aos padrões de exigência da Academia Militar. Os indivíduos deste tipo psicológico são descritos como possuidores de grande senso de realidade, bem como uma vida motivada por novas experiências. Quando, em grupos, costuma ser um membro ativo, procura o bem-estar, assim como uma boa apresentação individual, e trabalha melhor com encorajamentos e elogios, caracterizando-se como indivíduo mais prático que reflexivo.

Analisando o sistema de ensino da AMAN, observa-se que as metodologias de ensino se atualizaram para o ensino por competência. Assim sendo, incentivam o cadete a pensar e a agir, sempre, em variadas situações-problema que são aplicadas à rotina do aluno e que reproduzem aquilo que o oficial vai encontrar na tropa. Todas essas exigências estão alinhadas com as características do perfil profissiográfico. Observa-se esses tipos de estímulos tanto nas instruções militares, quanto nas aulas acadêmicas. Portanto, pode-se inferir que o tipo psicológico influencia no desenvolvimento acadêmico, uma vez que alguns tipos psicológicos aparentem possuir uma melhor adaptação às especificidades desse ambiente acadêmico.



## 5 Conclusão

O tipo psicológico ESFJ, na pesquisa que se desenvolveu, apresentou-se como o que melhor se adapta ao ambiente de ensino da AMAN com melhor desempenho acadêmico que os demais. Outro fato que se destacou, nos dados da amostra, é a grande quantidade de cadetes orientados pela disposição psíquica extroversão (E) e pela função principal sensação (S), presentes entre os cadetes com melhores desempenhos acadêmicos. Com isso, observa-se que o ensino da AMAN, em geral, bem como a rotina acadêmica tende a favorecer os cadetes com essas características de personalidade. Outras pesquisas com uma amostra mais ampla possibilitará uma melhor compreensão da relação existente entre os tipos psicológicos e o desempenho acadêmico.

Sugere-se para pesquisas futuras o uso de questionário para coleta de dados que, além dos dados de desempenho global, também colete, separadamente, os dados sobre o desempenho por áreas (cognitiva, afetiva e psicomotora), possibilitando uma maior diversidade na análise dos tipos psicológicos.

Verificou-se, portanto, a necessidade de maior diversificação das técnicas de ensino-aprendizagem, em vista atender aos cadetes que possuem como orientação a disposição introversão (I). Entende-se que essa mudança poderia melhorar a adaptação desses militares à rotina e ao ensino da AMAN, com potencial de proporcionar melhores desempenhos acadêmicos.

Cabe ressaltar a multifuncionalidade do estudo dos tipos psicológicos, pois oferece a capacidade de relacionar a tipologia psicológica com uma enorme diversidade de atividades na área de ensino ou outras áreas em que há a presença de um indivíduo ou um grupo, com objetivo de verificar se há algum fator ou tipo de personalidade que se adapta melhor ao ambiente estudado, como também definir estratégias para melhor atender a todos os indivíduos. Esta pesquisa pode ser estendida, também, para compor o sistema de gestão de pessoas de empresas e/ou instituições como instrumento para aumentar o desempenho dos recursos humanos, oferecendo informações para articulação de pessoas às áreas e/ou funções que melhor se adaptam, assim como na definição de estratégias de treinamento.



## Referências

- BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria Nº 1.357, de 6 de novembro de 2014**. Aprova o Regulamento da Academia Militar das Agulhas Negras (EB10-R-05.004). Brasília, DF: Gabinete do Comandante do Exército, 2014. Disponível em: [http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/boletim\\_do\\_exercito/copiar.php?codarquivo=228&act=sep](http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/boletim_do_exercito/copiar.php?codarquivo=228&act=sep). Acesso em: 2 fev. 2021.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Aditamento nº 003 ao Boletim do DECEX nº 32, 05 de maio de 2016**. Rio de Janeiro, RJ, 2016a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria nº 202-DECEX, de 23 de novembro de 2016**. Aprova as Normas para Avaliação da Aprendizagem (NAA – EB60-N-06.004). Brasília, DF: Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), 2016b. Disponível em: [https://portaldeeducacao.eb.mil.br/images/legislacao/NAA\\_3Ed.pdf](https://portaldeeducacao.eb.mil.br/images/legislacao/NAA_3Ed.pdf). Acesso em: 2 fev. 2021.
- HALL, Calvin S.; LINDZEY, Gardner; CAMPBELL, John B. **Teorias da Personalidade**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.
- JACOBI, Jolande. **A psicologia de C. G. Jung: uma introdução às obras completas**. 1. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- JUNG, Carl Gustav. **A vida simbólica: estudos diversos / C. G. Jung Vol. 1 (OC 18/1)**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- JUNG, Carl Gustav. **Tipos psicológicos (OC 6)**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- PENNA, Eloisa Marques Damasco. **Epistemologia e método na obra de C. G. Jung**. 1. ed. São Paulo, SP: EDUC: FAPESP, 2013.
- PENNA, Eloisa Marques Damasco. **Processamento simbólico-arquetípico: pesquisa em psicologia analítica**. 1. ed. São Paulo, SP: EDUC: FAPESP, 2014.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar De. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Nova Hamburgo, RS: Feevale, 2013.
- RAMOS, Luís Marcelo Alves. Os tipos psicológicos na psicologia analítica de Carl Gustav Jung e o Invetário de personalida “Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)”: contribuições para a psicologia educacional, organizacional e clínica. **Educação Temática Digital**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 137–180, 2005. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/779>. Acesso em: 02 fev 2021.
- RIBEIRO, Ricardo de Queirós Batista. Metodologias ativas de aprendizagem: influências na motivação do aluno para o estudo. **Technology and Society (BRAJETS) Br. J. Ed., Tech. Soc.**, v. [S. l.], v. 13, n. 2, p. 164–177, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14571/brajets.v13.n2>. Acesso em: 02 fev 2021.
- SILVA, Lucas Lima Da. **A influência do Tipo Psicológico no desempenho acadêmico dos cadetes da AMAN**. 2019. Academia Militar das Agulhas Negras, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/6053/1/6438.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2021.
- SILVEIRA, Nise Da. **Jung: vida e obra**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1997.

## A Evolução da Operação de Abertura de Passagem no Exército Brasileiro até a 2ª Guerra Mundial

*The Evolution of Breaching Operation in the Brazilian Army until the Second World War*

### RESUMO

O presente artigo destina-se a analisar a evolução da operação de abertura de passagem no Exército Brasileiro (EB) com base em suas experiências em situação de guerra. O artigo é oriundo de um trabalho de conclusão de curso da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Os objetivos do presente trabalho foram: analisar a forma como o Exército construiu o seu conhecimento na operação de abertura de passagem até a Segunda Guerra Mundial; quais experiências em situação de guerra evidenciaram a importância da operação para a Força Terrestre e quais promoveram a evolução da operação para a Instituição. Foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa e de natureza aplicada, valendo-se de um levantamento bibliográfico, seguido de uma seleção documental e, na sequência, de uma leitura analítica. Os resultados obtidos da referida pesquisa levaram à conclusão de que o aprendizado a respeito da operação de abertura de passagem em muito deve às experiências de guerra vivenciadas pelos soldados brasileiros ao longo da história, inclusive na 2ª Guerra Mundial.

**Palavras-chave:** Abertura de passagem. Exército Brasileiro. Guerra da Tríplice Aliança. Segunda Guerra Mundial.

**Renan Sum Dutra Martins**  
Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, RJ, Brasil  
Email: [renansdm@hotmail.com](mailto:renansdm@hotmail.com)

ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0001-6819-3804>

**Carlos Roberto Peres**  
Academia Militar das Agulhas Negras,  
Resende, RJ, Brasil  
Email: [caroperes@gmail.com](mailto:caroperes@gmail.com)

ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-9538-6289>

### ABSTRACT

This article is intended to analyze the evolution of breaching operation in the Brazilian Army based on its experiences in war scenarios. The article derives from a Bachelor's thesis of the Agulhas Negras Military Academy (AMAN). The objectives of the present paper are: to analyze the way the Army built its knowledge of breaching operations until the Second World War; which experiences in a war scenario showed the importance of the operation for the Force and which promoted the evolution of the operation for the Institution. An applied, descriptive research of qualitative approach was carried out, using a bibliographical review and documental selection, followed by analytical reading. The results obtained from the aforementioned research led to the conclusion that the learning about the breaching operation owes much to the war experiences lived by Brazilian soldiers throughout history, including the Second World War.

**Keywords:** Breaching Operation. Brazilian Army. Triple Alliance War. Second World War.

**Recebido em: 18 JUL 2021**  
**Aprovado em: 25 AGO 2021**

**Revista Agulhas Negras**  
**ISSN on-line 2595-1084**  
<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## 1 Introdução

O Exército Brasileiro cumpre sua missão constitucional, em tempos de paz ou de guerra, através de operações militares: “ações realizadas com forças e meios militares, coordenadas em tempo, espaço e finalidade, de acordo com o estabelecido em uma diretriz, plano ou ordem para o cumprimento de uma atividade, tarefa, missão ou atribuição” (BRASIL, 2017, p. 11).

Uma operação ofensiva é um movimento agressivo de tropas que faz uso da manobra e da iniciativa para buscar a destruição ou neutralização do inimigo (BRASIL, 2017). É considerada uma operação militar básica pela doutrina do EB e pode ser apoiada por uma série de operações militares complementares. Dentre estas está a operação de abertura de passagem<sup>1</sup>.

Na Europa Feudal, as guerras desenvolviam-se, principalmente, por meio de cercos a castelos, sendo as batalhas campais evitadas pela sua imprevisibilidade. Nesse contexto, operações de abertura de passagem eram utilizadas para que as grandes muralhas fossem ultrapassadas. As torres de assalto e a utilização de sapadores para solapar as muralhas eram alternativas para vencer o obstáculo (LACERDA; SAVIAN, 2015).

Nos séculos seguintes, com a crescente preponderância da guerra de movimento, a evolução das operações de abertura de passagem por parte de um exército passou a estar diretamente relacionada ao seu empenho no aprimoramento de sua mobilidade. As campanhas militares passaram a exigir a movimentação de grandes contingentes militares, que necessitavam ultrapassar obstáculos impostos pelo terreno e, com o tempo, pelo inimigo. Cursos de água, fossos anticarro, campos minados, obstáculos de arame, entre outros, passaram a ser os novos obstáculos enfrentados pelas tropas.

O Exército possui, atualmente, conhecimento tático para a realização de operações de abertura de passagem, além de equipamentos específicos para tal, sendo estes a dotação da Arma de Engenharia do Exército Brasileiro, tais como a Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes e a Viatura Blindada de Combate de Engenharia.

O conhecimento do EB acerca do tema se desenvolveu no decorrer da história, tendo em vista que os conflitos do qual participou exigiram grande mobilidade das tropas envolvidas. Abrir passagens em obstáculos naturais ou artificiais se mostrou determinante para o sucesso das campanhas militares brasileiras.

O presente artigo é oriundo de um trabalho de conclusão de curso da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e tem como objetivo geral analisar a evolução da operação de abertura de passagem no Exército Brasileiro com base em suas experiências em situação de guerra. Os objetivos

---

<sup>1</sup>Consiste em forçar a abertura de um caminho transitável para as tropas nos obstáculos impostos pelo terreno ou pelo inimigo.





específicos são: esclarecer quais experiências em situação de guerra evidenciaram a importância da operação para o Exército, e esclarecer quais fatos promoveram a evolução desta.

A história do Exército Brasileiro está intimamente ligada com a história do Brasil. Conhecê-la é dever dos militares e exemplo de civismo por parte de toda a população brasileira. Este trabalho justifica-se por buscar esclarecer um fragmento da história nacional, que é desconhecido pela maioria dos militares e interessados no assunto. O artigo pretende responder ao questionamento: o Exército Brasileiro desenvolveu seu conhecimento acerca da operação de abertura de passagem com base em suas próprias experiências em conflitos armados ou apenas aprendendo com outros exércitos? Além disso, busca confirmar a hipótese de que suas lutas ao longo da história têm importância capital na formação de tal conhecimento.

Para conduzir o leitor a um claro entendimento do assunto, o artigo apresenta um referencial teórico que explica noções táticas da operação de abertura de passagem. Depois disso, é exposto o percurso metodológico da pesquisa. Na sequência, inicia-se a análise histórica da qual o artigo se propõe a analisar, sendo dividida em 3 (três) seções, dispostas em ordem cronológica, começando pelas origens da operação no Exército Brasileiro, seguindo com as experiências na Guerra da Tríplice Aliança, e finalizando com os aprendizados da Segunda Guerra Mundial. Ao final, as informações colhidas são discutidas com base nos objetivos da pesquisa.

## 2 Referencial Teórico

A doutrina do Exército Brasileiro em aberturas de passagem está disposta em diferentes manuais institucionais da Força, mas é mais detalhada nos seguintes: C 7-20 (BRASIL, 2003), C 17-20 (BRASIL, 2002) e EB60-ME-13.302 (BRASIL, 2020). Todos, ao abordarem condutas em operações ofensivas citam a operação de abertura de passagem como uma ação a ser tomada para ultrapassar obstáculos que ameacem a conservação da iniciativa e a manutenção da impulsão do ataque (BRASIL, 2002). O manual C 5-37 (BRASIL, 2000), ao abordar as formas de transposição de tropas através de campos minados complementa o conhecimento do Exército Brasileiro a respeito de operações de abertura de passagem, além de apresentar um conhecimento técnico a respeito da abordagem desse obstáculo em específico.

Apesar de um curso de água ser considerado uma dificuldade que ameaça a mobilidade de uma tropa em operação ofensiva, o obstáculo não se enquadra nos impedimentos que necessitam de uma operação de abertura de passagem para serem ultrapassados, pois exige um conhecimento doutrinário específico. Por esta razão, o presente trabalho não busca esclarecer a evolução da operação de transposição de tal obstáculo.



Quando uma tropa, em uma operação ofensiva, se depara com um obstáculo, ela pode agir de 3 (três) formas distintas para manter seu movimento: pode-se desbordar o entrave, entretanto, ao decidir por tal alternativa, “o comandante deve considerar a hipótese de estar agindo exatamente conforme a intenção do inimigo” (BRASIL, 2003, p. 191), ou seja, estar sendo canalizado para uma área onde o inimigo terá determinada vantagem; pode-se executar uma operação de abertura de passagem, em que busca-se abrir um caminho no obstáculo; e, por fim, pode-se forçar a transposição pelo obstáculo, ou seja, avançar sobre o mesmo sem executar uma operação de abertura de passagem, o que só deve ser executado em última instância.

A operação de abertura de passagem “requer a execução de cinco ações básicas, indispensáveis para o seu êxito e constituídas pela Neutralização, Obscurecimento, Segurança, Redução e Assalto” (BRASIL, 2020, p. 10). Para realizar tais ações, as tropas devem estar organizadas em 3 (três) forças distintas: de apoio, de abertura de passagem e de assalto (Idem, 2020).

A força de apoio tem como objetivo principal “eliminar a capacidade do inimigo de interferir na operação” (BRASIL, 2003, p. 198), protegendo as demais forças através do apoio de fogo. A força de abertura de passagem é composta pelo grupo de redução, que promove a abertura da passagem e o balizamento da mesma através de pessoal e equipamento especializado, e o grupo de segurança, que realiza uma segurança aproximada do primeiro grupo. Vale ressaltar que, geralmente, são os integrantes da arma de engenharia do Exército Brasileiro que compõe o grupo de redução (Idem, 2003). A missão da força de assalto é “atacar através da passagem e destruir o oponente que protege o obstáculo e impede a progressão da tropa” (BRASIL, 2020, p. 16).

Neutralizar o inimigo consiste em engajá-lo por fogos diretos e indiretos, evitando que os seus sistemas de armas atuem eficazmente contra as forças encarregadas de realizar a abertura da passagem. Além disso, busca-se proporcionar as melhores condições de proteção para que, no prosseguimento, os elementos da Força de Assalto (F Ass) possam progredir, através da passagem, em direção aos seus objetivos. (BRASIL, 2020, p. 16).

A primeira ação em uma operação de abertura de passagem, a neutralização, é, portanto, responsabilidade da força de apoio. Para realizá-la, “o comandante deve planejar a aplicação de um volume de fogos que seja esmagadoramente superior àquele apresentado pelo inimigo” (BRASIL, 2003, p. 194). Logo, a neutralização é a principal ação a garantir a segurança da operação, permitindo que a abertura da passagem ocorra com o mínimo de interferência do inimigo.

A ação de obscurecer o local de abertura da passagem tem por finalidade reduzir a capacidade do inimigo em adquirir alvos e aumentar a segurança da Força de Abertura de Passagem (F Ab Psg), além de cobrir o movimento e desdobramento da F Ass em direção aos seus objetivos. Essa ação pode ser executada com o uso de agentes químicos (fumígenos) e/ou utilizar adequadamente o terreno, objetivando



mascarar as ações desencadeadas pela F Ab Psg e pela F Ass. (BRASIL, 2020. p. 16).

O obscurecimento é, por consequência, uma ação complementar à neutralização na garantia da segurança da operação, sendo também promovido pela força de apoio. Ao executá-lo, o comandante da operação deve atentar-se para não prejudicar os trabalhos e os fogos das próprias tropas (BRASIL, 2003).

A terceira ação em uma operação de abertura de passagem, a segurança, é viabilizada pelo grupo de segurança da força de abertura de passagem. Este, além de realizar uma proteção aproximada dos elementos que executam a abertura da passagem, também conquista posições defensivas que não possam ser facilmente neutralizadas por fogos e controla vias de acesso por onde o inimigo pode se reforçar (BRASIL, 2003). A redução, também desempenhada pela força de abertura de passagem, mas agora pelo grupo de redução, é a abertura da passagem propriamente dita, somada ao balizamento dela. Tal ação “não poderá iniciar-se antes que as ações de neutralização, obscurecimento e segurança tenham sido efetivadas” (Idem, 2003, p. 196).

As técnicas empregadas para a redução estarão condicionadas aos materiais disponíveis, os quais, em sua maioria, dependerão da natureza da tropa e dos reforços eventualmente recebidos. Sob essa ótica, o batalhão de infantaria contará basicamente com o apoio dos elementos de engenharia equipados com detectores de minas, bastões de sondagem, alicates e equipamentos portáteis de abertura de trilhas, tais como cargas explosivas lineares lançadas por foguetes, torpedo bangalore ou similar. Poderá também receber em reforço ou apoio direto elementos de carros de combate dotados de dispositivos de abertura ou viaturas blindadas especializadas de engenharia. (BRASIL, 2003, p. 196).

A última ação em uma operação de abertura de passagem é realizada pela força de assalto, que, a partir do caminho aberto no obstáculo, avança sobre o inimigo e em direção aos seus objetivos. “É a ação decisiva de uma operação de abertura de brecha, sendo também a fase final de um ataque” (BRASIL, 2003, p. 197).

### **3 Percurso Metodológico**

Foi realizada uma pesquisa de caráter qualitativo de cunho descritivo e de natureza aplicada. Foi utilizado o método histórico de pesquisa, sendo analisadas, seguindo uma linha temporal, experiências de guerra que o Exército Brasileiro vivenciou e em que executou operações de abertura de passagem, explicando, com base na doutrina atual da Força no tema, a forma como agiu em cada situação. A partir destas, foi analisada a evolução da operação ao longo do tempo. Para tal, foi feito, primeiramente, um levantamento bibliográfico, seguido de uma seleção documental. Por fim, realizou-se uma leitura analítica das obras escolhidas como



referência, para a coleta de citações diretas e indiretas. Com tais informações colhidas, foi possível analisar de forma efetiva os efeitos das experiências em conflitos armados para o desenvolvimento do conhecimento do Exército acerca da operação de abertura de passagem.

A pesquisa acompanhou a evolução histórica da operação de abertura de passagem do Exército Brasileiro restringindo-se às situações de guerra vividas pelo mesmo, excluindo, portanto, trocas de experiências e conhecimentos com outros exércitos, através de missões militares. Além disso, experiências da Força em conflitos armados através de missões sob a égide de organizações internacionais não foram exploradas, limitando-se a situações de guerra em que o Brasil foi força beligerante. Além disso, a análise histórica foi feita até a Segunda Guerra Mundial, não considerando para a pesquisa fatos posteriores a tal evento.

## 4 Análise Histórica

### 4.1 As Origens da Engenharia do Exército Brasileiro

A evolução da operação de abertura de passagem se confunde com a evolução da arma de Engenharia do Exército, pois foram os militares desse segmento da Força Terrestre ou os responsáveis por atividades que hoje são da respectiva arma que desenvolveram a doutrina da operação no decorrer da história militar brasileira. Por esta razão, é importante entender acerca do surgimento dessa especialidade do combate contemporâneo.

Em 1808, juntamente com a família real portuguesa, chegou ao Brasil o Real Corpo de Engenheiros, instituição portuguesa de engenharia militar que, devido a necessidade de desenvolver uma infraestrutura condizente com a nova situação que o território brasileiro se encontrava, de morada do rei de Portugal, desenvolveu predominantemente trabalhos públicos de construção (TAVARES, 1981). Com a independência do Brasil, se tornou o Imperial Corpo de Engenheiros, mas manteve seus esforços focados no desenvolvimento nacional.

Os trabalhos da Engenharia Civil haveriam de ter, inicialmente, natural predominância. E os de caráter militar eram, principalmente, os do mapeamento do território, empreendidos em ordem de prioridade, e os de fortificação, que interessavam mais de perto à defesa do território, na época marcada pela guerra de posição. (TAVARES, 1981, p. 71).

Atualmente, a engenharia do Exército Brasileiro tem a missão de apoiar as armas bases em um contexto de guerra de movimento, ou seja, de conflitos em que a mobilidade é fator crucial para o êxito das operações. Por esta razão, possui como atribuições promover a mobilidade aliada, a



contramobilidade<sup>2</sup> inimiga e a proteção de instalações e posições aliadas. Nesse contexto, operações de abertura de passagem são mecanismos para se gerar mobilidade aliada. Entretanto, à época, as preocupações nacionais estavam focadas na guerra de posição e, portanto, a atribuição proteção era a única a estar se desenvolvendo (TAVARES, 1981).

O Império do Brasil precisava de um conflito regional, que tornasse necessário o deslocamento de tropas em terrenos repletos de obstáculos naturais, para notar a insuficiência do Exército nacional na geração de mobilidade para as tropas. Foi a Guerra contra Oribe e Rosas a oportunidade perfeita para tal (TAVARES, 1981). O Exército Imperial, durante a citada campanha, se deparou com inúmeros obstáculos ao movimento, com destaque para o Rio Negro, no Uruguai (PEREIRA e MEDEIROS, 2015).

Segundo Pereira e Medeiros (2015), em 20 de julho de 1851, no contexto da Guerra contra Oribe e Rosas, o então Conde de Caxias criou a Companhia de Sapadores e Transporte, para proporcionar mobilidade para os materiais pesados a serem empregados na campanha, sendo tal companhia a primeira organização combatente de engenharia do Exército Brasileiro. “O pleito de Caxias não resultou o efeito desejado, porque era necessário o equipamento e a capacitação dos integrantes para cumprir o papel esperado” (SILVA, 2020, p. 63).

A experiência, pelos relatórios e estudos feitos, logo depois da campanha, indicava ser urgente a criação de uma unidade especializada, que aliasse a capacidade combatente dos quadros e da tropa à preparação profissional para transpor e remover obstáculos, com o emprego de métodos e equipamentos das missões táticas das três Armas, facilitando-lhes o deslocamento e a abordagem do inimigo nas diversas circunstâncias da guerra. (TAVARES, 1981, p. 54).

Foi com base em tal experiência de guerra que foi criado, em 1855, o Batalhão de Engenheiros. A unidade, composta por elementos das três armas combatentes existentes até então (infantaria, cavalaria e artilharia) e por oficiais do Imperial Corpo de Engenheiros, detinha os ingredientes necessários para se forjar uma nova engenharia para o Exército Brasileiro, de característica combatente, pois tinha integrantes com aprofundados conhecimentos técnicos e outros com experiências de combate (TAVARES, 1981). Iniciou-se, assim, uma fase da história militar brasileira favorável para o desenvolvimento da operação de abertura de passagem.

## 4.2 A Guerra da Tríplice Aliança

O Batalhão de Engenheiros existia e era produto do aprendizado da Guerra contra Oribe e Rosas. Mas a experiência militar do Exército Brasileiro na Guerra de Movimento ainda era

---

<sup>2</sup> Apresentar entraves ao movimento do inimigo.



insuficiente para o desenvolvimento de uma doutrina para a promoção de mobilidade e contramobilidade, assim como para a operação de abertura de passagem.

Faltavam-nos, antes disso, a experiência e as duras provas de uma grande guerra travada, por tanto tempo, e contra um inimigo obstinado e destemido, cujo território, coberto pelo obstáculo de rios largos e profundos, iríamos penetrar, a bem dizer, no escuro, sem conhecê-lo, sem dispor de cartas e sem elementos para avaliar as reações do nosso adversário. (TAVARES, 1981, p. 255).

Foi a Guerra da Tríplice Aliança que serviu como batismo de fogo para o Batalhão de Engenheiros e permitiu o desenvolvimento de doutrina principalmente acerca de como gerar mobilidade para as tropas aliadas. O conflito apresentou para as tropas aliadas que avançavam em direção ao interior do Paraguai inúmeros obstáculos naturais e artificiais, problemas que o Batalhão de Engenheiros, unidade treinada para acompanhar os elementos em primeiro escalão das tropas aliadas e lidar com o imediatismo do combate, e a Comissão de Engenheiros, organização criada para atuar em trabalhos de engenharia de maior envergadura no conflito, precisavam superar (TAVARES, 1981).

O Batalhão de Engenheiros destacou-se na promoção da mobilidade dos aliados através de dois tipos de operações: de transposição de curso de água e de abertura de passagem. Esta era necessária para passar por obstáculos naturais como matas muito cerradas, e artificiais como entrancheamentos inimigos. Entretanto, a execução da operação de abertura de passagem enfrentava um grande problema:

A Engenharia ainda não dispunha de meios orgânicos próprios, para transpor os obstáculos. Era preciso aproveitar, com inteligência, os recursos locais, requisitados ou adquiridos, o que exigia a antecipação dos reconhecimentos, ao longo do eixo de marcha. A experiência começava a ser adquirida por força das circunstâncias. (TAVARES, 1981, p. 255).

Faltava à nascente engenharia material especializado para boa execução de uma operação de abertura de passagem, porém, tal situação serviu de aprendizado para a engenharia militar brasileira. Por um lado, notou-se a importância do reconhecimento prévio para o correto planejamento de uma operação do tipo. Por outro, desenvolveu nos militares daquela unidade o atributo iniciativa, mais especificamente o improvisado, de modo que conseguissem superar os obstáculos apresentados com os meios de circunstância oferecidos pelo ambiente. Ao comentar a respeito dos relatórios que o Tenente-Coronel Carlos de Carvalho, chefe da Comissão de Engenheiros, escreveu acerca do trabalho da engenharia na guerra, Tavares (1981) reforça a inclinação da engenharia para a improvisação:



Ele mostra, antes de tudo, que os oficiais do nosso Corpo de Engenheiros, habituados com outros gêneros de atividades técnicas, passavam a enfrentar e resolver os problemas de engenharia numa guerra de movimento, com a preocupação de ganhar tempo e de recorrer aos meios de fortuna e ao poder de improvisação. (TAVARES, 1981, p. 75).

Um exemplo de trabalho promovido pela engenharia aliada baseado na improvisação foi o realizado após a travessia do Rio Paraná, para permitir a passagem da artilharia aliada por um obstáculo natural constituído de uma faixa de árvores seguida de um largo banhado que, em alguns pontos, apresentava mais de um metro de profundidade. A passagem foi aberta através da derrubada dessas árvores e do uso de seus troncos como superfície para transpor o brejo (TAVARES, 1981).

Entretanto, a experiência no conflito permitiu à engenharia definir materiais que eram necessários para abertura de passagens em obstáculos de qualquer natureza. Materiais como picaretas, pás e machados eram sempre carregados pelos engenheiros, pois tinham utilidade em todas as situações apresentadas. Outros materiais que se mostraram úteis para a promoção da mobilidade foram os troncos, as escadas e os fardos de alfafa, pois permitiam a passagem através de fossos e entrancheiramentos inimigos (PEREIRA e MEDEIROS, 2015). A engenharia começava a adotar materiais especializados para a execução de operações de abertura de passagem. Além disso, notava a importância do zelo com tal material, visto que sem ele a missão seria de uma dificuldade muito maior ou impossível de ser cumprida.

Naquele tempo, os trabalhos de terraplanagem, a abertura de sapas e trincheiras, como todos os tipos de movimento de terra, eram feitos pelos sapadores com o auxílio da ferramenta tradicional, como pás, picaretas e enxadas, de difícil reaprovisionamento, o que exigia o maior controle na distribuição e no recolhimento, como ato obrigatório de serviço. Tratava-se, naquelas circunstâncias, de material precioso. As equipes de trabalho não podiam extraviá-lo. (TAVARES, 1981, p. 259).

**Figura 1:** uniforme do Batalhão de Engenheiros na Guerra da Tríplice Aliança



**Fonte:** RODRIGUES; SILVEIRA, 2015; p. 20



Na Guerra da Tríplice Aliança, a engenharia abriu passagens, na maioria das vezes, classificadas como imediatas, ou seja, sem muito planejamento prévio. Porém, foram realizados também trabalhos de grande envergadura e maior estudo de situação, classificados como operações coordenadas de abertura de passagem, sendo a Estrada do Chaco a experiência mais icônica desse tipo. Para atacar a retaguarda inimiga, o comandante das Forças Aliadas, o então Marquês de Caxias, planejou um largo desbordamento do Forte de Angostura. Para tal, era necessária a construção de uma estrada através do Pântano. Em 23 (vinte e três) dias foi aberta uma passagem de cerca de 11 (onze) quilômetros de extensão, constituída de troncos de árvores para estivar o brejo de pouca profundidade e de pontes para superar os pontos de maior profundidade. A Estrada do Chaco estava em condições de trânsito (TAVARES, 1981).

**Figura 2:** Estrada do Chaco



**Fonte:** site oficial do Departamento de Engenharia e Construção<sup>3</sup>

A Guerra da Tríplice Aliança forçou o desenvolvimento da engenharia brasileira e, conseqüentemente, da operação de abertura de passagem. Tal afirmação fica evidenciada com a seguinte citação:

<sup>3</sup> <http://www.dec.eb.mil.br/historico/brasilImperio/estradaChaco.html>





O que se observa, do início ao fim da guerra, é que a Engenharia, tanto a do Batalhão como a do Corpo de Engenheiros, foi moldando a sua organização e ganhando o sentido objetivo das suas missões no contato com a realidade e as suas imposições, variáveis para cada fase. (TAVARES, 1981, p. 258).

O conflito ratificou a importância da existência de uma tropa com o objetivo específico de gerar a mobilidade no avançar das tropas, e confirmou que a operação de abertura de passagem deveria ser melhor estudada e desenvolvida. Entretanto, ao término da guerra, não houve um esforço do Exército Brasileiro para transformar as lições aprendidas em combate em doutrina militar (TAVARES, 1981). Isso ocorreu devido à situação política nacional à época, que exigiu grande atenção de todas as autoridades civis e militares principalmente nas questões abolicionista e republicana.

O ambiente nacional não era propício para que o Exército pudesse tirar proveito da experiência da guerra, através da necessária reformulação da sua estrutura, sobretudo no plano do Ensino Militar, ainda muito voltado para os assuntos teóricos, matemáticos e filosóficos. (TAVARES, 1981, p. 269).

O aproveitamento das experiências da Guerra da Tríplice Aliança só ocorreria, de fato, com a reorganização do Exército Brasileiro promovida pelo governo Afonso Pena, pois “os ministros Hermes da Fonseca, da Guerra, e o barão do Rio Branco, das Relações Exteriores, com amplo apoio dos veteranos da guerra do Paraguai, estavam voltados para a profissionalização do Exército” (PEREIRA e MEDEIROS, 2015, p. 272). Nesse contexto, foi criada oficialmente a Arma de Engenharia, através de Decreto de 4 de janeiro de 1908 (SILVA, 2020).

#### 4.3 A Segunda Guerra Mundial

O Exército Brasileiro, através de sua Força Expedicionária Brasileira (FEB), esteve presente na Segunda Guerra Mundial, quando se adaptou à doutrina americana de combater. Nas décadas que antecederam o conflito, o Exército Brasileiro seguia a doutrina militar francesa, devido à contratação por parte do Brasil, em 1919, de uma missão militar daquele país: em troca da experiência e conhecimento dos oficiais franceses, o Brasil se comprometeu em priorizar a compra de seus materiais militares (LEMOS, 2014).

Por esta razão, como explica Tavares (1981), os materiais da engenharia brasileira e os equipamentos voltados para a execução da operação de abertura de passagem, nos anos que antecederam a criação da FEB, eram de origem francesa, desde explosivos utilizados para detonações até equipagens de pontes. A missão promoveu, além disso, a separação da formação do engenheiro técnico e do combatente, pois, “dessa forma, a dupla destinação da engenharia estava, assim, bem delimitada” (SILVA, 2020, p. 107).



A FEB passou a compor o V Exército Norte-Americano, recebendo treinamento tático e técnico para se adequar à doutrina e aos materiais americanos. Conseqüentemente, a operação de abertura de passagem foi revista e aprimorada, principalmente pelo fato de um obstáculo se mostrar recorrente e mortal na Segunda Guerra Mundial: as minas terrestres (JÚNIOR, 1982). Elas exigiram dos “pracinhas”, denominação dada pela imprensa e população brasileira à época para os integrantes da FEB (ROSAS, 2014), um treinamento e materiais específicos para a execução da operação de abertura de passagem.

Um dos principais materiais especializados para enfrentar esse novo obstáculo era o detector de metal, pois permitia uma precisa identificação das minas tradicionais. Entretanto, de acordo com Cardoso (2017), passaram a ser utilizadas na guerra minas de madeira, que exigiram maior cautela no processo de identificação e novos materiais especializados para a redução do obstáculo. O bastão de sondagem, para detecção manual das minas, passou a ter importância capital.

A mobilidade foi o tipo de apoio que mais se destacou na Campanha da Itália, pois eram desenvolvidos trabalhos que propiciavam o deslocamento constante e incessante das tropas amigas. Desse modo, os principais trabalhos realizados foram: abertura de passagens em obstáculos, desobstrução e melhoramentos de estradas, lançamentos de pontes e aberturas de trilhas e brechas nos campos minados. (CARDOSO, 2017, p. 31).

Conforme a citação acima, as operações de abertura de passagem foram umas das atividades mais exercidas pela FEB e exigiu dos soldados um sincronismo entre a infantaria aliada, que avançava para conquistar novas posições e neutralizar o inimigo, e a engenharia, que deveria permitir esse avançar da forma mais eficaz possível. “Restava-nos acertar com a ‘Rainha das Armas’, uma convivência harmônica em que nos protegesse, para realizarmos, com a possível segurança, a remoção das minas e obstáculos no 1º escalão” (JÚNIOR, 1982, p. 131).

A realidade da Segunda Guerra Mundial ressaltou, portanto, a importância da neutralização, ação básica de uma operação de abertura de passagem. Era inviável para os engenheiros da FEB abrir passagens sob um grande volume de fogos adversos, era necessário fazer uso de uma “concentração de fogos sobre as armas inimigas, para neutralizá-las e fazê-las calar” (JÚNIOR, 1982, p. 129). Esse era um dos trabalhos da infantaria nas operações de abertura de passagem.

Além disso, a engenharia da FEB reforçou o entendimento do Exército de que, no contexto de guerra, os trabalhos devem ser realizados de forma diferente do que em tempos de paz:

Aprendemos, nesta fase de operações de movimento, que é preferível um conserto incompleto, porém feito a tempo, do que um bom trabalho fora de hora. É necessário ao engenheiro muito noção de oportunidade e rapidez. No início, procurávamos fazer os reparos como em tempos de paz, - caprichados, bem-feitos; verificamos, então, que na guerra a coisa é bem diferente. Importa dar passagem, mesmo precariamente,



no mais curto prazo e tocar para a frente, sem perda de tempo. (JÚNIOR, 1982, p. 168).

Diferentemente da Guerra da Tríplice Aliança, na Segunda Guerra Mundial a FEB dispunha de inúmeros equipamentos e materiais para apoiar a mobilidade aliada, como, por exemplo, o Trator Caterpillar tipo D-7. Por esta razão, a FEB pôde trabalhar com base nos “princípios de construção utilizados na paz” (JÚNIOR, 1982, p. 161). Isso tornou a experiência adquirida pela engenharia militar brasileira nas obras voltadas para o desenvolvimento nacional uma vantagem naquele novo contexto. Esses equipamentos e materiais disponíveis “combinados aos materiais de circunstância, encontrados nas proximidades, forneciam os ingredientes, necessários para tapar brechas, vadear rios e transpor obstáculos” (*Idem*, 1982, p. 161).

As operações de abertura de passagem não só evoluíram na Segunda Guerra Mundial, como foram decisivas para o sucesso das operações aliadas. Segundo Cardoso (2017), a abertura de trilhas e brechas na Batalha de Montese foi de grande importância para a vitória da FEB, pois permitiu que os soldados da infantaria alcançassem os seus objetivos. Sem o apoio da engenharia militar brasileira na identificação das minas terrestres e no balizamento de caminhos seguros, as baixas aliadas durante a batalha seriam muito maiores e, provavelmente, impossibilitariam o sucesso das operações.

## 5 Discussão dos Dados

A operação de abertura de passagem, portanto, foi claramente utilizada pelo Exército Brasileiro em suas experiências militares. A sua realização recorrente nos conflitos mencionados permitiu aos militares envolvidos a percepção da importância de tarefas como a neutralização para o sucesso da operação. Logo, a importância da tática para a realização foi comprovada em situações de guerra. O Exército Brasileiro, provavelmente, aprimorou a técnica da operação através da observação da doutrina de outros exércitos, mas os pontos fundamentais da atividade já haviam sido experimentados e aprendidos no campo de batalha.

A importância da operação de abertura de passagem para o sucesso das operações militares foi comprovada, como mencionado, em inúmeros episódios da história da Força Terrestre Brasileira: quando as tropas nacionais se depararam com o Rio Negro, por ocasião da Guerra contra Oribe e Rosas, perceberam que era necessário o investimento em tecnologias e táticas que facilitassem os deslocamentos nesse novo contexto de guerra de movimento; na Segunda Guerra Mundial, quando os brasileiros entraram em contato com as minas terrestres, obstáculos que poderiam dizimar uma tropa em operação ofensiva, notaram que somente uma operação de abertura de passagem poderia proporcionar segurança para tais movimentos.



A evolução da operação aconteceu, principalmente, através da experiência do Exército em três diferentes situações de guerra: nos conflitos na região do Prata, devido ao protagonismo que a mobilidade das tropas passou a ter, a operação de abertura de passagem surgiu, ainda que de forma muito precária; na Guerra da Tríplice Aliança, em razão das surpresas que o inimigo e que o território paraguaio apresentaram como obstáculos para a mobilidade brasileira, a doutrina amadureceu, surgindo os primeiros materiais especializados e se desenvolvendo a mentalidade da improvisação, tão importante para a operação; na Segunda Guerra Mundial, para ser possível vencer as inovações tecnológicas inimigas, foi necessário o aprimoramento da tática da operação, com destaque para o sincronismo das tropas de engenharia, responsáveis pela redução dos obstáculos, e as tropas de infantaria, responsáveis por neutralizar e obscurecer a operação.

## 6 Considerações Finais

Constatou-se, por ocasião do início do trabalho de pesquisa, que a origem do conhecimento atual acerca da operação de abertura de passagem do Exército Brasileiro era desconhecida pela maioria dos militares e interessados no assunto. Era necessária uma pesquisa para analisar a evolução da operação, com foco nas experiências em situação de guerra da instituição, de modo a testar a hipótese de que tal origem era proveniente das citadas experiências. Vale ressaltar que o objetivo do artigo é analisar a forma como o Exército construiu o seu conhecimento acerca da operação.

Ao final da pesquisa, constatou-se que o objetivo geral do trabalho foi atendido, pois a forma de construção do conhecimento acerca da operação, ao longo da história, pelo Exército foi revelada, mostrando que os conflitos armados do qual participou tiveram importância capital para a evolução da operação. Dessa forma, a hipótese foi confirmada. Além disso, como visto na discussão dos dados, descobriu-se experiências que evidenciaram a importância da operação e que promoveram a evolução desta, sendo atingidos também, portanto, os objetivos específicos do trabalho.

Através de pesquisa bibliográfica, as informações acerca dos conflitos armados e das operações de abertura de passagem efetuadas pelo Exército foram descobertas. Porém, tal pesquisa pode ser complementada por estudos históricos focados na troca de conhecimentos do Exército Brasileiro com forças de outros países, através de missões militares e operações de caráter internacional ocorridas no passado. Dessa forma, muitas lacunas deste trabalho podem ser preenchidas e os resultados podem ser mais precisos.



## Referências

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/848/3/EB70-MC-10.223-%20Opera%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em 10 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **EB60-ME-13.302**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **C 17-20: Forças Tarefas Blindadas**. 3. ed. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/103/1/C-17-20.pdf>. Acesso em 10 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **C 5-37: Minas e Armadilhas**. 2. ed. Brasília, DF, 2000. Disponível em: [http://www.cdoutex.eb.mil.br/images/manuais\\_restritos/C537.pdf](http://www.cdoutex.eb.mil.br/images/manuais_restritos/C537.pdf). Acesso em 10 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **C 7-20: Batalhões de Infantaria**. 3. ed. Brasília, DF, 2003. Disponível em: [http://www.cdoutex.eb.mil.br/images/manuais\\_restritos/C-7-20.pdf](http://www.cdoutex.eb.mil.br/images/manuais_restritos/C-7-20.pdf). Acesso em 10 nov. 2020.

CARDOSO, L. **Emprego da engenharia na Segunda Guerra Mundial: a atuação do pelotão de engenharia de combate na abertura de trilhas e brechas na Batalha de Montese**. 2017. 43 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Militares) – Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN, Resende, RJ, 2017.

LACERDA, P. H. B.; SAVIAN, E. J. **Introdução ao Estudo de História Militar Geral**. Resende: AMAN, 2015.

LEMOS, T. T. **Desejos de modernidade: o exército brasileiro e a missão militar francesa de instrução (1917-1927)**. 2014. 307 f. Tese (Doutorado em História) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/12835/1/Thiago%20Tremonte%20de%20Lemos.pdf>. Acesso em 20 jul. 2020.

JÚNIOR, R. C. L. **Quebra canela: a Engenharia Brasileira na campanha da Itália**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1982.

PEREIRA, C. P. F.; MEDEIROS, P. S. **Engenharia Militar Brasileira: O legendário Batalhão de Engenheiros Villagran Cabrita**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2015.

RODRIGUES, M. A. R.; SILVEIRA, L. R. Departamento de Engenharia e Construção. **Uniformes da Engenharia**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.dec.eb.mil.br/historico/Uniformedaengenharia/uniformedaengenharia.html>. Acesso em 30 out. 2020.

ROSAS, F. A aventura dos pracinhas brasileiros na Segunda Guerra Mundial. **El País**. São Paulo, 20 abr. 2014. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2014/04/18/politica/1397851823\\_514835.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2014/04/18/politica/1397851823_514835.html). Acesso em 9 nov. 2020.



SILVA, E. C. **O trabalho dos Engenheiros Militares na arte da guerra e suas contribuições no meio civil: de 1820 a 1929.** 2020. 120 f.: il. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Salgado de Oliveira. Niterói, 2020.

TAVARES, A. L. **Vilagran Cabrita e a engenharia de seu tempo.** Rio de Janeiro: Biblioteca de Exército, 1981.

## Os Impactos Econômicos da Política Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Defesa na Base Industrial de Defesa do Brasil

*The Economic Impacts of the National Defense Policy and the National Defense Strategy on Brazil's Defense Industrial Base*

### RESUMO

A presente investigação possui aderência aos temas de Logística, Administração Militar e Ciência & Tecnologia. O trabalho tem por objetivo apresentar os impactos econômicos advindos da Política Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Defesa sobre a Base Industrial de Defesa (BID), particularizando o caso do programa de renovação da família de blindados sobre rodas, do Exército Brasileiro, denominado de projeto Guarani. Nesta pesquisa se apresentam aspectos relevantes que se somam ao desenvolvimento do setor de economia de defesa. No que tange à metodologia, trata-se de pesquisa qualitativa, calcada em revisão bibliográfica e documental. Por fim, conclui-se sobre os aspectos relacionados ao projeto Guarani, frutos da aplicação do novo modelo indutor à inovação, a Tripla Hélice, contribuindo para a mitigação do atual processo de desindustrialização nacional e aumentando a autonomia da Base Industrial de Defesa, além de favorecer o desenvolvimento econômico nacional.

**Palavras-chave:** Política Nacional de Defesa. Base Industrial de Defesa. Projeto Guarani.

### ABSTRACT

This research regards the themes of Logistics, Military Administration and Science & Technology. The objective of this paper is to present the economic impacts arising from the National Defense Policy and the National Defense Strategy on the Defense Industrial Base (IDB), highlighting the renovation program case of the Brazilian Army's wheeled armored vehicle, which is called Guarani project. This research presents relevant aspects that add to the development of the defense economy sector. Regarding the methodology, it is a qualitative research, based on a bibliographical and documental review. Finally, there is a conclusion about the aspects related to the Guarani project, resulting from the application of the new inducting model of innovation, the Triple Helix, which contributes to the mitigation of the current national deindustrialization process, increases the autonomy of the Defense Industrial Base and favors national economic development.

**Keywords:** National Defense Policy. Industrial Defense Base Guarani Project.

**Jairo Luiz Fremdling Farias Júnior**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: [jairo.farias.junior@gmail.com](mailto:jairo.farias.junior@gmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-7857-6155>

**André Cesar Guttoski Lemos**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: [andre\\_lemos@yahoo.com](mailto:andre_lemos@yahoo.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-1797-8801>

**Recebido em: 21 MAIO 2021**

**Aprovado em: 25 AGO 2021**

**Revista Agulhas Negras**  
ISSN on-line 2595-1084

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## 1 Introdução

Os assuntos atinentes à Defesa Nacional são muito controversos e polêmicos. Essas temáticas parecem ganhar ainda mais densidade quando se trata de alguns conceitos específicos, tal como a ideia de “Base Industrial de Defesa” (BID). O termo BID é complexo em sua definição, uma vez que ele não se relaciona estritamente com o que a empresa produz, mas ao fim a que se destina o produto e se ele atende aos interesses de Defesa Nacional (ARAÚJO *et al.*, 2011).

A produção industrial de defesa é importante no país, já que permite, entre outras coisas, a pluralização de mercados compradores. Segundo o *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), em pesquisa realizada no corrente ano, o Brasil informou ter exportado material de defesa, entre os anos de 2008 e 2020, para 27 países. Nesse contexto, destaca-se que, na relação apresentada pelo SIPRI (2017), existem países de todos os continentes do globo terrestres. Outrossim, no ano de 2014, no Brasil, o setor de defesa movimentou 202 bilhões de reais, equivalente a 3,7% do Produto Interno Bruto (DEFESANET, 2015).

O Estado Brasileiro possui documentos regulatórios para a estrutura de defesa do país. Esses instrumentos servem para nortear os trabalhos a serem desenvolvidos, bem como orientam esforços para o crescimento da base industrial de defesa da nação. A partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, os documentos de defesa nortearam o planejamento estratégico da defesa nacional, nos seus diversos escopos.

No ano de 1996, a Política de Defesa Nacional, um dos primeiros documentos regulatórios da Defesa Nacional, advindos da referida Constituição, em sua letra “r”, no campo das “Diretrizes”, já fazia referência à importância do desenvolvimento de capacidades de pesquisa e produção voltadas para a segurança do Estado contra ameaças externas.

Na Estratégia Nacional de Defesa, publicada no ano de 2008, a Indústria de Material de Defesa ganha maior protagonismo:

A relação entre Ciência, Tecnologia e Inovação na área de defesa fortalece-se com a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), lançada em maio de 2008. Sob a coordenação geral do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, a PDP contempla 32 áreas. O programa estruturante do Complexo Industrial de Defesa está sob a gestão do Ministério da Defesa e sob a coordenação do Ministério da Ciência e Tecnologia. (BRASIL, 2008, s/p).

No ano de 2012, o governo brasileiro homologou uma nova Estratégia Nacional de Defesa. Nesse documento, a indústria bélica parece receber ainda mais atenção do que na normativa anterior. Nessa legislação, a Diretriz 22 é definida como: “Capacitar a Base Industrial de Defesa para que





conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa”. Além disso, a Indústria de Defesa ganha destaque no segundo eixo estruturante definido no escopo desse documento:

O segundo eixo estruturante refere-se à reorganização da Base Industrial de Defesa, para assegurar que o atendimento às necessidades de tais produtos por parte das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sob domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual (militar e civil). (BRASIL, 2012, p. 10).

Ressalta-se, ainda, que nos anos de 2016 e de 2020, foram encaminhados ao Congresso Nacional documentos de defesa revisados, que aguardam homologação. Tais aparatos de planejamento e comunicação também fazem importantes alusões à BID.

Ainda nesse contexto, tendo em vista o crescimento da economia brasileira e a relevância do Brasil no cenário internacional, o Estado passou a demandar a incorporação de novas capacidades e equipamentos para garantir sua defesa. Neste sentido, o governo brasileiro definiu Projetos Estratégicos de Defesa que capacitem as Forças Armadas e permitam a manutenção da soberania e dos interesses nacionais (BRASIL, 2012).

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar os impactos econômicos advindos da Política Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Defesa sobre a Base Industrial de Defesa (BID). Nesse intuito, o trabalho adota uma análise qualitativa calcada em revisão de literatura.

Esta pesquisa é relevante, uma vez que permite aumentar o entendimento do papel da Defesa na economia e no setor de Ciência & Tecnologia, agregando valor à temática de segurança e defesa dos Estados.

## **2 Percurso metodológico**

A pesquisa realizada seguiu uma abordagem qualitativa de cunho descritivo e dedutivo. Conforme observou Buitrago (2014), as Ciências Militares se relacionam diretamente com as Ciências Sociais, uma vez que os fenômenos da guerra se conectam com os comportamentos sociais. Nesse mesmo viés, Yin (2016) identificou que a abordagem qualitativa auxilia bastante as ciências sociais, abordando vários campos e permitindo entender como indivíduos lidam com desafios cotidianos. Dessa forma, e entendendo-se a natureza do estudo em tela, esse tipo de abordagem se torna opção válida, já que permite entender como os documentos impactam na economia brasileira, aproximando-se da perspectiva já citada de Yin.

Ademais, a pesquisa descritiva, conforme observou Gil (2019), tem o “objetivo primordial” de descrever determinado fenômeno, bem como visam proporcionar o entendimento de relações entre variáveis. Assim, ao se estudar a conexão entre os documentos de defesa e a economia nacional, esse



tipo de pesquisa fornece importantes subsídios na montagem do trabalho. Também, permite o foco na atuação prática para o atingimento do objetivo deste estudo.

Destarte, a pesquisa também pode ser classificada como dedutiva. De acordo com Gil (2019, p.10), esse tipo de lógica “parte do geral para o particular”. Ao se olhar a proposta da pesquisa, tem-se a busca pelas relações entre as políticas de defesa e a economia. Dessa forma, a lógica dedutiva permite que, observando-se os impactos econômicos, possa-se inferir sua relação com as políticas evidenciadas por meio dos documentos de defesa brasileiros.

Como forma de operacionalizar essa proposta metodológica, realizou-se um levantamento bibliográfico, utilizando-se bancos de dados de repositórios científicos, como o *Jstor*, *Google Scholar*, *Scielo* e a Biblioteca Digital do Exército. Nessas bases foram buscados materiais científicos que pudessem se relacionar com os termos “indústria de defesa”, “*defense industry*”, “base industrial de defesa”, “projetos estratégicos de defesa”, “projeto guarani” e “economia de defesa”. Essa coleta de fontes se deu entre janeiro e março de 2019.

Em seguimento, foram coletados os documentos oficiais de defesa do Brasil e os documentos que apoiaram a criação e o desenvolvimento dos programas estratégicos que serão apresentados, em particular o “Projeto Guarani”. Essa pesquisa se deu até o mês de janeiro de 2020. Destaca-se que, nesse momento, foram realizadas importantes reflexões sobre as relações entre os desempenhos econômicos apresentados e a atuação particular do Projeto Guarani, especialmente por meio dos dados obtidos da Agência Brasileira De Desenvolvimento Industrial.

Nesse ínterim, a pesquisa levantou informações importantes que serão apresentadas em adiante. Os dados podem estabelecer influências positivas do desenvolvimento da Base Industrial de Defesa do Brasil, bem como contribuem para pesquisas na área.

### **3 Economia de Defesa, os Documentos de Defesa e o Projeto Guarani**

#### **3.1 A Economia de Defesa e a Base Industrial de Defesa Brasileira**

A economia de defesa é uma disciplina atrelada à ciência econômica que ainda não desperta grande interesse de analistas e estudiosos. Assim, o professor Antonio Fonfría Mesa (2012) a apresenta como uma área de estudo não residente no ambiente econômico, propriamente dito.

Ao mesmo tempo que o teórico indica o atual distanciamento entre essas áreas, tal comportamento contradiz a tradicional relação entre o “mundo econômico e seus estudos dos aspectos relativos à defesa” (FONFRÍA MESA, 2012), aspecto materializado no capítulo cinco da obra *A Riqueza das Nações*, de Adam Smith (2017), o qual versa sobre uma análise acerca dos gastos em defesa.

Keith Hartley (2010) define economia de defesa da seguinte forma:



Economia de defesa não é somente orçamentos e dinheiro. Em termos gerais, abrange todos os aspectos da economia da guerra e da paz, incluindo defesa, desarmamento e conversão. A definição inclui estudos tanto dos conflitos convencionais quanto não convencionais, como guerras civis, revoluções e terrorismo. Envolve estudos das forças armadas e das indústrias de defesa e a eficiência com que esses setores usam recursos escassos para fornecer produtos de defesa na forma de paz, proteção e segurança. (HARTLEY, 2010, p.3).

O Ministério da Defesa define a Base Industrial de Defesa como “conjunto das empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participem de uma ou mais das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa”.

Assim sendo, Amarante (2012) considera essencial para o desenvolvimento de uma Base Industrial de Defesa o estabelecimento de uma infraestrutura de Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T&I). Essa indústria permitirá alimentar o mercado com produtos de defesa, como “uma das mais importantes dentro da estrutura produtiva das economias avançadas” (FERREIRA e SARTI, 2011, p.8).

Ademais, tomando-se por base a contribuição de Amarante (2012), a produção da Indústria de Defesa é caracterizada: por equipamentos de complexidade, com desenvolvimento de longo prazo e com a fabricação feita com custo assumido pelo cliente; elevada verticalização de produção, quando a escala de fabricação é pequena ou média; uso de sistemas multidisciplinares no processo fabril, por meio do domínio da química, mecânica, elétrica, eletrônica, informática, comunicações, dentre outras disciplinas; seu produto deve apresentar alta confiabilidade, sob pena de rejeição no mercado internacional; por produtos militares de altos custos para aquisição e manutenção.

Ainda, conforme observa Fonfría Mesa (2020), a indústria de defesa demanda de aspectos fundamentais, tais como a tecnologia e o emprego dual:

A intensidade da mudança tecnológica, juntamente com a emergência de novos sistemas de armamento e outras necessidades, como a defesa cibernética ou a inteligência artificial, significa que a indústria de defesa deve ser redefinida. A entrada e saída de empresas, incluindo o surgimento de novos setores que são basicamente duais, juntamente com novas tecnologias, deixam novamente esta indústria sem uma definição satisfatória. (FONFRÍA MESA, 2020, p.239).

Ademais, devido ao caráter de monopólio da Indústria de Defesa, tem-se que “a falta de regularidade nas encomendas militares impede um funcionamento planejado, refletindo em custos mais elevados, em constantes desequilíbrios entre a receita e a despesa” (AMARANTE, 2013, p.31).

Somado a isso, a perspectiva mostra que a política de reestruturação e transformação das Forças Armadas exigem grande demanda por desenvolvimento e produção de Produtos Estratégicos



de Defesa (FERREIRA e SARTI, 2011). Pode-se verificar, na tabela 01, os principais programas estratégicos de reaparelhamento das Forças Armadas que contribuem para o estabelecimento da Estratégia Nacional de Defesa.

**Tabela 01** - Brasil: Detalhamento dos principais programas de reaparelhamento e adequação das Forças Armadas (em R\$ milhões e %) (2011 - 2020)

Descrição	Situação	Valores Estimados (R\$ milhões)	Participação (%)
<b>Marinha</b>		<b>21.348</b>	<b>35,5</b>
PROSUB: Submarinos convencionais (Scorpène) e nuclear	Encomendados	10.014	16,7
Fragatas, navios-patrolha oceânicos e navios de apoio	Processo de seleção	5.596	9,3
Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul: (SisGAAz)	Projeto em estudo	4.250	7,1
Navios-patrolha costeiros (Napa 500)	Lote inicial	510	0,8
Modernização: aviões Skyhawk (ataque) e Trackers (ASW)	Encomendados	476	0,8
Helicópteros: Seahawk	Encomendados	332	0,6
Mísseis mar-mar: MAN-1	Em desenvolvimento	170	0,3
<b>Exército</b>		<b>10,374</b>	<b>17,3</b>
Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)	Projeto em estudo	6.800	11,3
Viaturas Blindadas: VBTP-MR	Em desenvolvimento	2.625	4,4
Modernização: helicópteros Pantera	Encomendados	476	0,8
Radares de vigilância aérea: SABER-M60	Lote inicial	204	0,3
Fuzis de assalto	Em desenvolvimento	170	0,3
Veículos leves: Marruá	Lote inicial	68	0,1
Mísseis MSS-1.2 e Lança foguetes ALAC	Lote inicial	31	0,1
<b>Força Aérea</b>		<b>28,379</b>	<b>47,2</b>
Aviões de caça: F-X2	Processo de seleção	10.659	17,7
Aviões de transporte e reabastecimento: KC-390	Em desenvolvimento	6.018	10,0
Helicópteros: EC-725, Blackhawk e AH-2	Encomendados	3.590	6,0
Modernização do Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISDABRA)	Projeto em estudo	2.550	4,2
Aviões de reabastecimento: KC-X2	Projeto em estudo	1.496	2,5
Modernização: F-5M, AMX, R99, E99, Tucano e Bandeirante	Encomendados	1.246	2,1
Aviões de patrulha marítima: P3 BR	Encomendados	808	1,3
Satélite geostacionário: SGB	Projeto em estudo	680	1,1
Mísseis: A-Dart, MAA-1B Piranha e MAR-1	Em desenvolvimento	399	0,7
Veículos aéreos não tripulados: VANTs	Processo de seleção	383	0,6
Aviões de transporte médio: C-295	Encomendados	306	0,5
Aviões de transporte executivo: VC-X	Projeto em estudo	245	0,4
<b>TOTAL</b>		<b>60.101</b>	<b>100,0</b>

Fonte: FERREIRA e SARTI, 2011



Em um passado não distante, a indústria de defesa brasileira apresentou um quadro bem diferente do que se observa na tabela 01.

A indústria de defesa do Brasil alcançou seu ápice durante a década de 1980, liderada pelas exportações da Engesa, da Avibras e da Embraer para os países vizinhos e também para mercados na África e no Oriente Médio, então palcos de conflitos armados. (ANDRADE e FRANCO, 2015, p.46).

Segundo o diagnóstico de Marcos Ferreira e Fernando Sarti, a maioria desses programas envolvem a busca por desenvolvimento de tecnologia. Assim, merece ressalva o programa estratégico GUARANI, identificado na tabela 01 como viaturas blindadas (VBTP-MR), projeto que visa à substituição das viaturas família ENGESA (EE-9 Cascavel e E-11 Urutu) por equipamentos considerados próximos ao "estado da arte", com o máximo de nacionalização permitida pela Indústria Nacional de Defesa brasileira.

Ainda, observando o histórico brasileiro de comércio exterior de equipamentos militares de veículos blindados, por valores acumulados e percentuais, são observados os seguintes dados:

**Quadro 01** - Comércio exterior de equipamentos militares (veículos blindados)

<b>Categoria</b>	<b>1990-1994</b>	<b>1995-1999</b>	<b>2000-2004</b>	<b>2005-2009</b>	<b>1990-2009</b>		
<b>Veículos blindados</b>	Exportações - Acumulado (US\$ milhões)					%	
	54	0	2	0	56	7,7	
	Importações - Acumulado (US\$ milhões)					%	
	5	164	13	34	216	4,6	
	Saldo - Acumulado (US\$ milhões)					%	
	49	-164	-11	-34	-160	-4,0	

**Fonte:** FERREIRA e SARTI, 2011

Ademais, ainda segundo o relatório de Ferreira e Sarti, o Brasil tem seu percentual de investimento bem aquém de economias consideradas emergentes. "Enquanto os outros países que compõem o BRICs gastaram, no ano de 2009, entre 2,4% e 6,6% do PIB com atividades de defesa, o Brasil gastou apenas 1,5% dos seus recursos internos com essas atividades" (FERREIRA e SARTI, 2011, p.17).

Outro importante conceito a ser analisado na economia de defesa e na constituição da Base Industrial de Defesa é o de *triple helix* (tripla hélice, tradução nossa). De acordo com Etszowits & Zhou (2018), a tripla hélice configura um novo modelo para incentivo à inovação, congregando



estudantes, cientistas, empreendedores e formuladores de políticas públicas, ou seja, a universidade, a indústria e o governo, com capacidade de autorrenovação e sustentabilidade.

O uso dos fundamentos da tripla hélice tem sido difundido nas Forças Armadas, potencializando a busca de soluções tecnológicas. Nesse contexto, o Exército Brasileiro, por meio da Portaria nº 893, de 19 de junho de 2019, do Comandante do Exército, recriou o Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação (SisDIA de Inovação), de abrangência nacional, cuja principal finalidade é “potencializar os esforços das áreas governamental, produtiva e acadêmica com vistas a, por meio da inovação tecnológica, contribuir com o desenvolvimento nacional.”

Destarte, é importante entender o papel da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD), do Ministério da Defesa, no processo da economia de defesa e no desenvolvimento da base industrial. Por meio do trabalho desse ente ministerial, o Estado Brasileiro pretende coordenar a integração entre a academia, a indústria e a defesa, proporcionando melhores condições para a gestão estratégica da Base Industrial de Defesa (BID).

A Base Industrial de Defesa e a Indústria Nacional de Defesa são fundamentais no processo de nacionalização dos produtos do setor. Esse aspecto reveste-se de grande relevância, ao se verificar vulnerabilidades para o desenvolvimento econômico do país, principalmente pela temática da Defesa e da Soberania brasileira.

O problema da desnacionalização das empresas e dos produtos de defesa no Brasil é real e presente, podendo constituir mesmo um fator crítico para o sucesso de alguns dos principais projetos desenvolvidos no setor e identificados como estratégicos pelo governo brasileiro. Algumas das principais vulnerabilidades identificadas incluem projetos prioritários das Forças Armadas. (ANDRADE e FRANCO, 2015, p.45).

Portanto, a importância do tema encontra justificativa pelo estabelecimento de uma BID sólida, com o mínimo de dependência externa e capacidade de produção de novos equipamentos, evitando-se a aquisição no mercado externo pelas conhecidas compras de oportunidade.

Tomando por base a experiência de outros países que possuem parques industriais relevantes e sofisticados de produção de armamentos, conclui-se que, para se evitar a desnacionalização dos produtos, sistemas e empresas nacionais de defesa, duas estratégias principais devem ser buscadas. A primeira delas é a dualização das tecnologias de defesa, tanto por processos de spin-off - “derivagem” - quanto de spin-on - “incorporação”. Desta forma, os pesados investimentos em P&D realizados podem ser melhor aproveitados pelas empresas, melhorando a sua viabilidade econômica e garantindo que as tecnologias desenvolvidas nacionalmente mantenham-se no território nacional. A segunda medida a ser implementada é a internacionalização das empresas nacionais da BID, uma vez que a busca por novos mercados externos será de fundamental importância para o equilíbrio das contas e para o próprio crescimento destas empresas. (ANDRADE e FRANCO, 2015, p.51, tradução nossa).



Assim sendo, infere-se que a economia de defesa se relaciona diretamente com a base industrial de defesa. Além disso, nota-se que, pelas características de alta tecnologia, é fundamental a integração da indústria bélica com o vetor de inovação, principalmente por intermédio da academia. Finalmente, observa-se que o Estado é o grande coordenador e fomentador de suas bases industriais de defesa, havendo a necessidade do desenvolvimento de marcos e estruturas legais que regulem as estruturas de defesa.

### 3.2 Documentos de Defesa do Estado Brasileiro

Os documentos de defesa de um país exercem importante papel de comunicação das estratégias militares do país, atingindo o público interno e o pessoal externo ao Estado. No plano interno, servem como base para justificar a formulação de políticas públicas. No plano internacional, buscam elucidar as agendas de defesa dos países (SVARTMAN, 2012). Eles são compostos pela Política Nacional de Defesa, Estratégia Nacional de Defesa e Livro Branco de Defesa Nacional (OLIVEIRA, 2016).

A Política de Defesa Nacional foi um dos documentos pioneiros na organização da Defesa Nacional, após a promulgação da Constituição Federal de 1988. Nesse importante arcabouço estratégico, foi observada a importância da integração de setores industriais, universitários e técnico-científicos para proporcionar autonomia estratégica e melhorar a capacitação das Forças Armadas (BRASIL, 1996). Tais aspectos evidenciam a importância a ser dada ao desenvolvimento da Base Industrial de Defesa do Brasil, particularmente por meio de integração entre a produção industrial e a acadêmica.

No ano de 2005, por meio do Decreto número 5.484, de 30 de junho de 2005, foi aprovada a Política de Defesa Nacional (PDN). No ano de 2012, o documento sofreu atualizações e passou a chamar-se Política Nacional de Defesa (PND). A PND apresenta onze Objetivos de Defesa Nacional, nos quais se pode apontar o desenvolvimento da indústria nacional de defesa, orientada para a obtenção da autonomia em tecnologias indispensáveis, destacando a preocupação governamental com a consolidação da Base Industrial de Defesa do Brasil.

Além disso, outro documento norteador da Defesa Nacional é a Estratégia Nacional de Defesa (END), lançada em 2005 e revisada em 2012, 2016 e 2020.

Estratégia Nacional de Defesa é inseparável de estratégia nacional de desenvolvimento. Esta motiva aquela. Aquela fornece escudo para esta. Cada uma reforça as razões da outra. Em ambas, se desperta para a nacionalidade e constrói-se a Nação. Defendido, o Brasil terá como dizer não, quando tiver que dizer não. Terá capacidade para construir seu próprio modelo de desenvolvimento (BRASIL, 2012, p.43).



Destarte, a END de 2012, conforme observa o Ministério da Defesa, organiza uma estratégia de desenvolvimento da Base Industrial de Defesa baseada em quatro diretrizes: priorizar o desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes, subordinar as considerações comerciais aos imperativos estratégicos, evitar que a Base Industrial de Defesa se polarize entre pesquisa avançada e produção rotineira, e usar o desenvolvimento de tecnologias de defesa como foco para o desenvolvimento de capacitações operacionais. Ademais, a END também fomenta a integração com centros acadêmicos das Forças Armadas e instituições civis, de modo a ampliar as possibilidades de crescimento da indústria de defesa.

A END foi estruturada em três eixos principais<sup>1</sup>, dentre os quais, pode-se destacar a reorganização da Base Industrial de Defesa, para assegurar o atendimento às necessidades de equipamento das Forças Armadas apoiado em tecnologias sob domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual (militar e civil). A adoção desse eixo favoreceu a formulação do Plano de Articulação de Equipamentos de Defesa (PAED), outro documento de base para a defesa nacional, “sendo o principal instrumento que o Estado dispõe para garantir o fornecimento dos meios que as Forças Armadas necessitam, bem como a infraestrutura que irá provê-los”. Nesse ínterim, esse plano cria as condições para aquisição e de suporte para o desenvolvimento dos Projetos Estratégicos de Defesa, dentre os quais se encontra o Projeto GUARANI, sob encargo do Exército Brasileiro.

O Livro Branco da Defesa Nacional é o documento que reúne as atividades de defesa do Brasil. “Abrangente, visa esclarecer a sociedade brasileira e a comunidade internacional sobre as políticas e ações que norteiam os procedimentos de segurança e proteção à nossa soberania” (BRASIL, 2013). Ele abarca importantes aspectos a serem trabalhados pelo Estado Brasileiro para o incremento de seu desenvolvimento, principalmente quanto às possibilidades de aumento da tecnologia agregada ao produto industrial brasileiro, melhorando o quadro comercial da indústria nacional.

Outro importante documento relacionado à Defesa Nacional, ainda que fora do escopo dos documentos estratégicos, particularmente no que tange às compras, às contratações e ao desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, é a Lei número 12.598, de 21 de março de 2012. Esse marco legal é composto por dezoito artigos que objetivam incentivar a área estratégica de defesa, particularmente as Empresas Estratégicas de Defesa (EED), franqueando regimes tributários

---

<sup>1</sup> Segundo a END de 2012, o primeiro eixo estruturante “diz respeito a como as Forças Armadas devem se organizar e se orientar para melhor desempenharem sua destinação constitucional e suas atribuições na paz e na guerra”. O segundo eixo, conforme já mencionado, refere-se à Base Industrial de Defesa. O terceiro eixo, finalmente, “versa sobre a composição dos efetivos das Forças Armadas e, conseqüentemente, sobre o futuro do Serviço Militar Obrigatório”.





e financiamentos exclusivos, evidenciando estímulos à nacionalização de bens e serviços relacionados com as estratégias de defesa nacional.

Dessa forma, os documentos que guiam a defesa nacional brasileira articulam-se entre si. A partir de 2005, eles passaram a guiar os Projetos Estratégicos de Defesa por meio do fomento da Base Industrial de Defesa e ao estímulo à integração indústria-academia.

### 3.3 O Projeto GUARANI

O GUARANI trouxe novos rumos para a indústria motorizada de defesa. Salvo pelo veículo Marruá, desenvolvido pela Agrale SA, esse setor encontrava-se estagnado, devido à pouca aceitação dos utilitários leves nacionais no mercado, desde a falência da Engesa, em 1993 (FERREIRA e SARTI, 2011). Este projeto parece dar um novo fôlego ao setor, com a oferta de produtos de defesa motorizados, nos mercados nacional e internacional.

Sobre esse projeto, o Escritório de Projetos do Exército Brasileiro diz:

O Programa GUARANI tem por objetivo transformar as Organizações Militares de Infantaria Motorizada em Mecanizada e modernizar as Organizações Militares de Cavalaria Mecanizada. Para isso, está sendo desenvolvida uma nova família de viaturas blindadas sobre rodas, a fim de dotar a Força Terrestre de meios para incrementar a dissuasão e a defesa do território nacional. A primeira viatura desenvolvida foi a Viatura Blindada para Transporte de Pessoal Guarani (VBTP-MR, 6X6, Guarani), possibilitando a substituição das viaturas do tipo Urutu, fabricadas pela ENGESA, em uso há mais de 40 anos. (EPEX, 2021, s/p).

Semelhantemente, o Projeto GUARANI é descrito, pelo Ministério da Defesa, como um instrumento para dotar o Exército Brasileiro com uma nova família de blindados sobre rodas para substituir os Urutus e Cascavéis, veículos que já possuem mais de trinta anos de utilização no Brasil.

O projeto Guarani permitirá à Força Terrestre adentrar à Era do Conhecimento, por meio de um processo de transformação que perpassa a pura modernização de equipamentos, contemplando capacidades de criar Produtos de Defesa e desenvolvimento de ciência e tecnologia (DIAS *et al.*, 2018). Ainda, de acordo com Hailton Madureira, Secretário de Desenvolvimento da Infraestrutura no ano de 2018, esses veículos terão índice de nacionalização de mais de 60% (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2018).

Outro aspecto relevante, conforme observado pela IVECO VEÍCULOS DE DEFESA (2013), localizada na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais, é o fato de que os veículos foram concebidos em parceria com o Exército Brasileiro. Esse importante aspecto denota a preocupação em alinhar o projeto da nova família de blindados com os documentos de defesa, particularmente na busca por nacionalizar os Produtos de Defesa.



A fábrica da IVECO conta com a capacidade de produção de 200 (duzentas) unidades por ano, gerando 350 (trezentos e cinquenta) empregos diretos e mais de 1,4 mil empregos indiretos (DIAS *et al.*, 2018). Para a produção de uma viatura blindada Guarani, tem-se como etapas a funilaria, aplicação de *liner* (material para absorção de impactos externos), pintura, montagem, testes e acabamento.

Assim sendo, o Projeto Estratégico GUARANI contribui para com a consecução de importantes Objetivos Nacionais de Defesa, elencados na PND/END. Nesse escopo, observa-se o processo de fortalecimento da "integração com os sistemas congêneres das demais Forças Armadas, como a interoperabilidade no transporte da VBTP-MSR nas aeronaves C-130 e KC-390" (DIAS *et al.*, 2018). Esse aspecto potencializa as operações conjuntas, desencadeadas no nível do Ministério da Defesa.

Ainda, o projeto tem importante contribuição pelo seu Suporte Logístico Integrado (SLI), permitindo a geração de "um sistema formado por produtos e serviços de pós-venda para estabelecer e manter relações com consumidores por longo prazo" (CENTRO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO EXÉRCITO, 2015, p.39). O SLI tem sua base nos conceitos de confiança, manutenção e desempenho, por meio da redução de custos das atividades que garantem a vida útil das viaturas GUARANI.

O ramo da produção de chapas metálicas blindadas foi alavancado pelo projeto GUARANI. A IVECO fomentou o desenvolvimento desse produto por meio da Usiminas (Usina Siderúrgicas de Minas Gerais S.A.), uma siderúrgica nacional. Portanto, a proteção blindada do GUARANI eleva o índice de nacionalização do veículo, favorecendo também a logística nacional de defesa e a Base Industrial de Defesa (DIAS *et al.*, 2018).

Ainda, outro importante aspecto da Indústria de Defesa está sendo consolidado com o advento do projeto. Trata-se do efeito dual, "pois a fabricação de aços balísticos, materiais cerâmicos, sistema de suspensão e freios a disco com ABS, atendem às demandas das indústrias do meio civil e militar" (DIAS *et al.*, 2018, p.190).

Os componentes eletrônicos da nova família de blindados sobre rodas também contribuem para a indústria de defesa nacional. Atualmente, a AEL Sistemas S/A, com sede em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, fabrica eletrônicos que compõem o sistema de tiro da torre UT30 BR, de 30mm, permitindo a incorporação de novas capacidades à indústria nacional.

O fortalecimento da área de ciência e tecnologia é contemplado por meio do desenvolvimento do Projeto Simulador Guarani (SIGUA), desenvolvido em conjunto pela Universidade Federal de Santa Maria e pelo Centro de Instrução de Blindados.



A nova família de blindados Guarani está sendo contemplada com diversos CBT (*Computer Based Training*), produzidos pela empresa brasileira eFly, que permitirão o treinamento de motoristas na operação dos diversos dispositivos da viatura. Em parceria com o Centro de Instrução de Blindados, a Universidade Federal de Santa Maria também trabalha no projeto Simulador Guarani (SIGUA), que visa criar um simulador virtual de tecnologia nacional, para o adestramento de tripulantes do novo blindado. (DEFESANET, 2016, s/p).

Dessa forma, pode-se inferir que o Projeto GUARANI se alinha com as diretrizes, regulações e orientações dos documentos de defesa do Brasil. Além disso, o projeto estratégico estimula a economia, provendo novas capacidades e opções para a produção nacional. Ainda, nota-se que o GUARANI foi concebido com importantes princípios da tripla hélice, elevando a integração indústria de defesa, a academia e o governo.

#### 4 Conclusões

O presente material objetiva a apresentação dos impactos econômicos advindos da Política Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Defesa sobre a BID, particularizando o caso do programa de renovação da família de blindados sobre rodas.

Nesse íterim, o Projeto Estratégico GUARANI, objeto do estudo, tem seu valor na medida em que sua implementação favorece aos Objetivos Nacionais de Defesa e a Estratégia Nacional de Defesa elencados nos documentos normativos anteriormente citados. Ademais, é um programa que atende plenamente à concepção da Força Terrestre, ao dotá-la de meios e equipamentos fomentadores de novas capacidades, tais como a mobilidade e a ação de choque, por meio da mecanização das tropas de infantaria e cavalaria.

Retornando ao objetivo geral da pesquisa, no que tange aos aspectos econômicos, a fabricação no país desta viatura blindada permite a retomada da produção de veículos de combate, estimulando, assim, a BID.

Os resultados coletados indicam que a instalação da planta desta viatura em Sete Lagoas-MG coloca o país em um novo patamar de desenvolvimento tecnológico, que traz concomitantemente, estímulo a novos setores atrelados à concepção do projeto e à sua fabricação, propriamente dita, além de fomentar a alocação de uma importante indústria de material bélico em território brasileiro, conforme dados observados no Diagnóstico da Base Industrial de Defesa.

Outrossim, o uso de princípios da tripla hélice que acompanham partes do projeto GUARANI, podem servir como importante vetor de fortalecimento da Base Industrial de Defesa do Brasil, contribuindo para um maior crescimento econômico de âmbito nacional, além de agregar valor ao produto.



Trata-se, portanto de um importante projeto estratégico de Estado, que contribui para o atingimento do Objetivo Nacional de Defesa (OND) I - Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial; OND II - Assegurar a capacidade de defesa, para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas; e OND VII - Promover a autonomia produtiva e tecnológica na área de defesa (DIAS *et al.*, 2018).

A nova família de blindados sobre rodas tem outro importante aspecto para a indústria brasileira quando se observa a obtenção de tecnologia dual, permitindo o desenvolvimento de subprojetos que geram a capacitação do setor industrial brasileiro. Além disso, os índices de nacionalização superiores aos 60% representam menor dependência de Estados estrangeiros, aumentando a soberania nacional, no que tange à defesa.

Finalmente, a expectativa de que o Projeto GUARANI amplie as capacidades do comércio internacional brasileiro, cativando mercados que eram ocupados pelas viaturas CASCAVEL e URUTU, são um forte indicativo de que os documentos de defesa do país podem estimular a consolidação e a expansão da Base Industrial de Defesa do Brasil. Destarte, o aprimoramento desse novo sistema de armas poderá propiciar a incorporação definitiva de novas tecnologias, particularmente do desenvolvimento de ligas altamente resistentes e de meios optrônicos de alta sensibilidade, fomentando a integração entre a indústria e a academia.



## Referências

- AMARANTE, J. C. A. **A Base Industrial de defesa Brasileira**. IPEA, [S. l.], p. -, 1 jan. 2012. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1091/1/TD\\_1758.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1091/1/TD_1758.pdf). Acesso em: 4 nov. 2020.
- ANDRADE, Israel de Oliveira; FRANCO, Luiz Gustavo Aversa. **A Indústria de Defesa Brasileira e a sua desnacionalização: implicações em aspecto de segurança e soberania e lições a partir da experiência internacional**. Boletim de Economia Internacional, n.20, maio/agosto, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5903>. Acesso em: 6 nov. 2020.
- ARAUJO, B., DE NIGRI, F., DE NIGRI, J., TURCHI, L. (2011). Base Industrial de Defesa. In: J. De Nigri & M. Lemos. **O Núcleo Tecnológico da Indústria Brasileira**, (pp. 595-653). Brasília: IPEA.
- BRASIL. Casa Civil. **Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008**. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa. Brasília, DF, 18 dez. 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm). Acesso em: 10 dez. 2020.
- BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa**, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/2012/mes07/end.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria nº 893, de 19 de junho de 2019**. Recria o Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação (SisDIA de Inovação), aprova sua diretriz (EB10-D-01.001) de implantação e dá outras providências Brasília, DF: Gabinete do Comandante do Exército, 19 jun. 2020. Disponível em: [http://sisdia.dct.eb.mil.br/images/conteudo/Legislacao/Portaria\\_n%C2%BA\\_893\\_19\\_Jun\\_19\\_-\\_Cmt\\_Ex.pdf](http://sisdia.dct.eb.mil.br/images/conteudo/Legislacao/Portaria_n%C2%BA_893_19_Jun_19_-_Cmt_Ex.pdf). Acesso em: 24 fev. 2021.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília, 2013. Disponível em [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/livro-branco-de-defesa-nacional](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro-branco-de-defesa-nacional). Acesso em: 26/06/2020.
- BRASIL. Presidência da República. **Política de Defesa Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/publicacoes-oficiais/catalogo/fhc/politica-de-defesa-nacional-1996.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2020.
- BUITRAGO, F. L. Una mirada a las “ciencias militares” desde las ciencias sociales. **Analisis Político**, [S. l.], v. 26, n. 78, p. 211–219, 2014.
- CENTRO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO EXÉRCITO. O Projeto Guarani. **Verde-Oliva**, Brasília, DF, ano 42, n. 227, abr. 2015. p. 8-40, 2015.
- DEFESANET. **Setor da Defesa Movimentou R\$ 202 bilhões no Brasil, em 2014, revela estudo ABIMDE-FIPE**, 2015. Disponível em [https://www.defesanet.com.br/bid/noticia/20095/Setor-da-Defesa-movimentou-R\\$-202-bilhoes-no-Brasil--em-2014--revela-estudo-ABIMDE---FIPE-/](https://www.defesanet.com.br/bid/noticia/20095/Setor-da-Defesa-movimentou-R$-202-bilhoes-no-Brasil--em-2014--revela-estudo-ABIMDE---FIPE-/). Acessado em: 28/06/2020.
- DEFESANET. **Situação da Simulação de Combate no Exército Brasileiro**, 2016. Disponível em <http://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/23376/Situacao-da-Simulacao-de-Combate-no-Exercito-Brasileiro/>. Acesso em 27/10/2019.
- DIAS, L. L. G. S.; SANTOS, A. C.; RAMOS, C. E. F. **A Nova Estratégia Nacional de Defesa e o Alinhamento do Programa Estratégico Guarani do Exército Brasileiro**. Revista da Escola Superior de Guerra, v.33, n.69, p.174-197, set/dez, 2018. Disponível em: DOI:



<https://doi.org/10.47240/revistadaesg.v33i69.998>. Acesso em 10 dez. 2020.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation and Entrepreneurship**. Second Edition, Routledge, 2018.

EPEX. **Nova família de blindados sobre rodas - Programa Guarani**, 2021. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/guarani>. Acesso em: 4 jan. 2021.

FERREIRA, M. J. B.; SARTI, F. **Diagnóstico: Base Industrial de Defesa Brasileira**. Campinas: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, NEIT-IE-UNICAMP, 2011. Disponível em: [http://www.livroaberto.ibict.br/bitstream/1/550/1/base\\_industrial\\_de\\_defesa\\_brasileira.pdf](http://www.livroaberto.ibict.br/bitstream/1/550/1/base_industrial_de_defesa_brasileira.pdf). Acesso em 12 dez. 2020.

FONFRÍA MESA, A. Os conflitos do futuro: novo cenário para a Indústria de Defesa. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 14, n. 51, p. 235-249, 2 jul. 2020.

FONFRÍA MESA, A. **Sobre la Naturaleza y Alcance de la Economía de la Defensa**. Documento de Opinión, Instituto Español de Estudios Estratégicos, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7471052>. Acesso em: 15 dez. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 230 p. ISBN 9788597020571.

HARTLEY, K. Economics and defence policy: an overview. In: HARTLEY, K. **The Economics of Defence Policy: a New Perspective**. Routledge, 2010.

IVECO. **Iveco veículos de defesa**, 2013. Disponível em: <https://www.ivecoveiculosdefesa.com.br/site-root/index.html>. Acesso em: 12 fev. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Governo entrega ao Exército viatura blindada Guarani para segurança do território nacional**, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/planejamento/governo-entrega-ao-exercito-viatura-blindada-guarani-para-seguranca-do-territorio-nacional>. Acesso em: 20 jan. 2021.

OLIVEIRA, G. A. G. A Importância dos Documentos da Política Brasileira de Defesa na Construção dos Laços de Confiança Mútua entre os Países da América do Sul. **Conjuntura Austral**, [S. l.], v. 7, n. 35, p. 78, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22456/2178-8839.61013>

SIPRI. **Importer/Exporter TIV Tables**, 2017. Disponível em: <https://armstrade.sipri.org/armstrade/page/values.php>. Acesso em: 11 fev. 2021.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2017. 672 p. ISBN 8520939074.

SVARTMAN, E. M. Pontos de Contato ou de Atrito? Documentos de Defesa Nacional do Brasil e dos Estados Unidos. **Revista Conjuntura Austral**, [S. l.], v. 3, n. 11, p. 24–37, 2012.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. e-PUB ed. Porto Alegre: Penso, 2016.



---

## Agradecimentos

Agradecemos a todos os profissionais que nos auxiliaram na missão de redesenhar nossa Revista, dispensando muitas horas de suas funções para nos atender e, com presteza, zelo e vasta expertise, sanar todas as nossas dúvidas:

Prof Dr Tássio Franchi (ECEME)

Prof Dr Carlos Shigueki Oki (OKI Serviços de Informação e Imagem)

Cel R1 **Juliano** Bruno de Almeida Cardoso (CADESM)

1º Ten **Jurandi** de **Souza** Silva (CADESM)

2º Ten Vagner **Estevam** dos Reis Alves (CADESM)

A Revista Agulhas Negras agradece aos professores/profissionais (pares) que nos auxiliaram a avaliar o conteúdo dos artigos publicados no V. 5 N. 5.

Sem essa valorosa contribuição, nosso trabalho não seria possível.

A todos(as), a nossa mais vibrante continência!

Alessandra Augusta de Santana e Silva Monteiro

Ana Carolina Russo

Eloi Martins Senhoras

Fábio Pereira da Silva

José Benedito Cruz Junior

José Neyardo Alves de Araújo

Leonardo Ferreira Barbosa da Silva

Rafael Roesler

Stenio Augusto Oliveira

Ubirajara Rodrigues



# Revista Agulhas Negras

A Revista das Ciências Militares na AMAN

ISSN 2595-1084

## Publicação e Edição



**EXÉRCITO BRASILEIRO**  
Braço Forte - Mão Amiga

