

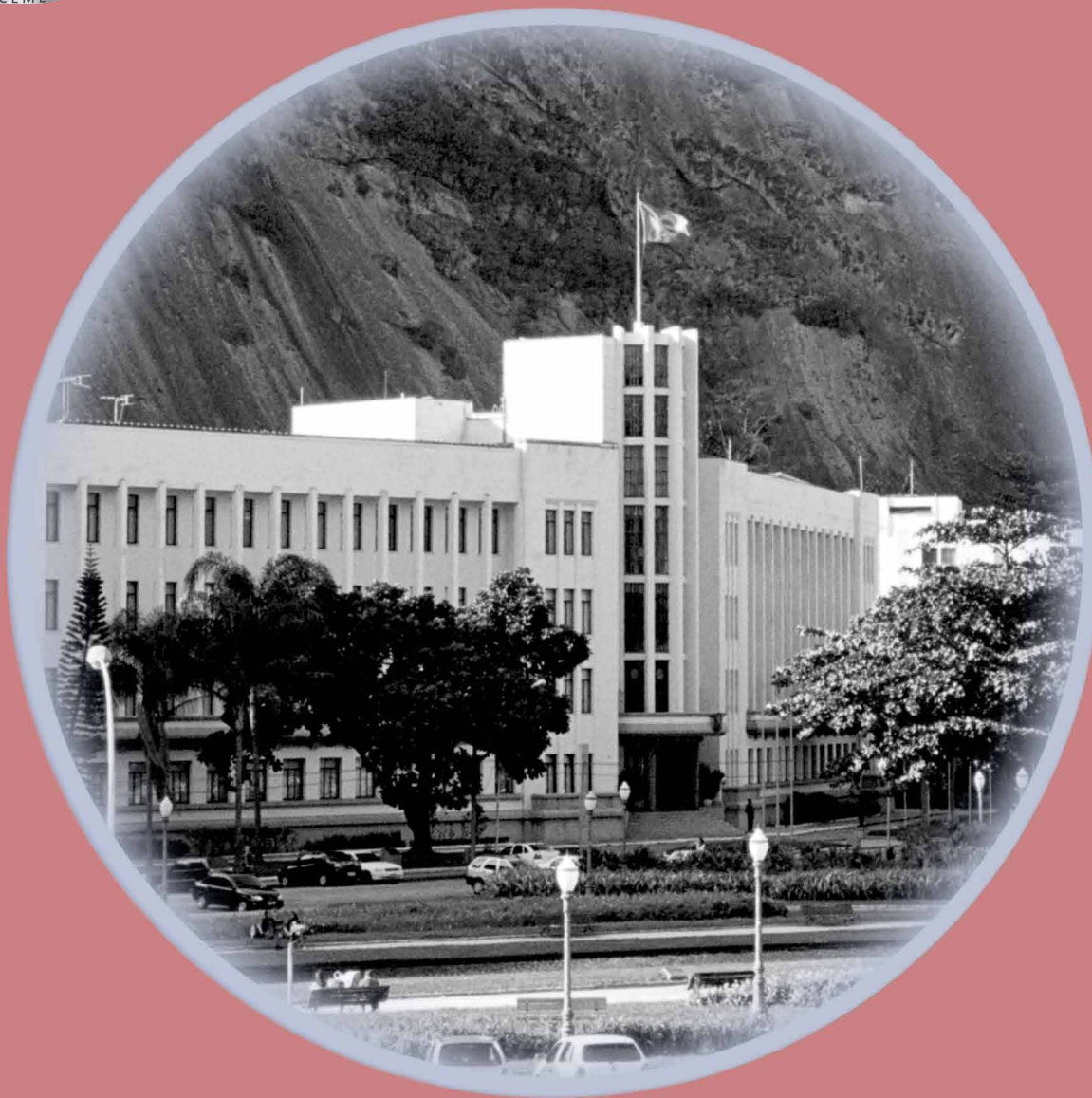
Edição em português

ISSN 2316-4891 (on-line)  
ISSN 2316-4833 (impresso)



# Coleção Meira Mattos

## revista das ciências militares



Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
v. 16 n. 56 maio/agosto 2022

---

#### **CONSELHO EDITORIAL**

##### **Gen Bda Marcio de Souza Nunes Ribeiro**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

##### **Cel Alexandre Santana Moreira**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

#### **EDITOR**

##### **Prof. Dr. Tássio Franchi**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

#### **ASSESSORIA EDITORIAL**

Carlos Shigueki Oki

OKI Serviços de Informação e Imagem

#### **REVISORES DE LINGUAGEM**

Maj Mônica da Silva Boia

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

1º Ten Raquel Luciano Gomes

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

#### **SERVIÇOS EDITORIAIS**

##### **COMUNICA**

##### **Diagramação**

Gabriel Córdova | COMUNICA

Joaquim Olimpio | COMUNICA

#### **CONSELHO CIENTÍFICO**

##### **Prof. Dr. Antônio Carlos Moraes Lessa**

Universidade de Brasília  
Brasília, DF, Brasil.

##### **Prof. Dr. Antonio Fonfría Mesa**

Universidad Complutense de Madrid  
Madrid, España.

##### **Prof. Dr. Daniel Zirker**

University of Waikato  
Hamilton, New Zealand.

##### **Prof. Dr. Fernando da Silva Rodrigues**

Universidade Salgado de Oliveira  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

##### **Prof. Dr. Francisco Carlos Teixeira da Silva**

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

##### **Profa. Dra. Graciela De Conti Pagliari**

Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis, SC, Brasil.

##### **Prof. Dr. Héctor Luis Saint Pierre**

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Franca, SP, Brasil.

##### **Gen Bda Juraci Ferreira Galdino**

Instituto Militar de Engenharia  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

##### **Prof. Dr. Marco Aurélio Chaves Cepik**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre, RS, Brasil.

##### **Prof. Dr. Marcos Aurelio Guedes de Oliveira**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife, PE, Brasil.

##### **Prof. Dr. Octavio Amorim Neto**

Fundação Getúlio Vargas  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

##### **Prof. Dr. Paulo Gilberto Fagundes Visentini**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre, RS, Brasil.

##### **Prof. Dr. Vinicius Mariano de Carvalho**

King's College London  
London, United Kingdom.

##### **Prof. Dr. Wanderley Messias da Costa**

Universidade de São Paulo  
São Paulo, SP, Brasil.

# Coleção Meira Mattos

revista das ciências militares

---

v. 16 n. 56 maio/agosto 2022  
Rio de Janeiro

Edição em português

ISSN 2316-4891 (on-line)  
ISSN 2316-4833 (impresso)

Colec. Meira Mattos	Rio de Janeiro	v. 16	n. 56	p. 191-371	mai./ago. 2022
---------------------	----------------	-------	-------	------------	----------------

## **SOBRE**

A Coleção Meira Mattos é uma publicação quadrimestral do Programa de Pós-Graduação em Ciências Militares da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), de natureza acadêmica, sem fins lucrativos, baseada na política de acesso livre à informação.

## **ENDEREÇO E CONTATO**

Praça General Tibúrcio, 125, Praia Vermelha, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

CEP: 22290-270.

Tel: (21) 3873-3868 /Fax: (21) 2275-5895

e-mail: info.cmm@eceme.eb.mil.br

## **PROPRIEDADE INTELECTUAL**

Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons do tipo atribuição CC-BY.

Os textos publicados não refletem, necessariamente, a opinião da ECEME ou do Exército Brasileiro.

## **SERVIÇOS EDITORIAIS**

Comunica

## **DESIGN GRÁFICO DA CAPA**

Elaborado pela Seção de Produção, Divulgação e Catalogação, baseado em arte de Harerama Santos da Costa da Seção de Editoração Eletrônica da ECEME.

## **TIRAGEM**

200 exemplares (Distribuição Gratuita)

## **AVAILABLE IN ENGLISH / DISPONIBLE EN ESPAÑOL**

<<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>>

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP):**

C691 Coleção Meira Mattos : revista das ciências militares. — Vol. 1, n. 24- .  
— Rio de Janeiro : ECEME, 2007-  
v. : il. ; 28 cm.

Quadrimestral.

Publicada dos n. 1-14 com o título Padece-me, dos n. 15-23 com os títulos Padece-me e Coleção Meira Mattos.

ISSN 2316-4891 (on-line). — ISSN 2316-4833 (impresso)

1. DEFESA. 2. CIÊNCIAS MILITARES. I. Escola de Comando Estado-Maior do Exército (Brasil).

CDD 355

---

# SUMÁRIO

## EDITORIAL

- A Guerra na Ucrânia e além: algumas contribuições da Coleção Meira Mattos para a reflexão sobre o atual conflito e outros temas** v

*Tássio Franchi*

## ARTIGOS

- Detecção de Anomalias nos Indicadores do Índice Global de Inovação** 191

*Juraci Ferreira Galdino, José Adalberto França Junior*

- Vitória Acima da Superioridade: Como os Aliados Venceram a Segunda Guerra Mundial na Europa** 221

*Carlos Macedo, Adriano Lauro, Alceu Oliveira Castro Jungstedt*

- A dimensão 22 da FAB face à defesa e segurança integrada: análise dos projetos estratégicos FX2 Gripen e KC 390 Millenium** 241

*Mario A. Santos*

- A criação do conhecimento nas Forças Armadas: uma análise dos sistemas de lições aprendidas à luz do modelo SECI** 259

*Felipe Araújo Barros*

- Coordenação e planejamento: categorias centrais nas relações interagências** 279

*Thiago Abreu de Figueiredo, Nádia Xavier Moreira*

- Operações de Garantia da Lei e da Ordem na Amazônia Legal: combate aos ilícitos ambientais** 295

*Rodrigo de Almeida Paim*

- O complexo industrial-militar e seus fundamentos: geopolítica, desenvolvimento e avanço tecnológico** 327

*João Miguel Villas-Bôas Barcellos*

**Maquiavel e a importância do poder militar nacional**

**353**

*Juraci Ferreira Galdino, Décio Luís Schons*

## A Guerra na Ucrânia e além: algumas contribuições da Coleção Meira Mattos para a reflexão sobre o atual conflito e outros temas

**Tássio Franchi** 

Exército Brasileiro. Escola de Comando  
e Estado Maior do Exército.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
tasfranchi@gmail.com

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

No dia 24 de fevereiro o mundo assistiu a invasão russa sobre a Ucrânia. Em questão de dias o Exército Russo chegou às proximidades da capital Kiev, enquanto outras frentes avançavam em direção aos seus objetivos no sul da Ucrânia e na região de Donbass. O Exército Ucrâniano ofereceu toda resistência possível ao avanço russo. Em paralelo à campanha militar, o uso de meios não cinéticos esteve presente desde o início do conflito. Campanhas nos meios de informação buscaram divulgar seus argumentos e versões, na busca de consolidar as narrativas construídas e para buscar apoio de aliados. Algumas semanas depois países membros do Tratado de Aliança do Atlântico Norte (OTAN), passaram a fornecer apoio em recursos e equipamentos. O apoio material e político dos países da OTAN vem crescendo sucessivamente – a todo momento – criando uma verdadeira ‘guerra por procuração’. A condução da guerra tem extrapolado os limites do Teatro de Operações na Ucrânia e as estratégias de emprego dos meios militares, mostrando ao mundo o uso de outras expressões do poder nacional (economia, diplomacia, comunicação e outras) para atingir os objetivos estabelecidos por cada um dos lados envolvidos.

O uso de outras expressões do poder nacional no conflito, ampliando ao mesmo tempo que tornando mais cinza os limites do Teatro de Operações, não é algo novo aos estudiosos da guerra.

A Coleção Meira Mattos, ao longo dos últimos anos, tem publicado estudos que colaboram para entender essas dinâmicas, sejam russas ou ocidentais. Artigos como “Controle reflexivo russo: teoria militar e aplicações” (CROCE, 2021), explanam de forma detalhada o uso de instrumentos de informação para induzir as decisões do inimigo. Apresentando inclusive o faseamento do engajamento da nação em uma guerra, elaborado pelo General de Exército Valeri Vassilievitch Gerassimov, atual comandante das Forças Armadas Russas, e seu staff, como uma forma de traduzir os objetivos nacionais russo traçados e amadurecidos desde o período do primeiro-ministro Yevgeniy Maksimovich Primakov (1989-1999). Outros artigos também já discutiram os aspectos geopolíticos da Estratégia Nacional da Federação da Rússia (DE FREITAS COUTINHO, 2020). Para pensar as características não cinéticas da guerra e seus impactos, o texto “As duas dimensões da guerra financeira” traz algumas reflexões (SILVA AZEVEDO, 2021). O uso de mercenários e/

ou voluntários de outros países que não são soldados regulares dos exércitos russos ou ucranianos não é uma novidade, sendo estes empregados em diferentes conflitos e cenários ao longo da história. Neste sentido o artigo “O Impacto das Empresas Militares Privadas nas Operações Militares” (NYATI, 2021), pode ajudar um leitor a refletir sobre o tema. Duas reflexões interessantes sobre o entendimento da guerra e as características e limitações das estratégias de emprego das forças armadas pelo ocidente podem ser encontrados nos artigos: “A arte da guerra no século XXI: avançando à multi-domain battle” (SANTOS et al., 2019) e “Não basta vencer em múltiplos domínios: conjecturas sobre a nova doutrina do Exército dos Estados Unidos e os conflitos na zona cinza” (VISACRO, 2020).

Deixando a Guerra na Ucrânia, o atual número traz uma série artigos que apresentam outros temas importantes para pensar a Defesa Nacional em suas várias dimensões. Observando questões ligadas a áreas afetas à Ciência Tecnologia e Inovação: “Detecção de Anomalias nos Indicadores do Índice Global de Inovação” (GALDINO; FRANÇA, 2022). Uma análise dos projetos estratégicos da Força Aérea Brasileira pode ser encontrada em: “A dimensão 22 da FAB face à defesa e segurança integrada: análise dos projetos estratégicos FX2 e KC390 Millennium” (SANTOS, 2022). Trazendo contribuições para pensar o tema da vitória, desde um ponto de vista da história militar, temos o artigo “Vitória acima da superioridade: como os aliados venceram a Segunda Guerra Mundial na Europa” (MACEDO et. al. 2022). Ainda dialogando com a temática do dossiê recém-lançado sobre fronteiras e segurança integrada (ESPÓSITO NETO, et. al., 2022), temos o artigo: “Coordenação e planejamento: categorias centrais nas relações interagências” (FIGUEIREDO; MOREIRA, 2022). O artigo “A criação do conhecimento nas Forças Armadas: uma análise dos sistemas de lições aprendidas à luz do modelo SECI” (BARROS, 2022) apresenta reflexões internas as Forças, pertinentes ao seu contínuo aperfeiçoamento. Fechando a seção de artigos, Barcellos (2022) ressalta importância do complexo industrial-militar para o processo de desenvolvimento econômico e para a estratégia geopolítica dos países com análise dos casos EUA e China. A edição traz também um artigo interessante que propõe um diálogo entre a obra de Maquiavel com a área de Ciência, Tecnologia & Inovação, e as consequências dessa evolução na Expressão Militar do Poder Nacional (GALDINO; SCHONS, 2022).

Esperamos que os leitores possam tirar proveitos dos artigos publicados na Coleção Meira Mattos, sejam para buscarem compreender um pouco melhor algumas das dinâmicas e estratégias relacionadas com a atual Guerra na Ucrânia; seja para se aprofundarem em temas atuais para pensar a Defesa Nacional em suas diferentes facetas.

Boa leitura!



## Referencias

BARCELLOS, J. M. V.-B. O complexo industrial-militar e seus fundamentos: geopolítica, desenvolvimento e avanço tecnológico. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 259-277, 11 maio 2022.

BARROS, F. A. A criação do conhecimento nas Forças Armadas: uma análise dos sistemas de lições aprendidas à luz do modelo SECI. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 259-277, 2022.

CROCE, J. R. DA C. L. Controle reflexivo russo: teoria militar e aplicações. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 15, n. especial, p. 15-41, 2021.

DE FREITAS COUTINHO, M. A. Estratégia Nacional da Federação da Rússia: aspectos geopolíticos. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 49, p. 1-26, 2020.

ESPÓSITO NETO, T.; BARROS, L. S.; FRANCHI, T. Defesa e Segurança integrada nas fronteiras: desafios e oportunidades. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 55, p. v-vi, 2021.

FIGUEIREDO, T. A. de.; MOREIRA, N. X. Coordenação e planejamento: categorias centrais nas relações interagências. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 279-293, 2022.

GALDINO, J. F.; FRANÇA JUNIOR, J. Detecção de Anomalias nos Indicadores do Índice Global de Inovação. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 191-219, 2022.

GALDINO, J. F.; SCHONS, D. L. Maquiavel e a importância do poder militar nacional. 2022. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 191-219, 2022.

MACEDO, C.; LAURO, A.; JUNGSTEDT, A. Vitória acima da superioridade: como os aliados venceram a Segunda Guerra Mundial na Europa. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 221-240, 2022.

NYATI, P. O Impacto das Empresas Militares Privadas nas Operações Militares. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 15, n. especial, p. 103-129, 2021.

SANTOS, D. M. A.; MALTEZ, M. M.; GOMES, T. E. DA S.; FREITAS, G. DE M.; SANDERS, A. A arte da guerra no século XXI: avançando à multi-domain battle. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 46, p. 83-105, 2019.

SANTOS, M. A. DOS. A dimensão 22 da FAB face à defesa e segurança integrada: análise dos projetos estratégicos FX2 e KC390 Millenium. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 241-257, 2022.

SILVA AZEVEDO, F. As duas dimensões da guerra financeira. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 54, p. 253-272, 2021.

# Detecção de Anomalias nos Indicadores do Índice Global de Inovação


*Anomaly Detection in the Global Innovation Index's Indicators*

**Resumo:** A mensuração da capacidade de inovação de um país é essencial para que sejam realizados estudos de tendências e de identificação de gargalos de um Sistema Nacional de Inovação (SNI). Nesse diapasão, destacam-se os indicadores utilizados pelo Índice Global de Inovação (GII), os quais lastreiam diversas pesquisas e apoiam decisões estratégicas de investidores, empresários e agentes públicos. Entretanto, ao longo do tempo, os diversos indicadores do GII passam por mudanças metodológicas e sofrem com diversos tipos de problemas práticos como erros de medição ou falta de dados, dificultando análises de tendências. Baseado na premissa do incrementalismo da inovação, foi definido o conceito de anomalias e elaborado um método para detectá-las automaticamente, além de classificá-las como decorrentes de modificações metodológicas em contraposição às inconsistências, que envolvem os problemas de ordem prática. Aplicou-se o método proposto aos indicadores dos Produtos de Inovação do Brasil, de 2013 a 2019, divulgados pelo GII.

**Palavras-chave:** Indicadores de Inovação; Incrementalismo; Índice Global de Inovação GII; Sistemas Nacionais de Inovação.

**Abstract:** The measurement of a country's innovation capacity is essential for studies of trends and the identification of bottlenecks in a National Innovation System (NIS). In this context, the indicators utilized by the Global Innovation Index (GII) are crucial, since they support various researches and strategic decisions by investors, entrepreneurs and public agents. However, GII indicators are impacted by methodological changes and suffer from several types of practical problems such as measurement errors or missing data, generating anomalies in analyzes. Based on the premise of innovation incrementalism, the concept of anomaly was defined and a method was developed to automatically detect them, while classifying those resulting from methodological changes in opposition to those resulted from practical problems. The proposed method was applied to the indicators from the innovation outputs of Brazil, from 2013 to 2019, released by the GII.

**Keywords:** Innovation Index; Incrementalism; Global Innovation Index GII; National Innovation Systems.

**Juraci Ferreira Galdino** 

Exército Brasileiro.  
Instituto Militar de Engenharia.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
galdino.juraci@eb.mil.br

**José Adalberto França Junior** 

Agência de Gestão e Inovação  
Tecnológica (AGITEC).  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
betoordie@gmail.com

Recebido: 09 abr. 2021

Aprovado: 20 out. 2021

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

A eficiência do Sistema Nacional de Inovação (SNI) é essencial para o crescimento econômico (LUNDVALL, 2010) e para o desenvolvimento de tecnologias importantes para garantir a soberania de um país (GALDINO, 2019; SCHONS; PRADO FILHO; GALDINO, 2020). Portanto, dispor de indicadores confiáveis capazes de avaliar o desempenho do SNI de um país é fundamental para subsidiar estudos e análises que visam identificar gargalos e tendências de um SNI (AVELLAR; BRITO, 2015); levantar informações para estabelecer políticas e ações estratégicas voltadas para incrementar a capacidade de inovação tanto no âmbito nacional, quanto setorial (SANTOS, 2014; SCHONS; PRADO FILHO; GALDINO, 2021); e avaliar a eficácia das políticas e ações estratégicas em vigor (KHEDHAOURIA; THURIK, 2017).

Dentre os principais indicadores de inovação de âmbito nacional, destaca-se o Índice Global de Inovação, produzido pelo *Global Innovation Index* (GII) (DUTTA, S. et al. 2018; KOSE; TOPÇU, 2016), que infere sobre a capacidade de um SNI a partir de um agregado de cerca de 80 variáveis, aqui denominadas de variáveis de base (VB).

Indicadores de inovação, como os produzidos pelo GII, despertam a atenção de especialistas, agentes públicos, empresários e investidores. Para exemplificar os efeitos que esses indicadores podem produzir na esfera pública, traz-se à baila um caso recente ocorrido no Brasil. Motivado pelos pífios resultados do País divulgados pelos indicadores do GII, o Tribunal de Contas da União (TCU) auditou políticas públicas relacionadas com a área de inovação e concluiu pela necessidade de realização de estudos a serem coordenados pela Casa Civil da Presidência da República e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (BRASIL, 2019) voltados para a criação de uma Política Nacional de Inovação eficiente e eficaz, que fosse capaz de melhorar a posição do País no *ranking* da inovação (SCHONS; PRADO FILHO; GALDINO, 2020). O TCU é um exemplo de órgão público que vem ampliando seu campo de atuação, passando a avaliar não apenas os aspectos formais da legalidade de procedimentos, mas também o desempenho e resultados alcançados por outros órgãos e entidades públicas (GOMES, 2006).

Divulgados anualmente desde 2007, os indicadores do GII tratam a inovação de forma ampla, considerando em suas métricas variáveis que mensuram investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), patentes de invenção e artigos científicos, bem como outras que capturam informações sobre instituições, infraestrutura, recursos humanos e pesquisa, mercado, aspectos ligados ao setor empresarial e produtos de inovação (DUTTA et al., 2018). A grande quantidade de países avaliados e a disponibilidade de volumosa base de dados tornam esses índices ainda mais atrativos para a análise da capacidade de inovação de um país (KOSE; TOPÇU, 2016), particularmente a partir de 2013, quando a arquitetura dos indicadores constituída de índices, subíndices, pilares e subpilares vigente foi inaugurada.

Apesar da manutenção dessa arquitetura, o cálculo dos índices, subíndices, pilares e subpilares do GII depende de variáveis de base que são propensas à mudanças metodológicas, face à busca incessante de aperfeiçoamento do entendimento do fenômeno de inovação e de suas formas de medição (JANGER et al., 2017). Essas mudanças, às vezes expressivas, como a inclusão ou

supressão de variáveis de base (DUTTA et al., 2018), geram anomalias na evolução temporal dos indicadores (índices, subíndices, pilares e subpilares do GII) que podem levar à conclusões equivocadas sobre o SNI.

Além das mudanças metodológicas do GII, outros fatores geradores de anomalias podem comprometer a precisão das análises de tendências e gargalos da capacidade de um SNI (DUTTA et al., 2018), tornando-se fundamental desenvolver procedimentos capazes de auferir sobre a confiabilidade das variáveis de base. Um passo importante nesse intento é detectar e classificar essas anomalias.

Outro aspecto fundamental na contextualização deste artigo advém da premissa de que políticas de âmbito nacional tendem a provocar efeitos incrementais (FAGERBERG; MOWERY; VERSPAGEN, 2009; GROENEWEGEN; STEEN, 2006; MICALE, 1990; SOGNER, 2009), especificamente produzindo nos SNI efeitos de longo prazo e mudanças lentas e graduais (NELSON; WINTER, 1982). Essa premissa ressalta a importância das análises que consideram indicadores de sucessivos anos (doravante nominada análise evolutiva) em detrimento daquelas que adotam apenas indicadores de um único ano (aqui definido como análise estática), pois aquelas facilitam o estudo sobre tendências e análises dos resultados das políticas de inovação (FAGERBERG; MOWERY; VERSPAGEN, 2009; GROENEWEGEN; STEEN, 2006; SOGNER, 2009), auxiliando no diagnóstico dos benefícios das estratégias de inovação sobre a competitividade e o crescimento econômico de uma nação (LUNDVALL, 2007).

Adicionalmente, tal premissa sugere que existe um “padrão de normalidade”, segundo o qual “indicadores confiáveis” que capturam os resultados dessas políticas públicas não tendem a sofrer mudanças bruscas com o tempo. Neste artigo, anomalias se referem às mudanças abruptas no comportamento de indicadores de inovação no curto prazo, como no intervalo de um ano. Em condições normais, mudanças abruptas nos indicadores de um país são pouco prováveis, por violarem a expectativa de mudanças incrementais de um SNI ao longo do tempo (NIOSI et al., 1993). A existência desse padrão de normalidade possibilita o uso de ferramentas de análise de series temporais no sentido de identificar incoerências nos indicadores de inovação, particularmente nos do GII.

No entanto, até onde concerne o conhecimento dos autores, os estudos que utilizam os indicadores do GII, com o intuito de analisar tendências, gargalos e capacidade de um SNI, desconsideram ou dedicam pouca atenção aos eventuais problemas ocasionados por anomalias nos dados utilizados nas análises. Aqui, defende-se que essas anormalidades podem provocar conclusões equivocadas sobre resultados de políticas e de ações estratégicas direcionadas à área de inovação, prejudicando tanto análises quanto investimentos e planejamentos estratégicos. É mister desenvolver procedimentos capazes de inferir sobre a confiabilidade dos dados, antes de que eles sejam utilizados nos estudos de tendências. Um passo importante nesse intento é detectar e classificar as anomalias dos indicadores.

Nesse contexto, este trabalho visa conceituar anomalias, classificar seus tipos e propor um procedimento para identificá-las de forma automatizada, considerando as medições das VB do GII. O método proposto é avaliado para os Produtos de Inovação do Brasil de 2013 até 2019.

O restante deste artigo é organizado da seguinte maneira. Na Seção 2 é realizada uma revisão bibliográfica sobre estudos que utilizam indicadores do GII em análises estáticas e evolutivas, bem como se discute a existência de anomalias nesses indicadores e a dificuldade que eles impõem às análises. Na Seção 3 é discutido brevemente o conceito de anomalia na literatura de estatística. Na Seção 4, discute-se a pertinência de se empregar a premissa do incrementalismo em Sistemas Nacionais de Inovação. Na Seção 5, discute-se a metodologia adotada neste trabalho. Na Seção 6, apresenta-se o estudo de caso para a aplicação do método proposto. Por fim, são apresentadas as discussões dos resultados alcançados na Seção 7 e principais conclusões do trabalho na Seção 8.

## 2 O uso do GII na análise de sistemas nacionais de inovação

O desempenho de um SNI expressa a capacidade de inovação nacional, definida como a habilidade de um país em gerenciar seus recursos para produzir novos conhecimentos, transformando-os em tecnologias e produtos para benefício de todo o sistema econômico (FAGERBERG; SRHOLEC, 2008). A capacidade de inovação nacional é avaliada não apenas pelos próprios resultados de inovação produzidos pelo sistema, mas também por intermédio dos insumos de inovação, muitas vezes decorrentes de políticas públicas, indispensáveis para se criar um ambiente favorável à geração de inovações (KHEDHAOURIA; THURIK, 2017).

Vários estudos que se apoiam nos indicadores do GII são realizados com o objetivo de analisar o impacto de políticas de inovação e comparar a capacidade de inovação dos países. Por exemplo, a partir do banco de dados do GII de 2015, Jankowska, Matysek-Jędrych e Mroczek-Dąbrowska (2017) analisaram a correlação entre insumos e produtos de inovação e verificaram que 23 países não apresentam a esperada correlação positiva entre esses fatores, dentre eles Polônia e Bulgária. Enquanto a Polônia possuía altos esforços de inovação e produtos insatisfatórios, a Bulgária apresentava situação oposta.

Considerando os dados do GII de 2015, Crespo e Crespo (2016) identificaram combinações de indicadores que podem proporcionar excelente performance inovativa, as quais diferem para países de alta renda em relação aos de baixa renda. Esse estudo se alinha a outros que indicam que as políticas públicas necessárias para promover a inovação devem ser particularizadas de acordo com o nível de desenvolvimento do país (KONDO, 2001).

Outras análises estáticas são apresentadas nos relatórios do GII. Por exemplo, no de 2018 (DUTTA et al., 2018) discute-se e compara-se países líderes dos grupos de economias de rendas altas e médias. Com base nos dados desse relatório, Saisana, Domínguez-Torreiro e Vértesy (2018) buscam estabelecer coerência estatística entre insumos, produtos e classificações dos países, inferindo sobre anomalias e erros de medição nos dados. De forma análoga, Famalika e Sihombing (2021), baseando-se nos dados do GII 2018, compararam duas técnicas de análise de cluster para agrupar diferentes países com desempenhos semelhantes.

Todavia, apesar de inferir sobre a capacidade de inovação de um país em um dado momento, a análise estática é especialmente limitada para estudos de tendências. Visando suplantar essas dificuldades, é preciso lançar mão de análises que consideram séries temporais de indicadores. Não obstante os benefícios, análises evolutivas são bastante complexas em razão das anomalias.

Utilizando a abordagem conhecida como metodologia qualitativa de análise comparativa de lógica *fuzzy* (fsQCA) (RAGIN, 2008), Khedhaouria e Thurik (2017) chegaram a diferentes combinações de insumos de inovação que proporcionam maior impacto na capacidade de inovação nacional. Para tanto, eles analisaram a base de dados do GII entre 2012 e 2015. Todavia, mencionaram que a falta de alguns indicadores e a ocorrência de anomalias impossibilitou a realização de uma pesquisa mais abrangente.

Milenkovic et al. (2019) analisaram a correlação entre indicadores do GII e do SSI (Índice de Sustentabilidade Social) para o período de 2010 a 2016. Os autores relataram dificuldades na realização do estudo por causa das mudanças de variáveis e metodologias do GII após 2010.

Com base nos indicadores do GII de 2008 a 2013, Franco e Oliveira (2017) analisaram o desempenho dos SNI dos países que compõem o denominado BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). Nesse estudo, os autores utilizaram uma análise de regressão para determinar a correlação entre insumos de inovação e produtos de inovação e inferiram sobre o impacto de cada indicador na classificação do país no *ranking* do GII. No entanto, os autores se depararam com mudanças metodológicas e outras anomalias presentes nos relatórios do GII de 2008 a 2013.

Utilizando os indicadores do GII de 2013 até 2017, Galdino (2018) realizou análise de tendências dos SNI agrupando os países em quartis, conforme o valor dos indicadores de inovação. Apesar das importantes conclusões, esse trabalho não detectou, nem classificou ou tratou as anomalias. Empregando os mesmos indicadores, Galdino (2019a) identificou gargalos e tendências dos Insumos de Inovação do SNI do Brasil. Nesse estudo, o autor defrontou-se com a falta de dados, mudanças metodológicas do GII e variáveis com valores estranhos. Para tentar suplantat os efeitos desses problemas na identificação dos gargalos e das tendências foram realizados exercícios contrafactuais. Todavia, ele não generalizou o procedimento adotado e nem propôs uma técnica para identificar anomalias e tratar os problemas identificados de forma automática, adotou-se um procedimento empírico.

Valendo-se de dados do *World Economic Fórum* de 1996 a 2012 da China, Wang, Zhao e Zhang (2016) analisaram o SNI Chinês com foco na defasagem temporal entre investimentos em insumo de inovação e os resultados em termos de produtos de inovação. Nesse estudo, os autores se depararam com dados faltantes na variável que mensura a colaboração entre indústria e academia para o período de 1996 a 2006 e preencheram a série temporal considerando-se como valores faltantes os dados de 2007, sem discorrer sobre os efeitos e justificativas quanto à pertinência desse procedimento.

O próprio GII reconhece, em seu Anexo 2, a existência dos fatores geradores de anomalias em suas variáveis de base e, por isso, recomenda cautela nas análises evolutivas (DUTTA; LAVIN; WUNSCH-VICENT, 2017). Por exemplo, no relatório de 2017, realiza-se uma análise evolutiva do desempenho dos dez países mais bem classificados ao longo dos cinco anos precedentes. Nessa análise, são observadas alterações significativas na classificação da Holanda, particularmente, entre os anos de 2015 e 2017, e comenta-se que isso pode ter ocorrido como resultado de mudanças de metodologia ou de falta de dados, sugerindo que a variação abrupta da posição da Holanda no *ranking* mundial não seria confiável. No entanto, o GII não aprofunda a análise dessa problemática, nem discute como resolver eventuais problemas (DUTTA et al., 2018).

A importância de se identificar e tratar anomalias nas séries temporais é enfatizada por Refaat e Hadi (2018) como mecanismo essencial para aumentar a confiabilidade das análises e descrever de forma mais precisa o fenômeno em estudo. Por outro lado, sem a identificação e o tratamento de anomalias pode-se comprometer os resultados de análises frequentemente utilizados para subsidiar a formulação de políticas públicas e decisões de empresários e de investidores.

Portanto, de uma forma geral, a análise de séries temporais de indicadores de inovação de um SNI pode gerar conclusões equivocadas sobre o comportamento de um país, caso não se adote um método de identificação e correção de anomalias eficiente e eficaz. Na tentativa de evitar problemas de anomalias, alguns estudos, como o realizado por Porto e Memória (2019), restringem o período de análise, suprimindo os anos que contém anomalias. Outros utilizam procedimentos simples na tentativa de mitigar anomalias, como repetindo-se dados ou utilizando-se médias para substituir dados inexistentes. Há ainda os trabalhos omissos com relação a essa problemática.

### 3 Anomalias em séries temporais

Em estatística, anomalia, ou *outlier*, pode ser definida como uma observação que se desvia bastante das demais, causando suspeita quanto a forma como foi gerada (HAWKINS, 1980). Em outras palavras, uma anomalia representa uma não conformidade em relação a um comportamento esperado, sendo considerada uma exceção (CHANDOLA; BANERJEE; KUMAR, 2009). Detecção de anomalias tem sido estudada em uma variedade de aplicações, como em detecção de intrusão em cyber defesa, detecção de fraudes em cartão de créditos, ou contabilidade fraudulenta na indústria (BLÁZQUEZ-GARCÍA et al., 2021; GUPTA et al., 2014). Muitos desses estudos são baseados em análise de série temporal (GUPTA et al., 2014).

Alguns métodos de análise de anomalias em séries temporais tem sido propostos, visando, por exemplo, treinamento de modelos de acordo com a classe de anomalias, otimização de limiares para aperfeiçoar a detecção de anomalias, ou predição de série temporal baseada em *deep-learning* (BUDA; CAGLAYAN; ASSEM, 2018). Todavia, as especificidades das técnicas e de seus parâmetros e os desempenhos obtidos dependem essencialmente da aplicação (BLÁZQUEZ-GARCÍA et al., 2021), sendo, portanto, difíceis de serem generalizadas para uma gama diversificada de problemas.

### 4 Políticas públicas e o incrementalismo da inovação

Tendo em vista o grande número de variáveis desconhecidas que influenciam ou são influenciadas pelas políticas públicas, geralmente os formuladores de políticas adotam posturas conservadoras nas tomadas de decisão relativas à gastos, orçamentos, impostos e outros fatores de cunho social (AINSWORTH; HALL, 2011; CARDOSO JÚNIOR; CASTRO, 2016; WILDAVSKY, 1966). Como consequência, as políticas públicas dificilmente causam mudanças abruptas na realidade nacional (MICALE, 1990). Elas normalmente produzem efeitos ou resultados de forma lenta e gradual, conforme sugerido pela teoria do incrementalismo (LINDBLOM, 1959). O incremen-



talismo nesse contexto, equivale à mudanças marginais que ocorrem em pequenos passos, continuando os padrões de pensamento e *modus operandi* já aceitos pela sociedade (BRAYBROOKE; LINDBLOM, 1970; TEIXEIRA; MISSIO, 2011; WILDAVSKY, 1966).

No campo da inovação tecnológica, as inovações incrementais, que em essência produzem mudanças pequenas, são mais frequentes do que as radicais e disruptivas (DOSI, 1982; FREEMAN; SOETE, 1997; JANGER et al., 2017; LUNDVALL, 2010). Em muitos casos, inovações radicais podem prejudicar o retorno de investimentos de tecnologias difundidas e aceitas no mercado, fazendo com que grandes empresas adotem posturas conservadoras, em detrimento do lançamento de novidades que prejudiquem os produtos ou serviços que estão sendo comercializados. Essa tendência, portanto, tem levado a uma maior ocorrência de inovações incrementais ao invés de radicais em diversas indústrias (JANGER et al., 2017).

Adicionalmente, a condição incremental da inovação tende a ser mais intensa nos países emergentes, cujas empresas de base tecnológica normalmente iniciam o seu negócio a partir de tecnologias adquiridas de empresas estrangeiras (HOBDAY, 1997; KIM, 2005). Nesses países, essas empresas adotam com frequência técnicas de inovação por imitação, não dominam tecnologias críticas e se engajam em um processo gradual e crescente de aprendizagem e acúmulo de capacidades tecnológicas (FIGUEIREDO, 2004; KIM, 2005).

Cabe destacar que mesmo quando inovações radicais ocorrem no âmbito empresarial, seus sinais se manifestam antecipadamente e de forma progressiva e podem ser capturados pelas diversas variáveis de um SNI, como aquelas relacionadas com a indicação de investimentos em P&D, publicações científicas, patentes, criação de startups etc (MAZZUCATO, 2014).

Portanto, as inovações radicais decorrem de ações que se processam ao longo do tempo, desde o surgimento de ideias e invenções que se desenvolvem, percorrendo um longo caminho até se transformarem em produtos e serviços de sucesso (TROT, 2008). O efeito “radical” é percebido a partir do ponto de vista do mercado, em que tanto o usuário final quanto as empresas promotoras dessas inovações se deparam com mudanças de hábitos, competências, capacidades e procedimentos (AFUAH; BAHRAM, 1995). Toda inovação considerada radical para uma entidade que a recebe, como o consumidor final ou uma grande empresa integradora, resulta de um laborioso processo de inovação incremental empreendido pela entidade que a proveu, como empresas fornecedoras de componentes (AFUAH; BAHRAM, 1995). A inovação, portanto, pode ser considerada como um fenômeno que ocorre na sociedade moderna, cujos processos acontecem de forma gradual e cumulativa, podendo, inclusive, advir de combinações de possibilidades e componentes preexistentes, ou seja, as inovações futuras são sempre dependentes do passado (LUNDVALL, 2010).

Nessa conjuntura, as inovações radicais, importantes no contexto empresarial pelos seus reflexos no aumento da produtividade e competitividade das firmas (AFUAH; BAHRAM, 1995; MAINE; THOMAS; UTTERBACK, 2014; SCHUMPETER, 1961), não necessariamente causam mudanças abruptas em um SNI (NIOI et al., 1993). Segundo a teoria evolucionária (NELSON; WINTER, 1982), design dominantes e regimes tecnológicos evoluem em ciclos incrementais, fazendo com que mudanças sistêmicas de abrangência nacionais ocorram lentamente.

Diante de todo o exposto, é razoável admitir que indicadores fidedignos de SNI não experimentam mudanças abruptas com o tempo. Neste artigo, o conceito do Incrementalismo da Inovação se refere a esse processo em que os sinais ou efeitos de inovações incrementais e radicais são capturados progressivamente por indicadores de inovação implementados a nível nacional, como os do GII.

## 5 Metodologia

Inicialmente, a partir de uma abordagem exploratória, e com base no incrementalismo da capacidade de inovação de um país, formalizou-se o conceito de anomalias. Cabe destacar que estudos exploratórios são adequados quando se conhece pouco da realidade em questão e se pretende abrir um caminho para novas pesquisas (YIN, 1994).

Em segundo lugar, a partir de pesquisa bibliográfica, tendo como fonte artigos científicos, e pesquisa documental, a partir de relatórios do GII, buscou-se identificar a frequência de ocorrência de anomalias nos dados do GII e os efeitos dessas anomalias nas análises de SNI. Todos esses fatores geradores de anomalias foram triangulados nos diversos documentos coletados, reforçando assim a validade interna da pesquisa (RIEGE, 2003).

Em terceiro lugar, adotando-se como premissas o incrementalismo e a modelagem gaussiana das VB do GII e utilizando-se ferramentas de inferência estatística, desenvolveu-se um método para detecção automática de anomalias. Cabe mencionar que, à primeira vista, pode-se pensar que a maneira mais simples de se detectar anomalias é consultando os próprios relatórios do GII. Entretanto, essa abordagem é laboriosa, ineficiente e ineficaz. O GII trabalha com um conjunto muito grande de variáveis (da ordem de 80) e coleta dados de cerca de 200 países, portanto, a análise minuciosa de forma manual de todos esses dados para identificar problemas demanda bastante tempo. Adicionalmente, problemas de coleta ou de processamento dos dados não são frequentemente apontados nos relatórios. Além disso, a mera identificação de anomalias não é suficiente para inferir sobre eventuais problemas nas análises de SNI, pois em alguns casos elas exercem pouca influência nos valores das VB. O ponto fulcral é identificar as principais anomalias, no sentido dos impactos provocados na avaliação dos países, e classificá-las conforme categorias específicas para tratá-las de forma adequada.

Em quarto lugar, realiza-se, com apoio dos relatórios do GII, a classificação de anomalias, segundo duas categorias: metodológicas e inconsistências. Como mudanças metodológicas são consideradas alterações no cálculo das variáveis de base, bem como a inclusão e exclusão de VB. Repise-se que apesar de aprimorarem a qualidade dos indicadores e de acomodarem os aperfeiçoamentos na compreensão do fenômeno de inovação, verificou-se que frequentemente essas modificações provocam distúrbios nas séries temporais, constituindo-se em fontes de anomalias, sob a perspectiva do incrementalismo. Nas inconsistências, por seu turno, são incluídas questões de ordem prática, como falta de dados e problemas na geração, coleta e processamento dos dados.

Por fim, realizou-se análise do funcionamento do procedimento proposto discutindo o seu uso nos indicadores de Produtos de Inovação do Brasil para o período de 2013 até 2019.

### 5.1 Método proposto para detecção e classificação de anomalias

As séries temporais dos indicadores de base do GII, como discutido previamente, podem conter diversas anomalias capazes de prejudicar a confiabilidade de estudos sobre o SNI de um país. O conceito do incrementalismo da inovação, explorado na Seção 4, sugere que ocorrem variações brandas dos indicadores do GII em anos consecutivos, neste trabalho, propõe-se uma metodologia para identificar dados que fogem a esse padrão normal, condição entendida como variações muito significativas em um curto intervalo de tempo para fenômenos que se manifestam em âmbito nacional. Para reduzir subjetivismos com relação ao emprego do incrementalismo e evitar uma discussão infrutífera visando quantificar o significado de “variações muito significativas”, a metodologia emprega testes de hipótese para identificar as situações supostamente anômalas. Em suma, neste artigo, propõe-se adotar uma modelagem probabilística para descrever as VB do GII e, a partir dessa modelagem, constrói-se um teste estatístico para inferir sobre a “normalidade” dos dados divulgados nos relatórios do GII.

As variáveis de base do GII inferem sobre fenômenos complexos que resultam da influência de muitos fatores desconhecidos. Considerando que tais fatores são modelados probabilisticamente e que eles se combinam para gerar o fenômeno físico medido pela VB, pode-se recorrer ao clássico Teorema Central do Limite e admitir como válida a premissa de que tais variáveis podem ser descritas por distribuições gaussianas, cujos parâmetros estatísticos (média e variância) permanecem praticamente constantes ao longo do tempo, por conta da premissa do incrementalismo. Assim sendo, a série temporal das variáveis de base do GII podem ser definidas como uma função amostra de um processo estocástico gaussiano.

Considerando-se que existem  $N_{VB}$  variáveis de base ao longo de  $J$  anos, as quais são representadas por  $X_{ij}$ , para  $i = 1, 2, \dots, N_{VB}$  e  $j = 1, 2, \dots, J$ , sendo  $j = 1$  o índice que especifica o primeiro ano da série temporal e  $j = J$  o último. Sejam ainda  $\mu_{ij}$  e  $\sigma_{ij}$ , respectivamente, a média e o desvio-padrão de  $X_{ij}$ .

Assim sendo, a variável aleatória  $Z_i$  para  $i = 1, 2, \dots, N_{VB}$  definida da seguinte maneira:

$$Z_i = \sum_{j=1}^J X_{ij}^2 \quad \text{Eq. 1}$$

Eq. 1 possui distribuição Qui-quadrado com grau de liberdade  $GL = J - 1$ .

Define-se a variável de teste  $S_i$ , associada a  $i$ -ésima variável de base do GII  $X_i$  da seguinte maneira:

$$S_i = \sum_{j=1}^J \left[ \frac{(X_{ij} - \mu_{ij})^2}{\mu_{ij}} \right] \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, N_{VB}. \quad \text{Eq. 2}$$

Adotando-se a premissa do incrementalismo, pode-se admitir como insignificante eventuais alterações dos parâmetros estatísticos das variáveis aleatórias que modelam os indicadores de base, especialmente quando se considera um intervalo de tempo de poucos anos. Assim sendo, pode-se aproximar a variável aleatória  $S_i$  por:

$$S_i = \sum_{j=1}^J \left[ \frac{(X_{ij} - \mu_i)^2}{\mu_i} \right] \text{ para } i = 1, 2, \dots, N_{VB}. \quad \text{Eq. 3}$$

Estimando-se a média a partir dos dados da série temporal dos indicadores de base, a Eq.3 pode ser obtida, na prática, da seguinte maneira:

$$S_i = \sum_{j=1}^J \left[ \frac{(X_{ij} - \hat{\mu}_i)^2}{\hat{\mu}_i} \right] \text{ para } i = 1, 2, \dots, N_{VB}. \quad \text{Eq. 4}$$

Sendo  $\hat{\mu}_i$  um estimador não polarizado da média de  $X_i$ , obtido a partir dos dados disponibilizados nos relatórios do GII para os anos em análise. Nesse contexto,  $S_i$  expresso pela Equação 4, pode ser bem aproximada por uma variável aleatória Qui-quadrado.

Tomando-se  $S_i$  como estatística de teste, pode-se definir um teste de hipótese para verificar se as observações do  $i$ -ésimo indicador seguem uma distribuição Qui-quadrado, fato que pode servir para inferir sobre a normalidade dos dados divulgados pelo GII, pois tal modelagem estatística foi obtida considerando restrições impostas pela premissa do incrementalismo.

Propõe-se a seguinte definição da hipótese nula do Teste de Hipótese: “não há evidências de anomalias nos dados”. Isso significa dizer que os dados são bem comportados, oscilando em torno da média aritmética dos valores obtidos para os anos considerados  $\mu_i$ , seguindo uma distribuição gaussiana de tal sorte que a variável de teste, diante da hipótese de normalidade, possui uma distribuição Qui-quadrado. As mudanças abruptas seriam consideradas como indício da ocorrência da hipótese alternativa definida como “há evidências de anormalidade nos dados divulgados pelo GII”. Tal teste de hipótese se ampara na perspectiva de que não é razoável que indicadores de inovação de âmbito nacional apresentem variações abruptas. Repise-se que isso não significa que as VB não devam se alterar ao longo do tempo, mas que se comportem conforme uma variável aleatória gaussiana cujos parâmetros estatísticos mudam incrementalmente ao longo do tempo.

Portanto, se a hipótese nula é verdadeira,  $S_i$ , a estatística de teste, segue uma distribuição Qui-quadrado. O risco dessa hipótese ser rejeitada erroneamente (erro do Tipo I) é denominado de nível de significância,  $\alpha$ , geralmente um valor muito menor do que 1. Ou seja, quando o teste de hipótese indicar como sendo verdadeira a normalidade dos dados, conforme definição aqui apresentada para essa condição, haverá  $1-\alpha$  de probabilidade dessa assertiva representar a verdade dos fatos, sendo esse valor tão próximo de 100% quanto se queira, atribuindo-se um  $\alpha$  adequado.

A confirmação da hipótese nula dar-se-á quando a observação estiver contida dentro da região de aceitação, ou, de forma análoga, fora da região de rejeição. Como o teste em comento é unilateral, essas regiões são delimitadas por um único valor crítico (VC) o qual serve de referência para fins de comparação da variável de teste. Ou seja, a hipótese nula será verdadeira quando:  $P(\chi^2_{GL} < V_c) = 1-\alpha$ , sendo  $\chi^2_{GL}$  uma variável Qui-quadrado com grau de liberdade GL, no qual  $V_c$  é definido conforme valor de  $\alpha$ . No caso concreto, o teste é o seguinte: se, decide-se pela normalidade dos dados, do contrário, pela ocorrência de anomalias.

O teste de hipótese ora apresentado separa as variáveis de base de um determinado país em dois conjuntos, aquelas que apresentam algum tipo de anormalidade nos dados para os anos considerados no estudo e aquelas que seguem o padrão de normalidade.

A próxima etapa do método consiste em classificar o tipo de anomalia a partir das variáveis de base que supostamente apresentam anormalidades. Isso é feito reaplicando-se o teste de hipótese e utilizando-se os relatórios do GII.

Inicialmente, utiliza-se o mesmo teste estatístico para identificar os anos que provocaram a violação da normalidade, suprimindo, progressivamente, dados da série temporal que apresentou anormalidade e repetindo-se o teste de hipótese para a série com dado suprimido até que a hipótese nula seja observada, indicando que os dados remanescentes da série temporal se comportam conforme padrão esperado.

Posteriormente, verifica-se para as variáveis de base e anos considerados anômalos a ocorrência de mudanças metodológicas a partir dos relatórios do GII. Caso não sejam identificadas mudanças metodológicas, decide-se pela ocorrência de inconsistência nos dados.

Sumarizando, o método proposto consiste dos seguintes passos:

1. Realizar um teste de hipótese para averiguar se as variáveis de base se comportam de forma coerente com a teoria do incrementalismo.
2. Criar o conjunto  $\mathbb{A}$  das variáveis de base que possuem dados anômalos
3. Para cada variável de base do conjunto  $\mathbb{A}$  realizar teste de hipótese para identificar os anos que tornaram a variável de base anômala.
4. Criar o conjunto  $\mathbb{B}$  formado pelos dados das variáveis de base dos anos considerados anômalos.
5. Para cada elemento do conjunto  $\mathbb{B}$ , classificar as anomalias entre mudança metodológica ou inconsistências, com apoio dos relatórios do GII.

## 6 Estudo de caso

Para aplicar o método proposto será utilizado como estudo de caso os indicadores de Produtos de Inovação do Brasil, de 2013 a 2019. Composto dos subpilares “Produtos de Conhecimento” e “Tecnologia e Produtos Criativos”, os Produtos de Inovação do Brasil, para o período considerado, representam uma boa escolha de compromisso entre limitação de espaço para discussão dos resultados da aplicação do método aqui proposto e a necessidade de se considerar um importante conjunto de indicadores do GII capaz de proporcionar riqueza de situações envolvendo anomalias.

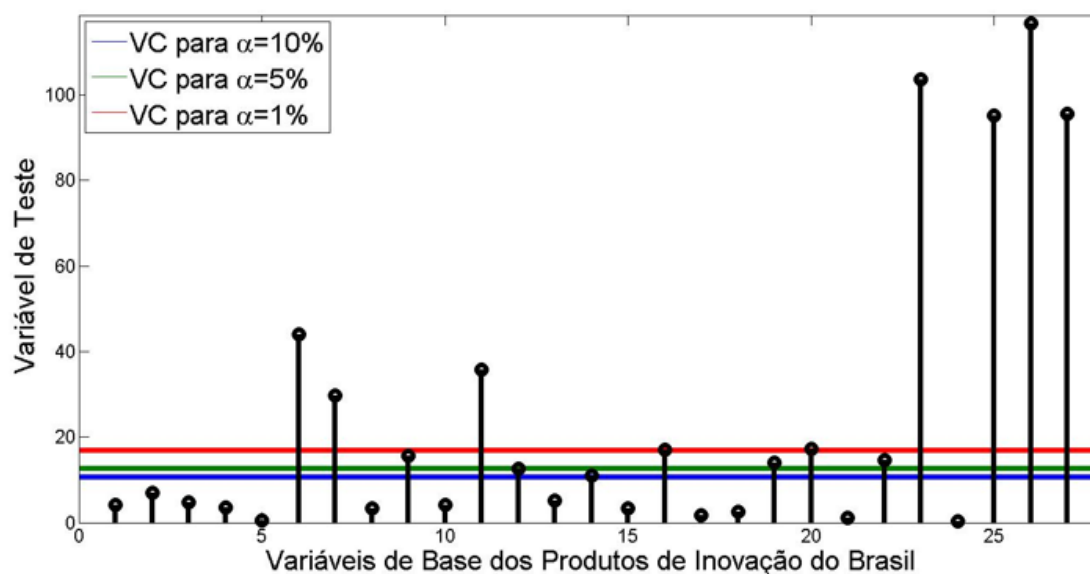
Como as séries temporais contém sete anos ( $J = 7$ ), as variáveis Qui-quadrado que modelam os Testes de Hipótese (TH) possuem seis graus de liberdade ( $GL = 6$ ). O Anexo A apresenta um quadro com os valores críticos ( $V_c$ ) a serem utilizados nos testes de hipóteses, tanto para identificação de VB com anomalias, quanto dos anos em que elas se manifestam, neste caso o grau de liberdade da variável Qui-quadrado será menor do que 6. Os resultados aqui discutidos foram obtidos para os níveis de significância  $\alpha$  de 1%, 5% e 10%, para esses valores de  $\alpha$ , quando o teste indicar que os dados não apresentam anomalias, caso a modelagem proposta capture ade-

quadamente o padrão de normalidade nos dados, haverá, respectivamente, 99%, 95% e 90% de chance dos dados não apresentarem anomalias. Assim sendo, o analista pode ser mais rigoroso na identificação de dados duvidosos, adotando-se um valor pequeno para  $\alpha$ , de modo que quanto menor o valor deste parâmetro mais conservador será o teste, na medida que se reduz a probabilidade de falso alarme (aquela de classificar como anômalo um dado normal), ao mesmo tempo que se aumenta a probabilidade de perda (ou seja, a probabilidade de não se identificar dados anômalos). Dessa forma, se a modelagem se mostrar aderente ao fenômeno real, o analista passa a contar com um critério objetivo para identificar anomalias.

Para obter os seus indicadores de Produtos de Inovação, o GII utiliza os pilares Produtos de Conhecimento e Tecnologia e Produtos Criativos. Cada um deles resulta da média de três subpilares, que, por sua vez, são formados pelo agregado de três a cinco variáveis de base, listadas no Anexo B.

Os resultados dos TH são mostrados no Gráfico 1, em que as linhas horizontais coloridas são os valores críticos em função de  $\alpha$  e as verticais os valores das variáveis de testes das 27 VB dos Produtos de Inovação do GII para o Brasil, indexados por  $i$ , conforme informado no Anexo B. Quando o valor da variável de teste da variável de base supera o valor crítico, o teste estatístico indica que os dados da VB em estudo não seguem o padrão estabelecido, o que ocorreu com 14 das 27 variáveis de base para  $\alpha$  igual a 10%, essa quantidade cai para 13 VB quando se usa o valor de  $\alpha$  igual a 5% e para 9 com  $\alpha$  igual a 1%. Esse comportamento do teste de hipótese é uma evidência objetiva de que a modelagem é coerente.

Gráfico 1- Valores das variáveis de teste dos Produtos de Inovação e VC em função de  $\alpha$



Fonte: Os autores (2021).

O Quadro 1 apresenta a relação de variáveis de base do Brasil cujos dados são considerados anômalos em função do valor de  $\alpha$ .

Quadro 1 - Classificação das variáveis de base conforme o resultado do teste estatístico.

$\alpha$	$i$	Cód	Variáveis de Base com Anomalias Conjunto $\mathbb{A}$
0,01	6	6.2.1	Growth rate of GDP per person engaged;
	7	6.2.2	New business density;
	11	6.3.1	Royalties and license fees receipts (% service exports);
	16	7.1.2	Madrid system trademark registrations by country of origin;
	20	7.2.2	National feature films produced;
	23	7.2.5	Creative goods exports
	25	7.3.2	Country-code top-level domains (ccTLDs)
	26	7.3.3	Wikipedia monthly edits
0,05	27	7.3.4	Video uploads on YouTube
	9	6.2.4	ISO 9001 quality certificates;
	12	6.3.2	High-tech exports;
	19	7.2.1	Audiovisual and related services exports;
0,10	22	7.2.4	Printing and publishing output;
			e todas as obtidas com $\alpha = 0.01$ .
	14	6.3.4	Foreign direct investment net outflows;
			e todas as obtidas com $\alpha = 0.05$ .

Fonte: Os autores (2021).

A análise que se segue será apoiada pela Variação Percentual Anual (VPA) em relação à média da Variável de Base  $i$  entre os anos  $j$  e  $j+1$  ( $VPA_{i,j}$ ), definida da seguinte forma:

$$VPA_{i,j} = \frac{(X_{i,j+1} - X_{i,j})}{\hat{\mu}_i} 100\% \quad \text{Eq. 5}$$

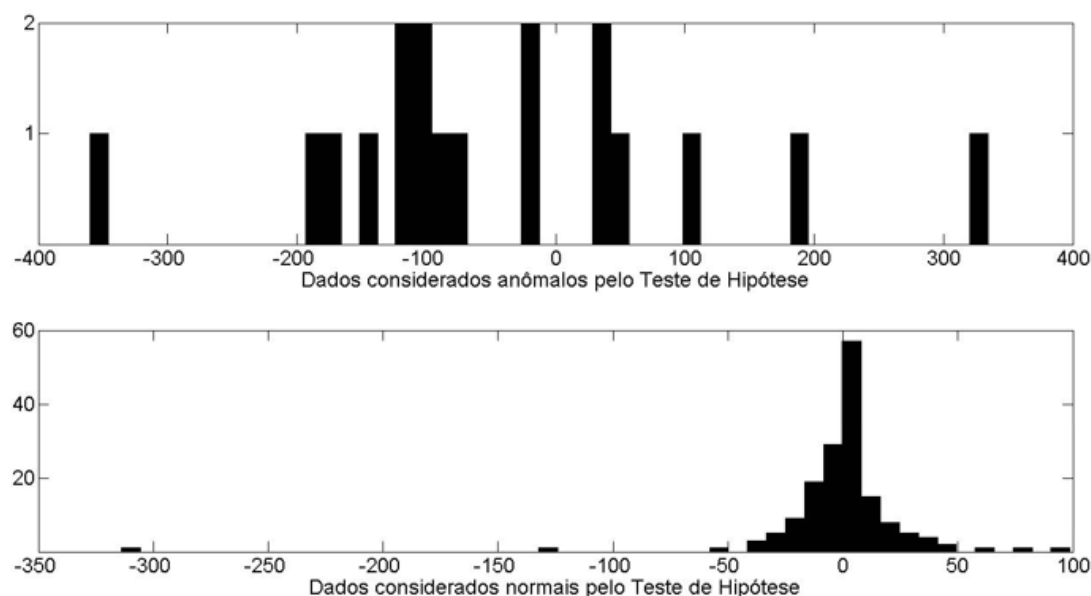
O Gráfico 2 apresenta os histogramas para as variações percentuais em relação à média das variáveis de base dos dados considerados anômalos e normais pelo TH com  $\alpha = 0,10$ . Ela mostra claramente que o Teste de Hipótese guarda correlação com a premissa do incrementalismo, visto que as supracitadas variações são pequenas para os dados tidos como normais e grandes para os detectados como anômalos. Dos 189 dados utilizados para obter esse resultado (27 variáveis de base de 2013 até 2017), 171 foram considerados normais, dos quais em apenas 6 obteve-se uma variação percentual em relação à média da variável de base maior ou igual a 50%, o que representa somente 3,5% dos dados. Ao passo que, 14 dos 18 considerados anômalos possuem uma variação percentual superior 50%, ou seja, 78% dos dados.

Evidentemente, os procedimentos de detecção são sujeitos a erros de perda e de falso alarme. No caso concreto, é possível que algumas anomalias tenham sido classificadas como normais e alguns dados normais como anômalos, incluindo-se erroneamente tanto valores de grandes variações percentuais na parte inferior do Gráfico 2, quanto valores de pequenas variações percentuais na parte superior do Gráfico 2. Todavia, independentemente dos inevitáveis equívocos de testes de hipótese (probabilidade de perda e falso alarme), pode-se afirmar, certamente, que o procedimento separa os dados em dois grupos conforme as variações percentuais em relação às médias das variáveis de base do GII, sendo os

que apresentam menores variações considerados normais. Essa é uma evidência de que o teste proposto é capaz de separar as VB que apresentam variações abruptas daquelas com variações amenas.

Cabe reafirmar a coerência dos resultados apresentados no Quadro 1 com relação ao valor de  $\alpha$ . À medida que o valor desse parâmetro diminui, o teste se torna mais conservador e, portanto, mais sensível para detectar anomalias.

**Gráfico 2 - Histograma de VPA para dados anômalos (superior) e normais (inferior).**



Fonte: Os autores (2021).

No Quadro 2 são apresentadas informações relacionadas com as variáveis de base classificadas como contendo anomalias pelo procedimento proposto neste trabalho. Essas informações abrangem não apenas os resultados do teste de hipótese, mas também a classificação da anomalia obtida com apoio dos relatórios do GII.

Para identificar as mudanças metodológicas ocorridas de 2013 até 2019 foram consultados os relatórios do GII que apresentam as variáveis de base dos Produtos de Inovação. Admitindo-se, preliminarmente, que o procedimento proposto classifica corretamente as anomalias, quando não se verifica mudança nos citados relatórios, conclui-se pela existência de inconsistências de medição (advindas, por exemplo, de erros de geração, coleta e processamento de dados e falta de dados), explicitando-se tal informação no Quadro 2.

Foram verificadas mudanças metodológicas em seis das quatorze VB contendo anomalias (6.3.1, 6.3.2, 7.2.1, 7.2.4, 7.3.3 e 7.3.4). Dessas, quatro produziram variações percentuais importantes e foram corretamente identificadas pelo procedimento proposto, inclusive o ano em que as mudanças ocorreram. As outras duas VB com mudanças metodológicas (6.3.2 e 7.3.4) não foram identificadas pelo procedimento proposto. Todavia, no caso do Brasil, conforme verificado no Gráfico 3, nos anos em que ocorreram as mudanças metodológicas (2014 na VB 6.3.2 e 2018 na VB 7.3.4) não houve



alterações significativas nas VB, de tal sorte que não se configura erro do método. Pelo contrário, ele atuou adequadamente ao apontar os anos em que ocorreram as principais alterações nessas duas VB.

**Quadro 2 - Variáveis de base consideradas anômalas no Teste de Hipótese em função do valor de  $\alpha$  e classificação da anomalia conforme os dados dos relatórios do GII.**

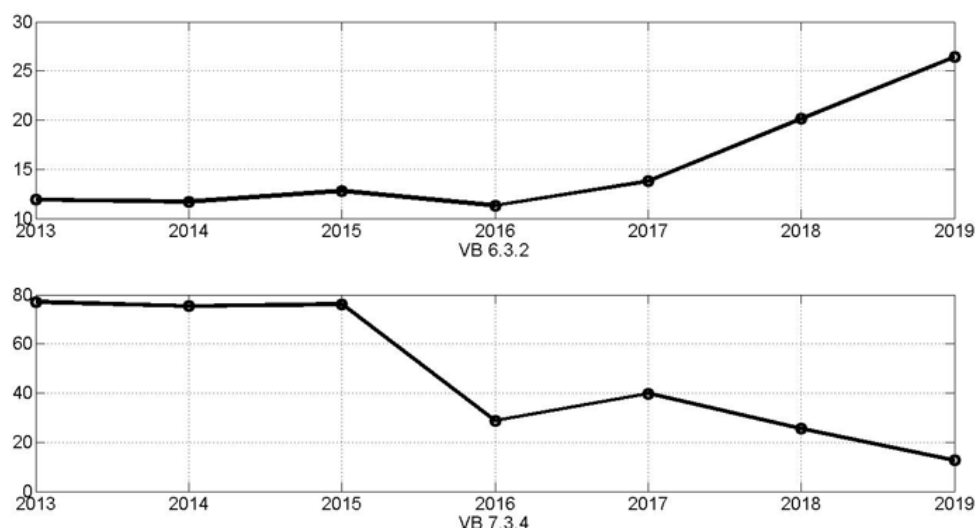
$\alpha$	Variável de Base		Anos		Tipo de anomalia Relatórios	$VPA_{ij}$
	<i>I</i>	Código	TH	Relatórios		
0,01	6	6	2017	–	Inconsistência	101,1
	7	6.2.2	2017	–	Inconsistência	-142,8
0,05	9	6.2.4	2017	–	Inconsistência	-70,8*
0,01	11	6.3.1	–	2014	Metodológica	0,6*
			2015	2016	Metodológica	-118,2*
			–	2019	Metodológica	-13,1*
0,05	12	6.3.2	–	2014	Metodológica	-1,3*
			2017	2017	Inconsistência	41,2
			2018	2018	Inconsistência	40,4
0,10	14	6.3.4	2014	–	Inconsistência	-25,1
0,01	16	7.1.2	2013-2015	–	Inconsistência	**
0,05	19	7.2.1	2013	2014	Metodológica	98,8*
0,01	20	7.2.2	2013	–	Inconsistência	-172,3
0,05	22	7.2.4	2013	–	Inconsistência	-112,7
			2017	2018	Metodológica	43,2*
0,01	23	7.2.5	2013	–	Inconsistência	-313,8
			2018	–	Inconsistência	-57,5
	25	7.3.2	2014	–	Inconsistência	-179,7
	26	7.3.3	2016	2017	Metodológica	334,28
			2017	–	Inconsistência	-359,7
	27	7.3.4	2015	–	Inconsistência	-98,9
			–	2018	Metodológica	-29,9*

Fonte: Os autores (2021).

Notas:

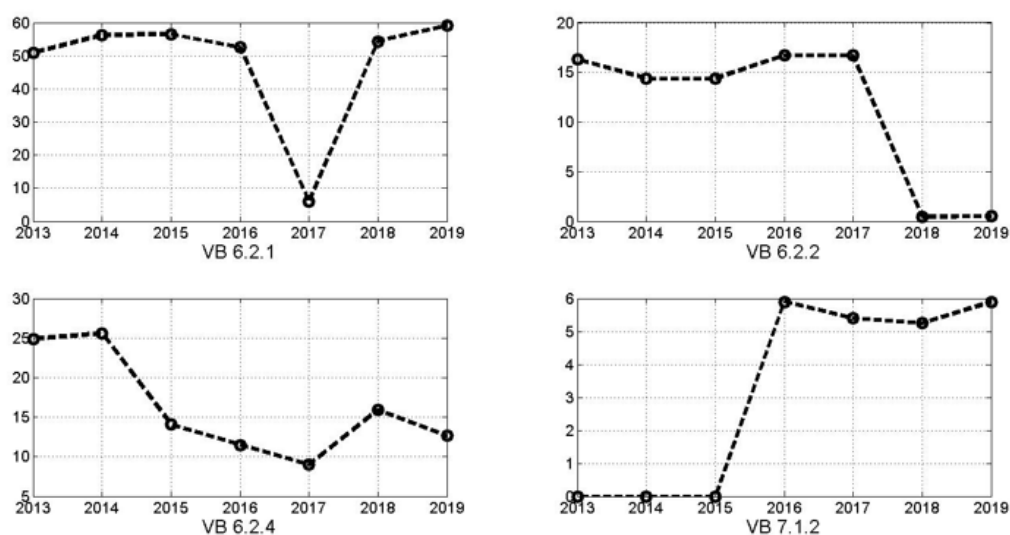
\* Nas mudanças metodológicas, o efeito na alteração da VB, em princípio, se manifesta no VPA do ano anterior.

\*\* Não foram fornecidos os dados para a VB nos anos de 2013, 2014 e 2015. VPA retornou valor infinito.

**Gráfico 3 - Série temporal das VB anômalas com modificações metodológicas não identificadas pelo TH.**

Fonte: Os autores (2021).

O Quadro 3 apresenta oito VB nas quais não foram constatadas mudanças metodológicas, dessa forma, segundo o procedimento proposto, infere-se pela presença de inconsistências. Tais VB (6.2.1, 6.2.2, 6.2.4, 6.3.4, 7.1.2, 7.2.2, 7.2.5, 7.3.2) possuem elevados valores de VPA. No Gráfico 4 são apresentadas as evoluções de quatro dessas VB, nela evidencia-se que as inconsistências estão associadas à variações significativas nos indicadores que precisam ser investigadas pormenorizadamente ou até mesmo tratadas para corrigir erros a fim de se realizar análises de tendências com confiabilidade. Em suma, os resultados sumarizados no Quadro 3 indicam que o método obteve sucesso na detecção de anomalias.

**Gráfico 4 - Séries temporais de VB anômalas sem a ocorrência de mudanças metodológicas.**

Fonte: Os autores (2021).

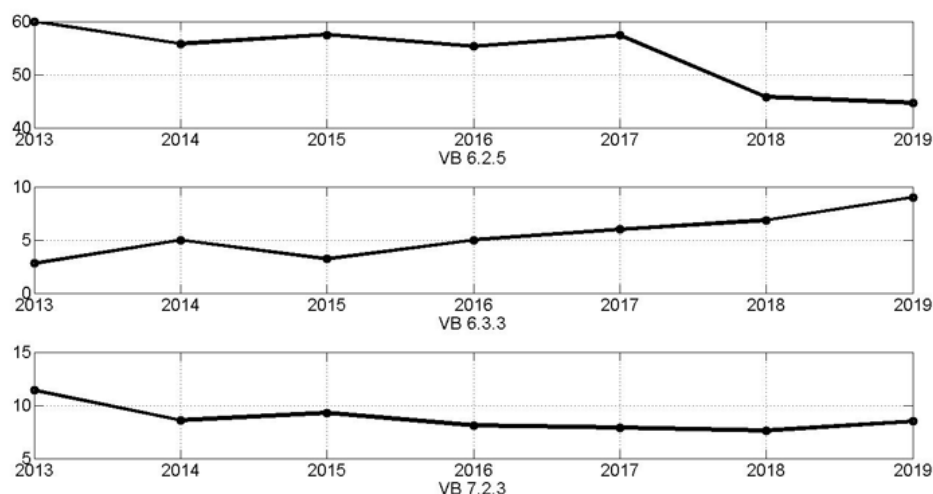
**Quadro 3 - Informações obtidas dos relatórios do GII para as Variáveis de Base que não apresentaram anomalias no Teste de Hipóteses.**

Variável de Base		Anos Relatórios	Tipo de anomalia Relatórios	Variação Percentual Anual* (%)
<i>I</i>	Código			
1	6.1.1	2013	Nenhuma	80,6
2	6.1.2	2014	Nenhuma	-125,3
3	6.1.3	2013	Nenhuma	59,3
4	6.1.4	2017	Nenhuma	-18,8
5	6.1.5	2014	Nenhuma	-12,1
8	6.2.3	2013	Nenhuma	30,6
10	6.2.5	2018	Metodológica	-21,5
13	6.3.3	2014	Metodológica	40,7
		2016	Metodológica	33,3
		2019	Metodológica	15,7
15	7.1.1	2013	Nenhuma	40,1
17	7.1.3	2014	Nenhum	-12,2
18	7.1.4	2014	Nenhum	-15,2
21	7.2.3	2014	Metodológica	-31,9
24	7.3.1	2013	Nenhum	-11,3

Fonte: Os autores (2021).

Notas: \*Quando não são identificadas mudanças metodológicas, apresenta-se o VPA máximo da VB.

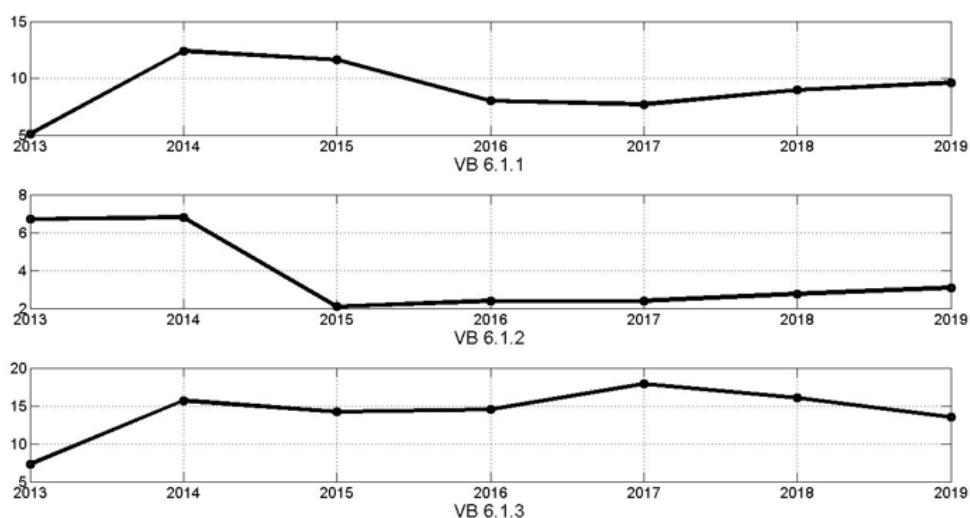
O Quadro 3 apresenta informações das 14 VB normais, segundo o procedimento aqui proposto. Delas, destacam-se três (6.2.5, 6.3.3 e 7.2.3) que sofreram mudanças metodológicas, configurando, em princípio, erro de detecção do teste estatístico. Entretanto, conforme mostrado no Gráfico 5, à exceção da VB 6.2.5, as demais mudanças metodológicas não provocaram alterações significativas nos indicadores do Brasil, motivo pelo qual não é cabível considerar que houve equívoco do procedimento proposto. Por outro lado, a mudança metodológica da VB 6.2.5 em 2018 parece estabelecer um novo patamar para o indicador, que deveria ter sido indicado pelo método proposto.

**Gráfico 5 - VB com anomalias que não foram detectadas pelo método proposto.**

Fonte: Os autores (2021).

O Gráfico 6 mostra as VB normais com valores elevados de VPA. Dentre elas, chama atenção a variação ocorrida em 2015 da VB 6.1.2, que pode ser caracterizada como falha de detecção.

Em suma, de todos os casos analisados, o TH se equivocou em duas situações de um total de 37 reportadas nos Quadros 2 e 3, configurando-se em um excepcional desempenho para um teste de hipótese, uma taxa de acertos da ordem de 95%, coerente com o valor de  $\alpha$  utilizada. Esse é um forte indício de que a modelagem matemática realizada com base na premissa do incrementalismo e na adoção de distribuição gaussiana para as VB e o teste proposto, que foi concebido a partir de aproximações amparadas pelo princípio do incrementalismo, são coerentes e eficientes na detecção das anomalias.

**Gráfico 6 - VB sem anomalias com elevados valores de VPA.**

Fonte: Os autores (2021).

## 7 Discussão

A partir da premissa do incrementalismo dos indicadores de um SNI, que sugere que mudanças abruptas em um SNI são improváveis (MICALE, 1990; NIOSI et al., 1993), este trabalho apresentou o conceito de anomalias nos indicadores do GII e desenvolveu uma técnica para detectar tais anomalias e classificá-las como metodológicas ou inconsistências. Essa técnica foi construída com base no entendimento usual de anomalia proveniente da literatura clássica de estatística (BLÁZQUEZ-GARCÍA et al., 2021; BUDA; CAGLAYAN; ASSEM, 2018; GUPTA et al., 2014), bem como no comportamento esperado de desenvolvimento incremental da capacidade de inovação de um país (MICALE, 1990; NIOSI et al., 1993).

Na revisão bibliográfica evidenciou-se que muitas pesquisas utilizam séries temporais do GII como um meio para analisar a capacidade de um SNI. Mostrou-se também que, não raro, as variáveis do GII possuem anomalias que dificultam e comprometem a precisão das análises de tendências, de identificação de gargalos e da avaliação da capacidade dos SNI (ERCIŞ; ÜNALAN, 2016; FAGERBERG; SRHOLEC, 2008; KHEDHAOURIA; THURIK, 2017; MILENKOVIC et al., 2019; WANG; ZHAO, X.; ZHANG, 2016).

A análise dos dados do estudo de caso permitiu verificar que os principais fatores geradores de anomalias em uma série temporal de indicadores do GII são mudanças metodológicas, falta de dados e dados com valores atípicos, esses últimos considerados inconsistências. O método foi construído para detectar esses fatores ao identificar mudanças abruptas nas VB do GII sem requerer a necessidade de se estabelecer uma medida subjetiva de algum parâmetro para codificar o conceito de “mudanças abruptas”. A partir da definição de Variação Percentual Anual (VPA), mostrou-se que o método alcançou resultados satisfatórios, conseguindo separar as VB com dados contendo pequenos valores de VPA daqueles com elevados valores de VPA.

Verificou-se, empiricamente, que algumas mudanças metodológicas não foram detectadas pelo método, particularmente quando elas não provocaram variações significativas nas variáveis de base, por outro lado, todas as mudanças que afetaram sensivelmente os valores das variáveis foram detectados pelo método proposto. Dessa forma, sob a perspectiva do incrementalismo, em ambos os casos o teste de hipótese funcionou corretamente.

De forma análoga, as análises aqui realizadas mostraram claramente que as detecções de anomalias na ausência de mudanças metodológicas se manifestaram em situações de falta de dados e dados com valores bem distintos dos demais da série temporal. Isso é uma evidência objetiva da pertinência da premissa do incrementalismo no contexto do SNI; da eficiência do método proposto, como mecanismo útil para implementar na prática tal premissa; e da coerência das aproximações que foram adotadas em sua dedução.

Como teste de hipótese, o procedimento proposto apresentou resultados satisfatórios, visto que não foram identificados erros críticos do Tipo I, quando a hipótese nula é verdadeira e o teste indica como sendo falsa (no caso concreto “não há evidência de dados anômalos” e o teste indica a presença de anomalias) e do Tipo II, que ocorre na situação contrária, ou seja quando o teste aceita a hipótese nula sendo que ocorreu de fato a hipótese alternativa (no caso concreto o teste afirma que não há presença de anomalias quando de fato elas existem).

Dessa forma, no contexto do GII, anomalias podem ser consideradas como mudanças abruptas no comportamento de indicadores de inovação em um determinado período temporal que podem ser geradas por diversos fatores, como falta de dados, mudanças metodológicas ou erros de medição. Essas mudanças abruptas são identificadas pela estimação do nível de significância,  $\alpha$ . A metodologia descrita neste estudo foi testada para três valores deste parâmetro que controla a sensibilidade do teste de hipótese na detecção de mudanças abruptas ( $\alpha = 1\%$ ,  $5\%$  ou  $10\%$ ). No entanto, cabe ao analista a escolha dos valores de  $\alpha$  mais apropriados de acordo com o fenômeno analisado.

Portanto, ao sugerir que indicadores de inovação não evoluem bruscamente em um contexto nacional, o método proposto coloca em evidência o conceito de anomalia muitas vezes referenciados por *outliers* em relatórios do GII. A definição proposta neste artigo difere do termo *outlier* utilizado nestes relatórios (SAISANA; DOMÍNGUEZ-TORREIRO; VÉRTESY 2018), visto que muitas mudanças significativas nos valores das variáveis de base decorrem de mudanças metodológicas e não podem ser interpretadas como resultados estranhos.

## 8 Conclusão

Os resultados aqui apresentados para o caso de estudo considerado mostram a importância de se identificar e classificar as anomalias do GII, pois elas podem ser significativas, ocorrer com frequência e induzir ao erro especialistas que analisam esses indicadores, comprometendo a precisão das conclusões sobre o SNI.

Mostrou-se que apesar de valiosa, a mera análise dos relatórios, além de laboriosa, não é capaz de resolver adequadamente essa problemática, pois os efeitos e intensidade das mudanças metodológicas sobre as variáveis de base são bastante diversificados. Além disso, algumas inconsistências importantes não podem ser identificadas com tal procedimento.

Essas características, ressaltam o valor de se desenvolver procedimentos capazes de identificar as anomalias, distingui-las e classificá-las, pois suas causas e efeitos são distintos e precisam ser considerados adequadamente nos estudos de tendências e da capacidade dos SNI.

Por questões práticas, o presente estudo limitou-se a analisar os produtos de inovação do Brasil no período de 2013 a 2019, colocando o tema em evidência e contribuindo, particularmente, para estudos sobre análises evolutivas de indicadores de inovação que não se abstém do rigoroso trabalho de detecção e tratamento de anomalias.

Estudos futuros podem consolidar a técnica aqui proposta, mediante a sua utilização com outros indicadores do GII, países e faixas temporais. A influência do valor do nível de significância  $\alpha$  nas probabilidades de perda e de falhas de detecção pode ser estudada em maior profundidade e outras técnicas de detecção de anomalias podem ser implementadas e comparadas com o procedimento aqui proposto.

## Autoria e Colaborações

Todos os autores participaram de modo equivalente na elaboração do artigo.

## Referências

- AFUAH, A. N.; BAHRAM, N. The hypercube of innovation. **Research Policy**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 51-76, 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004873339300749J>. Acesso em: 13 jul. 2015.
- AINSWORTH, S. H.; HALL, T. E. **Abortion politics in Congress: strategic incrementalism and policy change**. [Cambridge]: Cambridge University Press, 2011.
- AVELLAR, A. P.; BRITO, J. Capacitação inovativa, investimento e produtividade na indústria brasileira: evidências da diversidade intersetorial. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 301-343, dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8642287>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BLÁZQUEZ-GARCÍA, A. et al. A review on *Outlier*/anomaly detection in time series data. **ACM Computing Surveys**, [s. l.], v. 54, n. 3, p. 1-33, June 2021.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Auditoria 017.220/2018-1**. Auditoria realizada para identificar atores, políticas, iniciativas e arranjos institucionais relativos ao tema “Inovação”, bem como os fatores que podem estar contribuindo para o persistente baixo posicionamento do Brasil nos *rankings* de inovação. Recorrente: Secretaria de Controle Externo do Desenvolvimento Econômico. Relatora: Ana Arraes, 29 de maio de 2019. Disponível em: [https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/1722020181.PROC/DTRELEVANCIA\\_desc,NUMACORDAOINT\\_desc/0/?uuid=966eb5e0-9859-11e9-95b8-2537453d60df](https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/1722020181.PROC/DTRELEVANCIA_desc,NUMACORDAOINT_desc/0/?uuid=966eb5e0-9859-11e9-95b8-2537453d60df). Acesso em: 18 nov. 2019.
- BRAYBROOKE, D.; LINDBLOM, C. E. **A strategy of decision: policy evaluation as a social process**. [New York]: Free Press, 1970.
- BUDA, T. S.; CAGLAYAN, B.; ASSEM, H. DeepAD: a generic framework based on deep learning for time series anomaly detection. In: PHUNG, D. et al. (ed.). **Advances in knowledge discovery and data mining**. [S. l.]: Springer, 2018. p. 577-588. (Lecture Notes in Computer Science, v. 10937 LNAI).
- CARDOSO JÚNIOR, J. C.; CASTRO, J. A. Economia política das finanças sociais brasileiras no período 1995-2002. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 145-174, jna. 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8642924>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- CHANDOLA, V.; BANERJEE, A.; KUMAR, V. Anomaly detection: a survey. **ACM Computing Surveys**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 1-22, July 2009. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1541880.1541882>. Acesso em: 18 out. 2021.

CRESPO, N. F.; CRESPO, C. F. Global innovation index: Moving beyond the absolute value of *ranking* with a *fuzzy-set* analysis. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 69, n. 11, p. 5265-5271, Nov 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.123>. Acesso em: 23 nov. 2021.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DUTTA, S. et al. Global innovation index 2018: energizing the world with innovation. In: DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. (ed.). **Global innovation index 2018: energizing the world with innovation**. 11th ed. [Geneva]: Cornell University; INSEAD; WIPO, 2018. p. 3-54. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf). Acesso em: 24 nov. 2021.

DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. (ed.). **The global innovation index 2017: innovation feeding the world**. 10th ed. [Geneva]: Cornell University; INSEAD; WIPO, 2017. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2017.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf). Acesso em: 24 nov. 2021.

ERCIŞ, A.; ÜNALAN, M. Innovation: a comparative case study of Turkey and South Korea. **Procedia: Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 235, p. 701-708, Nov 2016.

FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; VERSPAGEN, B. The evolution of Norway's national innovation system. **Science and Public Policy**, [Oxford], v. 36, n. 6, p. 431-444, July 2009. Disponível em: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/19330/1/MPRA\\_paper\\_19330.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/19330/1/MPRA_paper_19330.pdf). Acesso em: 23 nov. 2021.

FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M. National innovation systems, capabilities and economic development. **Research Policy**, [s. l.], v. 37, n. 9, p. 1417-1435, Oct 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733308001431>. Acesso em: 29 abr. 2019.

FAMALIKA, A.; SIHOMBING, P. R. Implementation of K-Means and K-Medians Clustering in Several Countries Based on Global Innovation Index (GII) 2018. **Advance Sustainable Science, Engineering and Technology**, [Semarang], v. 3, n. 1, p. 0210107, 30 Apr 2021. Disponível em: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/asset/article/view/8461>. Acesso em: 13 out. 2021.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 323, jul./dez. 2004. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648901>. Acesso em: 23 nov. 2021.

FRANCO, C.; OLIVEIRA, R. H. de. Inputs and outputs of innovation: analysis of the BRICS. **INMR - Innovation & Management Review**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 79-89, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/112678>. Acesso em: 23 nov. 2021.



FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. [Cambridge]: MIT Press, 1997.

GALDINO, J. F. Análise de desempenho dos insumos de inovação do Sistema Nacional de Inovação do Brasil. **Exacta**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 75-93, 24 Maio 2019a. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/8125>. Acesso em: 23 nov. 2021a.

GALDINO, J. F. Reflexos da Era do Conhecimento e da 4ª Revolução Industrial na Defesa. **Artigos Estratégicos**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p. 7-27, jan./jun. 2019b. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/CEEExArE/article/view/2492>. Acesso em: 23 nov. 2021b.

GALDINO, J. F. Sistema Nacional de Inovação do Brasil: uma análise baseada no índice global de inovação. **Coleção Meira Mattos**: revista das ciências militares, Rio de Janeiro, v. 12, n. 45, p. 129-144, set./dez. 2018. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/article/view/1391/1526>. Acesso em: 30 dez. 2018.

GOMES, E. G. M. As agências reguladoras independentes e o tribunal de contas da união: conflito de jurisdições? **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 615-630, ago 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122006000400006&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122006000400006&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 21 nov. 2019.

GROENEWEGEN, J.; STEEN, M. V. der. The evolution of national innovation systems. **Journal of Economic Issues**, [London], v. 40, p. 277-285, June 2006.

GUPTA, M. et al. **Outlier detection for temporal data**. San Rafael, California: Morgan & Claypool, 2014. (Synthesis Lectures on Data Mining and Knowledge Discovery).

HAWKINS, D. M. **Identification of outliers**. [London]: Chapman & Hall, 1980.

HOBDAY, M. **Innovation in East Asia: the challenge to Japan**. [S. l.]: Edward Elgar, 1997.

JANGER, J. et al. The EU 2020 innovation indicator: A step forward in measuring innovation outputs and outcomes? **Research Policy**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 30-42, Feb 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733316301597>. Acesso em: 25 jul. 2019.

JANKOWSKA, B.; MATYSEK-JĘDRYCH, A.; MROCZEK-DĄBROWSKA, K.. Efficiency of national innovation systems - Poland and Bulgaria in the context of the global innovation index. **Comparative Economic Research**: Central and Eastern Europe, v. 20, n. 3, p. 77-94, Sep 2017.

KHEDHAOURIA, A.; THURIK, R. Configurational conditions of national innovation capability: a *fuzzy* set analysis approach. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 120, p. 48-58, July 2017.

KIM, L. **Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia**. Campinas: UNICAMP, 2005.

KONDO, E. K. Desarrollo de indicadores estratégicos en ciencia y tecnología: principales problemas. **ACIMED**, Ciudad de La Habana, v. 9, p. 29-34, 2001. Supl. 4. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v9s4/aci05100.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2019.

KOSE, C.; TOPÇU, U. C. Innovation measurement revisited comparison of three main measures. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT, 18., 2016, Zagreb, Croatia. **Book of proceedings**. Zagreb: Varazdin Development and Entrepreneurship Agency; University North; Faculty of Management University of Warsaw, 2016. p. 245-253. Disponível em: [https://www.academia.edu/31163303/Innovation\\_Measurement\\_Revisited\\_Comparison\\_Of\\_Three\\_Main\\_Measures](https://www.academia.edu/31163303/Innovation_Measurement_Revisited_Comparison_Of_Three_Main_Measures). Acesso em: 29 abr. 2019.

LINDBLOM, C. E. The Science of “Muddling Through”. **Public Administration Review**, [Hoboken], v. 19, n. 2, p. 79-88, 1959. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/973677?origin=crossref>. Acesso em: 25 jul. 2019.

LUNDVALL, B-Å. Innovation system research and policy where it came from and where it might go. [S.l.:s.n.], 2007. Paper to be presented at CAS Seminar, Oslo, December 4, 2007. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.502.1643&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

LUNDVALL, B-Å. (ed.). **National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning**. [London]: Anthem Press, 2010. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1gxp7cs>. Acesso em: 26 jul. 2019.

MAINE, E.; THOMAS, V. J.; UTTERBACK, J. Radical innovation from the confluence of technologies: innovation management strategies for the emerging nanobiotechnology industry. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, [s.l.], v. 32, p. 1-25, Apr/June 2014.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. o setor privado**. São Paulo: Portifolio-Penguin, 2014.

MICALE, L. M. **Policy change as innovation and incrementalism: the case of Plan 6 cost-sharing**. Tucson: The University of Arizona, 1990.

MILENKOVIC, N. et al. The correlation and interaction of the sustainability and global innovation in transition countries. **Applied Ecology and Environmental Research**, Budapest, v. 17, n. 2, p. 1499-1516, 2019. Disponível em: [http://epa.oszk.hu/02500/02583/00058/pdf/EPA02583\\_applied\\_ecology\\_2019\\_02\\_14991516.pdf](http://epa.oszk.hu/02500/02583/00058/pdf/EPA02583_applied_ecology_2019_02_14991516.pdf). Acesso em: 24 nov. 2021.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. [Cambridge, MA; London]: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

NIOSI, J. et al. National systems of innovation: in search of a workable concept. **Technology in Society**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 207-227, 1993. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0160791X93900037>. Acesso em: 23 nov. 2021.

PORTO, G. S.; MEMÓRIA, C. V. Incentivos para inovação tecnológica: um estudo da política pública de renúncia fiscal no Brasil. **Revista de Administração Pública**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 520-541, maio/jun. 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122019000300520&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122019000300520&tlng=pt). Acesso em: 21 nov. 2019.

RAGIN, C. C. **What is Qualitative Comparative Analysis (QCA)?**. Oxford: Oxford University, 2008. Economic and Social Research Council's Research Methods Festival, Saint Catherine's College, Oxford University. Disponível em: [http://eprints.ncrm.ac.uk/250/1/What\\_is\\_QCA.pdf](http://eprints.ncrm.ac.uk/250/1/What_is_QCA.pdf). Acesso em: 23 nov. 2021.

REFAAT, E.; HADI, A. Constructing composite indices. **International Journal of Sociology and Social Policy**, Bingley, UK, v. 38, n. 1-2, p. 58-86, 2018. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/IJSSP-12-2016-0135>. Acesso em: 1 ago. 2019.

RIEGE, A. M. Validity and reliability tests in case study research: a literature review with “hands-on” applications for each research phase. **Qualitative Market Research: an International Journal**, Bingley, UK, v. 6, n. 2, p. 75-86, 2003. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/13522750310470055>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SAISANA, M.; DOMÍNGUEZ-TORREIRO, M.; VÉRTESY, D. Annex 3: Joint research centre statistical audit of the 2018 global innovation index. In: DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. (ed.). **Global innovation index 2018: energizing the world with innovation**. 11th ed. [Geneva]: Cornell University; INSEAD; WIPO, 2018. p. 71-87. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf). Acesso em: 24 nov. 2021.

SANTOS, E. C. do C. Papel do Estado para o desenvolvimento do SNI: lições das economias avançadas e de industrialização recente. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 2 (51), p. 433-464, ago. 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8642149/9641>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SCHUMPETER, J. A.. **The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. Translated by Redvers Opie. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1961.

SCHONS, D. L.; PRADO FILHO, H. V.; GALDINO, J. F. Política Nacional de Inovação: uma questão de crescimento econômico, desenvolvimento e soberania nacional. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 49, p. 27-50, jan./abr. 2020. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/3063/2679>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SCHONS, D. L.; PRADO FILHO, H. V.; GALDINO, J. F. **Estudo comparado de sistemas setoriais de inovação: petróleo e gás, agronegócio e Exército**. In: ESTUDOS de defesa: inovação, estratégia e desenvolvimento industrial. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2021 (no prelo). p. 190-218.

SOGNER, K. Slow Growth and revolutionary change: the norwegian IT Industry enters the global age, 1970-2005. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; VERSPAGEN, B. **Innovation, path dependency, and policy: the Norwegian case**. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 264-294. Disponível em: <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199551552.001.0001/acprof-9780199551552-chapter-10>. Acesso em: 8 jul. 2019.

TEIXEIRA, A. M.; MISSIO, F. J. O “novo” consenso macroeconômico e alguns insights da crítica heterodoxa. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 723-297, ago. 2011 Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8642349>. Acesso em: 30 mar. 2020.

TROTT, P. **Innovation management and new product development**. [Harlow]: Financial Times/Prentice Hall, 2008.

WANG, D; ZHAO, X.; ZHANG, Z. The time lags effects of innovation input on output in national innovation systems: the case of China. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, London, v. 2016, p. 1-12, Sep 2016. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/ddns/2016/1963815/>. Acesso em: 23 nov. 2021.

WILDAVSKY, A. The political economy of efficiency: cost-benefit analysis, systems analysis, and program budgeting. **Public Administration Review**, [Hoboken], v. 26, n. 4, p. 292-310,, Dec 1966. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/973301?origin=crossref>. Acesso em: 25 jul. 2019.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. 2nd, rev. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1994.

**ANEXO A - Valores Críticos da Variável Qui-quadrado para diferentes graus de liberdade e de  $1-\alpha$ .**

GL	$1-\alpha$			
	0,9	0,95	0,975	0,99
1	2,71	3,84	5,02	6,64
2	4,61	5,99	7,38	9,21
3	6,25	7,81	9,35	11,3
4	7,78	9,49	11,1	13,3
5	9,24	11,1	12,8	15,1
6	10,6	12,6	14,4	16,8

**ANEXO B - Lista dos pilares, subpilares, variáveis de base (VB) dos Produtos de Inovação.**As VB são rotuladas pelo índice *i*, primeira coluna do Quadro.

Índice ( <i>i</i> )	Código	Descrição
	6.	Knowledge and technology outputs
	6.1.	Knowledge creation
1	6.1.1.	National office resident patent applications
2	6.1.2.	Patent Cooperation Treaty resident applications
3	6.1.3.	National office resident utility model applications
4	6.1.4.	Scientific and technical publications
5	6.1.5.	Citable documents H index
	6.2.	Knowledge impact
6	6.2.1.	Growth rate of GDP per person engaged
7	6.2.2.	New business density
8	6.2.3.	Total computer software spending
9	6.2.4.	ISO 9001 quality certificates
10	6.2.5.	High-tech and medium-high-tech output
	6.3.	Knowledge diffusion
11	6.3.1.	Royalties and license fees receipts (% service exports)
12	6.3.2.	High-tech exports
13	6.3.3.	Communications, computer and information services exports, %
14	6.3.4.	Foreign direct investment net outflows
	7.	Creative outputs
	7.1.	Intangible assets

Índice (i)	Código	Descrição
15	7.1.1.	National office resident trademark registrations
16	7.1.2.	Madrid system trademark registrations by country of origin
17	7.1.3.	ICTs and business model creation
18	7.1.4.	ICTs and organizational models creation
	7.2.	Creative goods and services
19	7.2.1.	Audiovisual and related services exports
20	7.2.2.	National feature films produced
21	7.2.3.	Daily newspapers circulation
22	7.2.4.	Printing and publishing output
23	7.2.5.	Creative goods exports
	7.3.	Online creativity
24	7.3.1.	Generic top-level domains (gTLDs)
25	7.3.2.	Country-code top-level domains (ccTLDs)
26	7.3.3.	Wikipedia monthly edits
27	7.3.4.	Video uploads on YouTube





# Vitória Acima da Superioridade: Como os Aliados Venceram a Segunda Guerra Mundial na Europa

*Victory Beyond Superiority: How the Allies won the World War II in Europe*

**Resumo:** As relações internacionais atuais mostram o renascimento da competição entre Estados, o que revela a possibilidade de um conflito convencional entre grandes potências. Na ausência de confrontos recentes desse tipo, a dinâmica da Segunda Guerra Mundial (IIGM) ainda é uma útil fonte de compreensão sobre como um novo conflito pode se desdobrar. Para examinarmos essa guerra mundial do século passado, formulamos como questão se a superioridade dos Aliados, em termos econômicos e de pessoal, tornou sua vitória praticamente inevitável no teatro europeu. É uma pergunta ainda válida atualmente, porque os estados continuam competindo sob o guarda-chuva do dilema de segurança segundo o qual a capacidade de defesa é entendida como aumento do número de “soldados” e de meios. Este artigo teve como objetivo responder à pergunta com o apoio da teoria de Michael Handel, que afirma que guerras prolongadas foram vencidas por aqueles que, além de superioridade econômica e na quantidade de “soldados” e de outros meios, mostram melhor liderança, formam uma aliança profícua e observam a geografia com sabedoria. Nosso estudo concluiu que, embora a superioridade tenha sido de fato relevante na IIGM, ela foi na verdade apenas a parte visível de uma estratégia pensada e conduzida por uma liderança experiente que levou em conta as características da geografia e estabeleceu um forte sistema de alianças.

**Palavras-chave:** IIGM; Liderança estratégica; Alianças; Abordagem indireta.

**Abstract:** Current state of international affairs shows the rebirth of near-peer competition. This unveils the likelihood of a conventional conflict between great powers. In the absence of recent clashes of that character, the World War II's (WWII) dynamics can still provide valuable insights on how a new conflict might unfold. To find a useful angle to examine this past-century global war, we formulated the question whether the superiority of the Allies, in terms of manpower and economy, turned their victory practically inevitable in the European theater. It seems an enduring question for today because states usually compete within a security dilemma framework by which they work to enhance defense capacity by increasing numbers of personnel and assets. This paper aimed to respond the question with the support of Michael Handel's theory that states that protracted wars have been won by those who, besides superiority of men, assets and economy, show better leadership, put together a working alliance, and apply geography wisely. Our study concluded that, although superiority was indeed important in the WWII, it was actually only the visible portion of a strategy envisioned and implemented by an experienced leadership who took into account features of geography and established a strong alliance.

**Keywords:** WWII; Strategic leadership; Alliances; Indirect approach.

**Carlos Macedo** 

Marinha do Brasil. Escola de Guerra Naval.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
carloermacedo@yahoo.com.br

**Adriano Lauro** 

Marinha do Brasil. Escola de Guerra Naval.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
adlauro@gmail.com

**Alceu Oliveira Castro Jungstedt** 

Marinha do Brasil. Escola de Guerra Naval.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
ajungstedt@yahoo.com

Recebido: 09 abr. 2021

Aprovado: 28 out. 2021

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

Apenas recentemente os Estados Unidos da América (EUA) declararam formalmente que o país aderiu a um esquema de concorrência com outros Estados, a saber, Rússia e China. Segundo a Estratégia Nacional de Segurança estadunidense (NSS-2017)<sup>1</sup>, "China e Rússia desafiam o poder, influência e interesses americanos, tentando corroer a segurança e prosperidade dos EUA" (THE WHITE HOUSE, 2017, p. 2). O mesmo documento considera os dois Estados como sendo próximos em nível de poder, o que implica — pelo menos como um meio de propaganda interna talvez — que a soma das fontes de poder nacionais da China e da Rússia é quase equivalente à dos EUA. A realidade, porém, é que o equilíbrio de poder, ao menos em termos de material militar e economia, ainda é a favor dos estadunidenses. Comparando-se EUA e China no domínio marítimo, constata-se manifesta vantagem da Marinha dos EUA sobre a Marinha do Exército Popular de Libertação da China. Mesmo com demonstrações ostensivas de que a China está correndo para igualar suas forças, os EUA ainda mantêm alinhamentos relevantes com as potências regionais asiáticas que provavelmente fornecerão meios extras para o lado americano.

"A concorrência nem sempre significa hostilidade, nem inevitavelmente leva a conflitos" (THE WHITE HOUSE, 2017, p. 3). Embora isso seja verdadeiro, a ponto de estar escrito até mesmo no NSS-2017, não se pode negar que as teorias que defendem que, uma vez iniciada a competição, ela é dificilmente controlável, são abundantes. A Armadilha de Tucídides, segundo a qual a guerra é o resultado provável quando uma grande potência ameaça superar outra (ALLISON, 2017), é certamente um exemplo emblemático dessas teorias<sup>2</sup>. O Dilema de Segurança, indissociável da teoria de Tucídides, parece o mais adequado para explicar a formulação do antigo escritor grego. Em resumo, uma grande potência ascendente precisará tomar medidas, principalmente no domínio militar, para permitir que seu sistema defensivo se desenvolva de mãos dadas com sua ampliação econômica e sua nova afirmação política. Ao fazer isso, "qualquer medida [o novo grande poder] tomada para reforçar sua própria defesa será interpretada por um adversário como ofensiva ou provocadora, ou ambas" (BIDDLE, 2020, p. 108).

No conjunto, a situação formal de competição entre alguns Estados mais proeminentes do mundo, juntamente com o fato de que um Estado é, em certa medida, superior aos outros, levanta a questão de se a superioridade econômica — e meios mais no estado da arte, como resultado — é uma condição para o sucesso no caso de o atual estado de coisas evoluir para uma guerra. Embora as guerras contemporâneas sejam mais propensas a desenrolar-se em uma zona "cinza" não claramente definida, o que significa que passará grande parte de sua fase introdutória como uma espécie de guerra híbrida, um adversário cuidadoso pode considerar olhar para o passado em busca de respostas sobre como uma guerra convencional se desdobraria. A esse respeito, a Segunda Guerra Mundial (IIGM, 1939-45), especialmente em seu teatro europeu, parece ser um exemplo valioso. Foi, de fato, o último conflito físico, convencional, entre dois blocos poderosos.

1 É importante mencionar que, juntamente com a ascensão do novo governo dos EUA, uma nova política de segurança foi implementada por meio da Orientação Estratégica de Segurança Nacional Interina, março de 2021, disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2021.

2 Para uma visão oposta à Armadilha de Tucídides, de Allison, ver Sullivan (2018).

No exemplo dessa guerra do século passado, deve-se mencionar, no entanto, que, uma vez que os EUA se juntaram a ela, os números (bélicos, de força e produção material de apoio à guerra, bem como a economia, como um todo) tornaram-se muito superiores do lado dos Aliados. Dito isto, examinar se é verdade ou não que a vitória dos Aliados era praticamente inevitável, dada sua superioridade econômica e de homens é, de fato, um exercício válido que provavelmente se aplicará ao mundo de hoje.

O Professor Michael Handel (2001, p. 9) oferece uma teoria sólida para responder, embora não diretamente, à pergunta acima. Ele afirma que as guerras prolongadas foram ganhas por uma conjunção de fatores que vão para além das superioridades econômicas e de capital humano <sup>3</sup>. Isto parece servir como lição para os EUA em um novo século, novamente caracterizado pela concorrência ostensiva entre Estados, sendo um deles — a China — um produto da visão maoísta sobre a eficácia da guerra prolongada e, então, um eventual utilizador desta estratégia novamente. A afirmação de Handel é sem dúvida aplicável ao resultado da IIGM na Europa, onde a vitória dos Aliados reflete uma aplicação mais holística dos seus poderes nacionais. A nossa tese, portanto, é que, para além dos pontos fortes em termos de capital humano e econômico, a melhor utilização da diplomacia e da informação pelos Aliados contribuiu para um esforço bem sucedido de congregação de todo o Poder Nacional. Esta abordagem na condução da guerra traduz-se em três outros aspectos que Handel define como elementos para a vitória: **a) uma liderança mais eficaz; b) uma melhor cooperação entre aliados e; c) uma sábia utilização da geografia.**

Cada um deles será desenvolvido mais a fundo como argumento para sustentar a tese. Isto será explorado — ao longo das seções dois, três e quatro — confrontando a teoria de Handel com a realidade do teatro europeu da IIGM para examinar até que ponto esses três aspectos foram observados pelos Aliados, conduzindo, em última análise, ao seu triunfo global, e quão mal o Eixo os administrou. Antes de prosseguir com os argumentos, vale a pena reconhecer a complexidade dos eventos históricos que conduziram e circundam a Segunda Guerra Mundial. Coutau-Bégarie (2010) salienta que o método histórico de estudar estratégia tem, como uma de suas desvantagens, a probabilidade de seleção parcial de fatos por parte dos autores para confirmar uma teoria. Na tentativa de superar este viés de confirmação, ofereceremos, na seção seis, contra-argumentos plausíveis para a tese. Quanto a agora, começamos com os argumentos, sendo o primeiro relacionado a uma liderança eficaz.

## 2 Experiência: uma blindagem contra a ideologia

Um dos ditados mais famosos da Estratégia vem de Carl von Clausewitz (1780-1831): "a guerra é apenas a continuação da política por outros meios" (CLAUSEWITZ, 1989, p. 87). Essa frase chama nossa atenção para o fato de que a liderança, em nível nacional e estratégico, é fundamental para travar uma guerra. Ela facilita o alinhamento entre objetivos militares, estratégicos e políticos, abrindo espaço, então, para o sucesso. Outra declaração poderosa pertencente ao clássico prussiano enfatiza a importância de uma Liderança sólida para fornecer um fluxo adequado de avaliações e reavaliações durante a [e antes da] campanha. Citando diretamente Clausewitz,

<sup>3</sup> "[...] as guerras prolongadas foram ganhas por uma **liderança mais eficaz, melhor cooperação entre aliados**, maior força econômica real ou potencial, e **condições topográficas e geográficas favoráveis** [sic]" (HANDEL, 2001, p. 9, sublinhado acrescentado).

[...] primeiramente, o supremo, o ato de julgamento mais abrangente que o estadista e comandante tem de fazer é estabelecer [...] o tipo de guerra em que estão embarcando; nem confundi-lo com, nem tentar transformá-lo em algo estranho à sua natureza. Essa é a primeira de todas as questões estratégicas e a mais abrangente. [...] o ponto de vista cardinal a partir do qual a guerra e a teoria da guerra devem ser examinadas (CLAUSEWITZ, 1989, p. 88-89).

Finalmente, o foco do autor em Liderança também é identificável em sua trindade de guerra proposta (CLAUSEWITZ, 1989, p. 89) e em como ela se traduz em um triângulo ideal<sup>4</sup>. O Governo, um dos vértices, embora totalmente exposto a reivindicações apaixonadas provenientes de seu povo (outro vértice) e afetado pela incerteza natural dos resultados militares (último vértice), deve manter a razão necessária para administrar a máquina de guerra.

No conjunto, e analisando como a trindade/triângulo *Clausewitziano* funcionava no lado dos Aliados, esta seção procurará explicar que os papéis de cada vértice (governo, militares e povo) do triângulo aliado foram bem respeitados e as interações entre os lados foram mantidas harmônicas. Os governos (mesmo o soviético, apenas considerando o período durante a guerra) foram bem sucedidos em ser um condutor razoável do esforço geral. Os planejadores militares foram meticulosos e menos vulneráveis ao jogo do acaso e mostraram grande adaptabilidade ("espírito criativo") durante a guerra. O povo apaixonado transformou ódio em determinação e se permitiu converter em forças de combate e meios de produção em larga escala. Estados-maiores híbridos (interação civil-militar) permitiram um melhor fluxo de ordens e avaliações, fazendo com que os objetivos políticos fossem compatíveis com os meios disponíveis — e atentos aos seus efeitos de segunda e terceira ordem — e os objetivos militares fossem vinculados aos objetivos políticos. Através de uma comunicação pública criteriosa e constante, a população foi mantida propensa a contribuir com a máquina de guerra e protegida contra eventuais oposições.

Isso foi possível graças a uma liderança formada por estadistas já experimentados por ocuparem altas posições em conflitos anteriores. Eliot Cohen (2002) é uma boa referência sobre como as experiências anteriores de Sir Winston Churchill (1874-1965), principalmente o fracasso britânico em "abrir" os Dardanelos para chegar à Turquia, moldou seu caráter, sua liderança e sua preparação para melhor exercer, no futuro, a interação civil-militar. Quanto aos outros dois, Franklin Roosevelt (1882-1945) foi o Secretário Assistente da Marinha dos EUA durante a Primeira Guerra Mundial (IGM — aqui considerado seu período europeu completo: 1914-18), e Josef Stalin (1878-1953) desempenhou uma função crucial durante a invasão soviética à Geórgia, em 1923, e foi de notável habilidade política ao emergir como líder soviético após a morte de Lenin.

Benito Mussolini (1883-1945) e Adolf Hitler (1889-1945), por outro lado, foram Praças durante a IGM. Como os dois subiram do nível tático de guerra diretamente para o nível político, sem exercerem funções nos níveis operacional e estratégico, é razoável inferir que, no início da IIGM, eles ainda eram muito influenciados por características pertencentes mais ao povo do que ao Governo; particularmente, paixão e ódio.

<sup>4</sup> A paradoxal trindade da guerra é explicada com mais detalhes no que os estudiosos chamam de triângulo *Clausewitziano*: povo-militares-governo.

Trazendo a discussão de volta ao lado bem sucedido da guerra, Churchill assumiu o cargo após vários anos de política de apaziguamento fracassada, sendo prontamente confrontado com a campanha de retirada de Dunquerque, França (maio-junho de 1940). Ao administrar a retirada de cerca de 350 mil soldados, ele deu o tom de uma nova abordagem em relação à Alemanha — uma abordagem indireta (MATLOFF, 1986), cedendo espaço para ganhar tempo. Não indiferente ao clamor do povo, o Primeiro Ministro reconheceu que "as guerras não são vencidas por evacuações" (CHURCHILL, 1940), mas foi firme em evitar o confronto direto com a Alemanha até que uma aliança mais forte pudesse ser forjada.

Anos mais tarde, quando a tríade aliada foi formalmente estabelecida, sua abordagem indireta ainda prevalecia. Mesmo com todas as reclamações vindas de Stalin, Churchill evitou desembarcar na França em primeiro lugar, escolhendo a campanha norte-africana (Operação Tocha) como primeira ofensiva anfíbia periférica contra os alemães em novembro de 1942. Certamente, a experiência de Churchill durante a IGM mostrou que uma guerra de trincheiras por atrito tende a impactar o moral nacional muito mais do que uma aparente inação, que é como uma abordagem indireta pode ser interpretada pela população leiga. "Certamente [a IGM] dominou o pensamento britânico sobre níveis aceitáveis de baixas em grandes operações militares no Continente" (COHEN, 2002, p. 110). Com tudo isso em mente, Churchill foi hábil em, ao mesmo tempo, colocar um fim na política de apaziguamento e evitar o envolvimento direto com o inimigo.

Enquanto isso, Matloff (1986) aponta que, do outro lado do Atlântico, dentro dos EUA, a voz independente de Roosevelt em assuntos estratégicos foi ousada ao postular a Alemanha como o inimigo americano número um, independentemente da vontade das pessoas que olhavam para o Japão como uma óbvia primeira escolha em resposta ao ataque a Pearl Harbor (7 de dezembro de 1941). A determinação de Roosevelt também estava relacionada ao seu apoio incondicional a Churchill. George Baer (1993) mostra que isto se tornou flagrante em 1942 quando, contra o assessoramento de seu Alto Conselho Militar, ele escolheu apoiar o Plano Tocha de Churchill ao invés do ataque direto sobre a Europa, através do Plano Bolero. O autor afirma que foi a decisão correta. De fato, o desembarque direto na Europa, epicentro da guerra, com soldados americanos inexperientes em combate, poderia ter causado um perigoso contratempo ou, no mínimo, uma possibilidade de uma prolongada atrição. Com a adesão dos EUA aos Aliados, o fator operacional tempo ficou agora ao lado deles, pelo menos na frente ocidental. Isso deu sentido à abordagem indireta, ao mesmo tempo em que proporcionou um impacto positivo na moral nacional — com vitórias de menor custo operacional em pontos inimigos mais vulneráveis — e fortaleceu a aliança com o Reino Unido. No total, a campanha no Norte da África era a única ofensiva possível até aquela época, sendo a Bolero, pelo menos sob uma perspectiva naval, "irrealizável antes de 1944" (BAER, 1993, p. 223). No fim, foi a ousada liderança de Roosevelt em empurrar a estratégia para uma direção diferente da proposta pelos altos escalões militares que tornou possível que os objetivos militares estivessem em congruência com os objetivos políticos, sendo o principal deles a aliança com o Reino Unido.

No nível operacional, a Marinha dos EUA demonstrou uma grande evolução durante a Batalha do Atlântico. Isso provavelmente foi devido a um ajuste na Liderança. No início, afetada por uma turbulenta relação civil-militar sobre seu projeto e o controle de seu orçamento, desenvolveu uma estratégia enviesada para lidar com a ameaça submarina: A adoção de uma inspiração *mahaniana* para disputar o comando do mar buscando uma batalha decisiva contra uma ameaça invisível, sob a superfície. Para piorar, esse comportamento ofensivo não foi apoiado por patrulhamento suficiente. Tudo isso é suficientemente coberto por Baer (1993), que também mostra que o curso da batalha proporcionou à Marinha uma valiosa reavaliação de que o objetivo militar negativo (proteger as cargas) era mais adequado ao objetivo político geral de assegurar o fornecimento contínuo ao Reino Unido. Perseguir “matilhas” de submarinos não era necessário nem produtivo. Além disso, o esquema de comboios estava mais alinhado com a abordagem indireta realizada em terra. Poucos anos após, o ajuste da estratégia marítima, com o reforço da capacidade de patrulhamento, incluindo o uso de aviões anti-submarinos com maior alcance, lançados de terra, e o uso de navios-aeródromo de escolta, a “lacuna atlântica” foi finalmente fechada para os submarinos alemães. Tudo isso sem um aumento geral de ativos, apenas pela correção do objetivo militar e mais foco na inteligência.

Por outro lado, e trazendo Clausewitz novamente à discussão, a trindade do lado alemão (o Eixo) “paixão-cálculo-razão” nem sempre correspondeu aos vértices triangulares “povo-militares-governo”. Muitas vezes, a paixão e a ideologia impulsionaram os objetivos do governo enquanto as campanhas militares eram marcadas por suposições errôneas, às vezes em desrespeito deliberado à inteligência militar. Murray & Millett (2000) argumentam que isso aconteceu nas campanhas contra a Noruega, Inglaterra, Creta e Rússia. Uma estratégia para uma guerra convencional que desconsidere a harmonia acima mencionada é inútil, e podemos postular que um Estado falhará em travar uma guerra enquanto subverte a correspondência bijetiva dos lados da trindade com os vértices do triângulo. Uma estratégia sábia funcionaria para manter e aproveitar a paixão associada ao povo; o acaso, o atrito e o cálculo com os militares; e a razão, para administrar todo o descanso, com o Governo.

Na Alemanha, Hitler foi o primeiro a ocupar um vértice diferente no polígono de guerra: “de fato, somente Hitler determinaria a estratégia e daria a orientação para [...] as operações militares dos três serviços” (MURRAY; MILLETT, 2000, p. 44). Os três chefes das Forças Armadas estavam diretamente abaixo dele, e não havia atmosfera para a preparação conjunta e até mesmo para operações combinadas. O nível estratégico intermediário foi eliminado com um consequente compromisso na definição de objetivos militares corretos. O resultado foi que a ideologia de Hitler de um *Lebensraum* foi sempre um impulsor, sem filtro, para novas campanhas territoriais. Cegos por triunfos iniciais rápidos e decisivos, a ideologia de Hitler empurrou a Alemanha para uma armadilha de luta apenas para alcançar seu ponto culminante, especialmente após aceitar uma guerra de duas frentes, invadindo a Rússia sem terminar os “negócios” contra os britânicos. Mesmo considerando o regime soviético uma ameaça, as diretrizes políticas nazistas deveriam ter evitado uma invasão em primeiro lugar, talvez travando com os soviéticos uma espécie de guerra híbrida, sem negar formalmente o Pacto Molotov-Ribbentrop. Por exemplo, a execução de uma campanha informativa contra Stalin, associada a movimentos de baixa intensidade e “ocupações”

informais, poderia ter capitalizado os efeitos do Expurgo de Stalin no Exército Vermelho e o clamor da população das províncias satélites. Isso provavelmente teria sido mais eficiente do que o rolo compressor étnico que trouxe os soviéticos — especialmente aqueles que não eram russos —, pessoas desesperadas, para os “braços de seu tirano” e, em última instância, reforçou a força do triângulo soviético.

Quanto aos italianos, não foi diferente. Movidos pela ideologia de recriar o antigo *Mare Nostrum* romano, conquistando terras ao redor do Mediterrâneo, os italianos ficaram presos em teatros menos importantes, enquanto permitiam que os britânicos mantivessem seu refúgio no Egito. Pior ainda, depois de perder homens e bens na Iugoslávia, Grécia e Albânia, o ditador italiano Mussolini não foi mais capaz de sustentar sua liderança em erosão. Ele perdeu, então, a harmonia mínima entre governo, militares e povo, o que significa que o triângulo *Clausewitziano* italiano entrou em colapso. Isso deu lugar ao surgimento de um adversário interno relevante — o outrora apoiador Rei Vittorio Emanuele III (1869-1947) — que acolheu a invasão aliada à Sicília em 1943, o que, por sua vez, levou à capitulação italiana.

Concluindo, esta seção pretendia discutir a influência da liderança no resultado da IIGM a favor dos Aliados. Em relação a alguns dos escritos de Clausewitz, foram-nos dadas lentes para visualizar que uma liderança experiente tem mais probabilidade de manter a harmonia desejável dentro do estado, mantendo relações estáveis entre o governo, os líderes militares e o povo como um todo. Isso foi o que aconteceu no lado aliado e não foi observado dentro do Eixo. Além disso, com exceção da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), os sistemas de governo dos Estados aliados e a experiência democrática estavam em franco desenvolvimento há pelo menos (considerando os EUA) mais de um século. Isso também contribuiu para o fortalecimento das relações institucionais internas. No conjunto, os Aliados foram conduzidos a um fluxo mais equilibrado de metas políticas, fins estratégicos e objetivos militares. Como consequência secundária, o estabelecimento de um compromisso mais forte com a coalizão aliada tornou-se mais fácil, mas este é um assunto para a próxima seção.

### 3 As alianças precisam de uma cola de pragmatismo

A esta seção, Stephen Walt (1987) fornece um sólido suporte teórico. Segundo ele, as alianças tendem a ser mais fortes quando forjadas com base em uma espécie de ameaça existencial do que quando criadas como um instrumento de equilíbrio de poder. Além disso, ele aponta que, em vista de uma ameaça emergente, os Estados têm duas opções: *equilíbrio* – aliando-se a outros contra a ameaça mútua percebida —; ou, o, *bandwagoning*, que significa simplesmente juntar-se à ameaça (WALT, 1987). Finalmente, o autor ressalta que “o balanceamento é muito mais comum do que o ‘bandwagoning’” e que “a ideologia é menos poderosa do que o balanceamento como motivo de alinhamento” (WALT, 1987, p. 5). O estudo das alianças que operam no teatro europeu da IIGM mostra que os Aliados, verdadeiramente baseados em um sistema de equilíbrio, foram capazes de manter laços mais fortes dentro dele e, como resultado, foram mais pragmaticamente bem sucedidos do que o Eixo.

Começando nossa análise com o lado do Eixo, lembraremos que os sucessos diplomáticos coletados pelos nazistas tiveram seu apogeu na primeira metade de 1939. Isso se seguiu à união com a Áustria (o *Anschluss* em março de 1938), à reivindicação acedida sobre os Sudetos tchecos, em setembro do mesmo ano, e à anexação final de toda a Tchecoslováquia, em março de 1939. Este sucesso é atribuído mais à fraqueza do desejo anglo-francês de dissuadir a Alemanha do que a uma forte proficiência diplomática no lado nazista. De todo modo, a diplomacia alemã foi capaz de mostrar um último sopro de eficácia com o Pacto de Não Agressão Nazi-Soviético (Molotov-Ribbentrop) de agosto de 1939, que saiu alinhado com os objetivos gerais do *Führer* em impedir o despertar dos soviéticos e permitir a concentração de esforços na frente ocidental em breve. Depois disso, uma vez que o pacto foi desfeito, a guerra tornou-se muito mais do que "a continuação da política por outros meios", mas o único instrumento de política que os nazistas utilizaram até o final da IIGM. A guerra foi transformada em um fim em si mesma. Mesmo antes disso, a aceleração dos planos militares alemães e o movimento sobre a Polônia finalmente trouxeram, após anos de apaziguamento, uma Inglaterra resoluta liderada por Churchill para a guerra. A ousadia desta última, por não ter sido obrigada pela "diplomacia aérea" nazista a se render em 1940, pode ter representado, segundo alguns escritores, como Stephen Bungay (2009, p. LIX), o ponto de virada da guerra e o início da derrota nazista.

A sobrevivência do Reino Unido reacendeu o medo alemão de que um bloqueio naval mais forte paralisaria sua máquina de guerra por volta de 1941. Especialmente porque a aceleração dos planos alemães não permitiu a conclusão do Plano Z (iniciado em 1939), para recriar a Esquadra do Alto Mar para conter a superioridade naval britânica. O plano foi organizado de forma a se materializar apenas em 1945, quando Erich Raeder (1876-1960), Grande Almirante da *Kriegsmarine*, foi informado de que a guerra contra os britânicos seria inevitável (HUMBLE, 1971). Pressionada pelos britânicos, a solução prevista para manter o fornecimento de alimentos e matéria-prima, a Operação Barbarossa (junho-dezembro de 1941), veio em total desrespeito ao Pacto Molotov-Ribbentrop, aos acordos econômicos nazistas-soviéticos e ao compromisso soviético de aderir ao Eixo<sup>5</sup>. O Poder Militar havia derrubado a razão; a crença de que a Alemanha era capaz de vencer a URSS antes que os soviéticos tivessem a chance de reorganizar o Exército Vermelho fez vista grossa ao fato de que a ajuda da URSS era de importância militar decisiva para a Alemanha (MURRAY; MILLETT, 2000). O empreendimento, além de cortar importantes fornecimentos para a Alemanha, abriu uma segunda frente com linhas de comunicação muito amplas e objetivos militares geograficamente divergentes (Leningrado<sup>6</sup>, Moscou e a região caucasiana Rostov-Stalingrado<sup>7</sup> - Baku). Politicamente, acabou proporcionando ao Reino Unido o principal instrumento de seu tradicional e "confortável" esquema de guerra: um poderoso exército continental aliado.

5 Roman Brackman (2001, p. 289) argumenta que "o objetivo da visita de Molotov a Berlim em novembro de 1940 era chegar a um acordo com Hitler sobre as condições sob as quais a União Soviética se juntaria ao 'Eixo' Berlim-Roma-Tóquio.

6 São Petersburgo, hoje em dia.

7 Volgograd, hoje em dia.



Ainda discutindo as falhas dos movimentos diplomáticos alemães, outro aliado desprezado e disposto a *bandwagon* do Eixo foi a Espanha. "Francisco Franco [...] estava deixando claro [...] seu anseio de aderir ao Eixo o mais rápido possível" (MURRAY; MILLET, 2000, p. 84). Após anos de guerra civil, não era uma potência na Europa, mas suas bases estratégicas nas Canárias e sua proximidade com Gibraltar teriam proporcionado um empreendimento menos difícil para negar o Mediterrâneo ao Reino Unido e para evitar a futura execução do Plano Tocha. Mais uma vez, foi a crença de Hitler numa vitória fácil sobre a Europa que impediu a aliança com outra potência de segunda classe com a qual os espólios teriam sido compartilhado.

A Itália já era um fardo, com sua guerra paralela para assegurar o Mediterrâneo como seu *Mare Nostrum*. Quer a Itália tenha se juntado ao Eixo em uma tentativa de *bandwagoning* ou por causa de uma ideologia similar compartilhada com os nazistas, ou ambos, a realidade era que o Eixo na Europa carecia de objetivos comuns e cada membro estava visando sua expansão em direções diferentes: a Alemanha em direção ao coração europeu; e a Itália, ao Mediterrâneo e sua periferia. Não havia confiança mútua e não havia uma equipe formal combinada. A Itália invadiu a Grécia sem informar a Alemanha, enquanto esta última invadiu a URSS sem consultar a Itália (HOSCH, 2010). Assim, o Eixo na Europa foi uma falácia e a Itália fez muito pouco para a campanha global. Muito pelo contrário: Hitler culpou os italianos pelo fracasso da campanha nazi contra a URSS. Ele argumentou que a intervenção alemã para salvar a falhada conquista italiana da Grécia atrasou a invasão à União Soviética (KERSHAW, 2007). Em suma, a Itália rapidamente se tornou identificada como o lado mais fraco e um alvo óbvio dos Aliados (neste caso, os EUA e o Reino Unido), que, na sua abordagem indireta em relação à Alemanha, vieram para a Sicília em 1943. A Itália finalmente serviu a si mesma como uma cabeça de praia estratégica para satisfazer tanto a guerra da periferia contra a Alemanha quanto, parcialmente, a ânsia de Stalin por uma segunda frente, ocidental, na Europa.

Embora este documento esteja focado na Europa, vale a pena mencionar também o Japão, pois algumas de suas ações tiveram sérias repercussões no Velho Continente. A forma como o Japão travou sua própria guerra também mostra a falta de pontos em comum no Eixo. Afastado dos objetivos de Hitler, o ataque a Pearl Harbor, sem conhecimento prévio alemão, levou os EUA à guerra no exato momento em que Barbarossa se tornou um fracasso. Após a declaração de guerra americana dirigida apenas contra o Japão, Hitler declarou unilateralmente guerra contra os EUA. Isso deu a este último uma legitimação<sup>8</sup> de sua aliança com o Reino Unido — e consequentemente com a URSS — e um motivo para apontar a Alemanha (não o Japão) como o primeiro inimigo a ser derrotado. Relembrando o tempo antes de Pearl Harbor, embora o Japão não estivesse disposto a enfrentar os soviéticos por causa de uma experiência anterior fracassada na Mongólia (YEGOROV, 2019), Berlim ofereceu a Tóquio uma expectativa de recompensas materiais sobre a Rússia (petróleo, talvez). Esta última poderia estar interessada em abrir uma segunda frente sobre a Rússia, em vez de atacar os EUA no Havaí.

Uma vez que era inevitável os EUA entrarem na guerra, mais coordenação do Eixo deveria ter acontecido para evitar a concentração dos ativos americanos no teatro europeu. Baer (1993, p. 204) argumenta que "porque [os japoneses] não [também montaram uma

8 O apoio americano aos Aliados já estava em vigor desde o início da guerra e se tornou flagrante com a Lei Lend-Lease de março de 1941.

*guerre de course*], durante toda a guerra, os Estados Unidos puderam dedicar seus limitados recursos de escolta e patrulhamento para [combater] a ameaça alemã". Portanto, a estratégia de Karl Dönitz (1891-1980), Grande Almirante da *Kriegsmarine* de 1943 a 1945), de "destruir mais navios de carga do que o inimigo pudesse repor" deveria ter tido a adesão japonesa. Isso teria possivelmente negado aos EUA o pleno aproveitamento de seu Poder Econômico (industrial), devido à sua eventual redução da capacidade de embarque.

Exemplos anteriores mostram o Eixo como simplesmente um pacto de não-agressão, em vez de uma verdadeira aliança ou coalizão. Além desses exemplos, a adesão tardia da Romênia (novembro de 1940) e da Bulgária (março de 1941), uma vez que os nazistas já estavam em seus territórios, reforça o caráter de *bandwagoning* do Eixo na Europa. Walt (1987) reúne algumas características de uma coalizão bem-sucedida, sendo elas: a existência de uma ameaça mútua; a partilha de encargos e uma política econômica conjunta; uma estratégia comum para neutralizar a ameaça acordada; um senso público de solidariedade; mecanismos compartilhados para a formulação de políticas, estratégias e operações de planejamento; e um comando unificado. De todas elas, a única característica do Eixo era que o Reino Unido e os EUA (nem mesmo a URSS) eram ameaças mútuas. Por outro lado, os Aliados (especialmente o binômio EUA-Reino Unido) estabeleceram um comando unificado, com mecanismos compartilhados, que definiu e executou uma estratégia comum, marcada por uma carga compartilhada e uma economia conjunta, em direção a um inimigo unânime: a Alemanha. O estabelecimento precoce dos Chefes de Gabinete Combinados (*Combined Chiefs of Staff* – CCS) sintetiza o compromisso mútuo dentro da parceria EUA-Reino Unido. No conjunto, os Aliados formaram uma coalizão pragmática, independentemente de ideologias e valores particulares de cada parceiro. Nem a falta de acordo sobre os objetivos para o término da guerra, nem a suspeita soviética de que uma segunda frente se tornaria realidade foram impedimentos definitivos para a aliança. O desacordo era geralmente superado por negociações, sendo várias delas uma reunião presencial de seus líderes máximos, como aconteceu em Teerã (dezembro 1943), Yalta (fevereiro 1945) e Potsdam (julho 1945).

Esta seção discutiu os sistemas de alianças dentro da Segunda Guerra Mundial, particularmente os que operaram na Europa. Usando a teoria de Stephen Walt, os Aliados foram identificados como uma aliança verdadeiramente equilibrada, segundo a qual uma poderosa ameaça mútua é a principal cola que mantém os Estados unidos, mesmo aqueles com ideologias diferentes ou opostas. O Eixo, pelo contrário, foi formado na Europa por Estados fracos que se juntaram à Alemanha em uma iniciativa de *bandwagoning*. Como resultado, foi simplesmente um pacto de não-agressão e seus estados não orquestraram seus esforços. No conjunto, como uma aliança, tínhamos que os Aliados eram muito mais fortes do que o Eixo e, assim sendo, suas vitórias táticas eram capazes de produzir efeitos estratégicos e políticos que faziam mais sentido. Especialmente porque eles pressionaram a Alemanha em duas frentes geográficas. A discussão em torno da geografia e suas características, a propósito, diz respeito à seção seguinte.

#### 4 Questões geográficas

Para Sun Tzu, "aquele que luta com pleno conhecimento [da distância e da dificuldade do terreno] com certeza vencerá; aquele que não o fizer, certamente será derrotado" (SUN TZU, 1963, p. 128). O que parece ser apenas uma preocupação tática, Vego (2009) também acha adequado, na verdade, um fator fundamental, no âmbito operacional; para ele, o **espaço** do fator operacional é fundamental para determinar o posicionamento das bases e para projetar linhas de operações. Ele também chama a atenção para o tipo de determinismo do espaço; enquanto o tempo do fator operacional é controlável, o espaço tem menos probabilidade de ser modelado em sua vantagem (VEGO, 2009). A consequência, portanto, é que os Comandantes devem estar plenamente conscientes das características da geografia, para que possam acomodar adequadamente a disposição da força, no tempo adequado, para superar obstáculos ou tirar proveito de um terreno benigno. Finalmente, Clausewitz (1989, p. 348) une tudo, levando o resultado ao próximo nível: "o efeito principal [da geografia e do caráter do terreno] está no reino das táticas, mas **o resultado é uma questão de estratégia**" (grifo nosso). Ao comparar os contendores da IIGM, a geografia era claramente a favor dos Aliados ou mais cuidadosamente considerada por eles. Em geral, o isolamento geográfico e o tamanho do território — e também sua disposição e conformação — desempenharam um papel importante para proporcionar aos Aliados a liberdade de ação e a possibilidade de trocar espaço pelo tempo.

Além do isolamento geográfico americano em relação ao teatro europeu, os EUA também puderam desfrutar de um isolamento diplomático auto-cultivado durante os primeiros anos da guerra, na medida do possível. Isso permitiu ao país permanecer neutro, ganhando tempo suficiente que permitiu não apenas uma melhor preparação militar e crescimento econômico (e industrial), mas também combater um inimigo nazista enfraquecido, após a longa luta deste último na Rússia. Além disso, se os EUA tivessem se juntado à IIGM em seu início, o povo americano poderia não ter sido tão solidário quanto aconteceu depois de Pearl Harbor.

Uma vez unida à guerra do lado dos Aliados, a geografia jogou novamente a favor dos EUA. A vastidão do Atlântico Norte, juntamente com a falta de capacidade alemã para disputar o comando do mar contra os americanos, contribuiu para uma condição confortável de território intocado em todos os EUA. Em resumo, o lado ocidental do Atlântico foi preservado durante toda a guerra como um refúgio para a grande produção contínua de material bélico e bens a serem consumidos pela máquina de guerra dos Aliados.

Quanto ao Reino Unido, sua geografia a manteve protegida da Blitzkrieg em seu auge e de uma muito improvável campanha anfíbia da *Kriegsmarine*. Para Murray & Millett (2000, p. 84), "um desembarque anfíbio nas Ilhas Britânicas nunca foi uma opção séria. Poucos líderes militares seniores alemães tinham uma pista sobre as complexidades de tal operação". Assim, a Batalha da Inglaterra se tornou o único "negócio" da *Luftwaffe* encarregada de executar bombardeios estratégicos. Mais uma vez, o fator operacional espaço foi fundamental para negar à Alemanha, apesar de sua leve vantagem numérica, qualquer possibilidade de conquistar a superioridade aérea necessária para prosseguir com a missão

principal. Voando no limite de seu alcance, as aeronaves nazistas acabaram em uma batalha de atrito que favoreceu os britânicos. Voando sobre território inimigo, cada aeronave derrubada representava uma perda definitiva da tripulação e do equipamento aéreo. Mesmo que os alemães tivessem conquistado a superioridade aérea, a campanha de bombardeio teria sido prejudicada de qualquer forma devido a uma fraca coleta de informações em termos de definição de alvos (MURRAY; MILLETT, 2000). No final das contas, essa experimentação precoce de uma *estratégia de choque e terror* foi infrutífera.

Quanto aos soviéticos, Stalin aproveitou o tamanho de seu território e deslocou o complexo militar-industrial soviético para o leste de Moscou durante a preparação para a guerra (MURRAY; MILLETT, 2000). Durante a luta, o Exército Vermelho manteve seu contínuo reabastecimento e, ainda mais fraco que o atacante alemão, trocou com sucesso espaço pelo tempo. Então, como professaram Vego e outros estudiosos da arte operacional, o Exército Vermelho aplicou habilmente a combinação correta de espaço e tempo, estendendo a luta até o inverno rigoroso e, junto com ele, ganhando tempo para reabastecer seu contingente — não podemos esquecer o Expurgo — e reunindo as condições para um contra-ataque.

Como mencionado anteriormente, a Operação Barbarossa foi a resposta alemã à sua campanha fracassada contra os britânicos. Uma vez implementada, porém, as características do espaço de batalha foram a favor dos soviéticos. Felizmente para eles, Berlim optou por avançar em três objetivos igualmente valiosos, estando eles muito separados um do outro, em uma linha noroeste-sudoeste com mais de 2.000 quilômetros de extensão. Isto fez com que os alemães não só marchassem sobre um enorme terreno, sob condições climáticas adversas, mas também o fizessem em três linhas de operação divergentes. Uma para Leningrado (São Petersburgo), para deter a constante ameaça representada pela esquadra soviética do Báltico; a mais austral, dirigida aos campos petrolíferos do Cáucaso; e uma terceira com o objetivo de esmagar o centro político de Moscou. Se este movimento tivesse sido feito em uma única linha de avanço, já teria sido um empreendimento complicado com linhas de comunicação sobrecarregadas (MURRAY; MILLETT, 2000). Os movimentos concomitantes em direção aos três objetivos causaram uma vasta frente escassamente apoiada por uma logística esmagadora. Isso acabou atrasando a campanha e o Exército alemão perdeu sua principal vantagem tática: A *Blitzkrieg*. Além disso, quando veio o contra-ataque, a frente muito larga e, então, pouco coesa, não estava em condições de segurá-la.

Da mesma forma que a geografia era a favor dos Aliados, a Alemanha foi seriamente afetada por ela. Em terra, enfrentou uma guerra de duas frentes sem nenhuma característica topográfica importante para apoiar sua defesa<sup>9</sup>. Especialmente no que diz respeito à frente oriental, a forma de cone do espaço entre a Rússia e a Alemanha implica naturalmente no princípio da concentração quando o ataque vem do Oriente. Coincidência ou não, os soviéticos foram os primeiros a pisar em Berlim.

No mar, a geografia também jogou duro contra a Alemanha, impondo dificuldades naturais no desenvolvimento de uma potência marítima em relação ao Reino Unido. Enclausurada no Mar do Norte, a liderança da *Kriegsmarine* não deveria ter desenvolvido um projeto de inspira-

9 Referindo-se apenas às frentes oriental e ocidental, e não considerando a frente no Sul, onde a Cordilheira Cassino, ao sul de Roma, forneceu apoio natural suficiente para construir a Linha Gustav que retardou com sucesso o movimento dos Aliados sobre a Itália em 1943.

ção *mahaniana* para construir uma esquadra de batalha para travar uma batalha decisiva pelo comando do Atlântico. A *Kriegsmarine* deveria levar em conta que a receita clássica de Alfred Mahan para o desenvolvimento de uma poderosa potência marítima considerava não apenas os meios, mas também as características geográficas. Nenhum destes, conforme prescrito por Mahan (1991), foi favorável à Alemanha. Então, os nazistas não deveriam reeditar o erro da IGM ao espelhar o Reino Unido para desenvolver uma esquadra antagonista. Provavelmente, teria sido bloqueada de qualquer forma. Assim, mais uma vez, mais de vinte anos depois, a esquadra mostrou sua inutilidade: concentrada, sofreu perdas definitivas durante a campanha contra a Noruega (abril-junho de 1940); dispersa, com navios operando isoladamente, como o Cruzador Pesado “*Admiral Graf Spee*”, adaptado para a guerra de corso, também fracassou (MURRAY; MILLET, 2000). Considerando a posição geográfica da Alemanha, a esquadra de batalha não deveria ter sido uma opção, em primeiro lugar. Ao invés disso, a *Kriegsmarine* deveria favorecer a produção do número original de submarinos solicitado por Dönitz (BAER, 1993). Se isso tivesse acontecido, a Alemanha teria apresentado resultados muito melhores na Batalha do Atlântico, alcançando uma maior tonelagem afundada no lado dos Aliados. Possivelmente, o objetivo final da campanha submarina ao provocar a paralisia britânica poderia ter sido alcançado.

Em resumo, esta seção argumentou que a Alemanha negligenciou que a geografia não favorecia sua guerra de expansão. A posição alemã no coração da Europa e suas águas fechadas causou uma guerra em duas frentes, sem o apoio de uma esquadra de batalha organizada e linhas de comunicação estendidas em demasia. Assim, a geografia foi outro fator que empurrou os nazistas para seu ponto culminante. Especialmente porque estavam lutando contra uma ilha protegida, um continente industrial do outro lado do Atlântico e um imenso território continental, cheio de espaço de manobra para contra-ataques.

## 5 Contra-argumentos que favorecem os números

Sempre que fazemos pesquisas, especialmente em ciências sociais, que revelam preferências e às vezes paixão, todos nós podemos ser suscetíveis a enviesamentos. Dito isto, é recomendado levantar contra-argumentos antes que alguém o faça. Assim, apesar destes três aspectos favorecerem os Aliados, pode-se argumentar que a resposta à nossa pergunta proposta é que a vitória aliada era de fato praticamente inevitável em vista de sua superioridade econômica e de mão-de-obra. Esse contra-argumento pode ser apoiado pelo princípio *Clausewitzianos* da predominância da defesa (CLAUSEWITZ, 1989), com a consequente necessidade de um grande número de tropas e material para realizar campanhas ofensivas, especialmente agressões anfíbias. Com o foco nesse princípio, quem procura números veria uma confirmação desta antítese em ambas as frentes da campanha territorial aliada; no Leste, ao perceber a capacidade do Exército Vermelho em implementar uma contra-ofensiva mesmo após a perda de cerca de cinco milhões de tropas; na Europa Ocidental, ao examinar a magnitude dos números envolvidos na execução da Operação Overlord, na qual as operações anfíbias foram levadas a um próximo nível na história militar.

No mar, onde não há tal vantagem defensiva em termos *Clausewitzianos* outra antítese precisa surgir. Neste sentido, a luta pela tonelagem de navios (reabastecimento de navios versus navios afundados) na Batalha do Atlântico pode ser apontada como nada mais que uma guerra pelos números; uma verdadeira luta pelas estatísticas. É também um contra-argumento que conta a favor da superioridade econômica e do Poder Industrial, para o qual o exemplo mais emblemático é a surpreendente alta taxa de produção dos navios cargueiros da classe “*Liberty*” (BAER, 1993). O mesmo motivo se aplica ao domínio aéreo no qual há uma necessidade imperiosa de estabelecer superioridade aérea antes de qualquer outra missão, seja ela terrestre, marítima ou aérea. Todos os expostos podem ser sintetizados em uma correlação com a Lei da Praça de Lanchester, pela qual um aumento de N vezes na quantidade só é superado por um aumento de N vezes na qualidade.

## 6 Refutação – os meios são importantes, mas vamos também considerar as formas

Guerras ilimitadas são aquelas em que pelo menos um dos competidores luta por fins ilimitados, geralmente a completa derrubada de um regime antagônico. O estudo desses tipos de guerra tende a enfatizar em demasia a importância dos meios “ilimitados”. Os contra-argumentos acima reforçam esta tendência. O que eles negligenciam, porém, é que a estratégia, tal como apresentada por Arthur Lykke Jr. (2001), reflete o equilíbrio adequado entre os fins e não apenas os meios, mas também os caminhos. Não por coincidência, o Professor Milan Vego (2009) reconhece a arte operacional como, entre outras coisas, uma ferramenta que trabalha na economia de recursos — materiais e humanos —, empregando-os sabiamente. Expandindo este conceito, o uso criterioso da arte operacional ajuda, assim, a superar as limitações tecnológicas e até mesmo contratempos táticos em relação ao adversário. Em resumo, a arte operacional torna-se assimétrica e, como estratégia, viável. Voltando à Lykke e não ignorando os caminhos, todos os contra-argumentos propostos podem ser confrontados contra um, ou mais, da tríade de argumentos: liderança sólida, aliança pragmática e consideração sábia da geografia.

Quando se trata de superioridade dos recursos humanos, vale mencionar que as ações de Stalin em relação ao Exército Vermelho, antes de Barbarossa, mostram que seu próprio Exército era mais uma fonte de ceticismo do que de confiança. Sua liderança foi um dos principais alvos do Grande Expurgo do líder soviético, com 65% de suas fileiras de 1936 eliminadas (KUROMIYA, 2013). Stalin, para ter certeza de que o Exército Vermelho lutaria contra os nazistas [e os japoneses], e não *com* eles, promoveu uma limpeza para reconstruir um exército de baixo para cima (KUROMIYA, 2013).

Dito isto, o tamanho do Exército Vermelho não teria servido para nada se os alemães tivessem adotado uma estratégia de “corações e mentes” dirigida ao povo soviético e ao exército do adversário. Ainda mais simples, os nazistas deveriam ter esperado ou patrocinado insurgências nas repúblicas satélites soviéticas, preservando, na medida do possível, sua parte no Pacto de Não-Agressão. Para usar uma palavra da atualidade, uma guerra híbrida, uma estratégia de zona “cinzenta”, talvez tivesse sido suficiente contra a URSS. O componente ideológico da estratégia de Hitler foi, entretanto, verdadeiramente relevante ao negar o provérbio pragmático “o inimigo de meu inimigo pode ser meu [eventual] amigo”.

Quando Barbarossa se tornou realidade e ficou claro que o Exército Vermelho iria combatê-lo, seu enorme tamanho teria sido igualmente insignificante se Stalin tivesse implementado seu primeiro plano de enviar todos para a frente mais distante, sem reservas atrás. Em sua mente, isso foi uma tentativa de segurar o primeiro golpe nazista a fim de ganhar tempo. Isso, no entanto, teria contradizido Clausewitz (1989), que lembra a natureza dispersiva da defesa contra a natureza de concentração do ataque. Se o Exército Vermelho tivesse ficado na linha de frente, a *Blitzkrieg* teria se aproximado dos centros de apoio alemães, teria conservado sua velocidade máxima e seu poder de choque e, então, provavelmente teria esmagado a linha soviética da mesma forma que fez contra os franceses. Toda a preparação anterior na mudança do suporte industrial para o Leste teria sido sem valor.

Na frente ocidental, a superioridade dos Aliados já estava clara depois que os EUA aderiram à guerra. Não é exagero, entretanto, afirmar que foi a abordagem indireta, representada pela escolha de levar os primeiros golpes no norte da África e na Itália, que permitiu que a Operação Overlord acontecesse no momento e local apropriados. Mesmo que a superioridade do capital humano e a abundância de meios indicassem que a operação era viável em junho de 1944, os Aliados não negligenciaram o uso do despistamento — Plano *Bodyguard* e Operação *Fortitude* — antes de sua execução. "Toda guerra é baseada no engodo", prescreve Sun Tzu. Além disso, Overlord foi precedido pelo isolamento adequado do campo de batalha (JOHANSON, 1994), com a aplicação criteriosa da interdição do ar e a destruição das redes de transporte e comunicação nazistas na França. No conjunto, esses dois procedimentos reforçam a importância de levar em conta os caminhos em paralelo com a consideração dos meios. Em suma, são exemplos clássicos que temos para o estudo da arte operacional quando se trata respectivamente das funções operacionais "manobra" e "incêndios", como são definidas em documentos doutrinários como o americano JP 3-0, Ch.1, *Joint Operations* (UNITED STATES, 2018). O sucesso do ataque anfíbio também pode ser atribuído à estratégia do Marechal-de-Campo Gerd von Rundstedt (1875-1953) de "deixá-los vir", segundo a qual apenas uma resistência leve seria posicionada nas praias para retardar a primeira fase do movimento aliado, e uma defesa mais firme seria montada em torno de Paris (MARGARITIS, 2019).

Quanto às repercussões no mar, pode-se argumentar que a campanha submarina, realizada sozinha, foi um empreendimento insuficiente e uma má estratégia, em geral. Dificilmente chegaria a seu objetivo de tonelagem e a produção americana teria sido aumentada de qualquer forma, considerando que os EUA são um continente em si, cheio de centros industriais que não foram fisicamente ameaçados por nenhum inimigo. No final do dia, a campanha submarina alemã terminou fornecendo a Roosevelt outro argumento para acender os americanos com sua política "a Alemanha primeiro". Se os alemães não tivessem atacado a navegação americana no mar, o clamor do povo americano poderia ter levado Roosevelt a apontar o Japão como um primeiro inimigo. Autores como Murray e Millett (2000) propõem que a campanha submarina nunca deveria ter sido realizada, e seus recursos alocados ao Exército alemão e à *Luftwaffe*. Possivelmente, o aumento da velocidade da *Blitzkrieg* no nível tático refletiria mais vigorosa e rapidamente na estratégia geral nazista, dissuadindo as potências antagônicas de se juntarem à guerra.

No ar, a superioridade em números conquistada desde cedo pelos Aliados nunca foi motivo para que eles tentassem batalhas de atrito para os céus. A campanha aérea aliada seguiu a mesma lógica da utilizada em terra, enfrentando a *Luftwaffe* em sua periferia. Somente quando estava suficientemente enfraquecido para não poder disputar o comando das alturas, os Aliados começaram sua campanha estratégica de bombardeio sobre os objetivos internos alemães e a interdição operacional das linhas de comunicação alemãs na França.

Ao refutar os contra-argumentos, torna-se claro que os estados precisam atender a alguns requisitos prévios que permitirão a distribuição adequada (hora certa, lugar certo e com a concentração correta) de seus meios, ainda que eles sejam abundantes. A IIGM na Europa mostra como os Aliados, tendo uma melhor liderança, um compromisso mais forte dentro da aliança e uma estratégia verdadeiramente orientada geograficamente, concederam números maciços de homens e ativos que contribuíram fortemente para seu sucesso geral. O pessoal e a economia foram apenas as porções visíveis e mensuráveis de uma estratégia forte e abrangente; uma estratégia que, ao comprometer todos os instrumentos do Poder Nacional com a máquina de guerra, foi capaz de criar uma série de vitórias táticas e de tirar o máximo proveito político delas.

## 8 Conclusão

"A história não se repete, mas muitas vezes rima". Sendo este ditado elegante atribuído a um escritor reconhecido<sup>10</sup>, ou simplesmente anônimo, oferece um grande incentivo para examinar o passado em busca de como as coisas podem se desenrolar agora. Isso é verdade para os estudos em estratégia porque, embora a guerra envolva uma grande quantidade de tecnologia em constante evolução que eventualmente muda o caráter da guerra — a forma como ela se manifesta —, o que a guerra realmente é, sua natureza, é imutável. Então, ainda é válida a definição *Clausewitzian* de que a guerra é um violento choque entre duas partes que tentam alcançar fins políticos conflitantes. Dito isto, e considerando que, desde a IIGM, não houve outro confronto "quente" entre duas potências de poder equivalente, a guerra do século passado pode, mesmo agora, proporcionar valiosos *insights* sobre a dinâmica de um futuro eventual conflito armado entre duas grandes potências e seus estados aliados.

Com relação ao fato de que a guerra pode ter seu caráter evoluído, reconhecemos plenamente que qualquer guerra quase futura se desenvolveria num contexto de uma economia muito mais interdependente — e, de modo geral, mais entrelaçada — do que foi na época da Segunda Guerra Mundial. A tecnologia, também, provavelmente traria em jogo uma quantidade crescente de novas máquinas de guerra [robotizadas]. Além disso, as relações internacionais atuais não são mais o único negócio dos estados e lidamos hoje com inúmeros atores sub e multiestatais. Assim, uma quantidade considerável destes novos atores representa ameaças e desafios à segurança, às vezes com material novo e brilhante e uma procuração dada por um estado formal. Por trás de tudo isso, há uma profusão de regimes jurídicos internacionais na tentativa de governar um sistema que, segundo uma visão realista, é anárquico por natureza.

<sup>10</sup> Embora a sentença seja comumente associada ao escritor Mark Twain (nome real Samuel Clemens - 1835-1910), não há provas formais de que a sentença seja realmente sua própria.



No total, o resultado é que nosso léxico incorporou recentemente novas expressões, tais como lei, estratégia de zona “cinzenta” e guerra híbrida. Este trabalho carece de análise de todos eles. Entretanto, apostamos que, mais do que nunca, o número de homens e bens, sozinhos, não responderá a este cenário.

Por outro lado, considerando a perpetuação da natureza da guerra, este artigo, olhando o pano de fundo dos compromissos, relações e outros assuntos sobre a IIGM, teve como objetivo confirmar que as guerras convencionais e prolongadas foram vencidas pelo lado que apresenta não apenas superioridade de mão-de-obra e força econômica, mas também, e principalmente, um julgamento mais apropriado de todos os instrumentos do Poder Nacional. Tudo isso apoiado por uma sólida estratégia que combina liderança, lealdade a uma aliança e, observância às características do espaço ao redor. Não pretendemos, a qualquer momento, negar a importância do número de homens e ativos e do Poder Industrial para fornecer apoio contínuo à frente. Em vez disso, quisemos enfatizar o que deve funcionar em paralelo a esses. A superioridade só tem sentido se chegar ao campo de batalha na hora certa, vindo do eixo mais adequado e com um objetivo adequado a ser alcançado. Descer um pouco e alcançar o nível operacional da guerra, a arte operacional envolve tudo, chamando nossa atenção para a importância de uma inter-relação equilibrada entre força, tempo e espaço. A superioridade da economia e da (força de) pessoal não é uma panaceia para vencer guerras. Consequentemente, eles estão longe de ser o único objetivo de uma estratégia sólida.

Como este trabalho foi iniciado reconhecendo a grande concorrência de poder dos dias de hoje, é convincente que envolvamos tudo, amarrando as lições do passado a uma receita para o futuro próximo. Olhando para o lado dos EUA, o passado indica que a política partidária de hoje dará espaço para uma liderança ousada e unificadora, o empoderamento das instituições e o esforço interagências. Além disso, os Estados Unidos devem continuar reforçando a verdadeira parceria em todo o mundo, especialmente em áreas para combater a influência de seus rivais. A este respeito, parece razoável que os EUA procurem, na esteira da Diretriz de Estratégia de Segurança Interina, obter melhores resultados das organizações internacionais e fóruns multilaterais, trabalhando dentro de sua estrutura. Quanto a seus concorrentes mais próximos, os EUA devem entender que, embora ambos tenham se mostrado bons em “lutar” na zona “cinza” por objetivos limitados em sua vizinhança imediata, parece improvável que algum deles tente objetivos mais pretensivos. Pelo menos por enquanto, tal empreendimento — que exige capacidades bélicas não testadas recentemente em combate — parece um esforço pouco razoável para eles. Enquanto um é cercada pela geografia (Primeira e Segunda Cadeias de Ilhas nos Mares do Leste e do Sul da China) e depende esmagadoramente dos recursos estrangeiros, o outro luta com uma população em declínio e uma economia estagnada. O confronto direto não serve bem para os EUA. Em vez disso, a contenção e a abordagem indireta, especialmente se levada com o apoio de uma sólida rede de aliados, sob uma liderança comprometida e sábia, ainda se encaixa no propósito dos EUA de não perder seu status hegemônico.

### **Autoria e Colaborações**

Todos os autores participaram de modo equivalente na elaboração do artigo.

## Referências

ALLISON, G. The Thucydides trap. *Foreign Policy*, Washington, June 9, 2017. Disponível em: <https://foreignpolicy.com/2017/06/09/the-thucydides-trap/>. Acessado em: Abril 24, 2020.

BAER, G. One hundred years of sea power: the U.S Navy, 1890-1990. Stanford: Stanford University Press, 1993.

BIDDLE, T. Coercion Theory: a basic introduction for practitioners. *Texas National Security Review*, [Austin], v. 3, n. 2, p. 94-109, 2020. Disponível em: <https://tnsr.org/2020/02/coercion-theory-a-basic-introduction-for-practitioners/>. Acessado em: Abril 20, 2020.

BRACKMAN, R. The secret file of Joseph Stalin: a hidden life. London: Frank Cass, 2001.

BUNGAY, S. The most dangerous enemy: a history of the Battle of Britain. London: Aurun Press, 2009.

CHURCHILL, W. We shall fight on the Beaches. In: INTERNATIONAL CHURCHILL SOCIETY. Resources. Speeches. 1940: the finest hour. Washington, D.C.: International Churchill Society, June 4, 1940. Disponível em: <https://winstonchurchill.org/resources/speeches/1940-the-finest-hour/we-shall-fight-on-the-beaches/>. Acessado em: Abril 28, 2020.

CLAUSEWITZ, C. von. On war. Edited and translated by Michael Howard & Peter Paret. Princeton: Princeton University Press, 1989.

COHEN, E. Supreme command: soldiers, statesmen and leadership in wartime. New York: The Free Press, 2002.

COUTAU-BÉGARIE, H. Tratado de estratégia. Traduzido por Brigitte Manso et al. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2010.

HANDEL, M. Masters of war: classical strategic thought. London: Routledge, 2001.

HOSCH, W. Political leaders. In: HOSCH, W. World War II: people, politics, and power. New York: Britannica Educational Publishing, 2010. p. 189-204.

HUMBLE, R. Hitler's high seas fleet. London: Pan Books, 1971.

JOHANSON, W. J. Bitter Victory: the Battle for Sicily, 1943, by Carlo D'Este, and Decision in Normandy". *Naval War College Review*, Newport, v. 47, n. 3, 1994. Disponível em: <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3406&context=nwc-review>. Acessado em: Dez 5, 2021.

KERSHAW, I. *Fateful choices: ten decisions that changed the world, 1940-1941*. London: Allen Lane, 2007.

KUROMIYA, H. *Stalin (profiles in power)*. London; New York: Routledge, 2013.

LYKKE Jr, A. F. *Toward an Understanding of Military Strategy*. In: CERAMI, J. R.; HOLCOMBJR, J. F. *U.S. Army College guide to strategy*. Carlisle: War College, 2001. 179-185.

MAHAN, A. T. *Mahan on Naval strategy: selections from the writings of rear admiral Alfred Thayer Mahan*. Annapolis: Naval Institute Press, 1991.

MARGARITIS, P. *Countdown to D-Day: the german perspective*. Philadelphia: Casemate Publishers, 2019.

MATLOFF, M. *Allied Strategy in Europe, 1939-1945*. In: PARET, P. (ed.). *Makers of modern strategy: from Machiavelli to the Nuclear Age*. Princeton: Princeton University Press, 1986. p. 677-702.

MURRAY, W.; MILLETT, A. *A war to be won: fighting the Second World War*. Cambridge; London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2000.

SULLIVAN, D. *Destined for Competition: An Analysis of Graham Allison's Thucydides Trap*. *The Strategy Bridge*, [s. l.], Jan 24, 2018. Disponível em: <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2018/1/24/destined-for-competition-an-analysis-of-graham-allisons-thucydides-trap?rq=thucydides>. Acessado em: Nov 26, 2021.

SUN TZU. *The art of war*. Translated by Samuel Griffith. Oxford: Oxford University Press, 1963.

THE WHITE HOUSE. *Interim National Security Strategic Guidance*. Washington, D.C.: The White House, March 2021. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>. Acessado em: Nov 26, 2021.

THE WHITE HOUSE. *National security strategy of the United States of America*. Washington, D.C.: The White House, December 2017. Disponível em: <https://www.hsdl.org/?abstract&did=806478>. Acessado em: Nov 26, 2021.

UNITED STATES. Joint Chiefs of Staff. *Joint Operations: 17 January 2017 incorporating Change 1*, 22 October 2018. Washington, D.C.: Joint Chiefs of Staff, [2018]. (Joint Publication 3-0). Disponível em: [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_0ch1.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_0ch1.pdf). Acessado em: Dez 12, 2021.

VEGO, M. **Joint Operational Warfare**: theory and practice. Newport: Naval War College, 2009.

WALT, S, M. **The origins of alliances**. Ithaca; London: Cornell University Press, 1987.

YEGOROV, O. How the USSR under Zhukov Smashed the Japanese in Mongolia. **Russia Beyond**, Moscow, Sep 3, 2019. Disponível em: <https://www-rbth-com.cdn.ampproject.org/c/s/www.rbth.com/history/330922-soviet-japanese-war-khalkyn-gol/amp#>. Acessado em: Abr. 29, 2020.

## A dimensão 22 da FAB face à defesa e segurança integrada: análise dos projetos estratégicos FX2 Gripen e KC 390 Millenium

*FAB Dimension 22 in terms of defense and integrated security: analysis of the FX2 Gripen and KC 390 Millenium strategic projects*

**Resumo:** Sob à ótica da Defesa e Segurança Integrada no Brasil é essencial atentar-se à Dimensão 22 da Força Aérea Brasileira (FAB) e a seus respectivos objetivos, os quais, para que sejam cumpridos, demandam o fortalecimento do poder aeroespacial brasileiro, o que se encontra descrito na Estratégia Nacional de Defesa (END). Isto posto, a busca pelo domínio do ar e, consequentemente, pelo domínio espacial, é algo de grande magnitude para que o país possa controlar, integrar e proteger seus 22 milhões km<sup>2</sup>. Neste sentido se inserem os projetos estratégicos da FAB, no caso aqui considerado o F-X2 Gripen e o KC 390 Millenium, que serão analisados sob à luz de uma alegada complementaridade e contribuição para aumento do poder aéreo brasileiro, embasado em um estudo exploratório gerador de hipóteses de metodologia qualitativa. Espera-se, assim, verificar se, de fato, tais projetos contribuem para Defesa e Segurança do país.

**Palavras-chave:** Dimensão 22 da FAB; defesa e segurança integrada; Poder Aéreo; F-X2 Gripen e KC-390 Millenium; Complementaridade.

**Abstract:** Under the light of Defense and Integrate Security issues in Brazil is of utmost importance concentrating efforts on Brazilian Air Force (FAB) Dimension 22 and its respective objectives, which, in order to be attended, require the strengthening of Brazilian airpower, what is described on National Defense Strategy (END). As a result, the searching for the command of the air and, consequently, for the command of the space is something particularly important in order to enable Brazil to control, integrate and protect its 22 million km<sup>2</sup>. This context encompasses the FAB strategic projects, the F-X2 Gripen and the KC 390 Millenium, which will be analyzed under the light of an alleged complementarity and contribution to the rising of Brazilian airpower, based on an exploratory study that allows the elaboration of hypothesis and according to a qualitative methodology. It is expected to verify if such projects can contribute to Brazilian Defense and Security.

**Keywords:** Brazilian Air Force (FAB) Dimension 22; Defense and Integrate Security; Air Power; F-X2 Gripen and KC-390 Millenium; Complementarity.

**Mario A. Santos** 

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Instituto Meira Mattos Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Instituto de Relações Internacionais.

Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
mariojoplin@yahoo.com

**Recebido: 08 dez. 2021**

**Aprovado: 16 mar. 2022**

**COLEÇÃO MEIRA MATTOS**

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

O início do século XXI é palco de um recrudescimento dos imperativos de segurança e defesa a nível global, tendo em vista o surgimento de novas e potenciais ameaças de carácter difuso e que passam a demandar respostas emergenciais por parte dos países, as quais compreendem o desenvolvimento de mecanismos eficientes de dissuasão, bem como a modernização e fortalecimento do poder militar em geral. Tais iniciativas engendradas pelos mais diversos países buscam, sobretudo, proteger as respectivas fronteiras de ameaças como o narcotráfico, fluxos migratórios ilegais, explorações marítimas ilegais em zonas costeiras e demais ilícitos fronteiriços.

No que tange ao Brasil, país de grande extensão territorial e que ainda possui uma importante Zona Econômica Exclusiva, assim como Acordos Internacionais, totalizando 22 milhões de km<sup>2</sup>, os desafios quanto à defesa e segurança vêm se mostrando cada vez mais complexos, razão pela qual vem crescendo os imperativos de modernização das forças armadas e da Base Industrial de Defesa (BID), visando propiciar aumento da capacidade de dissuasão do país face a ameaças externas.

Para fins de desenvolvimento deste artigo é imperioso salientar que segurança e defesa se encontram definidas na Política Nacional de Defesa (PND), como se segue:

Segurança: É a condição que permite ao País preservar sua soberania e integridade territorial, promover seus interesses nacionais, livre de pressões e ameaças, e garantir aos cidadãos o exercício de seus direitos. Defesa nacional: É o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas. (BRASIL, 2012, p. 13)

Isto posto, cabe considerarmos o espectro da Dimensão 22 da FAB (BRASIL, 2019) e as necessidades de fortalecimento do poder aéreo brasileiro, investigando se, de fato, o desenvolvimento dos projetos estratégicos F-X2 Gripen e KC 390 Millennium podem vir, juntos, a contribuir para o aumento da segurança e defesa contra ameaças externas.

Para tanto, este artigo contempla, em primeiro lugar, uma breve explanação do conceito poder aéreo, imprescindível para os rumos aqui pretendidos. Em seguida, pretende-se analisar a Dimensão 22 da FAB e como os objetivos elencados nesta requerem o fortalecimento do poder aéreo brasileiro. A seção seguinte adentra o campo da plataforma aeronáutica militar, buscando conceituá-la e analisar o desenvolvimento dos projetos estratégicos F-X2 Gripen e KC 390 Millennium. Por fim, analisa-se a presença ou não de complementaridade entre os referidos projetos estratégicos e as implicações inerentes ao fortalecimento do poder aéreo brasileiro, essencial para garantir a defesa e segurança da Dimensão 22.

## 2 Conceito e importância do poder aéreo

Bastante relevante em estudos que tratam de matérias relativas à defesa, a Geopolítica é essencial na análise dos condicionantes que norteiam a atuação dos Estados e, sobretudo, na

definição das estratégias a serem adotadas por estes. Posição territorial, vocação da população, tamanho do território e outros aspectos já foram inúmeras vezes utilizados para embasar concepções geopolíticas. Das diferentes concepções e calcados em diversos aspectos surgiram teses que ora apregoavam a supremacia do poder marítimo ora a do poder terrestre. O poder marítimo de Mahan, o *Heartland* de Mackinder e o *Rimland* de Spykman costumam sempre estar presentes nos debates geopolíticos e no planejamento de defesa dos Estados, muitas vezes alinhando políticas de defesa com política externa (BANDEIRA, 2010). Neste contexto, cabe abordarmos uma outra vertente geopolítica, a que desloca a supremacia para o domínio do ar, o chamado poder aéreo. A se ressaltar que, com o cenário de inovações tecnológicas que vem se fazendo presente desde fins do século passado, o poder aéreo alia-se ao espacial, transformando-se em poder aeroespacial.

Sobre esta transformação ocasionada pelo advento da tecnologia, a Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2020) aponta que tanto a inclusão da dimensão do espaço exterior quanto a do ciberespaço, agora conjugadas à dimensão aérea, transforma o poder aéreo em poder aeroespacial. Em adição, destaca que:

Sobre o tema, teorias subsidiárias identificam esse domínio de forma separada do contexto aéreo, em função de características físicas distintas, apesar de sua contiguidade (diferença entre aerodinâmica e astrodinâmica). Em verdade, as atuais aeronaves não têm condições de operar no espaço exterior, assim como os satélites ou outros dispositivos similares apenas transitam pelos ares até atingirem seu ambiente de operação, comumente acima dos 100 km da superfície terrestre. Apesar dessas limitações tecnológicas, hoje não há mais como se conceber uma Teoria de Poder Aeroespacial que não contemple o uso das potencialidades (telecomunicações, imagens, posicionamento geográfico, digitalização etc.) advindas do espaço exterior. Assim, faz sentido o entendimento contemporâneo de que a guerra no ar e no espaço não mais se restringe aos enfrentamentos entre aeronaves (BRASIL, 2020, p. 27-28).

Conforme aponta Rosa (2014), a introdução das aeronaves nas guerras, ocorrida no início do século XX, acarretou uma mudança significativa na perspectiva de emprego das forças militares, gerando uma revolução nos assuntos militares na medida em que propicia o surgimento de uma nova dimensão no campo de batalha. Ainda segundo este autor, embora não se tenha uma definição precisa e única de poder aéreo, pois esta varia entre os diversos teóricos deste tema, a relevância que o mesmo representa para as forças militares de um país é inquestionável. Como exemplo desta diversidade de definições pode-se citar William Mitchell, um dos precursores na defesa do uso de aeronaves como instrumento de combate e que definiu poder aéreo como a habilidade de fazer algo no ou pelo ar, e, como o ar cobre todo o mundo, as aeronaves podem ir a qualquer lugar no planeta (ROSA, 2014).

Importante ressaltar que o poder aéreo não se constrói de forma independente, mas sim está embasado em uma estreita vinculação entre os meios materiais a serem empregues, ou seja, as capacidades militares, e as estratégias a serem adotadas para consecução de objetivos anteriormente definidos. Neste sentido é que deve destacar a importância da plataforma aeronáutica

militar e de políticas governamentais na busca e manutenção do poder aéreo de um país. Assim, o caso brasileiro emerge como um exemplo de país que vem engendrando esforços – modernização da frota aérea de combate, desenvolvimento e produção de aeronaves de transporte aéreo, modernização de sistemas de satélites espaciais, revitalização de uma base industrial de defesa – no intuito de desenvolver seu poder aéreo e garantir a defesa, controle e integração da Dimensão 22 e, consequentemente, aumentar o poder de dissuasão brasileiro.

Identifica Gates (2003, p. 152-153, tradução nossa) que:

A habilidade de proteger e empregar forças militares no ar e no espaço, ou de uma plataforma ou míssil operando acima da superfície da Terra [...] poder aéreo não é somente executado pelas forças aéreas, mas inclui também as capacidades aéreas providas por outros serviços (exército, marinha ou fuzileiros navais). Não é composto apenas por sistemas de armas, mas refere-se às pessoas que os empregam, às infraestruturas para operá-los e às peças sobressalentes vitais para seu emprego.

Ademais, deve-se ter em mente que esforços neste sentido contribuem decisivamente para o desenvolvimento tecnológico do país e para modernização da BID, algo claramente verificável no Brasil (ANDRADE; LEITE, 2017).

De acordo com o principal teórico do poder aéreo, Giulio Douhet, “dominar o ar significa estar em condições de impedir o voo do inimigo ao mesmo tempo em que garantimos esta faculdade a nós mesmos” (1988, p. 59). Este também preconizou que o poder aéreo contribuiria para aumentar a profundidade do campo de batalha, ampliando-o a todo território (DOUHET, 1988), o que se coaduna perfeitamente com a dimensão do poder aeroespacial. A se ressaltar que Douhet apregoava que conquistar o domínio do ar significaria vencer, sendo a garantia da defesa nacional assegurada, em tempo de guerra, pela conquista do domínio do ar, preceito esse que encontra ressonância nos objetivos estratégicos da Dimensão 22 da FAB, que serão analisados mais adiante.

Mediante a análise do pensamento de Douhet pode-se constatar a busca por um poder dissuasório tendo o avião como principal meio militar, o que se encontra em consonância com os preceitos de defesa brasileiros, sobretudo os especificados na Estratégia Nacional de Defesa (END) e presentes na Dimensão 22 da FAB, os quais vêm demandar a renovação da frota aérea brasileira, incapaz, atualmente, de cumprir com os objetivos pretendidos. Segundo consta na END:

Exercer a vigilância do espaço aéreo, sobre o território nacional e as águas jurisdicionais brasileiras, com a assistência dos meios espaciais, aéreos, terrestres e marítimos, é a primeira das responsabilidades da Força Aérea e a condição essencial para impedir o sobrevoos de engenhos aéreos contrários ao interesse nacional (BRASIL, 2012, p. 85)<sup>1</sup>.

Nesta dinâmica que se insere a necessidade de modernização do aparato de defesa brasileiro, sobretudo o que diz respeito ao poder aeroespacial, ou seja, novas aeronaves e sistemas de monitoramento, via satélite, ultramodernos que possam vir a operar de forma inte-

1 A versão atual da END, que data de 2020, apresenta modificações que, contudo, não alteram a essência dos objetivos pretendidos.



grada no intuito de controlar, monitorar e combater quaisquer ameaças ou ilícitos fronteiriços que venham a se fazer presentes. Desta forma é que sistemas como o Sistema de Vigilância da Amazônia/Sistema de Proteção da Amazônia (SIVAM/SIPAM)<sup>2</sup>, o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) e o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), elementos essenciais do poder aeroespacial brasileiro, devem constar da ordem de prioridades do governo brasileiro, de forma a ampliar a defesa e segurança do país. Juntamente com as aeronaves, estes fazem parte dos projetos estratégicos no âmbito da Dimensão 22, que será melhor delineada a seguir.

### 3 A Dimensão 22 face ao poder aéreo brasileiro

O atual século traz à tona imperativos de segurança internacional e defesa bastante recorrentes, haja vista o crescente processo de securitização de novas ameaças existenciais que vem se fazendo presentes (BUZAN; WAEVER; DE WILDE, 1998). Vislumbra-se no atual cenário uma distribuição difusa de poder, na qual a formação de complexos regionais de defesa denota investimentos crescentes em capacidades militares e no reaparelhamento das forças armadas dos países (BRASIL, 2012). Para o Brasil, país de dimensões continentais e uma potência regional dotada de uma posição geoestratégica ímpar, com um entorno estratégico que compreende o Atlântico Sul e uma Plataforma Continental de grande dimensão e relevância, evitar ameaças a seu território e interesses é essencial. Neste sentido, retoma-se a concepção de que ser um país pacífico não significa ser um país desarmado.

No que concerne às Forças Armadas brasileiras, pode-se observar que estas vêm passando por um importante processo de modernização e ampliando sua atuação internacional, seja em missões de paz chanceladas pela ONU ou envidando esforços para fazer valer a condição de potência regional. No plano doméstico observa-se uma maior preocupação das Forças Armadas com treinamento, desenvolvimento, incorporação de inovações tecnológicas e, sobretudo, com a revitalização da BID. Tendo em vista esta dinâmica, destaca-se bastante a atuação da FAB e os princípios e linhas de atuação da Dimensão 22, com projetos estratégicos que representam um alicerce para o desenvolvimento tecnológico brasileiro e para o fortalecimento do denominado poder aéreo, que outrora definido como o domínio do ar, abrange também o espaço, transformando-se em poder aeroespacial.

Essencial para se compreender os esforços visando a modernização da frota aérea brasileira – a ser engendrada, em um primeiro momento, mediante a aquisição de novas aeronaves por parte da FAB e, posteriormente, por meio da produção nacional das aeronaves – é a premissa de se desenvolver uma “Força Aérea de grande capacidade dissuasória, operacionalmente moderna e atuando de forma integrada para a defesa dos interesses nacionais” (BRASIL, 2019, p. 4). E cabe a esta Força Aérea manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território

2 A se ressaltar que, atualmente, o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), órgão subordinado ao Ministério da Defesa, é responsável por integrar informações e gerar conhecimento atualizado para articulação, planejamento e coordenação de ações globais de governo na Amazônia Legal e na Amazônia Azul, em prol da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável de ambas as regiões.

nacional, atuando nos 22 milhões de km<sup>2</sup> que compreendem o território (aproximadamente 8,5 milhões de km<sup>2</sup>), a Zona Econômica Exclusiva (aproximadamente 3,5 milhões de km<sup>2</sup>) e os Acordos Internacionais (aproximadamente 10 milhões de km<sup>2</sup>), visando controlar, integrar e defender (BRASIL, 2019).

Resumidamente, as atividades da FAB de controlar, integrar e defender presentes na Dimensão 22 definem-se da seguinte forma: o controlar alude à responsabilidade da FAB pelo controle de voos não somente no espaço aéreo brasileiro, mas também – devido a acordos internacionais firmados – além do continente, sobre o Atlântico, em um total de 22 milhões de km<sup>2</sup>; o defender visa garantir a soberania do espaço aéreo, o qual inclui tanto o território brasileiro quanto as fronteiras, bem como a Zona Econômica Exclusiva, perfazendo um total de 12 km<sup>2</sup>; integrar relaciona-se a propiciar ajuda humanitária, ações cívico-sociais, transporte de pessoas e suprimentos, transporte de órgãos e urnas eleitorais e etc., ações estas mais voltadas para o atendimento de necessidades dos cidadãos brasileiros (BRASIL, 2019).

De conotação mais voltada para atividades militares, a missão de defender o território e o entorno estratégico do país pressupõe um acentuado poder de dissuasão, o qual apenas será possível caso se possua capacidades militares adequadas, derivando daí os esforços pela modernização da frota aérea brasileira, haja vista que boa parte das aeronaves possuídas pela FAB apresentam avançada idade operativa e não se mostram mais condizentes com as aspirações brasileiras. Outrossim, novos sistemas de monitoramento e inovações tecnológicas nos sistemas de radares também fazem parte do rol de necessidades vigentes, tendo em vista requerimentos de defesa e segurança integrada. Desta forma, presentes na Dimensão 22 encontram-se os Projetos Estratégicos da FAB, os quais foram delineados no intuito de equacionar tais demandas (BRASIL, 2019).

Um dos projetos estratégicos da Dimensão 22 da FAB é o KC-390 Millennium, um cargueiro multimissão capaz de operar em pistas não pavimentadas em qualquer local do mundo e dotado de sistemas de autodefesa que são menos suscetíveis a ameaças em ambientes hostis. Produzido para substituir os antigos Hércules C-130, o KC-390 Millennium é uma aeronave de transporte e de reabastecimento militar, que possui um compartimento aerodinâmico otimizado com espaço útil para diversas possibilidades de carga (BRASIL, 2019).

De grande magnitude para o desenvolvimento do poder aéreo brasileiro, o Projeto Estratégico F-X2 Gripen, também integrante do rol dos projetos estratégicos da Dimensão 22, é um grande motor de desenvolvimento tecnológico e de inovação (FERREIRA; NERIS, 2018). Considerando que a internalização de tecnologias avançadas possua a capacidade de propiciar independência tecnológica para o Brasil, bem como aumentar a competitividade da indústria de defesa, uma das ferramentas adotadas pelo governo brasileiro para a revitalização da BID é a determinação que fornecedores estrangeiros devem celebrar Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológico, sendo a transferência de tecnologia uma dessas modalidades de compensação (TAVARES, 2017).

Vislumbra-se, assim, que os projetos estratégicos desenvolvidos no âmbito da Dimensão 22 são por demais relevantes para que se possa garantir a defesa e segurança integrada brasileira. Para tanto é essencial o fortalecimento do poder aeroespacial brasileiro, que perpassa preocupações e melhoramentos crescentes na plataforma aeronáutica militar, derivando daí a necessidade

de modernização da frota aérea brasileira, atendendo aos requisitos de modernidade, eficiência e, sobretudo, complementaridade. Neste sentido, cabe situar a importância da plataforma aeronáutica militar para o Brasil.

#### **4 A plataforma aeronáutica militar e sua relação com a defesa e segurança**

Poucos são os países no mundo capazes de cumprir com os requisitos necessários em termos de tecnologia e desenvolvimento industrial que possam criar e manter empreendimentos no segmento aeronáutico. Sem embargo, este é um segmento bastante fechado, com barreiras à entrada e dominado por poucos e grandes conglomerados. Dentre os países em desenvolvimento, o único que figura como um ator relevante neste segmento é o Brasil, por intermédio da Embraer. De acordo com Miranda:

A indústria aeronáutica é considerada um ativo estratégico exatamente por gerar e operar em uma engenharia altamente qualificada, base essencial de todo processo de desenvolvimento tecnológico e de inovação. Ao mesmo tempo, por sua natureza, essa indústria é obrigada a atuar permanentemente na fronteira tecnológica, seja para absorver, criar ou demandar inovações em um amplo espectro de equipamentos e produtos. Não por acaso, são poucos os países em todo o mundo que ousaram desenvolver e controlar essa indústria. O Brasil, até recentemente (início do ano 2000), ocupava posição diferenciada entre os países emergentes por conta da Embraer e de seu entorno (MIRANDA, 2016, p. 169).

De grande magnitude é a contribuição do segmento aeronáutico para o desenvolvimento dos países, sendo decisivo na geração de empregos, na qualificação de capital humano, na capacitação tecnológica, na obtenção de divisas e, sobretudo, no desenvolvimento de capacidades militares, haja vista que o segmento pode ser dividido em dois setores distintos: a aviação civil/comercial e a aviação militar, esta última mais conhecida como plataforma aeronáutica militar. Por definição, o segmento de plataforma aeronáutica militar:

Abrange todo conjunto de aeronaves e equipamentos aeronáuticos empregados em atividades militares, desde os aviões de combate utilizados para garantir a superioridade aérea, até as aeronaves de apoio, como transporte, treinamento, busca e salvamento (*Search And Rescue* – SAR). Neste sentido, esse segmento se caracteriza pela elevada amplitude e variedade das plataformas aeronáuticas de emprego militar, sendo estas agrupadas em seis subsegmentos: aviões de combate, treinamento, transporte e vigilância, além dos helicópteros e veículos aéreos não tripulados.

Também é importante ressaltar que o segmento aeronáutico alcança todo ciclo de vida dessas aeronaves, sendo este dividido em nove fases: concepção, viabilidade, definição, desenvolvimento, produção, implantação, utilização, modernização e desativação. As

cinco primeiras fases são desenvolvidas pelas empresas fabricantes de aeronaves, quase sempre sob encomenda de seus clientes, no caso, as Forças Armadas. Já a fase de implantação é realizada pelo cliente em conjunto com o fabricante. Por sua vez, as fases de utilização (manutenção) e modernização, que eram quase que exclusivas dos clientes, vêm sendo crescentemente exploradas pelas próprias fabricantes de aeronaves ou empresas especializadas. Por fim, a fase de desativação, cada vez mais vinculada à questão da sustentabilidade (FERREIRA, 2016, p. 399-400).

Outro ponto a se ressaltar sobre a plataforma aeronáutica militar é a grande importância que esta possui para a Base Industrial de Defesa (BID), sendo um dos catalisadores da revitalização e desenvolvimento desta, consoante às diretrizes estabelecidas na Estratégia Nacional de Defesa (END), por exemplo:

No esforço de modernizar a BID, buscar-se-ão parcerias com outros países, com o objetivo de desenvolver a capacitação tecnológica nacional, de modo a reduzir progressivamente a compra de serviços e de produtos acabados no exterior. A esses interlocutores estrangeiros, o Brasil deixará sempre claro que pretende ser parceiro, não cliente ou comprador. O país está mais interessado em parcerias que fortaleçam suas capacitações independentes do que na compra de produtos e serviços acabados. Tais parcerias devem contemplar, em princípio, que parte substancial da pesquisa e da fabricação seja desenvolvida no Brasil, e ganharão relevo maior quando for expressão de associações estratégicas abrangentes (BRASIL, 2012, p. 22).

Desta forma, a necessidade de, continuamente, incorporar avanços tecnológicos de forma a garantir eficiência é uma característica primordial da plataforma aeronáutica militar, haja vista esta ter como diretriz a contínua e crescente introdução de inovações tecnológicas, as quais são geradas mediante investimentos em P&D feitos por empresas, centros de pesquisa e universidades, o trinômio no qual se baseia a competitividade no setor. Em adição, o aumento desta competitividade em nível global vem ocasionando esforços por parte das empresas do segmento, visando diversificar as atividades em setores interrelacionados, tendo as empresas fabricantes de aeronaves militares avançado em direção à indústria espacial, o que privilegia a integração de sistemas complexos (FERREIRA, 2016).

Tendência verificada no segmento, visando à expansão e diversificação das empresas, são as operações de fusão e aquisição e constituição de alianças estratégicas entre estas. Assim, enquanto fusões e aquisições vêm gerando um processo de concentração na estrutura organizacional do segmento, alianças estratégicas têm propiciado – ao integrar e associar os recursos financeiros e tecnológicos das empresas – o desenvolvimento e a produção de novas aeronaves militares (FERREIRA, 2016).

A se destacar uma relevante característica do segmento plataforma aeronáutica militar: surge a partir de uma decisão do Estado, centrado nos imperativos de defesa nacional. No caso brasileiro, a intenção era desenvolver capacidades a serem utilizadas na produção de aere-

ves de uso militar, haja vista que estas plataformas são os principais instrumentos de defesa do Estado, bem como são essenciais como um percuciente elemento de integração nacional. De acordo com Ferreira (2016, p. 438):

A indústria aeronáutica militar é de grande relevância para a defesa nacional, pois possibilita o domínio das tecnologias sensíveis, tanto as embarcadas como as utilizadas no desenvolvimento, na produção e na adaptação das aeronaves militares, permitindo o fornecimento de aeronaves militares modernas e atualizadas, além de uma maior autonomia e disponibilidade, no emprego dessas. No caso brasileiro, a indústria aeronáutica nacional possui uma posição de destaque na estrutura de defesa nacional, pois produziu internamente cerca de 60% dos aviões e 40% dos helicópteros utilizados pelas Forças Armadas brasileiras.

Empresa chave e líder do setor de defesa brasileiro, a Embraer – surge na década de 1960, criada pelo Estado, e após passar por grave crise no início dos anos, foi privatizada em 1994 – é a mais importante empresa do segmento plataforma aeronáutica militar e responsável pela concepção, desenvolvimento e produção do projeto KC-390 Millenium, em parceria com a Força Aérea Brasileira (FAB). Nos últimos anos, a empresa tem dedicado atenção especial ao setor de defesa brasileiro, haja vista atuação nos projetos F-X2 e KC-390 Millenium. Buscando reforçar, via desenvolvimento de novos serviços e aeronaves, a presença da empresa no segmento militar, a Embraer constituiu, em 2011, a Embraer Defesa e Segurança (EDS), de atuação restrita ao setor de defesa (FERREIRA, 2016).

#### 4.1 Os Projetos Estratégicos F-X2 Gripen e KC 390 Millenium

Conforme citado anteriormente, tanto o F-X2 quanto o KC 390 fazem parte dos esforços visando fortalecer o poder aéreo brasileiro, algo imprescindível diante da conjuntura vigente no atual século. Ressalta-se, contudo, a importância do sistema de vigilância via satélite e outros desenvolvimentos pertinentes ao domínio aeroespacial e, mais recentemente, ao ciberespaço. No que tange especificamente às aeronaves, ainda que esforços tenham sido envidados no intuito de propiciar um ambiente mais integrado de segurança e defesa, restrições orçamentárias e certas questões de ordem técnica devem ser consideradas ao se julgar o sucesso dessa empreitada.

No que tange ao Projeto F-X2, este surge em um cenário no qual era inevitável não se pensar na modernização da frota de aeronaves da FAB (sobretudo as de combate), que se utilizava de caças que não eram capazes de cumprir com as novas diretrizes da política de defesa do país que emerge no início do século XXI. Assim surge o Programa F-X2, que já se cogitava ser decisivo para as ambições brasileiras, especialmente por conta da exigência de transferência de tecnologia visando diminuir a dependência tecnológica brasileira no setor, bem como almejando ganhos futuros com a exportação de produtos de defesa de alta tecnologia, espe-

cialmente os provenientes do segmento plataforma aeronáutica militar (FERREIRA; NERIS, 2018). Decerto que priorizar obtenção de tecnologias de ponta provenientes de países desenvolvidos era algo primordial ao se instaurar o processo de escolha dos novos caças para FAB, razão que foi uma das mais importantes ao se justificar a escolha da Saab, fabricante do Gripen NG (TAVARES, 2017).

Desta forma, os novos caças a serem escolhidos deveriam substituir, no curto prazo, os antigos Mirage F-2000, e no médio e longo prazo, os caças F-5M e A-1M, e ser a espinha dorsal da aviação de caça brasileira (TAVARES, 2017). A se ressaltar, os critérios primordiais a serem considerados na avaliação das propostas das empresas seriam a transferência de tecnologia e os acordos de compensação (*offset*), ou seja, tais critérios iriam definir qual empresa forneceria os 36 (trinta e seis) novos caças multiemprego para a FAB (ANDRADE; LEITE, 2017).

Neste sentido:

Visando atingir objetivos estratégicos duradouros, a aeronave deveria incorporar a possibilidade de o Brasil entrar como parceiro em um programa de alta tecnologia, com reflexos para indústria de defesa nacional, seja por intermédio de obrigações contratuais, com envolvimento direto das empresas no desenvolvimento, produção e manutenção da aeronave, seja por compensações comerciais (*offset*). Ambos os casos buscavam a obtenção de tecnologias críticas ao país (TAVARES, 2017. p. 27).

À época, a empresa francesa Dassault contava com a simpatia inicial do governo brasileiro, devido aos acordos de cooperação técnica em termos de defesa já existentes entre Brasil e França, sobretudo os assinados em conjunto pelo então presidente Sarkozy com o, na época, presidente Lula pertinentes ao Programa de Desenvolvimento de Submarinos da Marinha do Brasil (PROSUB). Por outro lado, a FAB tinha preferência pela sueca Saab, haja vista que o Gripen NG atendia melhor aos requisitos técnicos exigidos pela FAB e possuía melhor custo-benefício do que o Rafale (ANDRADE; LEITE, 2017). Era nítido, em um primeiro momento, que os interesses de política externa consubstanciados nas relações bilaterais Brasil-França pareciam ditar o resultado da escolha e se sobrepor a uma análise mais técnica e criteriosa feita pela FAB. Finalmente, após idas e vindas, o MD anunciou, em 18 de dezembro de 2013, a opção feita pelo Gripen NG.

Sobre o processo de escolha, afirma Tavares (2017, p. 29) que:

Os projetos apresentados foram avaliados quantitativamente e qualitativamente em relação ao aspecto de transferência de tecnologia e classificados quanto a sua aderência a cada uma das áreas apresentadas e consideradas essenciais para o desenvolvimento e a produção nacional de uma aeronave de caça de quinta geração.

Ademais, havia uma vantagem competitiva importante para o Gripen NG que residia no fato de este ser um projeto em andamento, passível de contribuição por parte de empresas brasileiras, especialmente a Embraer Defesa e Segurança (EDS), e com transferência de tecnologia. Outrossim, o potencial de o Brasil absorver tecnologia no estado da arte da aviação de caça e

a possibilidade de, futuramente, a EDS vir a exportar as mesmas aeronaves foi fator por demais determinante (ANDRADE; LEITE, 2017).

No que concerne ao Gripen NG, a aeronave que será a espinha dorsal da aviação de caça brasileira tão logo a FAB esteja de posse dos 36 caças adquiridos, este se caracteriza pela multifuncionalidade (plataformas flexíveis), dado que uma mesma aeronave possui a capacidade de ser utilizada em diversas missões, necessitando, apenas, que se faça a escolha do armamento adequado a cada uma delas, tornando obsoletas as antigas aeronaves de combate destinadas a fins específicos. Possuir sofisticados sistemas de intercomunicação de dados com outras aeronaves, satélites e centros de comando, controle e inteligência também são características do Gripen NG (FERREIRA; NERIS, 2018).

Assim como o Projeto F-X2, o Projeto KC 390 surge segundo a concepção de que manter a soberania do espaço aéreo é missão da FAB. Sendo assim, faz-se mister a existência de uma força aérea dotada de infraestrutura técnica e recursos humanos que a capacite ao cumprimento de sua respectiva missão. Para tanto a FAB deve possuir capacitações ligadas à aquisição e modernização tecnológica dos equipamentos que possui. Neste sentido, as aquisições feitas pela FAB não se resumem apenas a atos licitatórios pois envolvem outras atividades como a concepção, engenharia, teste e avaliação, ou seja, adquire-se o desenvolvimento de produtos de defesa.

Inserindo-se no rol do modelo de inovação pelo lado da demanda, a encomenda do KC-390 pela FAB teve grande aporte de capital do Estado (RIBEIRO, 2017). Desta forma, o KC-390, maior aeronave já produzida pela indústria aeronáutica brasileira, vem estabelecendo um novo e moderno padrão no segmento de aeronaves de transporte militar de médio porte, tendo em vista o desempenho e a capacidade de carga apresentados, bem como os avançados sistemas de missão e de voo, o que faz com que o KC-390 voe mais alto e mais rápido que seu maior concorrente, o C-130. A previsão é que a nova aeronave traga expressivos benefícios em termos de mobilidade para seus operadores, reduzindo, assim, o tempo da missão (KLOTZEL, 2016).

Outro ponto de destaque é que o KC-390 possui tecnologia no estado da arte em termos de guerra eletrônica, capacidade ativa e passiva contra mísseis infravermelhos, blindagem, sistema de comando de voo de última geração e reduzidos custos operacionais e de manutenção, especificidades estas que provocaram um acentuado otimismo por parte da Embraer e do governo brasileiro com relação às perspectivas de exportação da aeronave (RIBEIRO, 2017).

Vale destacar que a encomenda do KC-390 feita pela FAB insere-se plenamente nas diretrizes da END no que concerne ao reaparelhamento e modernização das forças armadas, bem como nos objetivos da Dimensão 22. Desta maneira, constata-se que o desenvolvimento desta aeronave cumpre uma dupla e extremamente significativa função, qual seja: suprir as necessidades operacionais da FAB no que tange à substituição dos antigos C-130 pelo novo cargueiro multimissão; e estimular o desenvolvimento e a capacitação tecnológica da plataforma aeronáutica militar.

Em adição, haja vista o segmento ser um ativo estratégico devido ao elevado transbordamento tecnológico que propicia, espera-se que o desenvolvimento do KC-390 gere inúmeros benefícios para a BID brasileira. Expectativas apontam que o KC-390 irá “significar um salto operacional para as Forças Armadas e um avanço para a indústria aeronáutica brasileira”,

devendo se tornar, ao longo dos próximos anos, “a espinha dorsal da aviação de transporte” da FAB (BRASIL, 2018).

Essencial citar que tanto o Projeto F-X2 quanto o KC 390 passaram (e ainda passam) por alguns problemas significativos como atrasos na produção e/ou entrega motivados por cortes orçamentários em resultado de crises econômicas recentes que vêm causando impactos globais. Destaca-se o recente anúncio<sup>3</sup> por parte da FAB de que irá reduzir de 28 para 22 unidades a quantidade de aeronaves a ser adquirida junto à Embraer (DIAS, 2022).

Entretanto, importante considerar que, com relação aos objetivos brasileiros de defesa e segurança integrada e fortalecimento do poder aéreo, há sérios questionamentos acerca da complementaridade entre ambos os Projetos, assunto esse que será tema da próxima sessão e que reside no fato de o KC 390 Millennium ser um cargueiro de nível tático e não estratégico.

## 5 Os projetos F-X2 e KC-390 em termos de complementaridade e fortalecimento do poder aéreo

Questiona-se se a aquisição das aeronaves de caça Gripen e a produção dos cargueiros multimissão KC-390 de fato contribuirão para o fortalecimento do poder aéreo brasileiro. Apesar de ambos os projetos propiciarem desenvolvimento tecnológico para o país e serem essenciais para o projeto de modernização da frota aérea brasileira, estes carecem de complementaridade, o que, sem embargo, pode vir a não gerar os efeitos desejados no poder aéreo brasileiro e prejudicando esforços no sentido de se buscar uma defesa e segurança integrada.

Desenvolvido e propagandeado como a futura espinha dorsal da aviação de transporte militar brasileira, seria o KC 390 Millennium de fato uma aeronave adequada para tanto e representaria um vetor de complementaridade ao Projeto F-X2 Gripen NG? Neste aspecto, poder-se-ia colocar uma dúvida que nortearia toda a análise, a saber: seria o KC-390 uma aeronave estratégica com elevada capacidade de realizar reabastecimento em voo e de longo alcance, de forma a preencher as necessidades da construção do poder aéreo brasileiro?

Em primeiro lugar, tomo como parâmetro a concepção de Douhet, que afirmava:

Dominar o ar significa estar em condições de impedir o voo do inimigo, a mesmo tempo em que garantimos essa faculdade para nós mesmos [...] Aquele que possui o domínio do ar e possui uma força atacante adequada e capaz de proteger seu território e mares circundantes contra ataques aéreos e impedir o inimigo de efetuar qualquer ação aérea em proveito de seus componentes terrestre e naval (DOUHET, 1988, p. 48).

Neste sentido, deve ser dado destaque ao fato de que, até 2013, a FAB possuía quatro aeronaves de reabastecimento em voo de longo alcance e com elevada capacidade de carga – a versão militar do Boeing B707-320C, o KC-137 – que operavam desde 1986 e já estavam perto

3 O acordo entre a FAB e a Embraer foi divulgado em 9/02/2022 e prevê que as aeronaves sejam entregues até o ano de 2034. Segundo alegações dos atores envolvidos, esta nova cadência de produção se adequa às condições orçamentárias da Defesa sem comprometer linha de produção.



do fim do ciclo de vida, com no máximo cinco anos mais de uso contínuo. Ocorre, porém, que em junho de 2013, houve um grave acidente com uma dessas aeronaves quando em uma missão no Haiti, quase chegando a explodir e causando perda total nesta. Tal fato, aliado ao fim do ciclo de vida da aeronave, motivou a decisão do Alto Comando da Aeronáutica de encerrar as atividades com estas aeronaves, perdendo, assim, a FAB as aeronaves de capacidade estratégica que possuía (MOURE, 2014).

Havia, à época, um projeto que se encontrava em fase de apresentação de propostas e que tinha por objetivo adquirir/desenvolver aeronaves que viessem a substituir os antigos KC-137, o denominado Projeto KC-X2. Contudo, devido ao conturbado momento político e econômico vivido pelo Brasil, este projeto careceu de continuidade (MOURE, 2014). Importante ressaltar que nesta mesma época a revisão crítica de projeto (CDR) referente ao projeto KC-390 acontecia, o que pode denotar a intenção de não se dar continuidade ao KC-X2 por se achar que os KC-390 seriam suficientes para os objetivos da FAB. No que tange a um suposto pensamento neste sentido, segundo o Coronel Aviador Marcel Gomes Moure, instrutor de voo e líder de elemento em REVO, com mais de 1200:00H e que operou em mais de 46 países nos cinco continentes:

Na área de Aviação de Caça, a totalidade dos deslocamentos das Unidades de Caça teve suporte as aeronaves FAB 2401, FAB 2402, FAB 2403 e FAB 2404 (matrículas dos KC-137) que serviram na Força Aérea no período de 1986 a 2013. Somente com o emprego do KC-137 era possível deslocar “vetores” de caça aos extremos do Brasil, com capacidade de reabastecimento em voo sem igual na história da FAB (MOURE, 2014, p. 17).

Ainda segundo Moure:

As dimensões continentais do país e a recente aprovação da nova aeronave de caça, o programa F-X2, exigirá um suporte de reabastecimento em voo que permita cobrir todo o território nacional, a qualquer hora e local. Isso somente se faz exequível com um “vetor” de grande capacidade logística de carga, passageiro e, sobretudo, transferência de combustível, em quantidade e vazão que atendam ao Gripen NG e demais vetores de combate do Poder Aéreo (MOURE, 2014, p. 22).

O KC-137 era um quadrimotor a jato, com 40 toneladas de carga útil disponível na sua configuração totalmente cargueiro (*full cargo*) e que concentrava sua função estratégica no REVO de caças F-SEM, F-2000 Mirage e A1 justamente pelo fato de ser capaz de conduzir combustível (90.000 litros) à maior distância e maior altitude, com possibilidade de transferência de 1700 litros por minuto e pela atuação como aeronave de transporte de longo alcance e grande capacidade estratégica para apoio ao emprego do poder aérea pela FAB (MOURE, 2014). Por outro lado, a Embraer nunca investiu em aeronaves de grande porte, e o KC-390, embora mais moderno e de melhor desempenho que o C-130, não possui a capacidade operacional que o antigo KC-137. Até que ponto este poderia ser a espinha dorsal da aviação de transporte militar brasileira diante deste quadro e na ausência de complementaridade efetiva com o Gripen NG?

Decerto que uma Força Aérea necessite de um avião de caça que permita a esta contrapor-se a toda e qualquer ameaça externa, entretanto deve-se ter em mente que as guerras do século XXI não serão somente decididas pelos chamados vetores de caça, mas sim por uma rede completa e integrada de *data link*, sustentada por aeronaves de comunicação e controle avançados e REVO que propicie uma ampla cobertura de segurança em todo o território nacional, sobretudo para países que possuem as dimensões do Brasil. Tais aeronaves são denominadas de *High Value Aircraft* devido à importância estratégica que possuem no teatro de operações aéreo, e sua ausência inviabiliza o emprego do poder aéreo em sua total plenitude, o que se torna um fato inquestionável para o Brasil, tendo em vista a Dimensão 22.

Neste contexto, ainda que o KC-390 seja mais moderno e superior ao C-130, o *corner business* da Embraer se encontra no nível tático e não no nível estratégico, segmento do KC-137, o que faz com que a FAB careça de um vetor estratégico de REVO. A nível comparativo, um KC-137 era capaz de levar o dobro de carga de um moderno KC-390. Em adição, o programa F-X2 demanda, visando a operação de toda sua capacidade instalada, uma aeronave estratégica com capacidade de longo alcance, autonomia, carga e REVO, características não presentes no KC-390 e, sendo assim, este não é capaz de suprir a demanda gerada pelos Gripen NG, ou seja, não haverá uma complementaridade tamanha que possa vir a manifestar o poder aéreo brasileiro em sua totalidade.

Diante do acima exposto, pode-se deduzir que mesmo diante da presença da totalidade dos novos caças e dos cargueiros não se verificaria uma perfeita complementaridade entre estes. Se soluções poderiam ser tomadas visando diminuir essa falta de complementaridade e os riscos inerentes a essa deveriam ser pensadas. Diante da necessidade de se fortalecer o poder aeroespacial é extremamente necessário haver complementaridade e, sobretudo, interoperabilidade. Se escolhas adotadas denotam a não-observância total destes preceitos essenciais para se construir uma defesa e segurança integrada no país, tais escolhas deveriam ser repensadas.

## 6 Considerações finais

Há uma necessidade indiscutível de reaparelhamento das Forças Armadas e esta é uma tendência que vem se fazendo presente desde o início do século XXI, de sorte que os países vêm empreendendo esforços no sentido de se adequarem aos condicionantes de uma ordem mundial com distribuição difusa de poder e na qual os imperativos de segurança e defesa são preceitos que dominam as políticas dos Estados. Assim é que capacidades militares, base industrial de defesa e desenvolvimento tecnológico são demandas bastante urgentes para os países. Busca-se engendrar esforços no sentido de proteger o território e sobretudo as fronteiras diante das mais diversas ameaças que tendem a ser mostrar multifacetadas e em crescimento exponencial.

Nesta dinâmica se insere o Brasil, que busca envidar esforços em prol de uma revitalização e modernização dos aparatos necessários para que se possa diminuir os riscos de ameaças existenciais a seu entorno estratégico, multiplicando os cuidados para com ilícitos fronteiriços, narcotráfico, tráfico humano, dentre outros. Neste sentido, buscar o desenvolvimento e fortale-

cimento dos meios necessários para cumprir da melhor forma possível essa missão torna-se algo de suma importância.

Dentro deste contexto buscou-se analisar as implicações diretas do fortalecimento do poder aéreo para com o desenvolvimento de um ambiente de defesa e segurança integrada no Brasil mediante o questionamento acerca da eficácia dos Projetos Estratégicos F-X2 e KC390 no cumprimento dos objetivos descritos na Dimensão 22.

Pode-se pensar em uma falta de um planejamento de defesa eficiente no país, que tem como resultado a opção discutível de modernização da frota aérea brasileira mediante a aquisição de aeronaves que não são complementares entre si, ambas vistas como essenciais para a missão da FAB na Dimensão 22 e para obter-se o que Douhet chama de domínio do ar, o alicerce fundamental do poder aéreo, que nos dias atuais amplia seu espectro para o poder aeroespacial, abrangendo, inclusive o ciberespaço. Quais teriam sido as razões que levaram à priorização dos projetos F-X2 e KC-390 e o abandono do projeto KC-X2 dado que ser este último o que, de fato, complementaria o projeto F-X2 é algo que valeria a pena ser investigado.

Em adição, buscar iniciativas que visem desenvolver uma mais elevada interoperabilidade entre as forças armadas no país certamente seria uma grande e bastante significativa contribuição para que o aprimoramento de iniciativas voltadas para defesa e segurança integrada do Brasil diante das inúmeras ameaças ao espaço soberano brasileiro.

## Referências

- ANDRADE, I. O. de; LEITE, A.W. A Indústria de defesa no contexto da política de inovação. In: TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. de (org.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços, limitações e propostas de ações**. Brasília, DF: IPEA, 2017. p. 371-394. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30774](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774). Acesso em: 17 mar. 2022.
- BANDEIRA, M. **Geopolítica e política exterior**: Estados Unidos, Brasil e América do Sul. 2. ed. Brasília, DF: Fundação Alexandre de Gusmão, 2010. Disponível em: [http://funag.gov.br/loja/download/702-geopolitica\\_e\\_politica\\_exterior\\_eua\\_brasil\\_e\\_america\\_do\\_sul\\_2\\_edicao.pdf](http://funag.gov.br/loja/download/702-geopolitica_e_politica_exterior_eua_brasil_e_america_do_sul_2_edicao.pdf). Acesso em: 17 mar. 2022.
- BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Dia do Correio Aéreo Nacional e da Aviação de Transporte** – 12 de Junho. Brasília, DF: 11 de junho de 2018. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/transporte>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Dimensão 22**. Brasília, DF: Força Aérea Brasileira, 2019. Disponível em [http://www.fab.mil.br/dimensao22/download/REVISTA\\_D22.pdf](http://www.fab.mil.br/dimensao22/download/REVISTA_D22.pdf). Acesso em: 7 ago. 2021.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Doutrina básica da força aérea brasileira**. Brasília, DF: Comando da Aeronáutica, 2020. v. 1. Disponível em: [https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA\\_1-1\\_DOUTRINA\\_BSICA\\_DA\\_FORA\\_AREA\\_BRASILEIRA\\_-\\_VOLUME\\_1\\_2020.pdf](https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA_1-1_DOUTRINA_BSICA_DA_FORA_AREA_BRASILEIRA_-_VOLUME_1_2020.pdf). Acesso em: 17 mar. 2022.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Política nacional de defesa [e] estratégia nacional de defesa**. Brasília, DF: [Ministério da Defesa], 2012. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf/view](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/pnd_end_congresso_.pdf/view). Acesso em: 17 mar. 2022.
- BUZAN, B.; WAEVER, O.; DE WILDE, J. **Security: a new framework of analysis**. Boulder: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- DIAS, R. FAB reduz encomenda de cargueiro da Embraer. **Money Report**, [São Paulo], 10 fev. 2022. Disponível em: <https://www.moneyreport.com.br/negocios/fab-reduz-encomendas-de-cargueiros-da-embraer/>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- DOUHET, G. **O domínio do ar**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1988. (Coleção aeronáutica, v. 2).
- FERREIRA, M. J. B. Plataforma Aeronáutica Militar. In: MAPEAMENTO da base industrial de defesa. Brasília, DF: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial; IPEA,

2016. p. 177-249. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28101](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=28101). Acesso em: 17 mar. 2022.

FERREIRA, M. J. B.; NERIS JR, C. O seguimento de aeronaves de caça da aeronáutica: a inserção brasileira com o Projeto F-X2. In: FUCCILLE, A.; GOLDONI, L. R. F.; ADÃO, M. C. de O. (org.). **Forças armadas e sociedade civil: atores e agendas da defesa nacional no século XXI**. São Cristóvão, SE: Editora UFS, 2018. p. 517-552. Livro resultante do IX encontro Nacional da Associação de Estudos de Defesa (ENABED), sediado em Florianópolis, entre os dias 6 e 8 de julho de 2016.

GATES, D. **Sky wars: a history of military aerospace power**. London: Reaktion Books, 2003.

KLOTZEL, E. Novo cargueiro da Embraer vai concorrer com o avião militar mais vendido da história. **Aero Magazine**, [São Paulo], 29 ago. 2016. Disponível em [https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/conheca-o-kc-390-o-novo-rival-do-hercules\\_2760.html](https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/conheca-o-kc-390-o-novo-rival-do-hercules_2760.html). Acesso em: 5 ago. 2021.

MIRANDA, Z. Sistema de Inovação do Setor Aeronáutico: desafios e oportunidades para o Brasil. In: NEGRI, F., SQUEFF, F. H. S. (orgs.) **Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil**. Brasília: IPEA, 2016.

MOURE, M. G. **Projeto KC-X2: uma necessidade estratégica para o emprego do poder aéreo brasileiro**. 2014. Trabalho de Conclusão do Curso (Curso em Altos Estudos de Política e Estratégia) – Departamento de Estudos, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2014.

RIBEIRO, C. G. Desenvolvimento tecnológico nacional: o Caso KC-390. In: RAUEN, A. T. (org.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2017. p. 235-288. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30404](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30404). Acesso em: 17 mar. 2022.

ROSA, C. E. V. **Poder aéreo: guia de estudos**. Rio de Janeiro: Luzes, 2014.

TAVARES, J. C. C. **Contribuições do projeto F-X2 – Gripen NG para a Base Industrial de Defesa (BID): estudo sobre os benefícios esperados para a BID nacional**. 2017. Trabalho de Conclusão do Curso (Curso em Altos Estudos de Política e Estratégia) – Departamento de Estudos, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/991/1/J%C3%9ALIO%20C%C3%89SAR%20CARDOSO%20TAVARES.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.



# A criação do conhecimento nas Forças Armadas: uma análise dos sistemas de lições aprendidas à luz do modelo SECI


*Knowledge creation in the Armed Forces: an analysis of the lessons learned systems in the light of the SECI model*

**Resumo:** Os Sistemas de Lições Aprendidas são importantes ferramentas de inovação da doutrina militar. Esta pesquisa teve por objetivo fazer uma comparação entre o modelo teórico de criação do conhecimento conhecido como ciclo SECI – Socialização, Explicitação, Combinação e Internalização – e a forma como operam esses sistemas. Por meio de uma revisão de literatura, foram analisados os modelos da OTAN e do Exército Brasileiro, e comparados com o ciclo SECI, a fim de observar as semelhanças entre eles. Com isso, foi possível perceber uma proximidade entre os modelos teórico e práticos, permitindo, com isso, a utilização deste arcabouço com elemento de análise para os sistemas de lições aprendidas. Dessa forma, este trabalho pretende contribuir para o avanço dos estudos de gestão do conhecimento dentro das Forças Armadas, possibilitando a aplicação de modelos consagrados na literatura onde se observam semelhanças e procurando aperfeiçoar essas teorias para melhor atender às particularidades dos ambientes militares.

**Palavras-chave:** Gestão do conhecimento; criação do conhecimento; sistemas de lições aprendidas; revisão de literatura; doutrina militar.

**Abstract:** The Lessons Learned Systems are important tools for the innovation on military doctrine. This research aimed in compare the knowledge creation theoretical model known as SECI – Socialization, Explicitation, Combination and Internalization – with the way these systems operate. Through a literature review, the models of NATO and the Brazilian Army were analyzed, and compared with the SECI cycle, in order to observe the similarities between them. With this, it was possible to perceive a proximity between the theoretical and practical models, thus allowing the use of this framework as an element of analysis for the Lessons Learned Systems. In this way, this work intends to contribute to the advancement of knowledge management studies within the Armed Forces, enabling the application of models established in the literature where similarities are observed and seeking to improve these theories to better meet the particularities of military environments.

**Keywords:** Innovation Index; Incrementalism; Global Innovation Index GII; National Innovation Systems.

**Felipe Araújo Barros** 

Exército Brasileiro. Escola de Comando e Estado - Maior do Exército.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
tenfelipe@gmail.com

Recebido: 21 jul. 2021

Aprovado: 22 mar. 2022

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

Os Sistemas de Lições Aprendidas (SLA) têm sido utilizados por diversos tipos de organizações civis e militares como uma ferramenta de aprendizado e disseminação de conhecimentos adquiridos por meio da experiência organizacional (PATRICK; JIMMY, 2006; WEBER; AHA; BECERRA-FERNANDEZ, 2001). Este tipo de conhecimento é de grande valor para as organizações, dado que tem origem dentro do seu meio, estando, assim, melhor adaptado à sua realidade e cultura organizacional, além do seu caráter prático (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). A capacidade de transformar o conhecimento depositado no elemento humano em algo passível de ser incorporado ao repositório próprio de uma instituição é uma poderosa ferramenta de desenvolvimento do capital de conhecimento de qualquer organização.

O conceito de lição aprendida tem variado ao longo do tempo. Em sua forma mais recente, percebe-se uma ênfase importante na validação e no impacto provocado na organização pelo conhecimento absorvido:

Uma lição aprendida é um conhecimento ou entendimento adquirido por meio da experiência. A experiência pode ser positiva, como em um teste ou missão bem-sucedida, ou negativa, como em um acidente ou falha [...]. A lição deve ser significativa, no sentido de ter um impacto real ou presumido nas operações; válida, no sentido de ser factual e tecnicamente correta; e aplicável, no sentido de identificar uma forma, processo ou decisão específica que reduza ou elimine o potencial de falhas ou acidentes, ou reforce um resultado positivo (SECCHI; CIASCHI; SPENCE, 1999, apud WEBER; AHA; BECERRA-FERNANDEZ, 2001, p. 18).

Esse conceito é compatível com aquele em uso no Exército Brasileiro que faz a distinção entre “lições aprendidas” (conhecimentos que colaboram com a doutrina militar terrestre pressupondo inovação) e “melhores práticas” (relacionadas a técnicas, procedimentos e metodologias identificadas como melhor forma de atuar, mas que não geram inovações doutrinárias) (BRASIL, 2017a). Assim sendo, as lições aprendidas funcionam como uma forma de oxigenar os conhecimentos vigentes, incorporando novidades surgidas pela observação da prática, evitando a cristalização de conceitos e a estagnação das organizações.

Apesar de já possuírem estruturas próprias para absorção de lições aprendidas desde pelo menos meados do século XX, a temática da gestão do conhecimento tem recebido pouca atenção acadêmica dentro das Forças Armadas (DYSON, 2019). Em vista disso, este artigo visa lançar uma luz sobre o tema, ressaltando as similaridades entre as teorias de criação do conhecimento e a forma com que os SLA militares funcionam. Além de servir como estímulo para o debate acadêmico sobre o assunto, ele poderá servir de base teórica para outros estudos mais aplicados focados sobre os SLA.

Visando alcançar esses objetivos, o presente artigo iniciará explicando os conceitos principais relacionados à teoria da criação do conhecimento organizacional. Em seguida, fará uma análise da forma de funcionamento dos SLA da Organização do Tratado do Atlântico



Norte (OTAN) e do Brasil, destacando as similaridades desses dois sistemas com os conceitos previamente apresentados. Por fim, colocará sob perspectiva a importância dos SLA para as forças armadas, especialmente no que concerne à sua evolução doutrinária.

## **2 Criação do conhecimento organizacional**

As teorias de Criação do Conhecimento Organizacional são consideradas por alguns autores como uma subárea da Gestão do Conhecimento, apesar de isso ainda não ser um consenso (LOERMANS, 2002). Autores como Gore e Gore (1999), Nonaka e Takeuchi (1995), Swan, Scarbrough e Preston (1999) consideram que a criação é um processo essencial da gestão, estando, dessa forma, enquadrado por ele. Já outros, como Davenport e Prusak (1998) e Loermans (2002), afirmam que o termo “gestão” é mal-empregado quando se trabalha com algo tão pessoal e imaterial quanto o conhecimento tácito.

Independente da natureza dessa relação, o aspecto mais importante a se observar é que ambos compartilham uma carga teórica relevante. A principal divergência percebida nas obras consultadas encontra-se, principalmente, no enfoque que empregam: enquanto as teorias de gestão do conhecimento olham para os objetos de estudo de uma posição mais elevada, tendo a empresa como elemento focal e os indivíduos como satélites dos processos, as teorias de criação do conhecimento tem um enfoque maior na compreensão dos papéis dos atores individuais, colocando o ambiente empresarial como algo que os contextualiza.

A utilização de informação para gerar inovação vai além das atividades de reunião, catalogação e distribuição de dados. O mero acúmulo destes não produz algo novo (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Somente os indivíduos, de posse de dados e dentro de um determinado contexto, são capazes de inovar. As teorias de Criação do Conhecimento Organizacional procuram compreender a forma pela qual as organizações “amplificam o conhecimento criado pelos indivíduos e os cristalizam como parte do sistema de conhecimentos da organização” (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996, p. 834, tradução nossa).

### **2.1 Dados, informação e conhecimento**

Um dos pontos fundamentais para se estudar a gestão do conhecimento é compreender o que é o conhecimento em si, e o que o diferencia de dados e de informação. De forma ampla, dados podem ser definidos como padrões de estímulos sem significado, provocados por mudanças de estado no mundo físico e detectados pela capacidade de percepção de um agente (AAMODT; NYGÅRD, 1995; BOISOT; CANALS, 2004). Dados são fatos brutos, medidas e estatísticas, que nada dizem sobre contextos, motivos ou relacionamentos dos acontecimentos que eles reportam. Por sua natureza, os dados não possuem um significado por si só e o seu excesso pode até mesmo ser prejudicial, tendo em vista que extrair sentido de grandes quantidades deles pode ser uma tarefa árdua. Mesmo assim, eles são importantes, pois são a matéria prima da informação (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; AL-ALAWI; AL-MARZOOQI; MOHAMMED, 2007).

A informação, por sua vez, pode ser definida como “uma mensagem, normalmente no formato de um documento ou uma comunicação visual. [...] Pense na informação como dados que fazem uma diferença” (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p. 3). Chyi Lee e Yang (2000, p. 783, tradução nossa) a definem como “dados organizados em um padrão de significância” e Aamodt e Nygard (1995, p. 197, tradução nossa) como “dados com significado; a saída de uma interpretação de dados e a entrada para, ou a saída de, um processo de tomada de decisão baseado em conhecimentos”. A informação, como qualquer mensagem, possui um emissor e um receptor. O objetivo da informação é causar um impacto no receptor, ao ponto de alterar-lhe uma percepção, ou, como explicam Boisot e Canals (2004, p. 47, tradução nossa) “informação é um extrato de dados que, modificando as distribuições de probabilidades relevantes, tem a capacidade de realizar um trabalho útil na base de conhecimentos de um agente”.

Ainda que possua um valor agregado maior do que o dos dados brutos, a informação, por si, não é capaz de gerar conhecimento, da mesma forma que dispor de um carro de corrida não transforma seu motorista em um piloto de fórmula 1. Para se transformar em conhecimento, a informação precisa ser trabalhada na mente das pessoas, sendo colocada dentro de um contexto que lhe permita dar origem a algo novo (BALESTRIN, 2007; ISKE; BOERSMA, 2005).

Levitt e March (1988) afirmam que as organizações aprendem mais com base nas suas interpretações do passado do que em antecipações do futuro, codificando essas inferências da sua história em rotinas, que são transmitidas entre seus membros por meio de socialização, educação, imitação, profissionalização, movimentação de pessoal, fusões e aquisições. Nessa mesma linha, Davenport e Prusak (1998, p. 5, tradução nossa) definem conhecimento como:

[...] uma mistura fluida de experiência estruturada, valores, informação contextualizada e percepção especializada, que fornece um arcabouço para avaliar e incorporar novas experiências e informações. Ele se origina e é aplicado na mente de quem o possui. Nas organizações, pode ainda estar incorporado não somente em documentos ou repositórios, mas nas rotinas organizacionais, processos, práticas e normas. [...] É uma mistura de vários elementos; tanto é fluido como é formalmente estruturado; é intuitivo e, por consequência, difícil de apreender em palavras e compreender completamente em termos lógicos.

Alguns autores, ainda, definem conhecimento como uma “crença verdadeira fundamentada”, construída com base nas interações do indivíduo com o mundo e utilizada para preparar-se, para tomar ações concretas ou para compreender o contexto e estar pronto para resolver situações com que as quais se depare (NONAKA, 1994; NONAKA; TAKEUCHI, 1995; NONAKA; VON KROGH, 2009). Sob essa ótica, o conhecimento pode ser do tipo tácito ou explícito.

Conhecimentos tácitos estão relacionados à intimidade do ser. Eles são formados tanto por uma dimensão cognitiva quanto técnica, em um sistema de analogias compostas por um misto de modelos mentais, esquemas, paradigmas, crenças, pontos de vista, know-how e habilidades (NONAKA; VON KROGH, 2009). Estes conhecimentos são continuamente mobilizados por demanda, em contextos específicos, de acordo com a necessidade do usuário.

Por ser algo que está mais relacionado à prática e à intuição, o conhecimento tácito é de difícil formalização, o que torna sua disseminação mais complexa. Sua transmissão precisa envolver a interação entre o portador e os receptores por meio de trabalhos em conjunto, práticas controladas, reuniões, seminários, videoconferências, tecnologias de realidade virtual ou comunidades online (CHOI; LEE, 2002; NONAKA; TAKEUCHI, 1995; POPADIUK; CHOO, 2006).

Conhecimentos explícitos, por sua vez, são aqueles que se encontram codificados em uma linguagem formal, sistematizada e materializada, ou até mesmo simbólica (palavras, números, formas, fórmulas). Nesse formato, possuem um caráter universal que os tornam mais facilmente compartilháveis com outras pessoas (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996; NONAKA; VON KROGH, 2009; POPADIUK; CHOO, 2006) e transmitidos por meio dos sistemas tecnológicos de processamento de informação tradicionais (CHOI; LEE, 2002). Relatórios, textos, apreciações, planilhas, modelos, tabelas, imagens, regras, rotinas, procedimentos operacionais padrão, todos são exemplos de conhecimentos explícitos (POPADIUK; CHOO, 2006).

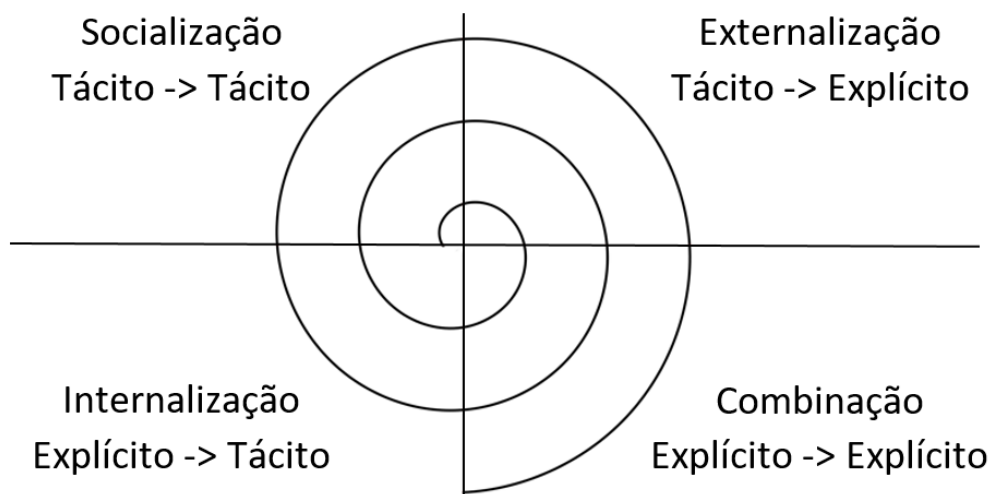
Os conhecimentos tácitos e explícitos não são elementos estanques em suas formas, ou mesmo a antítese um do outro, mas algo como duas entidades mutuamente complementares, que interagem e se transformam ao longo de um fluxo contínuo (NONAKA, 1994; NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996; NONAKA; VON KROGH, 2009). Esta distinção entre tácito e explícito foi incorporada e amplamente utilizada nas teorias de criação do conhecimento organizacional e promoveram uma quebra com os paradigmas teóricos anteriores que igualavam informação e conhecimento (NONAKA; VON KROGH, 2009).

## 2.2 O modelo SECI

Visando explicar como acontece a criação do conhecimento dentro das organizações, Nonaka e Takeuchi (1995) e Nonaka, Takeuchi e Umemoto (1996) propuseram o modelo SECI (acrônimo de Socialização, Externalização, Combinação e Internalização). Este modelo procura compreender a criação e a transmissão do conhecimento como fenômeno interconectado (CHOI; LEE, 2002; POPADIUK; CHOO, 2006).

Em sua teoria, os autores postulam que “o conhecimento é criado e expandido por meio da interação social entre os conhecimentos tácitos e explícitos” (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996, p. 835, tradução nossa), processo por eles denominado de conversão do conhecimento. Esse processo de conversão acontece de quatro modos diferentes: socialização (tácito para tácito), externalização (tácito para explícito), combinação (explícito para explícito) e internalização (explícito para tácito). Quando os conhecimentos tácitos e explícitos percorrem um fluxo de interações e conversões, as inovações são criadas. Esse fluxo foi denominado pelos autores de espiral do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996), e encontra-se ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Espiral do Conhecimento



Fonte: Nonaka, Takeuchi e Umemoto (1996).

O conhecimento, em seu caminho pela espiral, percorre quatro quadrantes associados ao modo com que seus detentores interagem entre si e os transformam (conversão do conhecimento). O quadrante da socialização é onde ocorre a conversão do conhecimento de natureza tácita para outros de natureza tácita, por meio da interação social, da realização de atividades conjuntas e do aprendizado pela experiência, entre outras atividades dessa natureza (POPADIUK; CHOO, 2006). Através da socialização, indivíduos compartilham experiências, modelos mentais, técnicas, habilidades por meio da observação, imitação e prática (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996). Entretanto, o conhecimento tácito, devido à sua natureza altamente subjetiva, precisa ser articulado de forma mais eficiente – ou seja, transformado em conhecimento explícito – para que possa ser transmitido para um maior número de pessoas (NONAKA; VON KROGH, 2009).

O setor da externalização é caracterizado pelo trabalho intelectual que visa consolidar conhecimentos tácitos em conceitos explícitos, por meio de construções como metáforas, conceitos, hipóteses, modelos ou protótipos, visando facilitar o seu compartilhamento (POPADIUK; CHOO, 2006). Este setor “carrega a chave para a inovação, porque [é nele que se] criam novos conceitos explícitos a partir dos conhecimentos tácitos” (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996, p. 838, tradução nossa). Essa criação de novos conceitos ocorre por meio de processos de diálogo ou reflexões coletivas (CHOI; LEE, 2002). As discrepâncias surgidas pela cristalização do conhecimento em metáforas e analogias promove a reflexão e o diálogo dos indivíduos, que, interagindo, fazem surgir novos conceitos (POPADIUK; CHOO, 2006).

No setor da combinação, as peças variadas de conhecimento explícito criadas na fase anterior passam a ser processadas dentro dos sistemas de gestão do conhecimento. Por meio de ferramentas de ordenamento, adição, combinação e categorização, o conhecimento explícito é re combinado e reconfigurado, dando origem a novos conhecimentos emergentes.

Difusão e recombinação são as palavras-chave nesse setor (POPADIUK; CHOO, 2006), que ocorre normalmente nos níveis gerenciais médios, e onde os conhecimentos explícitos são convertidos em novos conhecimentos explícitos (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996).

Por fim, esses conhecimentos são difundidos pelo restante da organização e absorvidos por seus membros através de treinamentos, simulações, e outras ferramentas de difusão e aprendizado, convertendo-se em novos conhecimentos tácitos, em um processo denominado de internalização. A internalização funciona por intermédio do aprendizado prático (NONAKA, 1994; POPADIUK; CHOO, 2006), e é facilitada quando o conhecimento se encontra externalizado na forma de apresentações orais ou diagramado em documentos e manuais.

Diversos autores ressaltam a importância da atuação da empresa na criação de um ambiente propício para a criação do conhecimento e da inovação (NONAKA; TAKEUCHI, 1995; NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000; POPADIUK; CHOO, 2006; BALESTRIN, 2007; DYSON, 2019; FRANCO-AZEVEDO, 2018; VON KROGH; NONAKA; RECHSTEINER, 2012). Situações em que os indivíduos são expostos a novos desafios e demandados a quebrar rotinas, hábitos e estruturas cognitivas pré-existentes favorecem a criação de novos conhecimentos. No caso das Forças Armadas, o emprego em situações de combate são ambientes de grande potencial para o surgimento de inovações, dado o devido grau de liberdade para que as tropas experimentem e adaptem conceitos previamente organizados (DYSON, 2017, 2019; MARCUS, 2015, 2019).

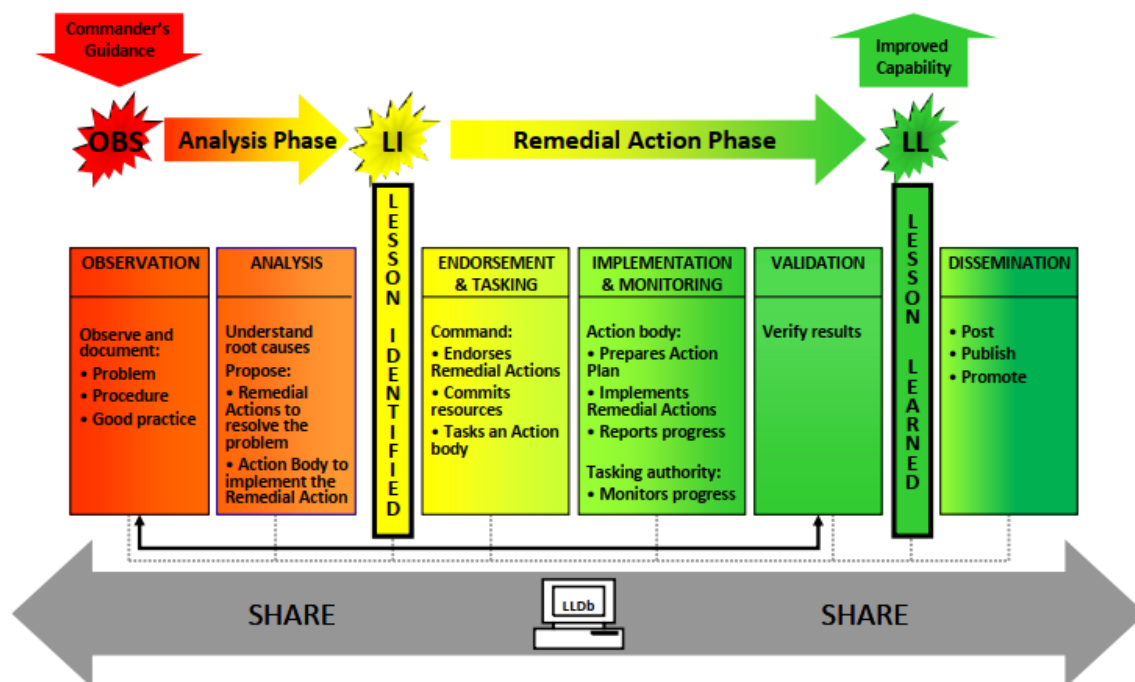
### 3 A criação do conhecimento nas instituições militares

Os sistemas de inovação militar podem ser do tipo top-down ou bottom-up. Nos sistemas top-down, as inovações surgem por meio de mudanças propostas pelos altos escalões das forças, que são adotadas por todos os escalões subordinados (GRISSOM, 2006). Um exemplo desse modelo é o processo de mudança cultural planejada<sup>1</sup> proposto por Farrell e Terriff (2002). Já nos modelos bottom-up, novas ideias podem surgir de qualquer lugar de uma organização e chegar até os seus níveis mais altos, sendo adotadas como um projeto institucional (GAYNOR, 2013). Os SLA são o melhor exemplo de sistema de inovações bottom-up existentes nas instituições militares (DYSON, 2019; MARCUS, 2019).

Os sistemas de lições aprendidas têm a finalidade de coletar conhecimentos e promover a inovação dentro das instituições militares. Estes sistemas, como o Sistema de Lições Aprendidas da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO Lessons Learned System) ou o seu equivalente nacional, a Sistemática de Acompanhamento Doutrinário e Lições Aprendidas (SADLA), funcionam como um meio de “aprender de forma eficiente e fornecer justificativas válidas para aperfeiçoar a forma de se fazer as coisas, buscando a melhoria da performance, tanto durante as operações como nos momentos seguintes” (DYSON, 2017, p. 3). A Figura 2, a seguir, ilustra a forma pela qual o NATO Lessons Learned System atua, de forma a produzir uma inovação doutrinária.

1 Processo pelo qual as lideranças de uma organização engajam-se em um processo de remodelar a cultura organizacional desta de modo a permitir o comportamento inovador.

Figura 2 – NATO Lessons Learned System



Fonte: North Atlantic Treaty Organization (2011).

Analisando a figura acima e a descrição do sistema apresentada no NATO Lessons Learned Handbook, é possível traçar um paralelo entre o processo de inovação doutrinária e a Espiral do Conhecimento de Nonaka e Takeuchi. Na fase de observação, o militar se depara com situações, típicas de sua função ou não, que, por meio da interação com outros profissionais ou com o ambiente que o cerca, o leva a adquirir novos conhecimentos tácitos, diferentes daquilo que é preconizado da doutrina militar (NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, 2011). Essa fase pode ser vista como um momento de Socialização.

Em seguida, na fase de análise, o militar, sozinho ou em grupo, realiza um trabalho intelectual para descrever o problema observado, analisar suas causas e propor medidas ou mudanças na doutrina para resolver este problema. As conclusões são descritas em um relatório padrão e transmitidas por meio do Portal de Lições Aprendidas da OTAN<sup>2</sup> (NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, 2011). Em outras palavras, o militar realiza um trabalho mental de reflexão sobre o seu conhecimento, buscando materializá-lo no formato de um relatório e transmite-o para outros por meio do sistema. Essa atividade se alinha com o conceito da Externalização.

Nas três fases seguintes, essa informação é testada por uma série de mecanismos que atuam sob demanda do Centro de Lições Aprendidas. Estes mecanismos geram relatórios (outros

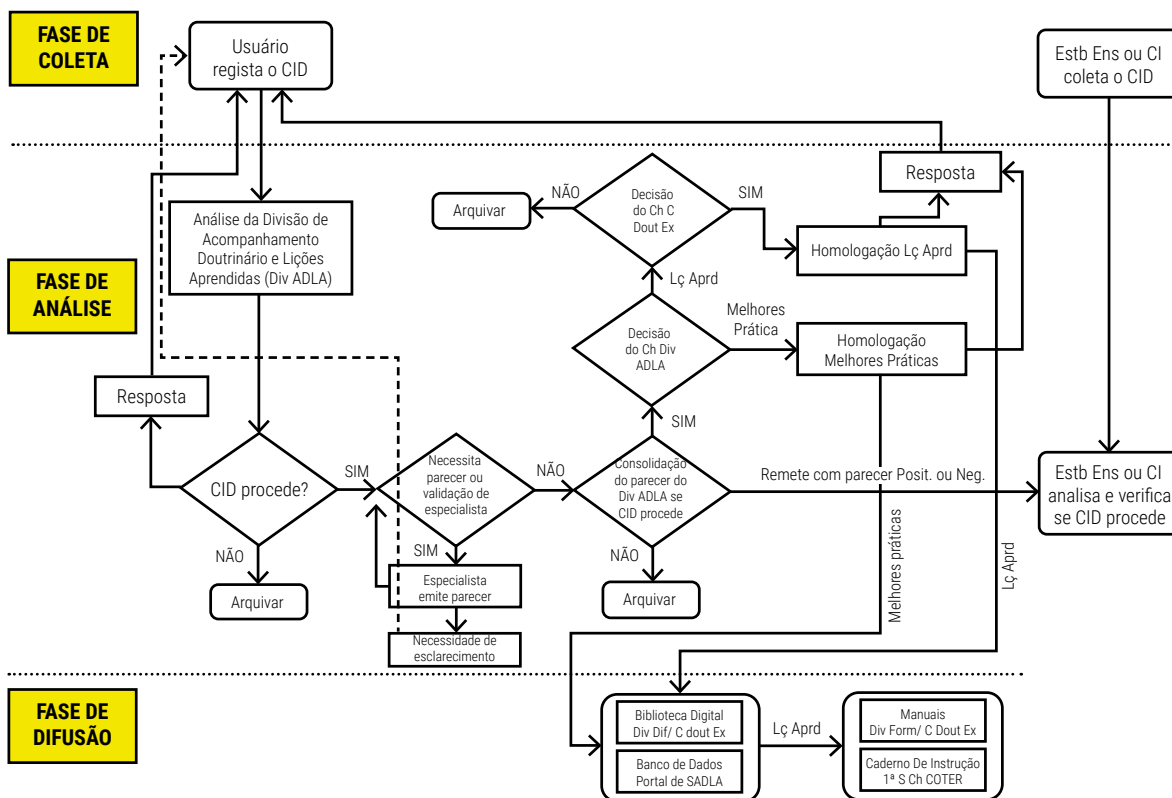
2 Disponível em: <https://nllp.jallc.nato.int/Pages/HomePage.aspx>. Acesso em: 25 mar. 2022.

conhecimentos explícitos) que serão confrontados com o conhecimento submetido e irão validá-lo, refutá-lo ou aperfeiçoá-lo. O resultado desse processo é uma nova Lição Aprendida, um novo conhecimento que provoca uma mudança na doutrina militar vigente (NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, 2011). Grosso modo, essa fase pode ser comparada com a fase de Combinação da Espiral do Conhecimento.

A última fase, nominada de disseminação, compreende a difusão da lição aprendida com o restante da organização. A publicação da OTAN ressalta que não basta que o conhecimento criado seja apenas publicado em manuais, sendo necessária a sua comunicação por meios diversos, como treinamentos, comunidades de interesse e outros meios de tecnologia da informação para que alcance quem dele necessita. (NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, 2011). Essa última fase está alinhada com a ideia de Internalização proposta por Nonaka e Takeuchi.

A SADLA, por sua vez, trabalha de forma bastante parecida, apesar de possuir um sistema próprio, ilustrada na Figura 3. Nela também estão detalhadas fases de coleta (externalização), análise (combinação) e difusão (internalização). A fase de socialização não se encontra detalhada na sistemática em si, mas é possível percebê-la implícita no processo pela forma com que os conceitos são apresentados na fase de coleta (BRASIL, 2017a).

Figura 3 – Diagrama de Fluxo do SADLA



Fonte: Brasil (2017b).

Para que um integrante do Exército Brasileiro compartilhe seus conhecimentos tácitos com a instituição, ele deve primeiro materializar esse conhecimento no formato de um produto, como relatórios, trabalhos de natureza profissional ou artigos para publicações especializadas (BRASIL, 2017a, 2017b). Estes produtos podem ser transmitidos para o SIDOMT por meio do canal de comando<sup>3</sup> ou através do portal da SADLA, caracterizando-se como um processo de Externalização (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996).

Após recepcionados pelo sistema, esses conhecimentos passarão por um processo de validação por parte de uma série de mecanismos coordenados pelo Centro de Doutrina do Exército (C Dou Ex). Aprovados na fase de análise, estes conhecimentos serão classificados quanto ao seu impacto. Se forem considerados como passíveis de implementar mudanças na doutrina militar vigente, serão considerados como Lições Aprendidas; caso contrário, serão classificados como Melhores Práticas. Ao término desse processo, passam a compor as bases de dados doutrinários da força (em especial, a base de Lições Aprendidas e Melhores Práticas da SADLA), de forma que, oportunamente, serão re combinados para a criação de inovações doutrinárias. Esta parte do processo apresenta as características da fase da Combinação da Espiral do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI; UMEMOTO, 1996).

A fase final desse processo consiste na difusão do novo conhecimento por meio da publicação de produtos doutrinários diversos, como manuais de campanha ou boletins de atualização doutrinária, que serão absorvidos pela tropa em instruções militares e exercícios de adestramento (BRASIL, 2017a). Os novos conhecimentos produzidos serão inseridos nessas publicações e chegarão à tropa por meio dos mecanismos de ensino e adestramento da Força. Essa última fase está alinhada com a ideia de Internalização proposta por Nonaka e Takeuchi.

#### **4 A importância dos sistemas de lições aprendidas para a evolução da doutrina militar**

Neste ponto do debate é interessante observar como o conceito de conhecimento organizacional de Davenport e Prusak<sup>4</sup> dialoga com o conceito de doutrina militar<sup>5</sup>. Em ambos, é notável o fato de que tanto o conhecimento como a doutrina extrapolam os limites do objetivo primário de sua criação e acabam por impregnar todos os setores da vida da sua organização. Os autores também ressaltam o caráter prático do conhecimento, e sua conexão com a experiência. Para eles, a experiência prática é o que permite a contextualização da informação pela mente humana, fornecendo uma base histórica para a comparação de eventos e a criação de inferências sobre a sua aplicabilidade em eventos futuros.

3 Esse processo de remessa pelo canal de comando envolve o trâmite do conhecimento explicitado por uma série de escalões da Força, partindo da unidade onde o militar se encontra enquadrado até os níveis gerenciais mais altos (Órgãos de Direção Setorial e Operacional).

4 Apresentado na seção 2.1.

5 De acordo com o Barros (2021), Doutrina Militar é “o conjunto harmônico de ideias e de entendimentos que define, ordena, distingue e qualifica as atividades de organização, preparo e emprego das Forças Armadas”. Ela é um conjunto de conhecimentos diversos, como normas, conceitos, crenças e valores, que, combinados, possibilitam às Forças Armadas se organizarem, se prepararem e atuarem no cumprimento de suas missões”.



Sobre essas mesmas bases, Murray (1996) constrói o argumento de que a doutrina militar deve sempre ser construída fundamentada em experiências operacionais reais e levando em consideração a análise das lições dos conflitos anteriores. Não à toa, Davenport e Prusak usam o Centro de Lições Aprendidas do Exército dos EUA como exemplo ilustrativo da importância da incorporação de experiências anteriores para a criação de conhecimento organizacional (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

Os autores ressaltam como a capacidade de transferir conhecimentos do passado para ações futuras é crítica para os militares, e como essa necessidade foi atendida pelo estabelecimento das estruturas de lições aprendidas. Dentro dessas estruturas, a realização das Análises Pós-Ação<sup>6</sup> chama a atenção dos pesquisadores pela capacidade de promover, rapidamente, a reflexão e coleta das experiências operacionais das tropas, sua incorporação à doutrina militar e transmissão às tropas por meio de programas de treinamento (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Em outras palavras, são estruturas capazes de fazer girar o ciclo SECI de maneira rápida e eficiente.

Outra função relevante dos centros de lições aprendidas no contexto das teorias de aprendizagem organizacional é a de promover um constante julgamento sobre a pertinência do conhecimento estabelecido. “O conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, crescendo e se modificando à medida que interage com o ambiente. Quando o conhecimento para de evoluir, ele se transforma em opinião ou dogma” (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p. 10, tradução nossa). O mesmo pode ser dito sobre a doutrina militar. Dado que a guerra é um fenômeno caracterizado pela oposição de esforços, é natural que novas estratégias, táticas e tecnologias sejam criadas constantemente, a fim de tornar obsoletas suas versões anteriores e garantir a vantagem nos campos de batalha aos detentores do estado da arte (CLAUSEWITZ, 2015). A história militar é repleta de casos em que uma potência considerada como referência bélica é superada por um elemento emergente ao repudiar a inovação com base na justificativa de que o que funcionou no passado continuaria servindo indefinidamente para o futuro (MURRAY, 1996, 1997; STEPHENSON, 2010).

Ainda que o Exército Brasileiro possua um sistema de lições aprendidas próprio, é possível observar que a Força tem adotado um modelo de inovação doutrinária que privilegia os conhecimentos que chegam por intermédio dos canais de comando formais ou que são obtidos no exterior por intermédio dos oficiais de ligação – ao que Farrell e Terriff (2002) dão o nome de emulação (BARROS, 2019). Em outras palavras, o Exército tem privilegiado o modo de aquisição em detrimento da alocação de recursos para a produção de conhecimentos, e mesmo quando utiliza esse último, dá preferência para um modelo top-down. Além desse ser, já de partida, um ponto que mostra o distanciamento entre a cultura organizacional das Forças Armadas e a das organizações empresariais, onde é mais comum a prevalência da aversão a ideias trazidas de fora (AGRAWAL; COCKBURN; ROSELL, 2010; ANTONS et al., 2017; ANTONS; PILLER, 2014; KATZ; ALLEN, 1982), esse fato também nos leva a pensar sobre a sua aplicabilidade, para o Brasil, na produção de conhecimento doutrinário.

6 Um exercício onde os militares, de forma conjunta, analisam uma operação recém finalizada sob a ótica do que foi planejado, o que foi efetivamente executado, os motivos da diferença entre os dois e o que pode ser aprendido dessa diferença.

A área das Ciências Políticas, durante os meados dos anos 1990, assistiu a um crescimento dos estudos relacionados aos fenômenos de convergência, difusão e transferência de políticas públicas. De acordo com Dolowitz e Marsh (2000), esses fenômenos têm sido potencializados pela revolução das telecomunicações, pela pressão exercida pelo sistema econômico global e pela crescente influência dos organismos internacionais. Estes fatores têm feito com que, cada vez mais, atores políticos de um país se vejam interessados ou até mesmo compelidos a adotar soluções políticas desenvolvidas em (e desenhadas especificamente para) outros países.

Os atores em questão podem enxergar neste processo de transferência as vantagens de dispor de uma solução de rápida aplicação, com baixo tempo e custo de desenvolvimento, e com a garantia de sucesso prévio. Entretanto, a literatura sobre o tema aponta que nem todas as transferências são exitosas, em especial por três motivos: a falta de informação sobre a política ou sobre sua implementação (transferência mal-informada); alguns elementos essenciais que promovem o sucesso da política no país de origem não são importados (transferência incompleta); e o país importador dá pouca atenção às diferenças dos contextos políticos, social, econômico e psicossocial existentes entre si e o país exportador (transferência inapropriada) (DOLOWITZ, 1998; DOLOWITZ; MARSH, 1996, 2000). Assim sendo, o processo de transferência de políticas, apesar de aparentar ter uma série de vantagens sobre o desenvolvimento de uma solução própria, guarda armadilhas que podem inviabilizar completamente a aplicação de uma determinada solução em outro contexto.

Olhando por este prisma, é possível observar que as mesmas vantagens e riscos associados à transferência de políticas públicas podem ser aplicados ao processo de emulação de doutrina militar. Mattis (2008) usa o exemplo da adoção da doutrina de Operações Baseadas em Efeitos (no inglês Effect Based Operations – EBO) como um dos principais motivos do insucesso das Forças de Defesa de Israel (do inglês Israel Defense Forces – IDF) em sua campanha contra o Hezbollah no ano de 2006:

As doutrinas inspiradas nas Operações Baseadas em Efeitos (EBO) e no Desenho Operacional Sistêmico (SOD) que adotam intensamente o poder aéreo em detrimento de uma campanha clássica de manobra terrestre foi, com certeza, um fator decisivo para a performance decepcionante das IDF. [...] De acordo com Ron Tira, um dos maiores problemas das IDF foi ‘o excesso de entusiasmo com o qual adotaram a ideia de EBO americana. A EBO visa paralisar a capacidade operacional do inimigo, ao invés de destruir a sua força militar. Isso é alcançado atingindo seus quartéis-generais, linhas de comunicação e outros nós críticos da estrutura militar. A EBO foi usada de forma mais nítida na campanha Choque e Pavor que abriu a Guerra do Iraque em 2003. Entretanto, os americanos usaram a EBO para preparar o caminho para as suas manobras de terra, não como uma alternativa a elas’ (MATTHEWS, 2008, p. 61-62).

No relato do general israelense Ron Tira apresentado por Matthews (2008), é possível reconhecer características das transferências mal-informadas e impróprias apontadas por Dolowitz e Marsh (2000). No caso, as IDF não compreenderam a forma com que a doutrina da EBO se aplicava no contexto maior das operações na doutrina militar norte-americana, como também não entenderam que o contexto dos dois conflitos era diferente – no caso da guerra do Iraque, um combate convencional com o emprego massivo de poder militar para obter uma vitória rápida e avassaladora, ao passo que a guerra contra o Hezbollah tratava-se de um combate não convencional contra uma força irregular em um ambiente urbano.

O caso do insucesso apresentado por Mattis e Mathews contrasta com os casos de sucesso apresentados por Marcus (2015, 2019) ao analisar o mesmo conflito. Marcus sugere que o desenvolvimento de um sistema ágil e eficiente de gestão do conhecimento, baseado na rápida produção e difusão dos aprendizados adquiridos em combate pelos soldados das IDF possibilitaram a contínua adaptação das forças israelenses às táticas de guerrilha do Hezbollah (por sua vez, uma organização pequena, pouco hierarquizada e matricial, o que lhe confere uma grande adaptabilidade). O sistema de lições aprendidas adotado em 2006 era baseado em três mecanismos principais:

Primeiro, uma rede formada pelos Oficiais de Lições Aprendidas presentes no terreno, atuando como elementos de ligação entre as unidades e compartilhando lições de baixo para cima, possibilitava o aprendizado em tempo real. Segundo, o processo de Análise Pós-Ação enfatizava a reflexão, flexibilidade e adaptabilidade entre as unidades no terreno para cenários de combates futuros. Terceiro, o GFC CALL [Centro de Lições Aprendidas das IDF] analisava e disseminava lições táticas de cima para baixo. Enquanto as lições de nível tático eram coletadas nos níveis mais baixos das IDF, mudanças eram usualmente feitas nos Procedimentos Operacionais Padrão ou até mesmo rapidamente codificadas na doutrina pelo GFC, subindo rapidamente pelo canal de comando para os mais altos níveis das IDF (MARCUS, 2015, p. 19).

Este procedimento, bastante similar ao ciclo SECI, movimentou o processo de lições aprendidas das IDF, que era encorajado por uma cultura organizacional caracterizada pela iniciativa, autonomia e apetite pelo risco, além de uma mentalidade não punitiva para aqueles que desafiam o conhecimento tradicionalmente estabelecido. Marcus (2019) ressalta ainda que a presença de uma estrutura dedicada ao registro, análise, codificação e difusão das lições aprendidas é fundamental para preservar os conhecimentos construídos pela ponta da linha.

Apesar da comparação feita entre os modos de criação de conhecimento, é importante ressaltar que não é objetivo deste trabalho demonstrar a superioridade de um modelo sobre o outro, mas apenas apontar que privilegiar somente um deles tende a enfraquecer a capacidade de inovação doutrinária. Dyson (2020) e Farrell (1998), por exemplo, apontam uma série de vantagens do modelo de aquisição/emulação, mas ressaltam que a existência de uma estrutura formal de lições aprendidas é um fator-chave para os processos de emulação militar. Dessa forma, fica clara a importância dos sistemas de lições aprendidas, dentro do contexto dos sistemas de inovação para a evolução constante da doutrina militar.

## 5 Conclusão

Os SLA são, hoje, parte fundamental nos processos de evolução e inovação da doutrina militar dentro das Forças Armadas, seja como um sistema bottom-up de inovação, seja em apoio aos processos de emulação. Nos campos de batalha modernos, onde imperam a volatilidade, a incerteza e a ambiguidade, tão importante quanto ser capaz de apresentar soluções inovadoras para problemas inéditos, é ter a capacidade de absorver, incorporar e disseminar essas inovações por todo o ambiente operacional. Sistemas projetados para converter os conhecimentos tácitos que circulam no meio das tropas e transformá-los em conhecimentos institucionais são peça chave nesse processo.

Ao longo deste artigo, foi possível perceber como estes sistemas se alinham com as teorias de criação do conhecimento, incorporando o ciclo de socialização, externalização, combinação e internalização à sua metodologia de funcionamento. Essas similaridades permitem o estudo dos SLA à luz de um arcabouço teórico consolidado na literatura acadêmica, ampliando a gama de ferramentas para a sua análise e compreensão, além de enquadrá-los dentro da esfera da gestão do conhecimento.

Como ferramenta de evolução da doutrina militar, os SLA cumprem uma função de grande relevância ao possibilitar a ligação dos portadores do conhecimento tácito com os escalões responsáveis pela formulação de doutrina de forma rápida e pouco burocrática, evitando, assim, a perda de informações relevantes ao longo da cadeia de comando. Esse papel é de importância capital para evitar a cristalização da doutrina militar, especialmente em instituições hierarquizadas como as Forças Armadas.

O estudo e desenvolvimento dos processos ligados aos SLA dentro das instituições militares deve ser estimulado, a fim de possibilitar o seu aperfeiçoamento contínuo. Esta melhoria constante deve mirar não somente no ponto de vista sistêmico, mas também buscar reconhecer e aperfeiçoar outras áreas conexas à gestão do conhecimento, como a cultura organizacional e os fatores motivadores do compartilhamento do conhecimento. Neste sentido, a compreensão e a utilização do arcabouço teórico já consolidado na literatura acadêmica pode ser de grande auxílio.

## Referências

- AAMODT, A.; NYGÅRD, M. Different roles and mutual dependencies of data, information, and knowledge - an ai perspective on their integration. **Data & Knowledge Engineering**, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 191-222, Sep. 1995.
- AGRAWAL, A.; COCKBURN, I.; ROSELL, C. Not Invented Here? Innovation in Company Towns. **Journal of Urban Economics**, Special Issue: Cities and Entrepreneurship, [s. l.], v. 67, n. 1, p. 78-89, Jan. 2010.
- AL-ALAWI, A. I.; AL-MARZOOQI, N. Y.; MOHAMMED, Y. F. Organizational culture and knowledge sharing: critical success factors. **Journal of Knowledge Management**, [Bingley, UK], v. 11, n. 2, p. 22-42, Jan. 2007.
- ANTONS, D. et al. Assessing the Not-Invented-Here Syndrome: Development and Validation of Implicit and Explicit Measurements. **Journal of Organizational Behavior**, [Chichester, Sussex], v. 38, n. 8, p. 1227-1245, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/job.2199>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- ANTONS, D.; PILLER, F. T. Opening the black box of “not invented here”: attitudes, decision biases, and behavioral consequences. **Academy of Management Perspectives**, v. 29, n. 2, p. 193-217, Oct. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/280237888\\_Opening\\_the\\_Black\\_Box\\_of\\_Not\\_Invented\\_Here\\_Attitudes\\_Decision\\_Biases\\_and\\_Behavioral\\_Consequences](https://www.researchgate.net/publication/280237888_Opening_the_Black_Box_of_Not_Invented_Here_Attitudes_Decision_Biases_and_Behavioral_Consequences). Acesso em: 22 mar. 2022.
- BALESTRIN, A. Criação de conhecimento organizacional: teorizações do campo de estudo. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 14, n. 40, p. 153-168, mar. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/osoc/a/LfZKTRNSGdrnCFYBtC3PYkP/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- BARROS, F. A. **Inovações doutrinárias no Exército Brasileiro**: análise das interações entre o SIDOMT e as tropas empregadas em operações de não-guerra. 2019. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciências Militares) – Programa de Pós-graduação Stricto Sensu, Instituto Meira Mattos, Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/5619>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- BARROS, F. A. O papel da cultura de inovação na evolução da doutrina militar. In: FRANCO-AZEVEDO, C. E.; RAMOS, C. E. DE F. (Ed.). **Estudos de defesa: inovação, estratégia e desenvolvimento industrial**. Rio de Janeiro: FGV, 2022, no prelo.
- BOISOT, M.; CANALS, A. Data, information and knowledge: have we got it right? **Journal of Evolutionary Economics**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 43-67, Jan. 2004.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Instruções reguladoras da sistemática de acompanhamento doutrinário e lições aprendidas: EB70-IR-10.007**. 3. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Instruções gerais para o sistema de doutrina militar terrestre (SIDOMT): EB10-IG-01.005**. 5. ed. Brasília, DF: Gabinete do Comandante do Exército, 2017b.

CHOI, B.; LEE, H. Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process. **Expert Systems with Applications**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 173-187, Oct. 2002. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.98.9061&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 23 mar. 2022.

CHYI LEE, C.; YANG, J. Knowledge value chain. **Journal of Management Development**, Bingley, UK, v. 19, n. 9, p. 783-794, Jan. 2000.

CLAUSEWITZ, C. von. **On war**. Tradução J.J. Graham. Enhanced Media, 2015. E-book. Disponível em: <https://books.apple.com/us/book/on-war/id1040362606>. Acesso em: 26 ago. 2021.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working knowledge: how organizations manage what they know**. Boston, Mass: Harvard Business School Press, 1998.

DOLOWITZ, D. P. **Learning from America: policy transfer and the development of the British workfare state**. Portland: Sussex Academic Press, 1998.

DOLOWITZ, D. P.; MARSH, D. Learning from abroad: the role of policy transfer in contemporary policy-making. **Governance: an International Journal of Politics and Administration**, Malden, MA, v. 13, n. 1, p. 5-23, Jan. 2000.

DOLOWITZ, D.; MARSH, D. Who learns what from whom: a review of the policy transfer literature. **Political Studies**, [Cambridge, MA], v. 44, n. 2, p. 343-357, 1996.

DYSON, T. Learning in war: organisational learning in the bundeswehr during ISAF. In: UACES ANNUAL CONFERENCE, 47., 2017, Krakow. **Proceedings** [...]. Krakow: UACES, 4 set. 2017. Disponível em: <https://www.uaces.org/documents/papers/1701/dyson.pdf>. Acesso em: 01/08/2019.

DYSON, T. The military as a learning organisation: establishing the fundamentals of best-practice in lessons-learned. **Defence Studies**, [London], v. 19, n. 2, p. 107-129, 2019.

DYSON, T. Unpacking military emulation: absorptive capacity and german counterinsurgency doctrine during ISAF. **European Security**, [London], v. 29, n. 1, p. 33-54, 2020.

FARRELL, T. Culture and military power. **Review of International Studies**, Birmingham, UK, v. 24, n. 3, p. 407-416, 1998.

FARRELL, T.; TERRIFF, T. **The source of military change**. In: FARRELL, T.; TERRIFF, T. The sources of military change: culture, politics, technology. Boulder, Colo: Lynne Rienner Publishers, 2002. p. 03-20. (Making sense of global security).

FRANCO-AZEVEDO, C. E. Os elementos de análise da cultura de inovação no setor de Defesa e seu modelo tridimensional. **Coleção Meira Mattos: Revista das Ciências Militares**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 45, p. 145-167, set./dez. 2018. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/582>. Acesso em: 23 mar. 2022.

GAYNOR, G. H. Innovation: top down or bottom up. **IEEE Engineering Management Review**, [New Jersey], v. 41, n. 3, p. 5-6, 2013.

GORE, C.; GORE, E. Knowledge management: the way forward. **Total Quality Management**, [London], v. 10, n. 4-5, p. 554-560, July 1999.

GRISSOM, A. The future of military innovation studies. **Journal of Strategic Studies**, [London], v. 29, n. 5, p. 905-934, 2006.

ISKE, P.; BOERSMA, W. Connected brains: question and answer systems for knowledge sharing: concepts, implementation and return on investment. **Journal of Knowledge Management**, [Bingley, UK], v. 9, n. 1, p. 126-145, Jan. 2005.

KATZ, R.; ALLEN, T. J. Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome: a look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D project groups. **R&D Management**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 7-20, Jan. 1982.

LEVITT, B.; MARCH, J. G. Organizational learning. **Annual Review of Sociology**, San Mateo, CA, v. 14, p. 319-338, Aug. 1988. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.so.14.080188.001535>. Acesso em: 24 mar. 2022.

LOERMANS, J. Synergizing the Learning Organization and Knowledge Management. **Journal of Knowledge Management**, [Bingley, UK], v. 6, n. 3, p. 285-294, Aug. 2002.

MARCUS, R. D. Learning 'Under Fire': Israel's improvised military adaptation to hamas tunnel warfare. **Journal of Strategic Studies**, [London], v. 42, n. 3-4, p. 344-370, June 2019.

MARCUS, R. D. Military Innovation and Tactical Adaptation in the Israel-Hizballah Conflict: The Institutionalization of Lesson-Learning in the IDF. **Journal of Strategic Studies**, [London], v. 38, n. 4, p. 500-528, June 2015.

MATTHEWS, M. M. **We were caught unprepared: the 2006 Hezbollah-Israeli War.** Fort Leavenworth, Kansas: Combat Studies Institute Press, U.S. Army Combined Arms Center, 2008. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/combat-studies-institute/csi-books/we-were-caught-unprepared.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2022.

MATTIS, J. USJFCOM commander's guidance for effects-based operations. **The US Army War College Quarterly: Parameters**, Carlisle, v. 38, n. 3, 2008. Disponível em: <https://press.armywarcollege.edu/parameters/vol38/iss3/10>. Acesso em: 24 mar. 2022.

MURRAY, W. Innovation: past and future. In: MURRAY, W. R.; MILLETT, A. R. (ed.). **Military innovation in the interwar period.** [Cambridge; New York]: Cambridge University Press, 1996. p. 300-328.

MURRAY, W. Thinking about revolutions in military affairs. **The Joint Force Quarterly**, Washington, DC, v. 16, p. 69-76, Summer 1997. Disponível em: <https://ndupress.ndu.edu/portals/68/Documents/jfq/jfq-16.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2022.

NONAKA, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. **Organization Science**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 14-37, Feb. 1994.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation.** New York: Oxford University Press, 1995.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.; UMEMOTO, K. A theory of organizational knowledge creation. **International Journal of Technology Management**, [s. l.], v. 11, n. 7-8, p. 833-845, Jan. 1996.

NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. SECI, Ba and Leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. **Long Range Planning**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 5-34, Feb. 2000. Disponível em: [https://www.academia.edu/1500744/SECI\\_Ba\\_and\\_Leadership\\_a\\_Unified\\_Model\\_of\\_Dynamic\\_Knowledge\\_Creation](https://www.academia.edu/1500744/SECI_Ba_and_Leadership_a_Unified_Model_of_Dynamic_Knowledge_Creation). Acesso em: 24 mar. 2022.

NONAKA, I.; VON KROGH, G. Tacit knowledge and knowledge conversion: controversy and advancement in organizational knowledge creation theory. **Organization Science**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 635-652, May/June 2009.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. **The NATO lessons learned handbook.** Monsanto, Portugal: NATO's Joint Analysis & Lessons Learned Centre (JALLC), 2011.

PATRICK S. W. F.; JIMMY C. H. Y. An investigative study of the application of lessons learned systems in construction projects. **Journal for Education in the Built Environment**, [London], v. 1, n. 2, p. 27-38, Aug. 2006.



POPADIUK, S.; CHOO, C. W. Innovation and knowledge creation: how are these concepts related? **International Journal of Information Management**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 302-312, Aug. 2006.

SECCHI, P.; CIASCHI, R.; SPENCE, D. A concept for an ESA lessons learned system. In: SECCHI, P. (ed.). **Proceedings of alerts and LL: an effective way to prevent failures and problems** (Tech. Rep. WPP-167). Noordwijk: The Netherlands: ESTEC, 1999.

STEPHENSON, S. A revolução em assuntos militares: 12 observações sobre uma ideia fora de moda. **Military Review**, Forte Leavenworth, p. 78-88, jul./ago. 2010. Disponível em: [https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/Portuguese/MilitaryReview\\_20100831\\_art012POR.pdf](https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/Portuguese/MilitaryReview_20100831_art012POR.pdf). Acesso em: 24 mar. 2022.

SWAN, J.; SCARBROUGH, H.; PRESTON, J. Knowledge management - the next fad to forget people?. In: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 7., 1999, Copenhagen. **Proceedings** [...]. Copenhagen, Denmark: Copenhagen Business School, 1999.

VON KROGH, G.; NONAKA, I.; RECHSTEINER, L. Leadership in organizational knowledge creation: a review and framework: leadership in organizational knowledge creation. **Journal of Management Studies**, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 240-277, Jan. 2012.

WEBER, R.; AHA, D. W.; BECERRA-FERNANDEZ, I. Intelligent lessons learned systems. **Expert Systems with Applications**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 17-34, Jan. 2001.



# Coordenação e planejamento: categorias centrais nas relações interagências


*Coordination and planning: central categories in interagency relationships*

**Resumo:** O artigo reflete, a partir de uma revisão de literatura e análise documental, sobre as categorias coordenação e planejamento enquanto centrais nas relações interagências. Os resultados do estudo indicam ser a cooperação o nível mais básico nesse tipo de relação, dada sua informalidade e estar baseada em relacionamentos pessoais e pouco institucionalizados. Já a coordenação, seria o aprimoramento da cooperação por meio de arranjos elaborados, quando agências considerariam nos planejamentos os objetivos, visões, propósitos e estados finais desejados da outra agência. A segunda categoria foi trabalhada a partir de teóricos e profissionais do ambiente interagências, que ressaltaram a importância das relações se materializarem por meio de um processo de planejamento que produza um plano inteligível e que aumente as possibilidades de sucesso das operações. Concluímos que a relação interagências plena, efetivamente se concretiza quando ocorre através de um planejamento conjunto com participação de todas as agências envolvidas na solução ao problema.

**Palavras-chave:** coordenação; planejamento; relações interagências; operações interagências; doutrina de planejamento.

**Abstract:** The article reflects, based on a literature review and document analysis, on the coordination and planning categories as central to interagency relations. The study results indicate that cooperation is the most basic level in this type of relationship, given its informality and being based on personal and little institutionalized relationships. Coordination, on the other hand, would be the improvement of cooperation through elaborate arrangements, when agencies would consider the objectives, visions, purposes and desired end states of the other agency in the planning. The second category was worked from theorists and professionals of the interagency environment, who highlighted the importance of relationships to materialize through a planning process that produces an intelligible plan and that increases the chances of success of operations. We conclude that the full interagency relationship effectively materializes when it occurs through joint planning with the participation of all agencies involved in solving the problem.

**Keywords:** coordination; planning; interagency relationships; interagency operations; planning doctrine.

**Thiago Abreu de Figueiredo** 

Escola Superior de Defesa.  
Brasília, DF, Brasil.  
tafigueiredo@yahoo.com.br

**Nádia Xavier Moreira** 

Escola Superior de Defesa.  
Brasília, DF, Brasil.  
nadiaxmoreira@yahoo.com.br

**Recebido: 16 fev. 2022**

**Aprovado: 05 abr. 2022**

**COLEÇÃO MEIRA MATTOS**

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

Em janeiro de 2011, aquilo que parecia indicar ser mais uma tempestade de verão típica, marcou a região serrana do Rio de Janeiro como uma das maiores catástrofes climática e geotécnica da história do Brasil. A combinação de chuvas fortes com condições geológicas específicas foi um dos fatores determinantes para o desastre: enxurradas de lama, pedras, árvores e detritos vieram abaixo, arrastando tudo pelo caminho. Atenta-se que nessa rota havia dezenas de imóveis, desde favelas a casas de alto padrão e hotéis. As chuvas também ocasionaram cheias das nascentes dos rios, no alto das montanhas, o que levou a enchentes dos rios e a inundações das cidades. Dessa forma, ruas foram cobertas por um mar de lama, com a consequente destruição de casas, empilhamentos de carros e muitos óbitos.

Ademais, a queda de pontes em rodovias deixou cidades isoladas, aspecto que agravou a situação de moradores, os quais já não contavam com serviços essenciais básicos como água potável, luz e comunicações de qualquer tipo. A tragédia impôs graves danos à infraestrutura, à economia e à geografia da região afetada. Estima-se que essa ocorrência tenha atingido 20 municípios da região, afetando 90 mil pessoas, das quais 30 mil ficaram desabrigadas ou desalojadas e 916 foram vítimas fatais (BANDEIRA; CAMPOS, BANDEIRA, 2011).

Nesse mesmo período, chuvas subsequentes e de alta intensidade ocasionaram também uma série de inundações no nordeste da Austrália, principalmente no estado de Queensland. Estima-se que 80% dos 1,8 milhão de quilômetros de terra do estado foi atingido pelas águas e como consequência estradas e linhas de trem foram fechadas, bem como minas inundadas. Mormente Queensland tenha sido o estado mais atingido, a inundação se generalizou para estados vizinhos de New South e Victoria. Calcula-se que pelo menos 22 cidades e mais de 200 mil pessoas foram afetadas e que cerca de 35 pessoas morreram nas enchentes (ARKLAY, 2012).

Com topografias costeiras semelhantes, em que conurbações cada vez mais densas ocupam as ravinas, riachos e planícies de inundação que naturalmente transportariam água entre a montanha e o mar, chuvas fortes, enchentes e deslizamentos de terra foram, portanto, experimentados em ambas as realidades. Todavia, ao se comparar o número de mortes ocasionadas pelas chuvas na região serrana do Rio de Janeiro e na Austrália, Margareta Wahlström, subsecretária-geral da ONU para a Redução de Riscos de Desastres à época, afirmou que a tragédia no Rio foi maior, sobretudo, pela falta de planejamento dos órgãos envolvidos na prevenção e resposta aos desastres no país (ROTHIER, 2011). A esse aspecto, Busch e Amorim (2011), acrescentaram a ausência de coordenação entre os órgãos públicos envolvidos na resposta ao desastre fluminense em 2011.

E é sobre esses dois conceitos, coordenação e planejamento, que se volta esse estudo, a partir de uma revisão de literatura e análise documental, sobre a centralidade de ambas as categorias, especificamente, nas relações interagências.

O primeiro conceito encontra-se fundamentado, notadamente, nos estudos de Kaiser (2011), Nolte, Martin e Boenigk (2012), Nolte, Martin e Boenigk (2012), Raza (2012), Saab *et al.* (2008), Wankmüller e Reiner (2020), os quais tratam as relações interagências sob três enfoques complementares: a coordenação e sua interrelação com a colaboração e a cooperação interagências.

Já o segundo, planejamento interagências, encontra-se ancorado nos trabalhos de Carafano (2011), Field (2021), Moynihan (2005), Quarantelli (2005) e Warmington *et al.* (2004).

A escolha por tal objeto de investigação encontra-se diretamente relacionada a importância adquirida pela temática das relações interagências na atualidade, notadamente quando da deflagração de suas operações derivadas, e a percepção de que a complexidade dos problemas a serem enfrentados nessas situações demanda um sofisticado nível de coordenação e necessário planejamento prévio às ações. Logo, fica patente a necessidade de se aprofundar a reflexão sobre tais conceitos.

É importante destacar que as chamadas relações interagências constituem uma temática abrangente e por vezes não pacificada, tanto no meio acadêmico quanto junto aos profissionais que atuam em operações com estas características. Expressões como colaboração, cooperação, coordenação, integração e *networking* se misturam e se confundem quando se pensa nesse tipo de relação.

Vale acrescentar que já existe uma significativa produção teórica no meio acadêmico sobre as relações interagências. Nessa perspectiva, a seção a seguir busca uma aproximação com essas teorias, com vistas a situar os principais aspectos em torno do debate.

## 2 Situando o debate em torno das Relações Interagências

As relações interagências não se apresentam como algo novo, já que há tempos, ainda que através de interações singelas, desarticuladas e por vezes carentes de propósito, as organizações estabelecem relações para compartilhar conhecimento, atingir objetivos em conjunto, obter recursos materiais e, por vezes, competir entre si. Nessa percepção, Kaiser (2011), em seu relatório ao Congresso dos Estados Unidos da América (EUA), afirmou que

A colaboração interagências entre agências federais com jurisdições sobrepostas e responsabilidades compartilhadas **não é um fenômeno novo**. As tentativas de promover a cooperação entre agências, reduzir seu número em áreas políticas específicas ou esclarecer a divisão de trabalho entre elas datam dos primeiros dias da república (KAISER, 2011, n.p., grifo nosso).

Mesmo não sendo um fenômeno novo, a temática interagências talvez nunca tenha antes possuído tamanha relevância quanto agora, em face da emergência dos problemas complexos<sup>1</sup>, a serem enfrentados no alvorecer da terceira década do século XXI, a saber<sup>2</sup>: crimes transnacionais de toda ordem, desastres ambientais cada vez mais frequentes, epidemias sanitárias como a COVID-19, crises migratórias, dentre outros, e aos quais nenhum ente público tem

1 Também chamados na literatura de “wicked problems” ou problemas maldosos (em tradução livre). Termo criado Horst Rittel e Melvin Webber, no artigo intitulado “Dilemmas in a General Theory of Planning” (1973). Seriam problemas com as seguintes características, dentre outras: a) não possuem formulação definitiva; b) cada problema ser sempre único; c) a compreensão do contexto que os envolve ser fundamental; d) poderem ser considerados um sintoma de outro problema; e) a forma como o problema for explicado e formulado determinará a natureza da solução.

2 Desafios descritos na Global Humanitarian Overview 2021, publicado pelo United Nations-Coordinated Support to People Affected by Disaster and Conflict (UNOCHA).

condições de prover respostas “contando unicamente com os esforços de determinada instituição” (GARCIA, 2014, p. 72).

Apesar da importância do assunto, salienta-se que o emprego específico do termo interagências ainda é relativamente recente, principalmente no Brasil. A popularização da expressão no mundo se incrementou, principalmente a partir da década de 1980, quando passou a ser utilizada no Reino Unido e nos EUA (SOUZA; GARCIA, 2014), onde surgiram as primeiras práticas de relacionamento cooperativo interagências de forma a integrar as ações dos departamentos de Estado e Defesa estadunidenses (LEITE; FIGUEIRA, 2019).

No caso brasileiro, não existe um marco temporal que consagre a utilização do termo, ainda que, segundo Souza e Garcia (2014), o relacionamento entre agências na gestão pública brasileira sempre tenha ocorrido em maior ou menor grau. Podemos perceber que a palavra agência apareceu formalmente pela primeira vez, com o sentido de um órgão governamental dotado de competências, funções e planejamento, na lei nº 9.649 de 27 de maio de 1998 (RAZA, 2012).

Já o termo derivado interagências parece ser mais comum no meio militar (ARAUJO NETO; BARP; CARDOSO, 2017), o que talvez seja explicado pela difusão dos manuais<sup>3</sup> publicados pelas Forças Armadas brasileiras com a temática das operações interagências<sup>4</sup>, nos anos 2010, seguindo uma tendência apresentada nos manuais estadunidenses, editados a partir da segunda metade dos anos 1990<sup>5</sup>.

Presentemente, entende-se o referido termo, tal qual explicitado na edição de 2017 do manual “Operação Interagências”, publicado pelo Ministério da Defesa do Brasil:

O termo interagências deriva, então, da parceria e sinergia de esforços envolvendo órgãos governamentais e não governamentais, podendo ser nacionais e/ ou internacionais, estruturados para alcançar objetivos políticos e estratégicos de interesse nacional, harmonizando culturas e esforços diversos, **em resposta a problemas complexos**, adotando ações coerentes e consistentes (BRASIL, 2017, n.p, grifo nosso).

Ressalta-se que, neste trabalho, as relações interagências são compreendidas como o arranjo colaborativo que baliza o relacionamento entre órgãos estatais e não estatais, nacionais ou internacionais, em todos os níveis (político, estratégico, operacional e tático), os quais conjuntamente atuam para solucionar algum problema comum e geralmente complexo, o qual não poderia ser solucionado por uma agência individualmente. A solução ao problema deve ser obtida pela deflagração de uma ou mais operações interagências.

3 MD33-M12: Operações interagências (BRASIL, 2012); e EB20-MC-10.201: Operações em ambiente interagências (BRASIL, 2013).

4 Segundo o Glossário das Forças Armadas, as operações interagências são definidas como: interação das Forças Armadas com outras agências com a finalidade de conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que atendam ao bem comum, evitando a duplicidade de ações, dispersão de recursos e a divergência de soluções com eficiência, eficácia, efetividade e menores custos. O mesmo que Operações em Ambiente Interagências (BRASIL, 2015, p. 196, 288).

5 Citamos alguns manuais estadunidense sobre a temática interagências publicados a partir da década de 1990: Joint Publication 3-08. Interagency Coordination during Joint Operations (1996), depois renomeado como Interagency, Intergovernmental Organization, and Nongovernmental Organization Coordination during Joint Operations (2006); e Joint Publication 3-33. Joint Forces Capabilities (1999).

Estes arranjos variam desde a informalidade até a completa institucionalização, impactando substancialmente o produto obtido dessas interações, ou seja, a solução. Nessa perspectiva, o estudo dessas relações é relevante para, em última análise, aumentar a probabilidade de resolução dos problemas, por meio da consecução dos objetivos que nortearam a relação propriamente dita, provendo dessa forma a correlação entre teoria e prática. Argumentamos que coordenação e planejamento constituem aspectos fundamentais ao longo de todo esse processo. Aspectos a serem desenvolvidos nas seções que se seguem.

## 2.1 Colaboração, Cooperação e Coordenação Interagências: um diálogo entre conceitos fundamentais

Segundo Nolte, Martin e Boenigk (2012), várias definições sobre os termos em torno das relações interagências foram publicadas nos últimos anos e a discussão acerca da sua intercambialidade e conectividade ainda não está pacificada tanto no meio acadêmico, quanto junto aos profissionais que atuam no ambiente interagências. Conclusão similar foi obtida por Wankmüller e Reiner (2020) ao analisarem 202 artigos sobre o assunto em seu paper<sup>6</sup> sobre cadeias de suprimentos logísticos para socorro a desastres. Outros autores, como Kaiser (2011), preferem, simplifadamente, tratar todas as atividades interagências utilizando o termo colaboração, aí englobando cooperação e coordenação, além de outros termos como integração e *networking*.

Embora haja uma confusão semântica entre os vocábulos colaboração, cooperação e coordenação, fica evidente no trabalho de Raza (2012) a importância em tentar distingui-los, a fim de que se compreenda melhor qual o tipo de relação interagências está em curso quando duas ou mais agências se relacionam, e assim, evitar dissabores durante a execução das operações. Tal percepção é coadunada por Saab *et al.* ao afirmar que

Outra razão para dificuldades de desempenho pode ser um mal-entendido comum sobre os aspectos centrais de coordenação, cooperação e colaboração, porque ao falar sobre esses termos, é importante diferenciá-los [...] (SAAB *et al.*, n.p, grifo nosso).

Contribuindo nessa discussão, Bardach (1998), autor frequentemente citado em artigos interagências por sua obra acerca da teoria e prática gerencial, postula que a colaboração pode ser definida como uma atividade de duas ou mais agências com o intento de incrementar valores públicos por meio do trabalho conjunto, ao invés de realizarem atividades isoladas, ocorrendo nessa interação um ganho perceptível para todas as agências, ao atuarem em arranjos colaborativos.

<sup>6</sup> Coordination, cooperation and collaboration in relief supply chain management.

Nas esteiras dessa contribuição, Raza entende que esse ganho perceptível é materializado por

uma resposta melhor às demandas que definem e justificam suas missões, naturezas e existências organizacionais, por meio da adaptação, reconfiguração ou transformação de suas capacidades instaladas, para a solução de um problema comum (RAZA, 2012, p. 17).

O referido autor também considera a colaboração como uma síntese dos arranjos cooperativos e coordenados, sugerindo que não existe coordenação sem que haja uma cooperação inicial<sup>7</sup>.

Adensando o debate, Moreira (2018, p. 393), considera a colaboração o “conceito estruturante de toda a relação interagências”. À luz da colocação da autora, pode-se sugerir que a colaboração estaria na estrutura de todos os relacionamentos entre as agências. Ela perpassaria e estaria presente nos demais arranjos (cooperação e coordenação). Sem a colaboração, não haveria cooperação nem tampouco coordenação interagências. A colaboração seria a base sobre a qual os demais arranjos poderiam acontecer.

A partir das aproximações ao conceito de colaboração, pode-se adentrar a discussão sobre o significado do termo cooperação. E nessa perspectiva, tomamos de empréstimo a definição de Rovere (1999) em seu livro que trata da organização das instituições de saúde em redes hospitalares. O autor a define da seguinte maneira:

a cooperação [...] tem a ver com uma co-problematização para cooperar. Às vezes não desarmamos a palavra cooperação com sua lógica, mas cooperar é 'operar com', é operar junto. Para operar em conjunto é preciso ter um problema comum, co-problematizar (ROVERE, 1999, p. 64).

Essa ideia de um problema comum também perpassa a definição de Franz (2001, p. 242), que entende a cooperação “como uma ação consciente e combinada entre indivíduos ou grupos associativos com vista a um determinado fim”. Aparece subjacente às duas definições a questão da necessidade de cooperar, seja para resolver um problema, seja para atingir algum objetivo, ambos comuns às agências.

No entanto, essa cooperação gerada pela necessidade comum ainda não possui uma sistematização bem definida, pois é caracterizada por “um menor formalismo nos relacionamentos institucionais” (RAZA, 2012, p. 16). No arranjo cooperativo, a colaboração está presente como um elo entre as agências, mas ela ocorre de maneira desestruturada, baseada em relacionamentos pessoais, e de acordo com Kaiser (2011), voluntarismo e participação discricionária de seus membros. Portanto, em termos gradativos, a cooperação pode ser considerada como o primeiro nível das relações interagências, mas não esqueçamos, que ela se realiza sobre uma base colaborativa, que suporta a relação interagências.

<sup>7</sup> Tal consideração é replicada nos fundamentos das operações interagências descritas no manual sobre o tema, editado pelo Ministério da Defesa brasileiro (BRASIL, 2017, p. 17-72). Na publicação doutrinária a colaboração aparece como um dos princípios norteadores das operações interagências.



Outro fator relevante relativo à cooperação é que ela ocorre quase sempre sem o devido planejamento conjunto, já que as instituições, normalmente, permanecem planejando e executando suas operações de maneira singular, mormente por não haverem constituído relações formalizadas, o que pode ser insuficiente para a solução dos problemas complexos. Aliás, tal arranjo, inclusive, pode impactar negativamente os resultados da operação interagências, levando a não obtenção do estado final desejado<sup>8</sup>.

Em sua obra, Raza (2012) detalha alguns exemplos<sup>9</sup> do que ele chamou de falhas de cooperação durante as operações. Porém, parece que mais do que erros no modelo colaborativo-cooperativo, faltam nas citadas operações interagências a devida coordenação, e os resultados deficientes levam a indicar isso. A relação colaborativa-cooperativa tende a não ser a mais adequada para sanar os problemas descritos pelo autor.

A coordenação interagências permite que, por outro lado, por meio de arranjos mais elaborados, as agências considerem em seus planejamentos os objetivos, visões, propósitos e estados finais desejados da outra agência participe da relação. Segundo Saab *et al.* (2013), a coordenação, por ser mais formal, é o passo seguinte à cooperação. Dessa forma, a coordenação poderia ser definida como um aperfeiçoamento da cooperação, graças à institucionalização da relação interagências.

Contudo, tal definição não é de todo completa. Apesar de se tratar de um aprimoramento, a coordenação pode ser ainda considerada hierarquicamente superior à cooperação em termos relacionais. Isso ocorre porque o arranjo colaborativo-coordenado é um avanço importante em busca da solução dos problemas complexos.

Segundo o manual de campanha de operações interagências do Exército Brasileiro (BRASIL, 2017), a coordenação seria, inclusive, necessária ao cumprimento da missão, afirmação referendada por Santos Filho (2013, p. 32, grifo nosso) ao adjetivá-la como essencial:

Recentes experiências adquiridas no ambiente interagências demonstram que a atuação coordenada dos diversos vetores, sejam eles civis ou militares, é **essencial** para assegurar que os objetivos da missão sejam plenamente atingidos.

Sendo menos assertivo, dir-se-ia que sem coordenação ficariam reduzidas a possibilidade de sucesso de uma operação interagências em ambientes complexos. Os exemplos elencados por Raza (2012) levam a corroborar tal conclusão.

Ainda é necessário postular que o arranjo colaborativo-coordenado ou simplesmente a coordenação, por ser uma relação mais institucionalizada e estruturada, tende a ser preestabelecida e imposta pelo níveis superiores de decisão<sup>10</sup>, ao se constituir um grupo de trabalho interagências, para enfrentamento a um problema complexo, atribuindo a uma das agências a liderança/coordenação e a autoridade decisória formal e temporal sobre as demais, em um

8 O estado final desejado é definido como “uma descrição sucinta das condições que, uma vez alcançadas, permitirão [...] assumir que a [...] missão foi efetivamente cumprida [...]” (BRASIL, 2020, p. 43/393, 44/393).

9 Descritos em Raza (2012, p. 9-12).

10 “Escalões em que é organizada a gestão da guerra, aos quais são atribuídas as responsabilidades e as atividades inerentes ao esforço de guerra. Em termos de organização, preparação e condução da guerra, as responsabilidades são escalonadas nos níveis de decisão político, estratégico, operacional e tático” (BRASIL, 2015, p. 181/288). As forças armadas também chamam de níveis de condução da guerra. Tal definição é válida para organização dos grupos de trabalho/planejamento interagências.

modelo hierarquizado de atribuição de competências, a exemplo do que sucede nas operações Sentinela, Ágata e Fronteira Blindada, coordenadas respectivamente pela Polícia Federal, Forças Armadas e Receita Federal (ARAUJO NETO; BARP; CARDOSO, 2017).

No entanto, a coordenação pode também emergir por consenso durante a fase de planejamento que precede a ação e após a definição correta do problema a ser enfrentado, o que permite que todas as agências sejam partícipes da proposta de solução descrita no plano e atuem a partir de um mínimo de consenso.

A próxima seção voltar-se-á a abordar a diferença entre estes dois possíveis modelos colaborativos-coordenados, durante a descrição da segunda categoria discutida neste trabalho: o planejamento interagências.

## 2.2 O Planejamento Interagências enquanto aspecto fundamental ao êxito das operações

Tomamos nesse estudo o conceito de planejamento adotado pelo Glossário das Forças Armadas brasileiras (BRASIL, 2015). No citado manual, o termo é definido como

Ato ou efeito de idealizar e fixar, com maior ou menor grau de detalhes, a ação, operação ou atividade a ser realizada, por meio da determinação e ordenação de um conjunto de ações que permitem atingir certo objetivo. Compreende a identificação: do que; de quando; de como deve ser feito; e de quem deve fazê-lo. 2. Atividade permanente e continuada que se desenvolve de modo orientado e racional, **sistematizando um processo de tomada de decisões na solução de um problema**, que envolve também a implantação e o controle (BRASIL, 2015, p. 206/288, grifo nosso).

Optamos por essa abordagem por entendermos que tal definição pode ser utilizada por analogia para as operações interagências, cuja diferença básica em relação às operações propriamente militares é a participação das agências no processo de tomada de decisões que visam a solução dos problemas. Poder-se-ia inferir que a participação das agências no processo estaria intimamente relacionada ao debatido tópico 2.1, que dialoga com os conceitos de colaboração, cooperação e coordenação interagências, ou seja, quanto mais elaborado for o arranjo entre as agências e quanto mais ele tender à coordenação, maior será a participação das mesmas durante o planejamento.

A despeito da definição do Glossário das Forças Armadas (BRASIL, 2015) e para além dela, diversos autores tecem considerações acerca da confecção dos planos, condição *sine qua non* para concretizar a relação interagências. Nas esteiras desse debate, Warmington *et al.* (2004) aclaram que a ação interagências se materializa quando no mínimo duas instituições trabalham juntas, sob a orientação de um plano formal, no qual seja possível a atuação tanto em nível de decisão operacional como em nível estratégico.

Nessa mesma linha de raciocínio, Moynihan (2005) afirma que o trabalho interagências acontece quando mais de uma agência atua conjuntamente, num esforço colaborativo e sob direção de um plano formalizado, que possibilite seu emprego para além do nível de decisão estratégico, ou seja, também no nível tático da ação.

Não há dúvidas de que possuir um plano é importante para o sucesso da operação e que sua ausência é prejudicial ao desenvolvimento do trabalho interagências. Moreira (2018), deixa isso claro em seu artigo, que tem como objeto de estudo a Operação Serrana 2011<sup>11</sup>. Ao realizar entrevistas com oficiais da Marinha do Brasil, que atuaram no atendimento às vítimas das enchentes em Nova Friburgo, Rio de Janeiro, a autora chega à seguinte conclusão:

A análise do depoimento permite identificar relacionamentos informais estabelecidos entre [...] [as] agências envolvidas nas respostas ao desastre. Pois, ainda que [...] [tenham] interagido e executado um trabalho conjunto, [...] essas relações ocorreram de modo espontâneo, não institucionalizado e sem a orientação de um planejamento comum. Logo, [...] pode-se dizer que o relacionamento interagências [...] ficou no âmbito da cooperação. [...] O [...] depoimento anuncia a necessidade do planejamento de medidas para enfrentamento dos desastres (MOREIRA, 2018, p. 385).

Mas não basta apenas produzir um plano para garantir o sucesso das operações interagências. O foco, segundo alguns autores, não deve estar limitado à produção de um plano somente, mas sim, direcionado ao processo de planejamento como um todo.

Para Quarantelli (2005), o que importa é o processo coletivo de planejamento e não o plano propriamente dito. Segundo o autor não se trata, pois, de gestores produzirem planos escritos, veiculá-los como uma panaceia, formalizando intenções públicas, mas promoverem efetivamente interações e relacionamentos que permitam trocas de conhecimento, treinamentos conjuntos e capacidade ampliada de avaliação, de apoio mútuo, bem como se comprometendo com a atualização/socialização constante das informações.

Contribuindo ainda com o debate sobre o processo de planejamento, Carafano (2011) pontua em seu artigo, que para além do plano, deve existir uma metodologia interagências para enfrentamento aos problemas complexos da contemporaneidade, que seja construída antes do enfrentamento aos mesmos. O autor, em sua crítica ao governo estadunidense, indica que um dos óbices à uma melhor coordenação seria a falta de uma linguagem comum para entendimento das agências envolvidas no problema, situação até hoje não resolvida e que poderia ser sanada com a criação de um processo de planejamento conjunto e interagências padrão, a ser utilizado por todas as agências federais daquele país.

Ainda sobre o assunto, Field (2021), traz um aporte em seu relato de experiências prévias sobre a atuação das Forças Armadas Australianas em operações interagências para enfrentamento a desastres. O autor se foca em como tornar o processo de planejamento mais inteligível para as agências civis e, assim, mais efetivo em sua execução.

11 A Operação Serrana foi desencadeada pela Diretriz Ministerial nº001 de 14 de janeiro de 2011, assinada pelo Ministro da Defesa. Ela visava a cooperação das Forças Armadas às ações de Defesa Civil na Região Serrana do Rio de Janeiro para enfrentamento às consequências das fortes chuvas daquele ano. Ver (BRASIL, 2011).

A aplicação eficaz de um processo de planejamento é uma habilidade central para a liderança em operações de socorro a desastres a fim de lidar com a incerteza e a complexidade desses ambientes [...]. O tempo é perdido e os planos são atrasados quando as pessoas ficam paralisadas pela incapacidade de escrever, entender ou desenvolver produtos necessários para a governança operacional (FIELD, 2021, p. 17).

Após as considerações acima, pode-se dizer que a relação interagências plena, ou seja, com a devida coordenação, efetivamente se concretiza quando ocorre por meio de um planejamento conjunto com participação no processo decisório de todas as agências envolvidas na solução ao problema. Essa relação pode inclusive determinar qual agência será apoiada pelas demais e quais agências serão consideradas como apoiadoras (FIELD, 2021). Em outras palavras, pode definir qual agência será indicada como coordenadora das demais, em detrimento ao modelo hierarquizado de atribuição de competências pré-determinado pelos níveis superiores de decisão.

Em síntese, a categoria planejamento pode ser compreendida como o momento no qual as relações interagências se consolidam por meio da participação das agências no processo decisório. Esse grau de envolvimento é aspecto fundamental ao êxito das operações.

### 3 Considerações Finais

Esse trabalho teve como objetivo refletir, a partir de uma revisão de literatura e análise documental, sobre as categorias coordenação e o planejamento enquanto centrais nas relações interagências.

A primeira categoria é parte integrante dos estudos de autores que tratam as relações interagências sob três enfoques complementares: a coordenação e sua interrelação com a colaboração e a cooperação interagências.

Nessa categoria foram descritos os níveis de relacionamento interagências e a base sobre o qual elas se sustentariam. Ficou expresso que a colaboração seria a relação estruturante, sobre a qual as demais relações interagências se apoiariam. Sem a colaboração, não haveria cooperação nem tampouco coordenação interagências.

Também foi apresentada a gradação em relação ao nível de relacionamento interagências. A cooperação foi caracterizada como o nível mais básico, por ser mais informal e baseada em relacionamentos pessoais e pouco institucionalizados. Já a coordenação seria o aprimoramento da cooperação por meio de arranjos mais elaborados, quando as agências considerariam em seus planejamentos os objetivos, visões, propósitos e estados finais desejados da outra agência partícipe da relação. Além disso, a coordenação seria hierarquicamente superior à cooperação, por ser uma relação interagências mais propícia à solução dos problemas complexos.

Já a segunda categoria, planejamento interagências, foi trabalhada por teóricos e profissionais do ambiente interagências, que ressaltam a importância de que as relações entre as agências se materializem por meio de um processo de tomada de decisões que produza um plano, o qual formalize estas relações, seja mais inteligível às agências e que promova maiores possibilidades de sucesso das operações.

Seguindo esse raciocínio, pode-se apontar que a relação interagências plena, ou seja, com a devida coordenação, efetivamente se concretiza quando ocorre por meio de um planejamento conjunto com participação de todas as agências envolvidas na solução ao problema.

É importante frisar também que o planejamento é o momento no qual as relações interagências se consolidam por meio da participação das agências no processo decisório. Esse grau de envolvimento é fundamental para o êxito das operações.

Finalmente, entendemos que as questões levantadas e os resultados obtidos por esse trabalho se constituem em uma contribuição para o desenvolvimento dos estudos posteriores que possam conduzir ao desenvolvimento de uma doutrina de planejamento interagências, que seja compreensível às agências e a qual facilite a solução dos problemas complexos, motivos pelos quais a relação interagências se realiza.

Tudo leva a crer que desastres como os que aconteceram na região serrana do Rio de Janeiro e no estado de Queensland, Austrália, naquele ano de 2011, continuarão a ocorrer, produzindo rupturas na vida social, em áreas geográficas determinadas e com agravantes dos seus impactos em grupos sociais específicos. Donde se pode inferir que estudos relacionados à temática interagências, sobretudo às falhas de coordenação e planejamento na gestão de crises causadas por esses eventos, serão cada vez mais relevantes, por fornecerem contributos ao aperfeiçoamento do planejamento e da execução das operações de enfrentamento a desastres, apontando caminhos para pesquisas futuras.

## Referências

ARAUJO NETO, J. C.; BARP, W. J.; CARDOSO, L. F. C. Modelo Brasileiro do Ambiente interagências para operações na fronteira. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 241-262, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://rbed.abedef.org/rbed/article/view/74656>. Acesso em: 26 jan. 2022.

ARKLAY, T. M. Queensland's state disaster management group: an all agency response to an unprecedented natural disaster. **The Australian Journal of Emergency Management**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 9-19, July 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/288715354\\_Queensland's\\_state\\_disaster\\_management\\_group\\_An\\_all\\_agency\\_response\\_to\\_an\\_unprecedented\\_natural\\_disaster](https://www.researchgate.net/publication/288715354_Queensland's_state_disaster_management_group_An_all_agency_response_to_an_unprecedented_natural_disaster). Acesso em: 26 jan. 2022.

BANDEIRA, R. A. M.; CAMPOS, V. B. G.; BANDEIRA, A. de P. F. Uma visão da logística de atendimento à população atingida por desastre natural. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 25., 2011, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2011. p. 599-610. Disponível em: <http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/2011/logistica-ANPET.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BARDACH, E. **Getting agencies to work together: the practice and theory of managerial craftsmanship**. Washington, DC: Brookings Institution Press, 1998.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Diretriz ministerial no 001 de 14 de janeiro de 2011**. Cooperação das Forças Armadas às ações de Defesa Civil na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2011. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/2011/mes01/diretriz001a\\_2011.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/2011/mes01/diretriz001a_2011.pdf). Acesso em: 6 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina de operações conjuntas**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2020. v. 2. MD30-M-01. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/doutrina/md30-m-01-vol-2-2a-edicao-2020-dou-178-de-15-set.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. **Glossário das Forças Armadas**. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015. MD35-G-01. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35\\_G01.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35_G01.pdf). Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Operações em ambiente interagências**. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2013. EB20-MC-10.201. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/74>. Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Operações interagências**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2012. MD33-M-12. Disponível em: <https://www.resdal.org/caeef-resdal/assets/brasil---ordenanza-normativa-n%C2%BA-229.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Operações interagências**. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2017. MD33-M-12. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/operacoes/md33a\\_ma\\_12a\\_opa\\_interagenciada\\_2a\\_eda\\_2017.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/operacoes/md33a_ma_12a_opa_interagenciada_2a_eda_2017.pdf). Acesso em: 7 abr. 2022.

BUSCH, A.; AMORIM, S. N. D. **A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas**. Brasília, DF: ENAP, 2011. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/328>. Acesso em: 26 jan. 2022.

CARAFANO, J. J. Five missteps in interagency reform: and what to do about them. **PRISM**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 115-124, 2011. Disponível em: [https://cco.ndu.edu/Portals/96/Documents/prism/prism\\_2-3/Prism\\_115-124\\_Carafano.pdf](https://cco.ndu.edu/Portals/96/Documents/prism/prism_2-3/Prism_115-124_Carafano.pdf). Acesso em: 26 jan. 2022.

FIELD, C. Enabling more capable whole-of-government cooperation – a military perspective. In: AUSTRALIAN CIVIL-MILITARY CENTER. **Reflections of interagency leadership**. Canberra: Australian Civil-Military Center, Apr. 2021. p. 13-20. Disponível em: <https://www.acmc.gov.au/sites/default/files/2021-03/Taskforce%20Reflections%20of%20Interagency%20Leadership%20e-Publication.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.

FRANZ, W. Educação e cooperação: práticas que se relacionam. **Sociologias**, Bento Gonçalves, v. 6, dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/HfHsN49JQ3yPzd75kFMq6Hg/?lang=pt>. Acesso em: 7 jan. 2022.

GARCIA, S. Q. **A conformação da política brasileira de defesa para as fronteiras: interação entre governo e agências**. 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18389/1/1GARCIA\\_Stephanie\\_Q.\\_A\\_Conforma%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_Politica\\_Brasileira\\_da\\_Defesa\\_para\\_as\\_Fronteiras\\_intera%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18389/1/1GARCIA_Stephanie_Q._A_Conforma%C3%A7%C3%A3o_da_Politica_Brasileira_da_Defesa_para_as_Fronteiras_intera%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 26 jan. 2022.

KAISER, F. M. **Interagency collaborative arrangements and activities: types, rationales, considerations**. Washington, DC: Congressional Research Service, 2011. Disponível em: <https://sgp.fas.org/crs/misc/R41803.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2022.

LEITE, A. P. M. R.; FIGUEIRA, A. R. Políticas públicas na fronteira norte: a cooperação interagências como instrumento de governança. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DO CAMPO DE PÚBLICAS, 3., 2019, Natal. **Anais eletrônicos**. ANEPCP, 2019. ST.5 Gestão social e políticas públicas. Disponível em: [https://zone.inatto.com/acp.root/acp\\_data/anais2020/trabalhos/st5/06\\_politicas\\_publicas\\_na\\_fronteira\\_norte\\_a\\_coope.pdf](https://zone.inatto.com/acp.root/acp_data/anais2020/trabalhos/st5/06_politicas_publicas_na_fronteira_norte_a_coope.pdf). Acesso em: 17 dez. 2021.

MOYNIHAN, D. P. Crisis management policy and hierarchical networks. **SSRN Electronic Journal**, [s. l.], Sep. 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/28627490\\_Crisis\\_Management\\_Policy\\_and\\_Hierarchical\\_Networks](https://www.researchgate.net/publication/28627490_Crisis_Management_Policy_and_Hierarchical_Networks). Acesso em: 14 dez. 2021.

MOREIRA, N. X. Uma análise do relacionamento da Equipe de Assistência Social da Marinha do Brasil e agências envolvidas na resposta a desastre no Brasil – o caso de Nova Friburgo. **O Social em Questão**, Rio de Janeiro, ano 21, n. 40, p. 385-406, jan./abr. 2018. Disponível em: [http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ\\_40\\_SL\\_3\\_Moreira.pdf](http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ_40_SL_3_Moreira.pdf). Acesso em: 14 dez. 2021.

NOLTE, I. M; MARTIN, E. C; BOENIGK, S. Cross-sectoral coordination of disaster relief. **Public Management Review**, [Lewisburg], p. 707-730, Abr. 2012. Disponível em: [https://digitalcommons.bucknell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1406&context=fac\\_journ](https://digitalcommons.bucknell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1406&context=fac_journ). Acesso em: 13 jan. 2022.

OCHA. **Global humanitarian overview 2021**. Geneva: United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2021. Disponível em: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GHO-2021-Abridged-EN.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2022.

QUARANTELLI, L. E. **What is a diocaster?: a dozen perspectives on the question**. London: Routledge, 2005.

RAZA, S. Cooperação interagências: porque e como funciona um estudo de modelos organizacionais nas Relações Internacionais? **Brazilian Journal of International Relations**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 7-37, 2012. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjir/article/view/1824>. Acesso em: 26 jan. 2022.

ROTHIER, B. Falta de planejamento fez chuva no Brasil matar mais que na Austrália, diz especialista da ONU. **BBC Brasil**, [São Paulo], 13 jan. 2011. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2011/01/110113\\_comparacaocomaustria\\_br](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2011/01/110113_comparacaocomaustria_br). Acesso em: 25 jan. 2022.

ROVERE, M. **Redes en salud; un nuevo paradigma para el abordaje de las organizaciones y la comunidad**. Reimp. Rosario: Ed. Secretaría de Salud Pública/AMR, Instituto Lazarte, 1999.

SAAB, D. J. et al. Building global bridges: coordination bodies for improved information sharing among humanitarian relief agencies. In: INTERNATIONAL ISCRAM CONFERENCE, 5., 2008, Washington. **Proceedings [...]**. Washington, DC: ISCRAM, 2008. p. 471-483. Disponível em: <https://pennstate.pure.elsevier.com/en/publications/building-global-bridges-coordination-bodies-for-improved-informat>. Acesso em: 26 jan. 2022.

SAAB, D. J. et al. Inter-organizational coordination in the wild: trust building and collaboration among field-level ICT workers in humanitarian relief organizations. **Voluntas**, [s. l.], n. 24, n. 1, p. 194-213, Mar. 2013. Disponível em: <https://cmaitland.ist.psu.edu/wp-content/uploads/sites/9/2012/10/Saabetal2012Voluntas.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.



SANTOS FILHO, J. de O. As operações militares no ambiente interagências. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, Brasília, DF, ano 1, n. 2, p. 30-37, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/DMT/article/view/630/689>. Acesso em: 4 jan. 2021.

SOUZA, D. R. O. de; GARCIA, S. Q. G. A abordagem interagência dos Sistemas Proteger e de Monitoramento das Fronteiras Terrestres (SISFRON). **Hegemonia: Revista Eletrônica de Relações Internacionais do Centro Universitário Unieuro**, Brasília, DF, n. 14, p. 88-106, 2014. Disponível em: [http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/hegemonia14/Deywisson%20Souza%20e%20Stephanie%20Garcia%20\(4\).pdf](http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/hegemonia14/Deywisson%20Souza%20e%20Stephanie%20Garcia%20(4).pdf). Acesso em: 26 jan. 2022.

UNITED STATES. Joint Chiefs of Staff. **Interagency coordination during joint operations**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Oct. 1996. v. 1. Joint publication 3-08. Disponível em: <https://www.hsdl.org/?view&did=3753>. Acesso em: 20 dez. 2021.

UNITED STATES. Joint Chiefs of Staff. **Interagency, intergovernmental organization, and nongovernmental organization coordination during joint operations**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2006. v. 1. Joint Publication 3-08. Disponível em: <https://www.health.mil/Reference-Center/Policies/2006/03/17/Joint-Publication-3-08-on-interagency-Coordination-Vol-1>. Acesso em: 20 dez. 21.

UNITED STATES. Joint Chiefs of Staff. **Joint forces capabilities**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Oct. 1999. Joint publication 3-33. Disponível em: [https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp3\\_33.pdf](https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp3_33.pdf). Acesso em: 21 dez. 2021.

WANKMÜLLER, C.; REINER, G. Coordination, cooperation and collaboration in relief supply chain management. **Journal of Business Economics**, [s. l.], v. 90, p. 239-276, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11573-019-00945-2>. Acesso em: 26 jan. 2022.

WARMINGTON, P. et al. **TRLPIII: learning in and for interagency working: interagency collaboration: a review of the literature**. Bath, UK: University of Bath, July 2004. Disponível em: [http://www.bath.ac.uk/research/liw/resources/Microsoft%20Word%20-%20Interagency\\_collaboration\\_a\\_review\\_of\\_the\\_literature\\_initial.pdf](http://www.bath.ac.uk/research/liw/resources/Microsoft%20Word%20-%20Interagency_collaboration_a_review_of_the_literature_initial.pdf). Acesso em: 21 jan. 2022.



# Operações de Garantia da Lei e da Ordem na Amazônia Legal: combate aos ilícitos ambientais

*Law and Order Guarantee Operations in the Legal Amazon: fight against environmental illicit*

**Resumo:** A adoção de Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) pelo Governo Federal na Amazônia Legal representa a ruptura de paradigma, uma vez que essas operações, de certa forma, são recorrentes em outras regiões do território nacional. Comuns de serem adotadas nos casos de crise da segurança pública, este mecanismo previsto na Constituição Federal foi adotado no escopo de garantir a proteção do meio ambiente, nos anos de 2019 e 2020/2021. O trabalho, baseado em pesquisa bibliográfica e em sites, visa a análise de fontes e dados sobre as Operações Verde Brasil 1 e 2, denominados pelo autor como “GLO Ambiental” e constatou que ambas foram fundamentais para diminuir e inibir ilícitos ambientais, bem como, promoveram o fortalecimento das ações de instituições parceiras por meio de Operações de Cooperação e Coordenação com Agências (OCCA).

**Palavras-chave:** Amazônia legal; desmatamento; queimadas; GLO ambiental.

**Abstract:** The adoption of Law and Order Guarantee Operations (GLO) by the Federal Government in the Legal Amazon represents a paradigm break, since these operations, in a way, are recurrent in other regions of the national territory. Common to be adopted in cases of public security crisis, this mechanism provided for in the Federal Constitution was adopted to guarantee the protection of the environment in 2019 and 2020/2021. The work, based on bibliographic research and websites, aims to analyze sources and data about Operations Verde Brasil 1 and 2, called by the author as “GLO Ambiental” and found that both were fundamental to reduce and inhibit environmental illicit, as well as, promoted the strengthening of the actions of partner institutions Operations of Cooperation and Coordination with Agencies (OCCA).

**Keywords:** legal Amazon; deforestation; burning; environmental GLO.

**Rodrigo de Almeida Paim** 

Pesquisador independente.

Maceió, AL, Brasil.

selvapaim@yahoo.com.br

Recebido: 06 jun. 2021

Aprovado: 28 mar. 2022

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

Ações que causam danos ao meio ambiente na Amazônia Legal ganham visibilidade no País e no exterior, gerando a adoção de medidas por parte do Estado, as quais buscam mitigar os efeitos dessas ações nocivas e tornar público o comprometimento do País com a legalidade e o respeito a compromissos assumidos no exterior quanto a preservação do meio ambiente.

Dentre as ações que degradam o meio ambiente (REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA, 2012) pode-se citar as queimadas provocadas pela ação do homem, o desmatamento ilegal e a extração clandestina de recursos minerais em Unidades de Conservação (UC), em Reservas Legais, em Áreas de Proteção Ambiental (APA) e em Terras Indígenas (TI). Da mesma forma, pode-se mencionar como medida Estatal a adoção das Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), por Decreto Presidencial, como instrumento infraconstitucional para coibir atitudes que ferem o ordenamento jurídico e provocam desordem no meio da sociedade (BRASIL, 1999, 2001, 2004b, 2010).

Ainda, caberá salientar que o binômio desenvolvimento e preservação (PENNA FILHO, 2013) está presente nas agendas nacional e internacional dado sua importância para o crescimento socioeconômico dos países, tornando-se por vezes um dilema e sendo amplamente discutido pela opinião pública do Brasil e do exterior. Nesse contexto, o papel do Brasil no cenário mundial é relevante por ter quase 60% do seu território coberto pelo bioma Amazônico (SOUTO; PAIM; FRANCH, 2018).

A Amazônia Legal abrange os estados do Mato Grosso, Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Tocantins e parte do Maranhão (oeste do meridiano de 44º), e de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO, 2008) esse espaço tem a finalidade de fomentar o desenvolvimento econômico da região que, segundo Penna Filho (2013), abarca imensurável biodiversidade:

A **floresta** detém o maior número de espécies vivas do planeta, a maior reserva de água doce, **madeiras nobres**, vastas jazidas minerais (muitas sequer mapeadas), e grande potencial para geração de energia hidrelétrica, dentre outros recursos (PENNA FILHO, 2013, p. 96, grifo nosso).

Por essas e outras características ímpares encontradas na Amazônia, a Política Nacional de Defesa (PND) (BRASIL, 2020e, p. 25) preconiza como um dos seus objetivos nacionais de defesa garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial. A região em tela é, inclusive, pauta de diversos estudos que abordam a questão da securitização ambiental (CAVALCANTE, 2012; URT; PINHO, 2010; WAEVER; BUZAN; WILDE, 1998). Nesse sentido, sobre esta temática ocorre a busca pelo domínio da narrativa, buscando por vezes desestimular o crescimento econômico do Brasil, e, em particular, do seu agronegócio, ao propagar ideias de que o País não preserva o meio ambiente amazônico. De certa forma, o dilema surge e se apoia em algumas declarações de autoridades e de Organizações Não Governamentais

(ONG) estrangeiras (RAMIRES, 2010; PENNA FILHO, 2013), bem como através de campanhas publicitárias que associam o desenvolvimento do País com o desrespeito ao meio ambiente.

Nesse contexto, é possível exemplificar as considerações acima ao mencionar o discurso do presidente francês Emmanuel Macron, que, em 12 de janeiro de 2021, declarou: “Continuer à dépendre du soja brésilien, ce serait cautionner la déforestation de l'Amazonie. Nous sommes cohérents avec nos ambitions écologiques, nous nous battons pour produire du soja en Europe!” (Figura 1).

**Figura 1 – Tweet de Emmanuel Macron**



Fonte: Macron... (2021a, 2021b).

Igualmente, pode-se observar a ONG WWF-Brasil (2021) que considera que: “O desmantelamento que o governo vem promovendo na área ambiental, com o enfraquecimento de órgãos de fiscalização, é evidente.” Ainda, o Greenpeace Brasil (2021, n.p.) com a campanha “Todos pela Amazônia” diz: “[...] só no ano passado, a cada minuto, uma área maior do que dois campos de futebol foi desmatada ilegalmente. Mais de mil árvores derrubadas a cada minuto! Isso mesmo: mil árvores por minuto!”. As campanhas publicitárias: “IAmazonia”<sup>1</sup> promovida pelo Greenpeace dos Países Baixos; “Farms here, forests there” (FRIEDMAN; DAVID GARDINER & ASSOCIATES, 2019); e “DefundBolsonaro”<sup>2</sup>, articulada por ativistas brasileiros, se somam aos aspectos elencados anteriormente, gerando a necessidade de pronta resposta do Estado Brasileiro, a fim de garantir sua legitimidade para com a nação e o mundo.

1 Disponível em: [https://media.greenpeace.org/CS.aspx?VP3=SearchResult&ALID=27MZIFJ80RSKF&\\_ga=&VBID=27MDQ5NP-ZKVOH&POPUPPN=1&POPUPID=27MZIFJ8X9TVQ](https://media.greenpeace.org/CS.aspx?VP3=SearchResult&ALID=27MZIFJ80RSKF&_ga=&VBID=27MDQ5NP-ZKVOH&POPUPPN=1&POPUPID=27MZIFJ8X9TVQ). Acesso em: 22 mar. 2021.

2 Disponível em: <https://www.defundbolsonaro.org/>. Acesso em: 22 mar. 2021.

Disponível em: [https://twitter.com/gen\\_helena/status/1307038961555079168](https://twitter.com/gen_helena/status/1307038961555079168). Acesso em: 22 mar. 2021.

Desta forma, autoridades brasileiras, como o atual presidente da República Federativa do Brasil, Jair Messias Bolsonaro, têm se pronunciado, visando afirmar o compromisso do País com a preservação ambiental. Como exemplo, cita-se o pronunciamento do presidente na abertura da 74ª Assembleia Geral das Nações Unidas, em Nova York, no dia 24 de setembro de 2019:

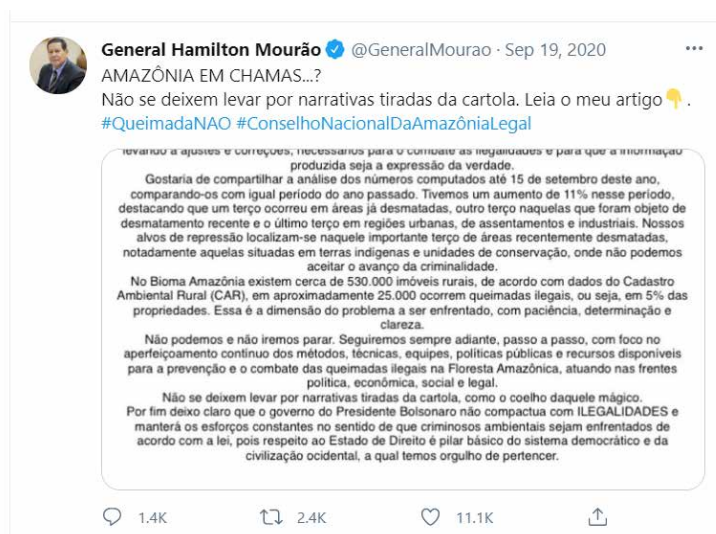
Em primeiro lugar, meu governo tem um **compromisso solene com a preservação do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável** em benefício do Brasil e do mundo. O Brasil é um dos países mais ricos em biodiversidade e riquezas minerais. Nossa Amazônia é maior que toda a Europa Ocidental e permanece praticamente intocada. Prova de que somos um dos países que mais protegem o meio ambiente (BRASIL, 2019c, n.p., grifo nosso).

O pronunciamento do presidente Bolsonaro no dia 22 de outubro de 2020, no Palácio do Itamaraty, por ocasião da cerimônia de formatura dos novos Diplomatas do Instituto Rio Branco reafirma a mesma narrativa:

Estamos ultimando **uma viagem Manaus – Boa Vista**, onde convidaremos diplomatas de outros países para mostrar naquela curta viagem de uma hora e meia, que não verão em nossa floresta amazônica **nada queimando** ou sequer um hectare de selva **devastada** (MAZUI, 2020, n.p., grifo nosso).

Da mesma maneira, o vice-presidente do Brasil, General de Exército da reserva, Hamilton Mourão, que também é o presidente do Conselho Nacional da Amazônia Legal (BRASIL, [2021d]), cujo lema é: “Proteger e preservar a Amazônia é desenvolver o Brasil”, tem se posicionado em resposta a argumentos que associam o País a práticas de degradação ambiental (Figura 2).

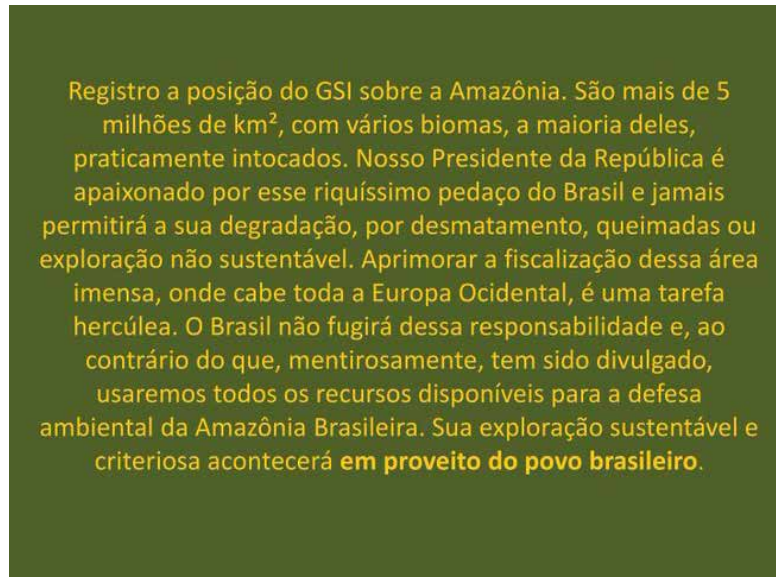
Figura 2 – Tweet do General Hamilton Mourão



Fonte: Mourão (2020).

Igualmente, a então Ministra Tereza Cristina, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) veiculou em seu Twitter (DIAS, 2020) vídeo sobre a regularização fundiária brasileira, mostrando que o Governo Federal tem obtido excelentes resultados no agronegócio aliado a preservação ambiental; o Ministro Chefe do Gabinete de Segurança Institucional (GSI) da Presidência da República, General de Exército da reserva Augusto Heleno; dentre outros buscam fazer o contraponto das declarações e campanhas estrangeiras e nacionais, a fim de preservar a imagem do País no cenário internacional (Figura 3).

Figura 3 – Tweet do General Augusto Heleno



Fonte: Heleno (2019).

Sendo assim, este trabalho qualitativo tem como objetivo central abordar as Operações de GLO realizadas na Amazônia Legal, por meio das Operações Verde Brasil 1 (2019) e a Verde Brasil 2 (2020 e primeiros meses de 2021), as quais o autor optou em chamar de Operações de “GLO Ambiental” por estarem relacionadas com o combate aos ilícitos ambientais presentes na região amazônica (SOUZA, 2020), ressaltando que serão levados em consideração os números de focos de calor e de desmatamentos ocorridos na Amazônia nos anos de 2019 e 2020 e nos meses de janeiro e fevereiro de 2021, a fim de responder a seguinte questão problema: como a GLO Ambiental conduzida pelas Forças Armadas contribuiu para que as taxas de queimada e de desmatamentos na Amazônia Legal fossem reduzidas entre os anos de 2019 e 2021?

Desta forma, para responder à questão acima realizou-se pesquisa bibliográfica e documental em sites governamentais e não governamentais, do Brasil e do exterior, a fim de se obter subsídios a serem analisados para a solução da problemática em tela. Além disso, será dado luz ao instrumento legal das Operações de GLO em prol da preservação do meio ambiente, ao analisar as Operações Verde Brasil 1 e 2, que representam quebra de paradigma por não estarem voltadas especificamente como resposta a crises na segurança pública, quando comumente eram adotadas.



O trabalho está organizado da seguinte forma: a presente introdução, uma seção versando sobre o desmatamento e queimadas e as ferramentas de monitoramento do desmatamento e de focos de calor na Amazônia Legal. Na sequência, uma seção falando das Operações de GLO Ambiental e, por último, as considerações finais do artigo.

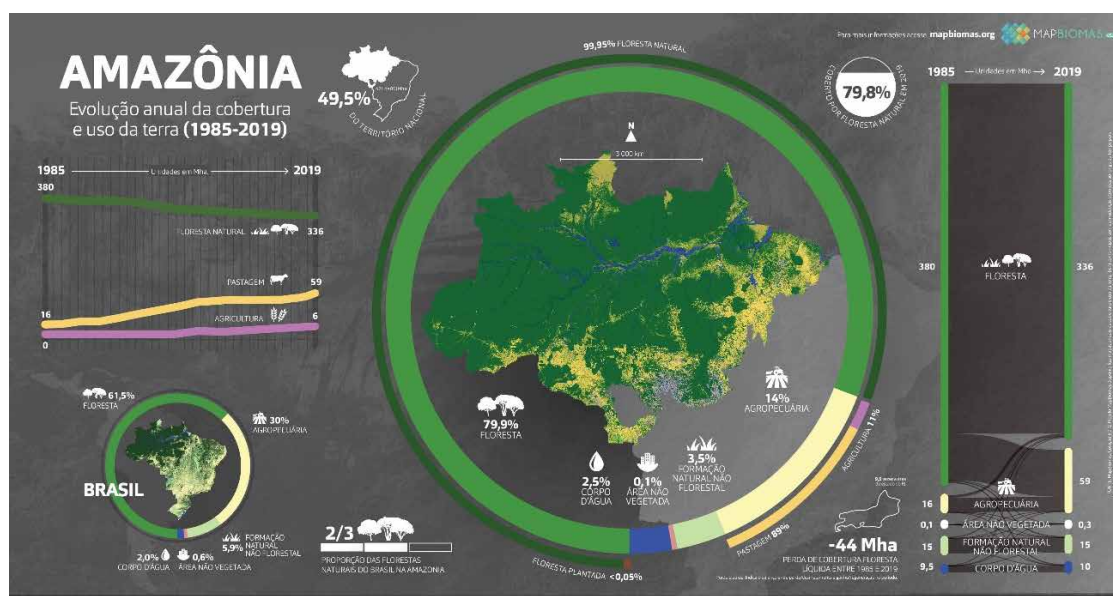
Outrossim, as ideias elencadas neste trabalho são considerações acadêmicas e não trazem a palavra oficial de qualquer ator mencionado.

## 2 Desmatamento e queimadas na Amazônia legal

A presente seção apresentará, de forma breve, dados sobre desmatamento e queimadas na Amazônia Legal, visando analisar números sobre a temática em tela que impactam diretamente em ações governamentais voltadas para preservar o meio ambiente. Além disso, sumariamente, trará a luz alguns mecanismos disponíveis e utilizados pelas diversas instituições competentes que monitoram o desmatamento e os focos de calor na região.

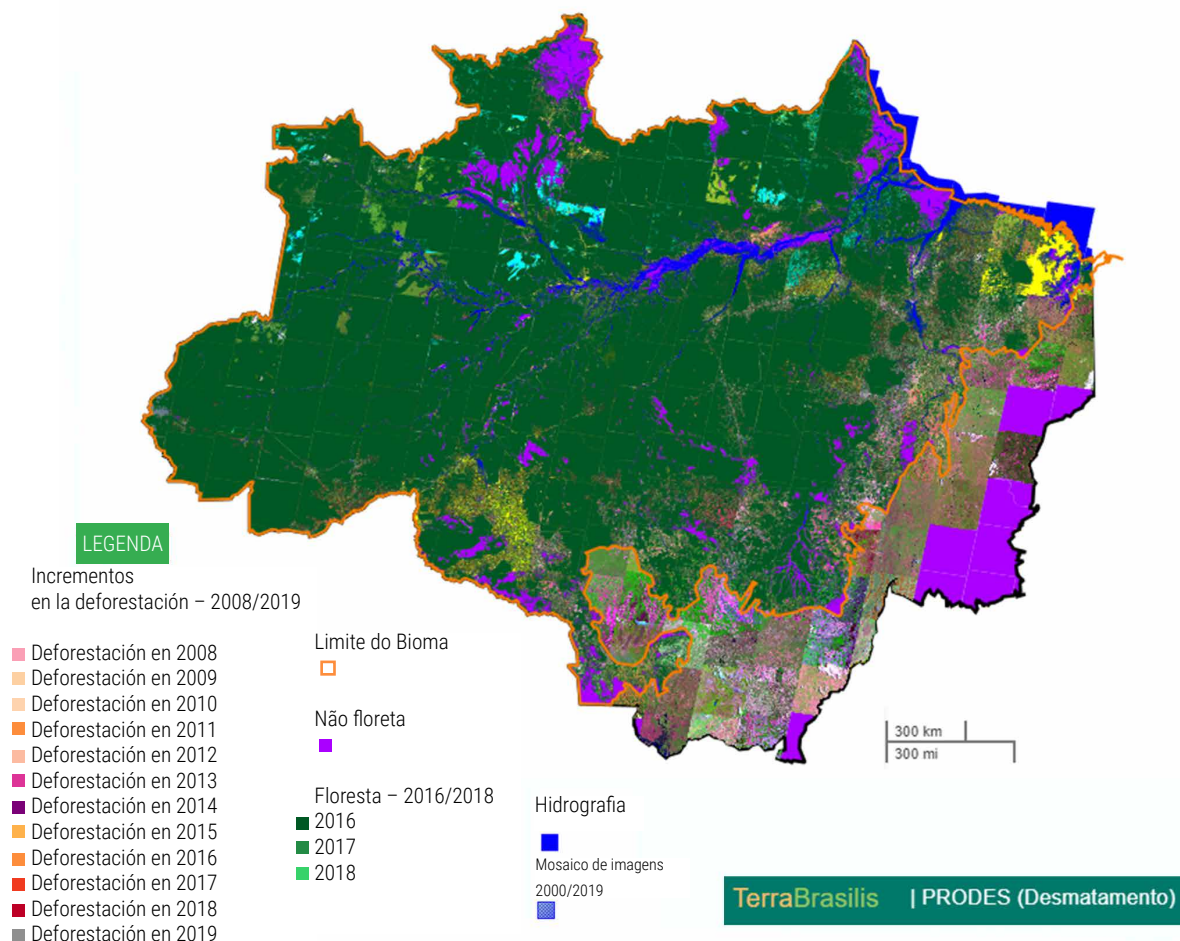
Nesse sentido, o Infográfico 1 abaixo permite visualização do bioma amazônico, destacando a evolução da cobertura e do uso da terra da região, no período de 1985 a 2019, bem como as porcentagens desses diversos usos da terra na Amazônia em relação ao País, ressaltando a informação de que, segundo o MapBiomias (2020a), a Amazônia teve perda líquida de cobertura florestal, entre os anos mencionados acima, de 44 Mha, o que equivale a 9,5 vezes a área do estado do Rio de Janeiro, reforçando a importância de trabalhos voltados para discutir a temática do desenvolvimento sustentável e da preservação ambiental. A riqueza natural da Amazônia se contrapõe dramaticamente aos baixos índices socioeconômicos da região, de baixa densidade demográfica e crescente urbanização. Desta forma, o uso dos recursos florestais é estratégico para o desenvolvimento da região.

Infográfico 1 – Bioma amazônico



Fonte: MapBiomias (2020a).



Mapa 1 – Bioma Amazônico e Amazônia Legal<sup>3</sup>

Fonte: Adaptado de TerraBrasilis (2020).

Nesse contexto, o Mapa 1 acima que também apresenta o bioma amazônico (delimitado pela linha na cor laranja) e a Amazônia Legal (linha na cor preta), consolida informações sobre os desmatamentos ocorridos na região amazônica no período de 2008 a 2019, visando caracterizar a problemática em tela ao elencar aspectos relacionados ao desmatamento propriamente dito e às queimadas que ocorrem na região. Cabe destacar que o desmatamento é a operação que objetiva a supressão total da vegetação nativa de determinada área para o uso alternativo do solo (BRASIL, 2019b) e, por sua vez, a degradação é um distúrbio parcial na floresta causado pela extração de madeira e/ou por queimadas florestais, segundo o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON, 2020).

3 Mapa gerado com as seguintes configurações: plataforma TerraBrasilis – Projeto de Monitoramento do Desmatamento por Satélite (PRODES), sem máscara de desmatamento, limite do bioma ativado, sem nuvem (2016/2019), opção floresta (2016/2018) ativado, opções hidrografia e não floresta ativados, incrementos no desmatamento (2008/2019) ativado, opção mosaico de imagens (2000/2019) ativado e utilização da camada *blank*.

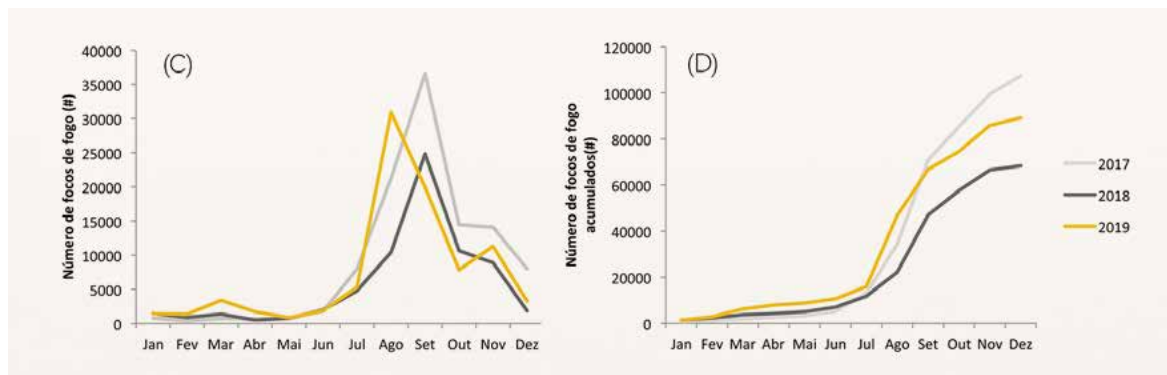
Alencar et al. (2020, p. 3) aborda como a Amazônia sendo “uma floresta úmida e sempre verde torna-se susceptível ao fogo durante certos períodos do ano”, ao elencar três elementos fundamentais que se organizam no chamado “triângulo do fogo” e que, quando combinados, criam condições para que incêndios e queimadas prosperem.

O primeiro dos três ingredientes deste triângulo é a existência e a qualidade do **material combustível** (o que queima). O segundo são as **condições climáticas** (quando queima) e o terceiro, a **fonte de ignição** propriamente dita (quem ou o que provoca a queima) (ALENCAR et al., 2020, p. 1, grifo nosso).

Nesse sentido, Alencar et al. (2020, p. 4, grifo nosso) destaca que “o terceiro ingrediente é aquele que mais facilmente pode-se controlar: a **fonte de ignição**. [...] Portanto, na Amazônia, **todo fogo tem como fonte um fósforo aceso por um ser humano**”.

Partindo das considerações de Alencar et al. (2020), o autor incluiu no presente trabalho os Gráficos 1 e 2 (ver abaixo)<sup>4</sup> que consolidam os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 sobre os números de focos de calor e sobre os desmatamentos na Amazônia nos meses e no acumulado do respectivo ano, depois de mencionar os períodos de 1985 a 2019 (Infográfico 1) e de 2008 a 2019 (Mapa 1) que permitiram visão holística sobre a temática em questão.

Gráfico 1 – Números de focos de calor no mês (C) e acumulado (D) na Amazônia (2017, 2018 e 2019)



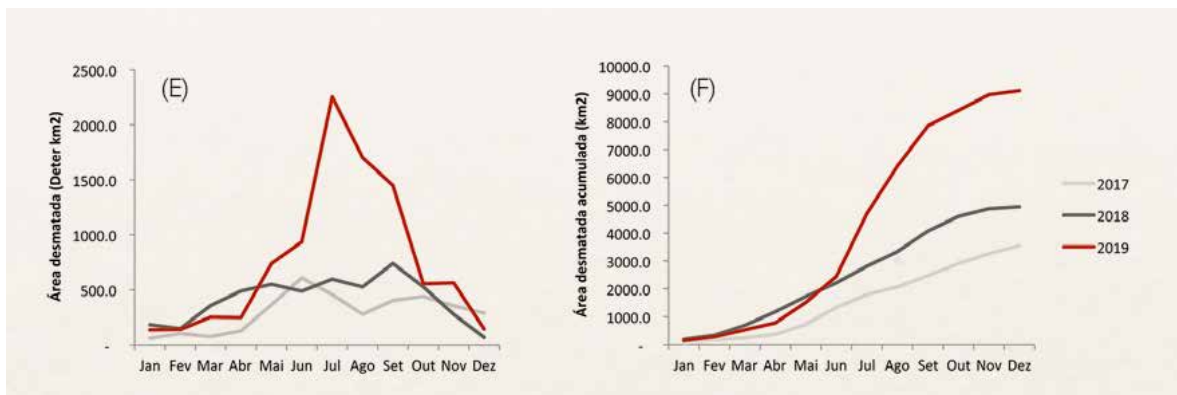
Fonte: IPAM (2019) apud Alencar et al. (2020, p. 6).

4 A partir de dados climáticos do satélite Chirps e de fogo e desmatamento do INPE até novembro de 2019

Infere-se que no período analisado (2017, 2018 e 2019), a maior incidência de focos de calor ocorre entre os meses de julho a dezembro e que o ano de 2019 foi marcado pelo acréscimo de focos de calor em relação a 2018, uma vez que no ano de 2018 houve redução em relação a 2017 (ver Gráfico 1).

O fato de ter ocorrido mais queimadas em 2019 do que em 2018, também foi constatado por Organização Não Governamental que expressou: “O mundo assistiu estupefocado ao aumento do número de queimadas na Amazônia” (WWF BRASIL, 2020, p. 40). De acordo com dados oficiais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o salto foi de 30% em 2019, na comparação com 2018. De janeiro a dezembro de 2019, foram registrados 89.178 focos de queimadas no bioma, contra 68.345 no período anterior (WWF Brasil, 2020).

Gráfico 2 – Desmatamento no mês (E) e acumulado (F) na Amazônia (2017, 2018 e 2019)

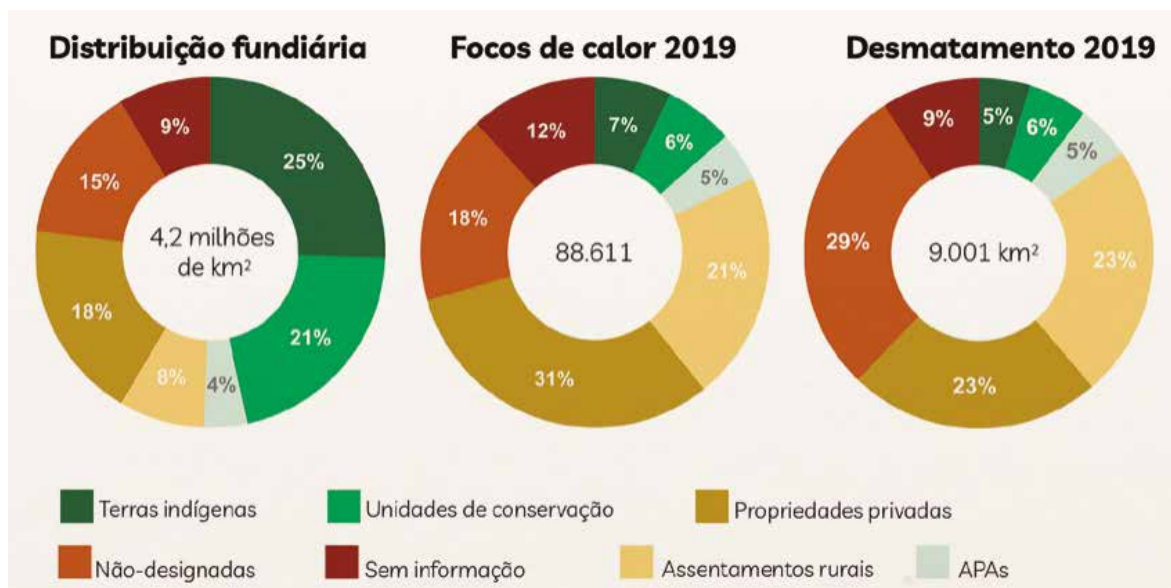


Fonte: IPAM (2019) apud Alencar et al. (2020, p. 6).

Da mesma forma, infere-se que no mesmo período analisado, a maior incidência de desmatamentos ocorreu entre os meses de abril a dezembro e que o ano de 2019 teve mais de 9 mil km<sup>2</sup> de área desmatada considerando o acumulado dos meses do ano considerado, atingindo assim número mais elevado que os anos de 2017 e 2018 (ver Gráfico 2).

Com a compreensão dos dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 sobre os números de focos de calor e sobre os desmatamentos na Amazônia, pode-se observar os números do ano de 2019, conforme a figura abaixo.

Figura 4 – Focos de calor e de desmatamento na Amazônia em 2019 por categoria fundiária



Fonte: IPAM (2019) apud Alencar et al. (2020, p. 7).

Analisando a Figura 4 infere-se que os dados do INPE de 2019 mostram que apenas 18% dos focos de calor do ano de 2019 ocorreram em TI (7%), em UC (6%) e em APA (5%); e que 16% dos desmatamentos do mesmo ano foram registrados nas mesmas áreas (TI - 5%, UC - 6% e APA - 5%), ressaltando que tais áreas juntas representam cerca de 50% da área total (4,2 milhões de km²), ou seja, os focos de calor e os desmatamentos do ano de 2019 ocorreram com maior incidência em propriedades privadas, assentamentos rurais e em áreas não-designadas e sem informação.

Ainda, especialistas em questões ambientais relacionam as queimadas com o desmatamento, e conforme Alencar et al. (2020, p. 1): “A temporada de fogo de 2019 na Amazônia teve relação clara com o aumento do desmatamento e não com um clima mais seco; [...]”. Ainda, de acordo com Alencar et al. (2020, p. 1) “o aumento do desmatamento em 2020, somado à vegetação derrubada em 2019 que não queimou, cria expectativa de uma nova temporada de fogo intensa; [...]”.

O desmatamento acumulado nos últimos 10 meses, de agosto de 2019 a maio de 2020, na Amazônia Legal já é 72% maior do que o registrado no mesmo período anterior, baseando-se nos dados do sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real<sup>5</sup> (DETER) do INPE (ESCOBAR, 2020). “Todos os sistemas de alerta apontam para uma tendência de alta”, diz o geógrafo Marcos Reis Rosa, doutorando na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP e coordenador técnico do projeto MAPBIOMAS (ROSA, 2020 apud ESCOBAR, 2020).

<sup>5</sup> O sistema operacional do DETER é um levantamento rápido de alertas de evidências de alteração de cobertura florestal na Amazônia e utiliza dados do sensor MODIS. Foi desenvolvido como um sistema de alerta para dar suporte à fiscalização e controle de desmatamento e da degradação florestal ilegais pelo IBAMA, detectando alterações na cobertura florestal com área maior que 25 hectares (BRASIL, 2019b, p. 82). O sistema operacional do PRODES produz taxas anuais de desmatamento (BRASIL, 2019b, p. 78) e considera “desmatamentos” as áreas superiores a 6,25 hectares, analisando os processos de desmatamento por corte raso que resultam na remoção completa da cobertura florestal (BRASIL, 2019b, p. 80).

No total foram identificados, validados e refinados 56.867 alertas em todo o território nacional, resultando em 1.218.708 hectares (12.187 km<sup>2</sup>) de desmatamento. Oitenta e três por cento desses alertas (63% da área) estão no bioma Amazônia, com uma área total de 770 mil hectares (MAPBIOMAS, 2020b).

Ainda, segundo Escobar (2020), mais de 99% dos quase 57 mil alertas analisados pelo projeto “MAPBIOMAS Alerta” tem alguma irregularidade associada; ou porque o desmatamento foi feito sem autorização legal ou porque avançou sobre alguma área proibida, como Unidades de Conservação, Terras Indígenas ou Áreas de Preservação Permanente (APP).

Da mesma forma, pode-se observar na Tabela 1 abaixo que comparando o primeiro trimestre dos anos de 2019 e 2020, percebe-se, no geral (valores totais), diminuição dos focos de calor, mas acréscimo na área desmatada. E, em particular, acréscimo de focos de calor em propriedades privadas (57%) e de desmatamento em áreas não-designadas (33%) em 2020 para o mesmo período considerado de 2019.

**Tabela 1 – Números de focos de calor e desmatamento na Amazônia, divididos por categoria fundiária, no primeiro trimestre de 2019 e de 2020.**

<b>Categoria fundiária</b>	<b>Focos de calor Jan – Mar 2019</b>	<b>Focos de calor Jan – Mar 2020</b>	<b>Desmatamento Jan – Mar 2019</b>	<b>Desmatamento Jan – Mar 2020</b>
Terra indígena	14%	17%	3%	2%
Unidades de conservação	3%	1%	3%	2%
APA	2%	1%	2%	3%
Propriedades privadas	39%	57%	38%	30%
Assentamentos	20%	11%	24%	17%
Não-designadas	17%	7%	22%	33%
Sem informação	5%	6%	8%	13%
<b>Total</b>	<b>6.169</b>	<b>4.445</b>	<b>511 km<sup>2</sup></b>	<b>783 km<sup>2</sup></b>

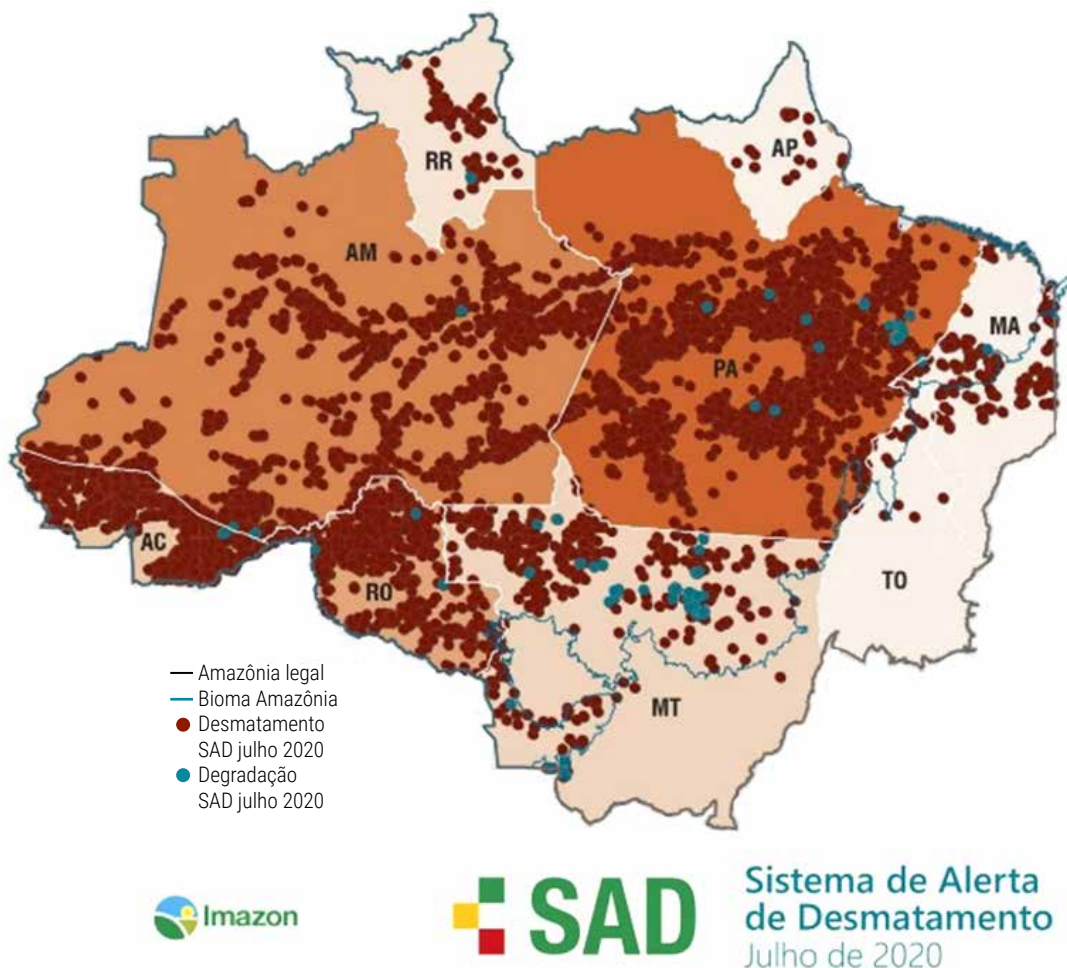
Fontes: O Autor com base em IPAM (2019) apud Alencar et al. (2020, p. 8).

No mesmo diapasão, visando analisar mais dados já divulgados do ano de 2020, pode-se também destacar de forma pontual o desmatamento e a degradação no mês de julho de 2020 na Amazônia Legal tomando-se como base o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do IMAZON (ver Mapa 2).

Segundo o SAD do IMAZON (2020), no período de agosto de 2019 a julho de 2020, o desmatamento na Amazônia Legal teve aumento de 29% em relação ao mesmo período anterior (de agosto de 2018 a julho de 2019). Em julho de 2020, especificamente, o SAD detectou redução de 11% no desmatamento na Amazônia Legal em relação a julho de 2019, no entanto, houve aumento de 110% na degradação das florestas, correspondendo a 135 km<sup>2</sup>. Ainda, o SAD apontou que em julho de 2020, 59% do desmatamento ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse e o restante do desmatamento foi registrado em Assentamentos (19%), UC (18%) e TI (4%).



Mapa 2 – Desmatamento e degradação em julho de 2020 na Amazônia Legal



Fonte: Adaptado por Natã Lemos. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (2020).

Analisando os dados de 2019 e comparando com os de 2020, que já foram divulgados, percebe-se que em 2020 os focos de calor e os desmatamentos ocorreram com maior ênfase em propriedades privadas em detrimento de incidências em UC, TI e em APA.

Outrossim, conforme o SAD do IMAPAZON (2021), em fevereiro de 2021, o SAD detectou aumento de 74% no desmatamento na Amazônia Legal em relação a fevereiro de 2020. Esse desmatamento detectado em fevereiro ocorreu no Pará (37%), Roraima (27%), Mato Grosso (13%), Amazonas (12%), Rondônia (6%), Maranhão (3%), Acre (1%) e Tocantins (1%). Da mesma forma, houve aumento de 38% na degradação das florestas, de 37 quilômetros quadrados (2020) para 51 em 2021. Em fevereiro de 2021, a degradação foi detectada no Pará (71%), Mato Grosso (27%) e Roraima (2%). Ainda, o SAD apontou que em fevereiro de 2021, a maioria (60%) do desmatamento ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse e o restante do desmatamento foi registrado em Assentamentos (22%), UC (17%) e TI (1%).

Ainda, visando facilitar a visualização das diversas ferramentas utilizadas para o monitoramento dos desmatamentos e das queimadas na Amazônia, o autor consolidou fontes, nacionais e internacionais, na Tabela 2.

**Tabela 2 – Sistemas de monitoramento de desmatamento na Amazônia.**

<b>Instituição</b>	<b>App/Plataforma Missão/Sistema</b>	<b>Observação/Referência (acesso em: 17 set. 2020 e 27 mar. 2021)</b>
Governo Federal	App “Guardiões da Amazônia”.	Permite o envio de denúncias de atos danosos ao meio ambiente. <a href="https://www.gov.br/pt-br/apps/guardioes-da-amazonia">https://www.gov.br/pt-br/apps/guardioes-da-amazonia</a>
INPE	Plataforma Web TerraBrasilis.	<a href="http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation">http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation</a>
INPE	Missão Amazônia. Irá fornecer dados (imagens) de sensoriamento remoto para observar e monitorar o desmatamento especialmente na região amazônica e, também, a diversificada agricultura em todo o País.	O Amazonia 1 (AMZ 1) é o primeiro satélite de Observação da Terra completamente projetado, integrado, testado e operado pelo Brasil. <a href="http://www.inpe.br/amazonia1/">http://www.inpe.br/amazonia1/</a>
INPE-EM	INPE – Emission Model.	Disponibiliza de forma espacial as estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa por mudanças na cobertura do solo. <a href="http://inpe-em.ccst.inpe.br/en/home/">http://inpe-em.ccst.inpe.br/en/home/</a>
INPE	Programa Queimadas (inclui APA - parques, florestas, reservas biológicas municipais, estaduais e nacionais - e TI).	Permite o monitoramento operacional de focos de fogo ativo de queimadas e de incêndios florestais detectados por satélites, e o cálculo e previsão do risco de fogo da vegetação, além do mapeamento das cicatrizes de área queimada. <a href="https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/apresentacao">https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/apresentacao</a>
IMAZON	Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD).	Divulga o boletim do desmatamento da Amazônia Legal utilizando-se do (SAD) com o apoio do Gordon and Betty Moore Foundation e do Norway's International Climate and Forest Initiative (NICFI) e do The Norwegian Agency for Development Cooperation (Norad) <a href="https://imazon.org.br/categorias/sad-alerta/">https://imazon.org.br/categorias/sad-alerta/</a>
Instituto Socioambiental (ISA)	Sistema de Indicação por Radar de Desmatamento na Bacia do Xingu (SIRAD X).	<a href="https://xingumais.org.br/siradx">https://xingumais.org.br/siradx</a>
Ministério da Defesa.	Sistema integrado de alertas de desmatamento com radar orbital – SIPAMSAR (Radar de Abertura Sintética).	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM). <a href="http://www.sipam.gov.br/projeto-amazonia-sar-1/o-sistema-integrado-de-alertas-de-desmatamento-com-radar-orbital-sipamsar">http://www.sipam.gov.br/projeto-amazonia-sar-1/o-sistema-integrado-de-alertas-de-desmatamento-com-radar-orbital-sipamsar</a>

Instituição	App/Plataforma Missão/Sistema	Observação/Referência (acesso em: 17 set. 2020 e 27 mar. 2021)
Japan International Cooperation Agency	Forest Early Warning System in the Tropics (JJ-FAST).	Japan Aerospace Exploration Agency (JICA-JAXA). <a href="https://www.eorc.jaxa.jp/jjfast/jj_index.html">https://www.eorc.jaxa.jp/jjfast/jj_index.html</a>
University of Maryland	Global Land Analysis and Discovery (GLAD). All Eyes on the Amazon.	<a href="https://glad.umd.edu/projects/all-eyes-amazon">https://glad.umd.edu/projects/all-eyes-amazon</a>

Fontes: O Autor com base em IPAM (2019) apud Alencar et al. (2020, p. 8).

Essas ferramentas possuem alto valor agregado e propiciam o monitoramento do desmatamento e o levantamento dos focos de calor na região amazônica em tempo real, oferecendo elementos fundamentais para a tomada de decisão dos atores que trabalham em sinergia nas Operações de GLO.

Conclui-se, parcialmente, que no período analisado os focos de calor e de desmatamento ocorreram menos em UC, TI e APA em relação as áreas privadas ou sob diversos estágios de posse, além disso, observou-se que o aspecto da degradação requer atenção do poder público, tendo em vista os dados de julho de 2020 e de fevereiro de 2021 do SAD/IMAZON, impactando nas ações dos governantes para preservarem o meio ambiente.

### 3 GLO ambiental na Amazônia legal

Na Amazônia Legal, nos anos de 2019 e 2020, foram adotados pelo Governo Federal, as Operações de GLO Ambiental de forma “inovadora”, pois esse tipo de Operação Militar é muito conhecido na sociedade nos casos de crise da segurança pública <sup>6</sup> (DIAS; GOMES, 2018; SOUZA, 2020) quando, de maneira geral, os governadores estaduais solicitam apoio do Governo Federal ao reconhecerem que seus meios estão indisponíveis, inexistentes ou insuficientes, conforme amparo jurídico constitucional e infraconstitucional (parágrafo 3º do Artigo 15 da LC 97/1999 (BRASIL, 1999), incluído na referida lei pela LC 117/2004 (BRASIL, 2004b), PAIM; FRANCHI; FRANÇA, 2020).

“A sigla **GLO** refere-se às missões de **Garantia da Lei e da Ordem** pelas Forças Armadas, que foi a **estratégia usada pelo governo** no ano de 2019 para **conter os avanços das queimadas na região**” (ESCOBAR, 2020, n.p., grifo nosso).

<sup>6</sup> Na região amazônica, por exemplo, pode-se mencionar eventos que geraram Operações de GLO como a greve dos Órgãos de Segurança Pública (OSP) no Maranhão e em Rondônia, em nov. e em dez. 2011 respectivamente. Nesse mesmo escopo de GLO, cita-se a Operação Tucuxi (28 ago. – 30 out. 2018), em Roraima, instaurada pelo Decreto nº 9.483, 28 ago. 2018 (PAIM; FRANCHI; FRANÇA, 2020, p. 149,150).



‘Se continuarmos com as taxas observadas **espera-se que o desmatamento em 2020 supere o observado em 2019**; contudo, **a efetiva implementação da GLO pode conter esse avanço** nos próximos meses’, diz o pesquisador Luiz Aragão, chefe da Divisão de Sensoriamento Remoto do INPE (ARAGÃO, 2020 apud ESCOBAR, 2020, grifo nosso).

Sendo assim, observa-se que mesmo com todo o aparato de “policiamento via satélite”, apresentado na seção anterior, ainda são poucos os alertas que resultam em alguma punição legal para os infratores, por causa das várias dificuldades logísticas e jurídicas de se processar crimes ambientais no Brasil. Outrossim, apenas uma porção ínfima das multas aplicadas são efetivamente pagas, gerando uma sensação de impunidade que serve como combustível para a continuidade do desmatamento (ESCOBAR, 2020).

“A atuação das Forças Armadas, na garantia da lei e da ordem, por iniciativa de quaisquer dos poderes constitucionais, ocorrerá de acordo com as diretrizes baixadas em ato do Presidente da República” (BRASIL, 1999), após esgotados os instrumentos destinados à preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, relacionados no artigo 144 da Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 2004a, p. 88), conforme o parágrafo 2º do Artigo 15 da Lei Complementar (LC) no 97 de 1999 (BRASIL, 1999).

Art. 144. A **segurança pública**, dever do Estado, é exercida através dos seguintes órgãos:

I – Polícia Federal;

II – Polícia Rodoviária Federal;

III – Polícia Ferroviária Federal;

IV – Polícias Cíveis;

V – Polícias Militares e **Corpo de Bombeiros** (BRASIL, 2004a, p. 88, grifo nosso).

No caso das Operações de GLO Ambiental, em particular, e como foi mencionado acima, não ocorreu diretamente por questão de crise na segurança pública, mas sim para preservar o meio ambiente da região amazônica. Naturalmente, pelas dimensões e características peculiares da área seria impossível os meios dos Corpos de Bombeiros estaduais darem solução às demandas ambientais em tela. Sendo assim, as Operações Verde Brasil 1 e 2, GLO Ambiental, representaram a solução adotada pelo Governo Federal para minimizar tais questões, levando-se em conta a capilaridade das Organizações Militares na Amazônia Legal (LIMA et al., 2017).

A Operação Verde Brasil 1, de 24 de agosto a 24 de outubro de 2019, nos Estados da Amazônia Legal (inclusive nas áreas de fronteira, nas Terras Indígenas, nas Unidades federais de conservação ambiental), amparada pelo Decreto nº 9.985, de 23 de agosto de 2019 (BRASIL, 2019a), definiu ações preventivas e repressivas contra delitos ambientais; e levantamento e combate a focos de incêndio (ARAGÃO; SILVA JUNIOR; ANDERSON, 2020; PAIM; FRANCHI; FRANÇA, 2020).

No mesmo contexto da Operação Verde Brasil 1, o Governo Federal autorizou a Operação Verde Brasil 2 com características semelhantes. Publicada no Diário Oficial da União por meio do Decreto nº 10.341, de 6 de maio de 2020 (BRASIL, 2020a), prevendo o emprego das Forças Armadas na Garantia da Lei e da Ordem e em ações subsidiárias na Faixa de Fronteira, nas Terras Indígenas, nas Unidades federais de conservação ambiental e em outras áreas federais nos Estados da Amazônia Legal, no período inicial de 11 de maio a 10 de junho de 2020 (ARAGÃO; SILVA JUNIOR; ANDERSON, 2020). Em 10 de junho, a GLO Ambiental foi renovada até 10 de julho, por meio do Decreto nº 10.394. Igualmente, em 9 de julho, foi renovada pelo Decreto nº 10.421 até 6 de novembro de 2020 (BRASIL, 2020b). E, recentemente, em 4 de novembro de 2020, foi estendida até 30 de abril de 2021, pelo Decreto nº 10.539 (BRASIL, 2020c). A Operação Verde Brasil 2 tem o objetivo de realizar ações preventivas e repressivas contra delitos ambientais, direcionada ao desmatamento ilegal e o combate a focos de incêndio. Cabe ressaltar, que a orientação da operação para o desmatamento ilegal representa incremento em relação a primeira edição da operação de 2019.

Outro aspecto a ser analisado no presente artigo é o que caracteriza as Operações de GLO, no sentido de que devem ser episódicas, realizadas em áreas previamente estabelecidas e por tempo limitado, conforme o Ministério da Defesa.

É uma operação militar determinada pelo Presidente da República e conduzida pelas Forças Armadas de **forma episódica, em área previamente estabelecida e por tempo limitado**, que tem por objetivo a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio em situações de esgotamento dos instrumentos para isso previstos no art. 144 da Constituição ou em outras em que se presuma ser possível a perturbação da ordem (BRASIL, 2015, p. 192, grifo nosso).

Sendo assim, ao ser adotada em dois anos seguidos poderá deixar de ser episódica e passar a ser recorrente, como as Operações de GLO voltadas para a segurança pública propriamente dita, no entanto, será necessário maior tempo de análise para aferir conclusão. No que diz respeito a área em que as Operações de GLO Ambiental englobaram, cabe analisar se não seriam demasiadas e por segurança jurídica poderiam ser mais pontuais, ressaltando que a região em estudo representa quase 60% do território nacional. Por sua vez, o aspecto de que devem ocorrer por tempo limitado, deve ser considerado principalmente no caso da Operação Verde Brasil 2, que ocorre desde 11 de maio de 2020 e tem a previsão de encerrar no dia 30 de abril de 2021, perfazendo quase doze meses. No caso da Operação Verde Brasil 1 durou dois meses.

Ainda, conforme o parágrafo 5º do Artigo 15 da LC 97/1999, que foi acrescentado na referida lei pela LC 117/2004, observa-se que as Operações de GLO ocorrem em grande medida em ambiente interagências, ou seja, em colaboração com outros órgãos de fiscalização:

§ 5º Determinado o emprego das Forças Armadas na **garantia da lei e da ordem**, caberá à autoridade competente, mediante ato formal, transferir o controle operacional dos órgãos de segurança pública necessários ao desenvolvimento das ações para a autoridade encarregada das operações, a qual deverá constituir um **centro de coordenação de operações, composto por representantes dos órgãos públicos** sob seu controle operacional ou com **interesses afins** (BRASIL, 1999, grifo nosso).

Desta forma, a GLO Ambiental ocorre no contexto das Operações de Cooperação e Coordenação com Agências (OCCA), como esse ambiente interagências é denominado no meio do Exército Brasileiro.

São **operações** executadas por **elementos do EB em apoio aos órgãos ou instituições (governamentais ou não, militares ou civis, públicos ou privados, nacionais ou internacionais)**, definidos genericamente como **agências** [...]. Destinam-se a **conciliar interesses e coordenar esforços** para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que atendam ao bem comum. Buscam **evitar a duplicidade de ações, a dispersão de recursos e a divergência de soluções**, levando os envolvidos a atuarem com eficiência, eficácia, efetividade e menores custos (BRASIL, 2017b, p. 3-14, grifo nosso).

Entre os vários órgãos governamentais, que trabalham em Cooperação e Coordenação com o Exército, no contexto das Operações de GLO Ambiental, desde o nível político ao operacional e tático, pode-se citar a Marinha do Brasil (MB), a Força Aérea Brasileira (FAB), a Polícia Federal (PF), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a Polícia Rodoviária Federal (PRF), a Força Nacional, a Agência Brasileira de Inteligência (ABIN) e o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (Censipam). Além de diferentes órgãos das Unidades da Federação e dos municípios, como a Polícia Militar, o Corpo de Bombeiros Militares, a Polícia Civil, as Secretarias de Meio Ambiente e de Proteção e Defesa Civil Estaduais e Municipais. Cada Agência mencionada possui responsabilidades e atribuições peculiares em sua esfera de atuação, as quais aliadas às do Exército Brasileiro, interagem de forma sinérgica, com o objetivo de mitigar as ameaças ao meio ambiente, conforme o Ministério da Defesa no livro Defesa e Meio Ambiente: preparo com sustentabilidade (BRASIL, 2017a).

Além dos aspectos da LC 97/1999 já abordados nesta seção, pode-se destacar também o Inciso III do Artigo 17-A desta LC (texto acrescentado na referida lei pela LC 117/2004), que elenca como missão do Exército também:

III – **cooperar** com órgãos federais, quando se fizer necessário, na repressão aos delitos de repercussão nacional e internacional, no território nacional, na forma de **apoio logístico, de inteligência, de comunicações e de instrução** (BRASIL, 1999, n.p., grifo nosso).

Tal consideração incrementa as relações do Exército com os inúmeros atores próprios do ambiente interagências, dado o amparo jurídico devido as Operações (SOUZA, 2020). Da mesma forma, o texto do Decreto nº 3.897, de 24 ago. 2001, ratifica o dispositivo descrito anteriormente:

[...] prestar **apoio logístico, de inteligência, de comunicações e de instrução**, bem como **assessoramento** aos órgãos governamentais envolvidos **nas ações de garantia da lei e da ordem**, inclusive nas de combate aos **delitos** transfronteiriços e **ambientais**, quando determinado (BRASIL, 2001, n.p., grifo nosso).

Desta forma, as dificuldades logísticas advindas das dimensões da Amazônia Legal são minimizadas (ESCOBAR, 2020), bem como as Agências envolvidas têm a oportunidade de incrementar suas capacidades funcionais ao serem apoiadas pelo Exército Brasileiro, quer seja nas atividades logísticas, de inteligência, de comunicações e de capacitação (SOUZA, 2020).

O Governo Federal (2019) divulgou o balanço final dos resultados tangíveis da Operação Verde Brasil 1, os quais podem ser analisados pelos dados expostos no Infográfico 2 a seguir.

Levando-se em consideração os dois meses da Verde Brasil 1, observa-se que de fato os resultados foram positivos, dados os números apresentados como resultado das ações desenvolvidas por instituições nacionais e estrangeiras, além do valor de multas que foram aplicadas, os metros cúbicos de madeira apreendida e os números de dragas, veículos e embarcações apreendidas. O Ministério da Defesa (BRASIL, 2019) divulgou que na primeira versão da Operação Verde Brasil foi gasto o valor de R\$ 124.482.297,60, e que se comparados com os valores relacionados com os resultados da operação afere-se que essas despesas tiveram retorno positivo para a preservação do meio ambiente.

Da mesma forma, os resultados parciais da Operação Verde Brasil 2 foram divulgados, a fim de aferir os inúmeros benefícios tangíveis e intangíveis para as populações locais. Tais resultados foram publicados em Nota de esclarecimento (BRASIL, 2020d) pela Assessoria de Comunicação Social do Ministério da Defesa, em 29 de junho de 2020, momento em que a Verde Brasil 2 tinha pouco mais de um mês de ações, e já havia superado a Verde Brasil 1 em valor de multas a serem pagas.

[...] o valor das **multas** aplicadas, até 27 de junho (**R\$ 206.082.204,00**), já **superava em três vezes o valor investido** na Operação. [...]. Foram realizadas 10.404 inspeções, patrulhas, vistorias e revistas, 104 inutilizações de equipamentos como motores de garimpo, balsas, tratores, escavadeiras, veículos, entre outros, à luz da legislação vigente. Também foram **apreendidos** 163 embarcações, 187 veículos diversos, 139 quilos de maconha, 218 quilos de pasta base de cocaína (PBC) e 24.137 m<sup>3</sup> de madeira. Foram ainda **embargados** 31.880 hectares, realizadas 133 **prisões** (BRASIL, 2020d, n.p., grifo nosso).

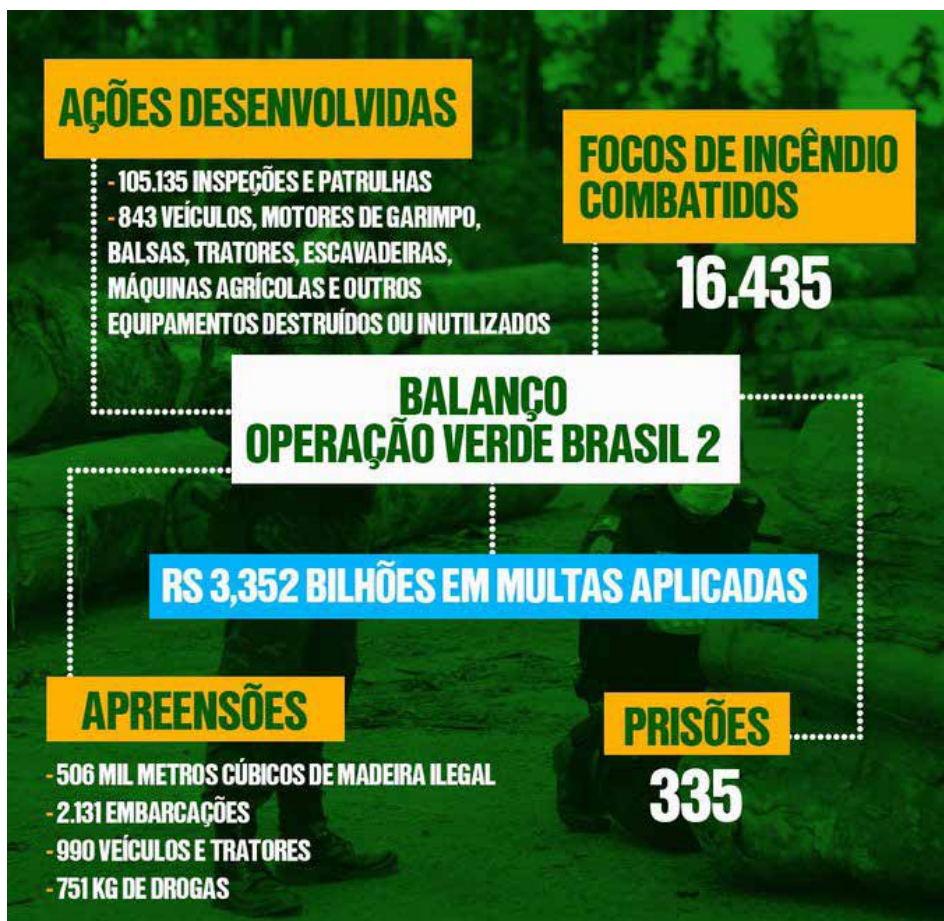
Infográfico 2 – Resultados da Operação Verde Brasil 1 (2019)



Fonte: Governo Federal (2019).

Em maio de 2021, o balanço final da operação foi divulgado pelo Exército, conforme o Infográfico 3, ratificando o alcance das ações em prol da preservação do meio ambiente.

Infográfico 3 – Resultados da Operação Verde Brasil 2



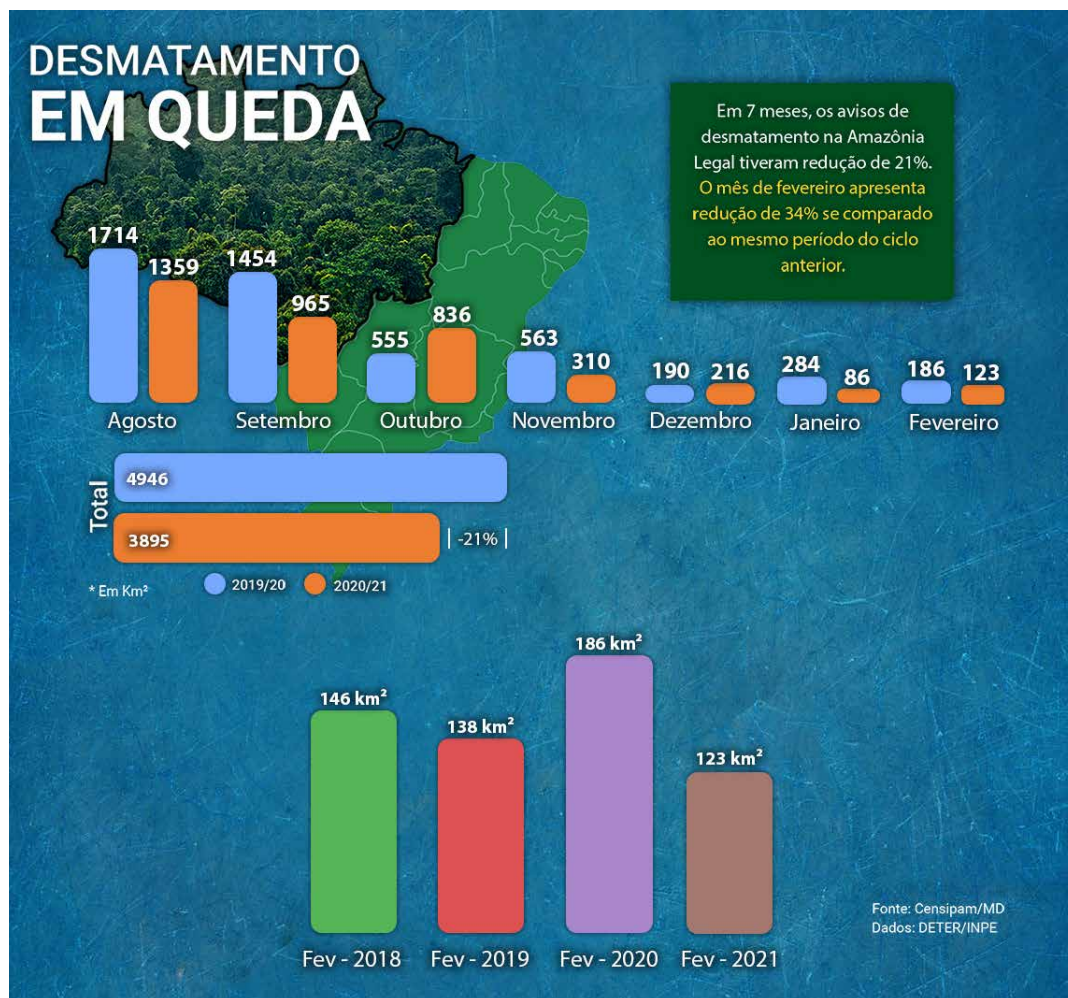
Fonte: Brasil, 2021a.

Os resultados da Verde Brasil 2 são expressivos, como o valor de infrações que supera os 3,3 bilhões de reais, e que permite inferir também que a problemática dos crimes contra o meio ambiente é grave e requer ações governamentais constantes na região. Da mesma forma, revela que as ações preventivas e repressivas contra delitos ambientais, direcionada ao desmatamento ilegal e o combate a focos de incêndio contribuem diretamente com a preservação do bioma amazônico, conforme o Infográfico 4. Cabendo ressaltar que desde o início da Operação Verde Brasil 2 vive-se, a níveis mundiais, o combate à pandemia do novo coronavírus (WHO, 2020)<sup>7</sup>, mas que mesmo em meio à crise da Covid-19, as ações em prol do meio ambiente não deixaram de ser executadas.

<sup>7</sup> Em 11 mar. 2020, o diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), Tedros Adhanom Ghebreyesus, anunciou, em Genebra, na Suíça, que a COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus, é caracterizada como uma pandemia.



Infográfico 4 – Evolução do desmatamento (2019/20 e 21)



Fonte: Brasil (2021b).

O infográfico mostra a evolução do desmatamento nos períodos de agosto a fevereiro e na transição dos anos de 2019/2020 (barras azuis) e 2020/2021 (barras laranjas), destacando que, em sete meses, os avisos de desmatamento na Amazônia tiveram redução de 21%. Além de registrar que, no mês de fevereiro de 2021, houve a redução de 34% se comparado ao mesmo período do ano de 2020.

Ainda, o Hot Site da Operação Verde Brasil 2<sup>8</sup> consolida diversas informações (notícias e vídeos) relevantes das ações realizadas pelos atores envolvidos, como os resultados delas, cumprindo o papel de manter a sociedade ciente da problemática ambiental na região amazônica. Igualmente, visando interagir com todos os cidadãos foi criado um aplicativo para ser usado em aparelhos celulares ou tablets: “Guardiões da Amazônia”<sup>9</sup>. Criado no contexto da Operação Verde Brasil 2, em

8 Disponível em: <http://www.coter.eb.mil.br/index.php/pagina-inicial-verde-brasil>. Acesso em: 28 mar. 2021.

9 Disponível em: <https://www.17bdainfsl.eb.mil.br/guardioes/>. Acesso em: 9 abr. 2022.

Rondônia, conta com o apoio do Conselho Nacional da Amazônia Legal cujo lema é “Proteger e preservar a Amazônia é desenvolver o Brasil”<sup>10</sup>. Por meio desse aplicativo é possível registrar denúncias de desmatamentos, queimadas e garimpos ilegais, bem como enviar fotos georreferenciadas que serão utilizadas pelos órgãos de fiscalização para coibir tais delitos. Outrossim, com o término da Operação Verde Brasil 2, o Governo Federal tem divulgado que o Plano Amazônia 2021/2022 (BRASIL, 2021c), aprovado pela Resolução nº 3 (9 abr. 2021), estabelece as diretrizes para a continuidade das ações de fiscalização e combate a crimes ambientais e fundiários com relação, principalmente, ao desmatamento ilegal e às queimadas na Amazônia Legal.

Da mesma forma, levando-se em consideração a importância da temática e os crescentes estudos sobre a Amazônia Legal, cabe esclarecimento de que as Operações de GLO Ambiental se diferem das Operações Ágata, Operações de Faixa de Fronteira (PAIM; FRANCHI; FRANÇA, 2020), que também são conduzidas pelo Ministério da Defesa na Faixa de Fronteira (BRASIL, 1979; 2004a; ) da Amazônia Legal e em outras regiões fronteiriças do Brasil, desde 2011. Primeiro por ocorrerem especificamente em regiões fronteiriças e segundo por estarem voltadas para inibir os crimes transfronteiriços, como o contrabando e o narcotráfico (DONADIO; KUSSROW, 2016; LIMA et al., 2017). As Operações Verde Brasil estão vocacionadas para a realização de ações preventivas e repressivas contra delitos ambientais na Amazônia Legal, inclusive na Faixa de Fronteira.

Por fim, conclui-se que as Operações de GLO Ambiental realizadas em ambiente interagências são eficientes, dado os números relevantes apresentados na presente seção, contribuindo com a preservação do meio ambiente e fortalecendo as demais instituições existentes na região amazônica.

#### **4 Considerações finais**

Nos dias atuais, a questão da preservação ambiental está presente nos cenários nacional e internacional como pauta fundamental, pois essa temática impacta diretamente no bem-estar social.

Em síntese, ao longo do trabalho constatou-se que, em 2019, houve aumento do desmatamento em relação aos anos de 2017 e 2018. Ainda, comprovou-se que a projeção de que 2020 teria tendência de aumento em relação a 2019 estava correta. Tais dados motivaram ações estatais na região, em particular materializadas pelas Operações Verde Brasil 1 e 2, que, pelos balanços apresentados, permitem inferir que elas contribuíram para a preservação da floresta amazônica.

Sendo assim, a GLO Ambiental conduzida pelas Forças Armadas na Amazônia Legal favoreceu a redução das taxas de queimada e de desmatamentos na Amazônia Legal entre os anos de 2019 e 2021, na medida em que ocorreram em um ambiente interagências, buscando a sinergia necessária para alcançarem a cooperação e a coordenação entre os diversos atores presentes. Os meios empregados pelas Forças Armadas potencializam as ações das agências parceiras no combate aos focos de calor e ao desmatamento de forma que as dificuldades logísticas são minimizadas.

10 Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/conheca-a-vice-presidencia/conselho-da-amazonia>. Acesso em: 9 abr. 2022.



As ferramentas de monitoramento são importantes para o levantamento e a análise dos focos de calor e dos possíveis locais de desmatamento, inclusive em UC, APA e TI, fornecendo dados precisos para a atuação das agências envolvidas na Verde Brasil 1 e 2. Da mesma forma, a adoção da GLO Ambiental por parte do Governo Federal apresentou-se como solução viável, diante da importância da temática e da necessidade de pronta resposta à sociedade brasileira e internacional.

A pesquisa ressalta que o IPAM elenca que a ação humana é fator preponderante para acionar o terceiro elemento fundamental do “triângulo do fogo” – a fonte de ignição, a qual contribui para a ocorrência de queimadas e incêndios na Amazônia. Na maioria das vezes, ela está acima das próprias condições climáticas adversas do calor intenso e da grande quantidade de material combustível existente na região, o que revela a importância da educação ambiental na sociedade dado o montante de recursos aplicados em ações preventivas e repressivas que garantem o combate aos focos de calor e ao desmatamento ilegal na Amazônia.

Ainda, propõe-se que os vários sistemas nacionais de monitoramento elencados na Tabela 2 possam ser integrados, visando fomentar maior unidade nas informações e, por conseguinte, otimizar as ações dos órgãos competentes envolvidos nas operações de GLO Ambiental. Ações preventivas e repressivas contra delitos ambientais mitiga focos de incêndio e desmatamentos ilegais, visando a preservação do bioma amazônico.

Ao longo do trabalho foram consultados diversos sites governamentais para mensurar os resultados das operações de GLO Ambiental e constatou-se que esses dados são divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente, de forma mais genérica, e pelo Ministério da Defesa, incluindo a página oficial do Exército Brasileiro, de forma mais detalhada. Sendo assim, sugere-se para estudos posteriores despertar nos órgãos apoiados pelas Forças Armadas maior divulgação dos resultados obtidos nas respectivas parcerias, visando retificar ou ratificar os dados já divulgados.

Por fim, conclui-se que as ações do Estado brasileiro, no período pesquisado, foram relevantes e contribuíram com a preservação do bioma amazônico, bem como fortaleceram a imagem do País no concerto das nações.

## Referências

ALENCAR, Ane et al. **Amazônia em chamas: o fogo e o desmatamento em 2019 e o que vem em 2020**. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2020. (Nota técnica n. 3). Disponível em: <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2020/04/NT3-Fogo-em-2019.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

ARAGÃO, Luiz E. O. C.; SILVA JUNIOR, Celso H. L.; ANDERSON, Liana O. **O desafio do Brasil para conter o desmatamento e as queimadas na Amazônia durante a pandemia por COVID-19 em 2020: implicações ambientais, sociais e sua governança**. São José dos Campos, 2020. (Nota técnica). Disponível em: [https://www.treeslab.org/uploads/4/6/5/4/465490/nt\\_desmatamento\\_fogo\\_e\\_covid-19\\_na\\_amazonia\\_-\\_circulacao.pdf](https://www.treeslab.org/uploads/4/6/5/4/465490/nt_desmatamento_fogo_e_covid-19_na_amazonia_-_circulacao.pdf). Acesso em: 27 mar. 2021.

BRASIL. [Constituição (1998)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 2004a.

BRASIL. **Decreto no 3.897, de 24 de agosto de 2001**. Fixa as diretrizes para o emprego das Forças Armadas na garantia da lei e da ordem, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/d3897.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3897.htm). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto no 9.985, de 23 de agosto de 2019**. Autoriza o emprego das Forças Armadas para a Garantia da Lei e da Ordem para ações subsidiárias nas áreas de fronteira, nas terras indígenas, em unidades federais de conservação ambiental e em outras áreas da Amazônia Legal na hipótese de requerimento do Governador do respectivo Estado. Brasília, DF: Presidência da República, 2019a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9985.htm). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto no 10.341, de 6 de maio de 2020**. Autoriza o emprego das Forças Armadas na Garantia da Lei e da Ordem e em ações subsidiárias na faixa de fronteira, nas terras indígenas, nas unidades federais de conservação ambiental e em outras áreas federais nos Estados da Amazônia Legal. Brasília, DF: Presidência da República, 2020a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/Decreto/D10341.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10341.htm). Acesso em: 19 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto no 10.421, de 9 de julho de 2020**. Altera o Decreto no 10.341, de 6 de maio de 2020, que autoriza o emprego das Forças Armadas na Garantia da Lei e da Ordem e em ações subsidiárias na faixa de fronteira, nas terras indígenas, nas unidades federais de conservação ambiental e em outras áreas federais nos Estados da Amazônia Legal. Brasília, DF: Presidência da República, 2020b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/Decreto/D10421.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10421.htm). Acesso em: 19 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto no 10.539, de 4 de novembro de 2020.** Altera o Decreto no 10.341, de 6 de maio de 2020, que autoriza o emprego das Forças Armadas na Garantia da Lei e da Ordem e em ações subsidiárias na faixa de fronteira, nas terras indígenas, nas unidades federais de conservação ambiental e em outras áreas federais nos Estados da Amazônia Legal. Brasília, DF: Presidência da República, 2020c. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10539.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10539.htm). Acesso em: 23 nov. 2020.

BRASIL. Exército. Comando Militar da Amazônia. **Balanço final de resultados da Operação Verde Brasil 2.** Manaus, 13 maio 2021a. Twitter: @cma\_exercito. Disponível em: <https://twitter.com/ComdoCMA/status/1392979967584178178/photo/1>. Acesso em: 6 jun. 2021.

BRASIL. Governo do Brasil. **Operação Verde Brasil aplica cerca de R\$ 142 milhões em multas e combate 1.835 focos de incêndio.** Brasília, DF: out., 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2019/10/operacao-verde-brasil-aplica-cerca-de-r-142-milhoes-em-multas-e-combate-1-835-focos-de-incendio>. Acesso em: 9 abr. 22.

BRASIL. **Lei complementar no 97, de 9 de junho de 1999.** Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Lei complementar no 117, de 2 de setembro de 2004.** Altera a Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999, que dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, para estabelecer novas atribuições subsidiárias. Brasília, DF: Presidência da República, 2004b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp117.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp117.htm). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Lei complementar no 136, de 25 de agosto de 2010.** Altera a Lei complementar no 97, de 9 de junho de 1999, que “dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas”, para criar o Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas e disciplinar as atribuições do Ministro de Estado da Defesa. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp136.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp136.htm). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Lei no 6.634, de 2 de maio de 1979.** Dispõe sobre a Faixa de Fronteira, altera o Decreto-lei no 1.135, de 3 de dezembro de 1970, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1979. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6634.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6634.htm). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil em resumo**: 2019. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019b. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/4261-florestas-do-brasil-em-resumo-digital/file>. Acesso em: 7 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Centrais de conteúdo. Notícias. **Nota de esclarecimento**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 29 jun. 2020d. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/noticias/nota-de-esclarecimento>. Acesso em: 19 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Centrais de conteúdo. Notícias. **Operação Verde Brasil**: com queda de 34% em fevereiro, desmatamento é o menor dos últimos 4 anos pelo segundo mês consecutivo. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 12 mar. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/operacao-verde-brasil-com-queda-de-34-em-fevereiro-desmatamento-e-o-menor-dos-ultimos-4-anos-pelo-segundo-mes-consecutivo>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Defesa e meio ambiente**: preparo com sustentabilidade. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2017a. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/1/946>. Acesso em: 26 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de campanha**: operações: EB70-MC-10.223. 5. ed. Brasília, DF: COTER, 2017b. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/848/3/EB70-MC-10.223-%20Opera%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em: 30 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. **Glossário das forças armadas**: MD35-G-01. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35\\_G01.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35_G01.pdf). Acesso em: 30 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Ofício nº 38349/GM-MD**, de 17 dez. 2019, do Ministro da Defesa, versando sobre Requerimento de Informação nº 1624/2019. Brasília, DF: dez., 2019. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=node012sxuzc7kmtwxecasmcexp2z0g15556442.node0?codteor=1851085&filenome=Tramitacao-RIC+1624/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node012sxuzc7kmtwxecasmcexp2z0g15556442.node0?codteor=1851085&filenome=Tramitacao-RIC+1624/2019). Acesso em: 9 abr. 22.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política nacional de defesa [e] estratégia nacional de defesa**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2020e. Versão sob apreciação do Congresso Nacional. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 7 mar. 2021.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Centrais de conteúdo. Publicações. **Discursos, artigos e entrevistas. Presidente da República. Discurso do presidente Jair Bolsonaro na abertura da 74ª Assembleia Geral das Nações Unidas.** Nova York: 24 set. 2019c. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/discursos-artigos-e-entrevistas/presidente-da-republica/presidente-da-republica-federativa-do-brasil-discursos/discorso-do-presidente-jair-bolsonaro-na-abertura-da-74-assembleia-geral-das-nacoes-unidas-nova-york-24-de-setembro-de-2019>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Especial de Comunicação Social. **Aprovado pela Resolução no 3, de 9 de abril de 2021, o Plano Amazônia 2021/2022 estabelece as diretrizes para a continuidade das ações de fiscalização e combate a crimes ambientais [...].** Brasília, DF, 28 maio 2021c. Twitter: @SecomVc. Disponível em: <https://twitter.com/secomvc/status/1398264021623640066/photo/1>. Acesso em: 6 jun. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Vice-Presidência Antigo. **Conselho Nacional da Amazônia Legal.** Brasília, DF: Planalto Central, [2021d]. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/conheca-a-vice-presidencia/conselho-da-amazonia>. Acesso em: 21 mar. 2021.

CAVALCANTE, Ana Helena Alves Palemo. Um estudo do “Especial Amazônia” da RBPI sob o espectro da Matriz securitização da Amazônia. **Cadernos de Relações Internacionais**, [s. l.], v. 5, n. 1, 2012. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/20322/20322.PDF>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO. Brasília, DF: **IPEA**, ano 5, n. 44, jun. 2008. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/desafios/images/stories/PDFs/desafios044\\_completa.pdf](https://www.ipea.gov.br/desafios/images/stories/PDFs/desafios044_completa.pdf). Acesso em: 20 mar. 2021.

DIAS, Haryan Gonçalves; GOMES, Tulio Endres da Silva. Forças Armadas na Segurança Pública: insegurança jurídica persistente. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 68, p. 118-157, set./dez. 2018. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/996/865>. Acesso em: 14 mar. 2021.

DIAS, Tereza Cristina da Costa. **O verdadeiro #agro do Brasil!** Ep. 03 Regularização fundiária [...]. Brasília, DF, 11 out. 2020. Twitter: @TerezaCrisMS. Disponível em: <https://twitter.com/TerezaCrisMS/status/131531131888332097>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DONADIO, Marcela; KUSSROW, Samanta. **Atlas comparativo de la defensa en América Latina y Caribe:** edición 2016. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: RESDAL, 2016. Disponível em: [https://www.resdal.org/assets/atlas\\_2016\\_esp\\_00.pdf](https://www.resdal.org/assets/atlas_2016_esp_00.pdf). Acesso em: 30 mar. 2022.

ESCOBAR, Herton. Dados de monitoramento por satélite apontam para nova escalada de fogo e ocupações na Amazônia e outros biomas. **Jornal da USP**, São Paulo, 10 jun. 2020. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/06/10/pesquisadores-alertam-para-explosao-de-desmatamento-em-2020/>. Acesso em: 8 set. 2020.

FRIEDMAN, Shari; DAVID GARDINER & ASSOCIATES. **Farms here, forests there:** tropical deforestation and U.S. competitiveness in agriculture and timber. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.dgardiner.com/wp-content/uploads/2019/02/farms-here-forests-there-report-5-26-10.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

GORDON AND BETTY MOORE FOUNDATION. Palo Alto: **Gordon and Betty Moore Foundation**, c2020. Disponível em: <https://www.moore.org/home>. Acesso em: 7 set. 2020.

GREENPEACE BRASIL. **Todos pela Amazônia**. [São Paulo; Manaus]: Greenpeace Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.greenpeace.org.br/todos-pela-amazonia>. Acesso em: 20 mar. 2021.

HELENO, Augusto. **#selva**. Brasília, DF, 21 ago. 2019. Twitter: @gen\_heleno. Disponível em: [https://twitter.com/gen\\_heleno/status/1164264380852310016/photo/1](https://twitter.com/gen_heleno/status/1164264380852310016/photo/1). Acesso em: 21 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Brasília, DF: IBAMA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br>. Acesso em: 11 set. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. [Belém]: IPAM, nov. 2019. Disponível em: <https://ipam.org.br/pt/>. Acesso em: 8 set. 2020.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. Pará: Imazon, 2020. Disponível em: <https://imazon.org.br/>. Acesso em: 7 set. 2020.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Sistema de alerta de desmatamento**: fevereiro de 2021. Pará: Imazon, fev. 2021. Disponível em: <https://imazon.org.br/wp-content/uploads/2021/03/SAD-feveiro-2021-scaled.jpg>. Acesso em: 21 mar. 2021.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Sistema de alerta de desmatamento**: julho de 2020. Pará: Imazon, jul. 2020. Disponível em: <https://imazon.org.br/wp-content/uploads/2020/08/SAD-JULHO-2020-scaled.jpg>. Acesso em: 16 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). Brasília, DF: INPE, 2020. Disponível em: <http://www.inpe.br/>. Acesso em: 12 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). Coordenação-Geral de Observação da Terra. Programas. **PRODES – Amazônia**: Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica por Satélite. São José dos Campos: INPE, 2021. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 12 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). Coordenação-Geral de Observação da Terra. Programas. **DETER**. São José dos Campos: INPE, [2017?]. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter>. Acesso em: 12 set. 2020.

LIMA, M. R. S. de et al. **Atlas da política brasileira de defesa**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO; Rio de Janeiro: Latitude Sul, 2017. E-book. Disponível em: [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20170515113254/Atlas\\_da\\_Politica\\_Brasileira\\_de\\_Defesa.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20170515113254/Atlas_da_Politica_Brasileira_de_Defesa.pdf). Acesso em: 27 mar. 2021.

MACRON, Emmanuel. **Continuer à dépendre du soja brésilien, ce serait cautionner la déforestation de l'Amazonie [...]**. Paris, 12 jan. 2021a. Twitter: @EmmanuelMacron. Disponível em: <https://twitter.com/EmmanuelMacron/status/1349064094180139009>. Acesso em: 2 abr. 2022.

MACRON x Mourão: declaração de vice brasileiro sobre é 'achismo', diz especialista. **BBC News**, [London], 13 jan. 2021b. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55651475>. Acesso em: 2 abr. 2022.

MAPBIOMAS. Infográficos. **Amazônia**: evolução anual da cobertura e uso da terra (1985-2019). v. 5.0. [S. l.]: MapBiomias, 2020a. Disponível em: <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Infograficos/Colecao5/MBI-Infografico-amazonia-5.0-BR.jpg>. Acesso em: 8 set. 2020.

MAPBIOMANAS. **Relatório anual do desmatamento no Brasil 2019**. São Paulo: MapBiomias, 2020b. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/relatorios/MBI-relatorio-desmatamento-2019-FINAL5.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

MAZUI, Guilherme. Bolsonaro diz que não há 'sequear um hectare de selva devastada' na Amazônia. **G1**, Brasília, DF, 22 out. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2020/10/22/bolsonaro-diz-que-nao-ha-sequear-um-hectare-de-selva-devastada-na-amazonia.ghtml>. Acesso em: 22 mar. 2020.

MOURÃO, Hamilton. **Amazônia em chamas...?** Não se deixe levar por narrativas tiradas da cartola. Leia o artigo. Brasília, DF, 19 set. 2020. Twitter: @GeneralMourao. Disponível em: <https://twitter.com/generalmourao/status/1307422915684691973>. Acesso em: 2 abr. 2022.

NORWEGIAN AGENCY FOR DEVELOPMENT COOPERATION. Oslo: Norad, [2020]. Disponível em: <https://norad.no/en/front/>. Acesso em: 7 set. 2020.

NORWEGIAN AGENCY FOR DEVELOPMENT COOPERATION. Thematic áreas. Climate Change and Enviroment. **Norway's International Climate and Forest Initiative (NICFI)**. Oslo: Norad, [2021]. Disponível em: <https://norad.no/en/front/thematic-areas/climate-change-and-environment/norways-international-climate-and-forest-initiative-nicfi/>. Acesso em: 7 set. 2020.

PAIM, Rodrigo de Almeida; FRANCHI, Tássio; FRANÇA, Rodrigo Lima. Operações de Garantia da Lei e da Ordem e de Faixa de Fronteira: breve análise do ordenamento jurídico atual. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 72, p. 141-166, feb. 2020. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/1119>. Acesso em: 8 jul. 2020.

PENNA FILHO, Pio. Reflexões sobre o Brasil e os desafios Pan-Amazônicos. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, DF, v. 56, n. 2, p. 94-111, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpi/v56n2/v56n2a06.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

RAMIRES, E. H. Amazônia legal, como mantê-la brasileira: proposta para preservar a soberania na região. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 51, p. 24-48, 2010. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/265>. Acesso em: 21 mar. 2021.

REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA. **Amazônia sob pressão**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/10L00135.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SOUTO, Juan Carlos Flores; PAIM, Rodrigo de Almeida; FRANCHI, Tássio. As escolas de selva como fator de dissuasão na Pan-Amazônia: análise de caso dos exércitos equatoriano e brasileiro. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, v. 5, n. 2, p. 61-86, jul./dez. 2018. ISSN 2358-3932. Disponível em: <https://rbed.abedef.org/rbed/article/view/75061/42086>. Acesso em: 14 mar. 2021.

SOUZA, Fábio Carballo de. **Agenda ambiental: o Exército Brasileiro na Amazônia**. 2020. Policy Paper (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração do Exército) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/7651>. Acesso em: 27 mar. 2022.

TERRABRASILIS. Versão 2.3.7. [São José dos Campos]: INPE, 2020. Disponível em: <http://terrabilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation>. Acesso em: 10 set. 2020.



URT, João Nackle; PINHO, Alexandre Felipe. Securitização e dessecuritização da Amazônia contemporânea. **Meridiano** 47, [Brasília, DF], n. 114, p. 34-35, jan. 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/43121697\\_Securitizacao\\_e\\_dessecuritizacao\\_da\\_Amazonia\\_contemporanea](https://www.researchgate.net/publication/43121697_Securitizacao_e_dessecuritizacao_da_Amazonia_contemporanea). Acesso em: 20 mar. 2021.

WAEVER, Ole; BUZAN, Barry; WILDE, Jaap de. **Security**: a new framework for analysis. Londres: Lynne Rienner Publishers, 1998.

WHO. WHO Director-General. Speeches. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020**. [Geneva]: WHO, Mar 11, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--11-march-2020>. Acesso em 28 mar. 2021.

WWF BRASIL. **Relatório anual 2019**. Brasília, DF: WWF Brasil, 2020. Disponível em: [https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/ra2019\\_completo.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/ra2019_completo.pdf). Acesso em: 7 set. 2020.

WWF BRASIL. Brasília, DF: WWF Brasil, 2021. Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/areas\\_prioritarias/amazonia1/emergencia\\_amazonica/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/emergencia_amazonica/). Acesso em: 20 mar. 2021.



# O complexo industrial-militar e seus fundamentos: geopolítica, desenvolvimento e avanço tecnológico


*The military-industrial complex and its foundations: geopolitics, development, and technological advance*

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é ressaltar a importância do complexo industrial-militar para o processo de desenvolvimento econômico, bem como para a estratégia geopolítica dos países que aspiram maior autonomia no sistema internacional. Neste sentido, dividimos o artigo em três partes: na primeira, trataremos de analisar as razões para o desenvolvimento de um complexo industrial-militar e sua importância para as grandes potências; na segunda parte, investigaremos acerca das contribuições econômicas e tecnológicas vinculadas à economia de defesa; por fim, na terceira parte faremos uma breve análise dos casos de Estados Unidos e China.

**Palavras-chave:** Geopolítica; desenvolvimento; Complexo Industrial-Militar.

**Abstract:** The objective of this paper is to highlight the importance of the military-industrial complex for the process of economic development, as well as for the geopolitical strategy of countries that aspire to greater autonomy in the international system. In this regard, we will divide the article into two parts: in the first part, we will analyze the reasons for the development of a military-industrial complex and its importance for the great powers; in the second part, we will investigate the economic and technological contributions related to the defense economy; finally, in the third part we will briefly analyze the cases of the United States and China.

**Keywords:** Geopolitics; development; Military-Industrial Complex.

**João Miguel Villas-Bôas Barcellos**   
Universidade Federal do Rio de Janeiro.  
Instituto de Economia.  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
joao.barcellos@pepi.ie.ufrj.br

Recebido: 12 jan. 2022

Aprovado: 27 abr. 2022

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Por que desenvolver um complexo industrial-militar?

A guerra cumpriu importante papel no desenvolvimento dos Estados e do avanço tecnológico militar. Historicamente, os grandes impérios se beneficiaram das guerras e, modernamente, o colonialismo e o imperialismo foram instrumentos de enriquecimento estatal que permitiram saltos econômicos nas sociedades beneficiadas. Assim, Reino Unido, França e Estados Unidos foram amplamente recompensados pelo uso da força contra seus oponentes (HOSSAIN-ZADEH, 2006).

As grandes potências mundiais sempre buscaram desenvolver capacidades militares que garantissem o seu protagonismo nas relações internacionais. Um aspecto preponderante para a construção de meios sofisticados nacionais de defesa é a autonomia, ou independência militar. Nenhuma potência concebe o cenário de dependência de outras, isto é, todos os Estados que aspiram a uma elevação do seu *status quo* no sistema internacional buscam construir capacidades de produção de armamentos autonomamente. Há, sem dúvida, que compreender que existe um período de transição entre a dependência e a autonomia, como o caso chinês do início dos anos 2000 ou ainda o indiano, que, com dificuldades vem se esforçando para reduzir a importação de armamentos.

À medida que os Estados foram passando por transformações em suas estruturas militares, tecnológicas e financeiras, a necessidade do desenvolvimento de sofisticados aparatos militares se tornou premente. Com a explosão de guerras e as “revoluções militares”<sup>1</sup> – com especial atenção a Revolução Industrial (MCNEILL, 1982) –, novas técnicas e graus de complexidade tecnológica criaram profundas desigualdades não apenas no campo econômico, mas, sobretudo no campo militar. Ser uma grande potência<sup>2</sup> passou a significar ter poder de influência e dominação nas mais variadas áreas, porém, será no setor militar que a diferença será mais contrastante (CHIN, 2019). Hodiernamente, uma grande potência tem uma capacidade bélica altamente destrutiva e uma garantia dissuasória. Estados Unidos, Rússia, França, Reino Unido

1 Krepinevich em “*From cavalry to computer: the pattern of military revolution*” argumenta que existiram pelo menos dez grandes revoluções militares, dentre as quais as promovidas pela Guerra dos Cem Anos, a Revolução Naval do século XIX e a Revolução nuclear da segunda metade do século XX. O argumento central do autor é que os Estados que são capazes de desenvolver uma revolução militar tendem a se distanciar dos demais e assumir posições de poder diferenciadas (KREPINEVICH, 1994). Sobre as influências fomentadas pela Revolução Industrial nos assuntos militares ver: Zapotoczny (2006) e McNeill (1982).

2 Inicialmente é necessário abordar o conceito de poder em si. Aqui utilizamos o de Max Weber que o define como “a habilidade de um agente impor a sua própria vontade em uma relação social, mesmo que contra a vontade do outro” (WEBER, 1922, p. 28). A teoria Realista das Relações Internacionais (RI) tem uma leitura acerca do poder e sua aplicação e constatação no sistema internacional variada. Há abordagens diferentes dentro da escola realista, como a visão de Morgenthau de que os Estados refletem a natureza impulsiva e agressiva do homem (MORGENTHAU, 2002), ou de que as unidades de poder buscam garantir um lugar de destaque na estrutura da balança de poder (WALTZ, 1979) ou ainda a interpretação de que os Estados buscam a condição de hegemonia no sistema internacional, porém, como tal objetivo é improvável, as grandes potências transformam o mundo em um palco de competição perpétua (MEARSHEIMER, 2001). Para este último autor (John Mearsheimer) ser uma grande potência significa, em última instância, ter capacidade de enfrentar militarmente o Estado mais forte do sistema internacional. Acreditamos que a visão estritamente realista das RI não traduz completamente o conceito de “grande potência”, pois foca excessivamente no aspecto militar. Desse modo, preferimos lançar mão das contribuições da Economia Política Internacional e sua interpretação realista/mercantilista da história e do sistema internacional. Assim, autores como Robert Gilpin (*Global Political Economy*), Paul Kennedy (*Rise and Fall of Great Powers*) e José L. Fiori (História, Estratégia e Desenvolvimento) dialogam com a economia, isto é, não é apenas o poder militar sozinho que conta para caracterizar a capacidade de influência de uma potência mundial, mas igualmente sua força econômica como alavanca de financiamento da guerra e dos demais Estados do sistema internacional.

e China têm sofisticados complexos industriais-militares (CIM) que lhes garantem um posicionamento no sistema interestatal capitalista privilegiado. O tamanho da capacidade de poder do Estado nas relações internacionais deve ser medido pela proporção do seu poder militar, mas igualmente, econômico e político. Com efeito, o CIM é um instrumento do poder do Estado e uma alavanca na direção do protagonismo global. Não é possível acumular poder e riqueza no sistema interestatal capitalista e garantir a influência sobre os demais Estados sem os meios militares, tecnológicos e econômicos alcançados com ou a partir do CIM.

Um outro elemento relevante do CIM é seu impacto na política externa. Ao conseguir exportar armamentos o país normalmente exporta também serviços, assistência técnica, programas de cooperação militar e, em alguma medida, impõe algum grau de dependência aos importadores. Um exemplo da dependência causada pelos acordos de cooperação em defesa e assistência, é o realizado entre Estados Unidos e Brasil, em 1952 (FLORES, 1982). Tal acordo durou até a sua denúncia pelo governo do general Ernesto Geisel, em 1977 e se baseava na venda de armamentos usados e muitas vezes obsoletos a um preço mais acessível. A Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) é, igualmente, um exemplo de criação de um mercado cativo ao CIM estadunidense (HARTLEY; BELIN, 2019).

Desenvolver um complexo industrial-militar não significa apenas ter capacidade de fabricar armamentos, mas sim de dominar ciclos complexos da tecnologia, criar condições sofisticadas junto à economia nacional e conseguir mercado interno e externo para ter escala na produção. Assim, o sistema nacional de inovação de um grande país acaba sendo profundamente influenciado pela questão da segurança nacional (NELSON, 1993). Outros elementos fundamentais são a geopolítica e a inserção internacional. Ter um CIM sofisticado significa dar suporte à inserção internacional autônoma e com baixo constrangimento.

Destarte, um importante dilema é discutido entre especialistas de variadas cepas: importar armamentos ou desenvolver capacidade interna? Tendo em vista o quadro geopolítico histórico, não há condições de alcançar o grau de potência mundial sem capacidade de produzir dispositivos de defesa sofisticados internamente. Como discutimos acima, as instabilidades inerentes ao sistema internacional não permitem que grandes potências sejam dependentes de outras em nenhum setor, muito menos no sensível campo da defesa e segurança.

Ter uma capacidade militar sofisticada significou o principal elemento de expansão do poder imperial ou estatal em perspectiva histórica. Os países que lograram desenvolver a complexa equação: ameaças e oportunidades de expansão do poder + economia (indústria, financiamento da demanda por armamentos de ponta e da P&D) + estabilidade política, puderam influenciar ou construir a ordem regional ou internacional na qual estavam ou estão presentes (KENNEDY, 1989). As potências mundiais tendem a criar dificuldades e obstáculos aos países periféricos ou abaixo na hierarquia de poder que têm pretensões de mudança de status no sistema internacional. Este fato coloca um problema, que para alguns é insolúvel: nem todo país periférico pode mudar de patamar na escala de poder. No entanto, apesar do fato de que hodiernamente a diferença tecnológica e financeira entre as grandes potências e os países periféricos é abissal, a história nos mostra que Roma já foi periferia e se tornou centro, a Inglaterra já foi periferia e se tornou centro, os Estados Unidos já foram periferia e hoje estão no

topo do poder mundial (COSTA, 2009). Portanto, por meio da “insubordinação fundadora” (GULLO, 2014), isto é, a partir de uma rebeldia e ousadia geopolítica, países periféricos podem romper com as amarras de contenção de acesso ao poder. No caso da Índia, é importante ressaltar que o país já fora centro e, juntamente com a China, conduziram a economia asiática e mesmo mundial por meio das manufaturas e especiarias tão cobiçadas (NAYYAR, 2014).

Um exemplo marcante da atuação das grandes potências no sentido de vetarem o acesso aos países periféricos no desenvolvimento de capacidades militares de ponta é o setor nuclear. Se antigamente, o veto se dava na forma de tratados em que a tonelagem dos navios ou o número de embarcações de guerra permitidos aos perdedores da guerra, como no caso da Alemanha do após I Guerra Mundial (CARR, 2001), era a regra, com o advento da energia nuclear e seu uso para fins militares, decidiu-se pela restrição a poucos países. A preocupação central dos governos com direito ao uso militar da energia nuclear – os cinco membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU, principalmente – é que o processo de enriquecimento do urânio e do plutônio, seja por meio do processo de ultracentrifugação (como no caso brasileiro), seja por meio da utilização de reator de água pesada pressurizada (usado por Índia, Canadá e outros), para fins civis, pode ser direcionado a qualquer momento para fins militares (BUNN; SAGAN, 2014).

Assim, Estados Unidos e União Soviética lideraram o processo de criação do Tratado de Não-Proliferação Nuclear (TNP), em 1968. Países periféricos grandes, como Brasil e Índia, reagiram declarando que tal atitude era, além de hipócrita, danosa à paz mundial por garantir o instrumento de guerra mais eficaz – a bomba atômica – à poucos. Tal situação foi denunciada como “congelamento do poder mundial” (ARAÚJO CASTRO, 1972). É importante frisar-mos que há uma previsão da extinção das armas nucleares por parte dos possuidores, porém, o que se constata é que os Estados detentores do “direito” de desenvolver arsenais atômicos para fins militares jamais aplicaram uma política de redução satisfatória, muito menos a anuência em extinguir seus estoques. Esta situação de manutenção do privilégio nuclear estimula políticas de afirmação autônoma por partes de países que foram impedidos de desenvolverem sistemas de enriquecimento nuclear e sofreram represálias, como o Irã, ou mesmo àqueles que não aderiram aos tratados de não-proliferação, como Índia, Paquistão, Israel e Coreia do Norte, que desafiaram o regime e desenvolveram capacidades nucleares com fins militares.

Além do TNP, os países nuclearmente armados, com apoio das Nações Unidas e de outros Estados, pressionaram na direção da criação de um regime internacional<sup>3</sup> de não proliferação organizado a partir de uma rede de tratados, a saber, o já citado TNP, o *Missile Technology Control Regime* (MTCR, Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis, em português)<sup>4</sup>, *Comprehensive Nuclear Ban Test* (CTBC, Tratado de Proibição Completa de Testes Nucleares, em português) e o *Nuclear Suppliers Group* (NSG, Grupo de Supridores Nucleares, em português).

3 Os regimes internacionais têm nas RI abordagens diferentes conforme a teoria utilizada. Nosso trabalho se guia pela percepção realista e, portanto, entende que os regimes internacionais são instrumentos de influência ou mesmo dominação das grandes potências sobre os demais Estados. Para mais informações acerca da abordagem realista dos regimes ver: Strange (1982) e Krasner (2012).

4 Este regime não é diretamente voltado à não-proliferação, porém reforça-o no sentido do uso de mísseis de longo alcance com ogivas nucleares.

É salutar entender que o regime de não-proliferação está vinculado à arquitetura de segurança internacional que foi montada ao longo da Guerra Fria. Havia, então, uma ordem internacional diferente bipolar e com menos Estados em ascensão. Hodiernamente, a estrutura global de poder conta com uma série de atores emergentes com amplo poder militar, como Índia, Paquistão, Israel e Coreia do Norte. Estes países possuem artefatos atômicos e demonstram o fracasso do regime de não-proliferação no controle ao acesso da energia nuclear para fins militares. Outro dado relevante é a insegurança causada pelos próprios Estados beneficiados pelo TNP pré-1968, como os Estados Unidos que geram instabilidades na ordem mundial em função de ações unilaterais como no caso da invasão ao Iraque, em 2003, alegando existirem armas de destruição em massa (RAJAGOPALAN, 2018).

Outro exemplo muito bem utilizado para constranger o acesso a tecnologias sensíveis ou simplesmente aplicado para combater competidores por meio do uso da “lei” ou de mecanismos supostamente lícitos, são as sanções econômicas, comerciais e ou financeiras. Este instrumento foi amplamente empregado pelos Estados Unidos durante a Guerra Fria; contra o Iraque (1991 e 2003), em função da Guerra do Golfo; Sérvia, por causa da guerra nos Balcãs e amplamente utilizado contemporaneamente contra o Irã, a Venezuela e a China.

A Índia sofreu, igualmente, com tais medidas retaliatórias exatamente por ter ousado romper a restrição nuclear do TNP e explodir a sua bomba atômica em 1974 (testes de *POKHRAM I*). O programa nuclear indiano teve início logo após a independência e foi liderado pelo físico nuclear Dr. Bhabha e contou com o apoio decisivo do primeiro ministro Nerhu. Inicialmente desenvolvido com finalidade pacífica, o programa nuclear do país tomou outro rumo após o conflito com a China, em 1962, e em função da abordagem injusta e garantidora do privilégio dos cinco grandes (EUA, Reino Unido, França, URSS e China) de possuírem artefatos nucleares nas negociações do TNP, em 1968 (SUBRAMANIAN, 1982). Em 1998, foi iniciado o processo de discussão da primeira doutrina nuclear do país, na qual se estabeleceram as iniciativas do *No First Use* e do *Second - Strike Capability*<sup>5</sup>. Esta estratégia de uso do armamento nuclear é importante no cenário de discussões sobre não-proliferação, pois coloca a Índia como um Estado nuclear “politicamente correto”, isto é, sem intenções agressivas de uso indiscriminado (KANWAL, 2014).

Há ainda um outro elemento consideravelmente relevante na relação *status* mundial e produção de armamentos, qual seja a participação em conflitos (KINSELLA, 1998). Como a guerra fez parte integrante da formação dos Estados e vice-versa (TILLY, 1996), os testes de armamentos e a constante preparação para o conflito ajudou na formatação de um parque industrial voltado à inovação militar que, além de beneficiar as grandes potências com os equipamentos de defesa mais sofisticados, também os beneficiou na estratégia de conquista de mercados para exportação.

5 A doutrina do “*no first use*” significa que uma potência nuclear não pode usar armas atômicas a não ser que tenha sido atacada por artefatos nucleares e a “*Second - Strike Capability*” é a habilidade do país usar o ataque nuclear como resposta ao agressor nuclear. Mais informações em Siracusa (2008).

Com efeito, à medida que o complexo militar-tecnológico foi se tornando cada vez mais sofisticado e as capacidades de financiamento da guerra mais difíceis, poucos foram os Estados capazes de dominar sistemas produtivos de defesa que lhes garantissem poder suficiente para ocuparem o topo da hierarquia mundial. Desse modo, insistimos com a indagação: é possível um país periférico como a Índia (ou outro) desenvolver um complexo industrial-militar capaz de oferecer soluções de defesas compatíveis com as aspirações globais do país? Neste momento, pretendemos colocar em evidência os avanços no setor militar das chamadas potências tradicionais, mas colocando ênfase ao fator geopolítico. Isto é, nosso objetivo nesta discussão é o de ilustrar o componente estratégico da relação poder e afirmação com desenvolvimento de capacidades militares críticas, seja no campo operacional seja na capacidade de projetar e fabricar dispositivos de defesa.

Com efeito, antes de analisarmos os avanços das grandes potências no campo do desenvolvimento de capacidade produtiva e tecnológica voltadas à defesa e segurança, faremos uma discussão que nos parece fundamental na investigação acerca do complexo industrial-militar, qual seja a Economia da Defesa. Este campo de pesquisa busca analisar a relação entre gasto militar e crescimento econômico, bem como os benefícios ou malefícios que advêm dessa relação.

## **2 Economia da Defesa: gastos militares e crescimento/desenvolvimento econômico**

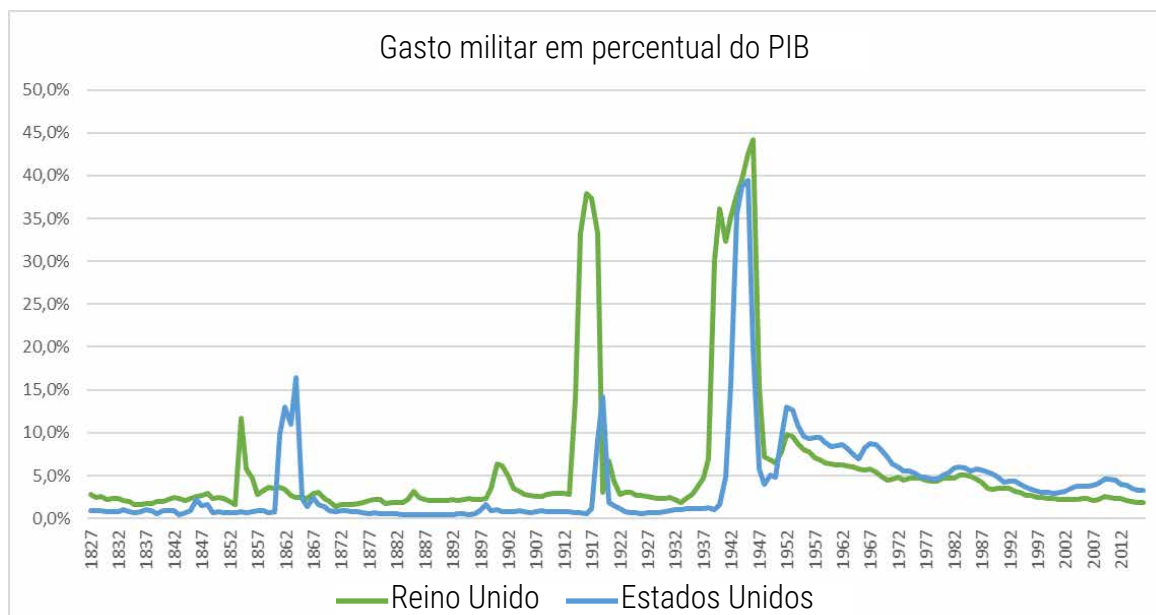
Nesse tópico, faremos uma investigação sobre os pontos positivos (principalmente) na economia tributária do gasto militar. Nosso objetivo é o de discutir os principais dilemas e questões concernentes à Economia da Defesa.

Historicamente, os gastos militares aumentam quando há dilemas de segurança (HERZ, 1950) ou conflitos. Houve momentos em que países chegaram a gastar mais da metade do PIB com defesa, como a Grã-Bretanha no fim da II Guerra Mundial, 52%/PIB, (CHANTRIL, 2015) ou a França de Luís XIV no século XVII, que contava com uma média orçamentária de 30% do PIB, porém, elevando-se a 57% durante a guerra com os Países Baixos em 1683 (BURNS, 1988; ELORANTA, 2005). Os gastos militares, até as revoluções sociais a partir do final do século XVIII, bem como com a criação dos mecanismos de controle e transparência do orçamento público, eram bastante amplos. A partir de então, passou-se a priorizar os gastos sociais em benefício da maioria da sociedade e os gastos militares se tornaram mais controlados e “transparentes”.

Abaixo ilustramos no gráfico a relevância dos gastos militares de EUA e Reino Unido em perspectiva histórica, enfatizando os picos nos períodos de guerra.



**Gráfico 1 – Participação do gasto militar no PIB do Reino Unido e dos Estados Unidos da América entre 1827-2012.**



Fonte: Our World in Data (2016).

Desse modo, uma das discussões mais frequentes acerca dos gastos com defesa diz respeito ao dilema “armas x manteiga” (*guns x butter*)<sup>6</sup>. Este dilema é abordado há tempos por tomadores de decisão, mas, sobretudo, por economistas de cepa liberal (neoclássicos) que tendem a não perceber o elemento estratégico envolvido no gasto militar, mas apenas o fator contábil<sup>7</sup>.

Há uma interessante e bem consolidada literatura sobre economia da defesa que analisa uma série de escolas e abordagens sobre a questão, inclusive com as de perfil econométrico (DUNNE; SMITH; WILLENBOCKEL, 2005). Além dos autores de inclinação neoclássica, há também os de tradição keynesiana que entendem que os gastos militares são positivos, pois por meio do seu efeito multiplicador são capazes de estimular a demanda agregada e o crescimento do produto (AMBROS, 2017).

Nesse sentido, Pivetti (1992) defende a participação positiva do aumento dos gastos militares para o crescimento da economia, pois haveria um aumento da demanda agregada puxada pelos investimentos e gastos militares. O autor ilustra esta relação analisando os Estados Unidos durante a Guerra Fria. Nos dois momentos em que o governo estadunidense ampliou os gastos militares, 1947-1969 e anos 1980, houve redução do desemprego e crescimento econômico.

6 No passado, havia uma certa facilidade para os políticos, reis e responsáveis pelo orçamento militar em gastar o necessário para o fortalecimento do Estado, porém, com o advento de governos mais representativos, o dilema reapareceu com mais vigor e impôs discussões mais democráticas e transparentes. No entanto, é importante ressaltarmos que o gasto com defesa em detrimento de gastos sociais – ou qualquer aumento dos gastos militares aparentemente sem justificativa – afeta mais aos países em desenvolvimento que ainda precisam de grandes somas de investimento para realizarem sua mudança estrutural. Para mais informações ver: Garfinkel e Skaperdas (2007).

7 No entanto, um dos maiores ícones do liberalismo econômico, Adam Smith, entendia a necessidade da interferência do Estado na economia quando se tratava de defesa nacional. Para ele, a defesa era um bem público e, portanto, não passível de sofrer as oscilações do livre mercado. Mais informações em Smith (1983).

Outro elemento importante colocado por Pivetti (1992) é que não existiria um custo de oportunidade na questão dos gastos militares e investimentos em outros setores civis, pois o primeiro é um gasto específico e, portanto, não desvia o investimento, mas sim gera um novo gasto e estimula a demanda por novos investimentos privados. Ademais, haveria o benefício do incentivo ao progresso tecnológico em função dos gastos militares, bem como, inclusive, um estímulo ao investimento privado. Há, outrossim, críticas a questão do “desvio de formação técnica” do mercado para o setor militar. Porém, Pivetti argumenta que a demanda por profissionais especializados tende a aumentar à medida que aumenta a demanda do setor militar por esta mão de obra, como demonstrado no caso estadunidense da corrida armamentista com a União Soviética (URSS) durante a Guerra Fria. Por fim, o autor, assim como Sandler e Hartley (2007) e Mazzucato (2014), ressalta que o gasto militar traz uma contribuição ao setor civil por meio do *spin-off*, ou seja, a difusão tecnológica do setor militar para o mercado (PIVETTI, 1992).

Não obstante, é importante ressaltar que os elementos positivos dos gastos militares, como defendido pelos autores citados, dependerá da situação de cada Estado analisado. Em especial, no que tange aos países em desenvolvimento Pivetti argumenta que, a despeito do benefício geral do gasto militar como auxiliar da demanda agregada, deve-se investigar cada caso em particular (PIVETTI, 1989). No entanto, é importante ressaltar que há pesquisas sobre os efeitos do gasto militar no processo de crescimento econômico dos países em desenvolvimento mostrando resultados positivos. Benoit (1973) fez um estudo com 44 países emergentes<sup>8</sup> entre os anos 1950 e 1965 e o resultado foi que estes países, considerando o “fardo militar”, isto é, um relativo alto gasto militar, obtiveram crescimento econômico maior que àqueles que gastavam relativamente menos (BENOIT, 1973).

McGuire (1995) advoga que a Economia pode contribuir com os estudos de Defesa e Segurança em pelo menos seis pontos: 1) defesa estratégia e alocação de recursos; 2) análise da dissuasão; 3) modelos econômicos de aliança; 4) poder nacional, sobrevivência econômica e comércio internacional – aqui a ênfase seria na proteção da indústria nacional de defesa; 5) corrida armamentista e interações estratégicas; 6) ecologia econômica e conflitos internacionais. Neste último ponto, o autor lança mão da análise da questão demográfica (extinção e sobrevivência humana) como elemento importante da segurança.

Além destes pontos de contribuição da Economia para os estudos de Defesa e Segurança, McGuire argumenta que há quatro níveis de interdependência entre as áreas. O primeiro deles seria a questão da efetividade das políticas econômicas voltadas para a defesa. O segundo é a economia nacional como suporte e fonte de recursos para a segurança, bem como o uso da economia para o enfraquecimento dos inimigos, por meio de sanções, embargos, vantagens financeiras, isto é, a geoeconomia<sup>9</sup>. O terceiro nível de interdependência seriam os

8 Os países selecionados incluíam Índia, Israel, China, México, Coreia do Sul, Argentina e outros.

9 De acordo com Blackwill e Harris (2016), geoeconomia é “o uso de instrumentos econômicos para promover e defender os interesses nacionais e produzir resultados geopolíticos benéficos; e os efeitos das ações econômicas de outras nações nos objetivos geopolíticos de um país” (BLACKWILL; HARRIS, 2016, p. 20, tradução nossa). O uso estratégico da economia como instrumento para atingir fins geopolíticos é histórico, muitas potências o fizeram e ainda fazem. Sanções, bloqueios, empréstimos com contrapartidas e tantas outras formas de usar o poder econômico como arma está presente no receituário das nações mais poderosas. Nesse sentido, a “geoeconomia moderna” está necessariamente ligada ao uso do poder militar tradicional e ações diplomáticas como instrumento da política externa de um país (BLACKWILL; HARRIS, 2016).

macroefeitos nas economias nacionais, como estabilidade econômica, crescimento e prosperidade. Por fim, o quarto e último nível é a economia como explicação ou fonte dos problemas de segurança do país. Exemplos disso seriam: a colonização (colonialismo), distribuição de riqueza e todos os movimentos feito pelo Estado para garantir acesso à riqueza (MCGUIRE, 1995).

É consenso de que ter um complexo industrial-militar sofisticado e Forças Armadas de ponta vai além das motivações geopolíticas. Não basta ter apenas a vontade de ser mais poderoso, é preciso criar condições sistemáticas de modernização do poder militar. Isto passa pela decisão de gastar menos com pessoal e mais com tecnologias críticas – um dos problemas que envolve, sobretudo, os países em desenvolvimento, como a Índia e o Brasil.

Entretanto, sabe-se igualmente que há países emergentes com maior protagonismo internacional e que necessitam acompanhar as grandes potências ou simplesmente desenvolver dispositivos de dissuasão que são custosos.

No entanto, há autores que defendem que os gastos militares se configuram como fardos e, portanto, trazem sérias dúvidas quanto a sua contribuição para o desenvolvimento nacional e o crescimento econômico, pois com os gastos militares importantes investimentos civis deixariam de ser feitos (DUNNE, 1990; SEN, 1987; SMITH, 1977). Para Sandler e Hartley (2007), todavia, os gastos com defesa trazem consideráveis benefícios ao processo de desenvolvimento, pois são positivos em tempos de desemprego e crise econômica, geram *spillover* e *spin-offs*, podem contribuir para o crescimento econômico quando voltados à construção de infraestrutura e podem gerar um importante setor de recursos humanos de alta qualificação.

Os benefícios da pesquisa militar e seu transbordamento (*spillover*) para o mercado foi amplamente estudado por Mariana Mazzucato que mostrou os inúmeros benefícios da constante política de investimento público em P&D no setor de Defesa. É por meio desta iniciativa que dispositivos como os *smartphones* e seus componentes, como a tela *touchscreen* ou mesmo a internet puderam, a partir do financiamento de pesquisa militar, ser amplamente aproveitados pelo mercado e terem se transformados em itens de altíssimo consumo civil (MAZZUCATO, 2014). Poderíamos citar uma lista enorme de invenções que derivaram de investimentos em defesa, como o GPS, forno micro-ondas, supercolas e muitas outras do uso cotidiano, como aparelho de barbear e comida enlatada (FROHLICH; COMEN; SUNESON, 2019).

Corroborando com os estudos e posicionamentos dos autores supracitados acerca dos benefícios dos gastos militares para o desenvolvimento econômico, Ram (1994) reforça os pontos positivos do *spin-off* e advoga que o gasto com defesa nacional promove o crescimento econômico no longo prazo, mesmo não sendo este o objetivo imediato. Além do benefício no longo prazo, os gastos com defesa trazem vantagens como formação de capital humano, avanço na infraestrutura e no progresso tecnológico.

Todavia, a despeito da enorme contribuição do transbordamento das pesquisas do setor de defesa – há uma miríade ainda não transbordada e que, provavelmente, não será – para o mercado e seu uso civil, não se pode creditar a eficácia do produto final apenas a sua capacidade de ser assimilada pelo setor civil. A finalidade da pesquisa militar é garantir, antes de mais nada, a defesa nacional e a possibilidade da manutenção ou expansão do poder internacional do Estado.

A “Revolução nos Assuntos Militares” (RAM)<sup>10</sup>, termo que alguns defendem, acontece concomitantemente aos avanços tecnológicos mais críticos e precisa ser entendido como questão estratégica, pois altera por completo o fazer a guerra e busca criar condições para alcançar as vitórias nos conflitos de maneira decisiva. Como comentamos em parágrafos mais acima, as potências mais desenvolvidas têm condições de aprofundar o *gap* já bastante grande entre avançados e atrasados no que diz respeito às capacidades militares e tudo indica que isso deve ser a regra, isto é, os países mais ricos e poderosos devem se tornar mais capazes ainda de imporem sua vontade aos menos desenvolvidos e dependentes. Poucos são os Estados capazes de fazerem o *catch-up* tecnológico-econômico-militar e evitar a dominação e a dependência.

Contudo, é de fundamental importância refletirmos que não basta superioridade militar tecnológica para vencer a guerra – casos marcantes, como a derrota dos Estados Unidos no Vietnã e as dificuldades da mesma superpotência em dominar o território afegão, são importantes constatações disso – porém, é igualmente relevante salientar que quanto mais meios o país tiver para vencer a guerra – capacidade financeira, por exemplo – mais próximo da vitória ele estará.

Nosso objetivo nesta seção, não é se orientar pelos modelos matemáticos, econométricos ou que analisa a Economia da Defesa com ênfase na relação custo-benefício. Grande parte dos economistas que estudam defesa deixam de lado o elemento geopolítico, ou seja, o nexo estratégico que vai muito além da contabilidade dos gastos em si. Mesmo concordando com as abordagens da economia que vão ao encontro da tese de que os gastos militares são positivos, não nos guiamos por tal diapasão, pois entendemos que as questões atinentes à defesa e segurança sempre foram os verdadeiros pilares da expansão do poder dos Estados ao longo da história. Para alguns economistas da defesa – sobretudo aqueles de cepa neoclássica – a guerra, e, portanto, os conflitos, podem ser evitados caso haja mais transparência de informação, afinal os *decision-takers* são agentes racionais capazes de observar sob a lente do custo-benefício os efeitos da guerra (BRITO; INTERLIGATOR, 1985; SÁNCHEZ-PAGÉS, 2004).

Embora estejamos de acordo que o elemento econômico, como a exportação de produtos e o financiamento do complexo industrial-militar sejam importantes, ele não parece ser o principal vetor de estímulo ao desenvolvimento do setor militar nacional, mas sim as ameaças geopolíticas e a necessidade de fortalecimento das bases da expansão do poder no sistema internacional – ou no espaço imediato. É mister deixarmos bem claro que nosso trabalho não está preocupado apenas com os aspectos macroeconômicos ou contábeis da defesa, isto é, não temos por foco as disputas orçamentárias dentro do Estado – que já afirmamos ser fator relevante – mas sim se há a percepção de que a construção de um complexo industrial-militar é salutar para que um Estado se firme como potência mundial. Desse modo, vamos de encontro à percepção neoclássica de Brito e Interligator (1985) e Sanches-Pagés (2004) – e tantos outros de mesma abordagem – sobre a visão da guerra, pois estas são, antes da mais nada, a política por outros

10 O termo não é consensual na literatura especializada. Há autores que defendem que houve “revoluções militares” que alteraram por completo o “fazer a guerra”, como Michael Roberts (2018). Há, igualmente aqueles que entendem que as mudanças tecnológicas da guerra se dão na “longa duração” (BLACK, 1991). Nosso objetivo aqui, no entanto, é colocar em evidência os esforços na direção do fortalecimento das vantagens estratégicas voltadas ao campo militar que garantam condições de vencer a guerra e ou manter o *status quo* na hierarquia de poder mundial. Para mais informações sobre os temas ver: Saint-Pierre e Gonçalves (2018) e Teixeira (2009).

meios (CLAUSEWITZ, 2017) e a principal definidora da hierarquia de poder e riqueza no sistema internacional (FIORI, 2015). Por isso, há uma relação fundamental entre a economia e a defesa, não como mero instrumento de análise quantitativa dos custos e benefícios dos agentes racionais e seus *trade-offs* acerca de se investir ou não em poder militar, mas sim na compreensão da economia como pilar da estratégia política e geopolítica do Estado na sua luta pela sobrevivência e empoderamento no sistema internacional.

Antes de encerrarmos a seção, é importante frisar a questão do avanço tecnológico para a superação da dependência no campo militar. Com efeito, vale mencionar uma questão nem sempre abordada pelos economistas da defesa acerca dos países em desenvolvimento, qual seja as restrições econômicas. Poucos são os Estados emergentes capazes de romper as amarras da dependência tecnológica, muitas vezes vinculada à propriedade intelectual e aos custos do desenvolvimento de dispositivos sofisticados no setor militar. Há ainda, em que pese o problema da dependência tecnológica citado, a questão das pressões sofridas por parte dos países em desenvolvimento para comprarem equipamento de defesa de países desenvolvidos, vide o recente caso da Turquia que vem sofrendo pressões para a aplicação de sanções dos Estados Unidos em função da compra do sistema de defesa antiaéreo S-400 junto à Rússia (SELIGMAN, 2019). Isso reforça a necessidade de os países em desenvolvimento construírem políticas voltadas à mudança estrutural de modo a permitir que seus sistemas produtivos sejam capazes de desenvolverem armamentos e reduzirem a dependência da importação de produtos de defesa dos países mais avançados.

### **3. Complexo industrial-militar é poder: breve análise dos casos de Estados Unidos e China**

#### *Estados Unidos*

“As inovações básicas que conformaram a tecnologia moderna americana nos pós II Guerra Mundial (e rapidamente difundiu-se pelo mundo como o avião à jato, o transistor, as fibras óticas, a energia nuclear, o computador, a internet) foram concebidas, desenvolvidas e dirigidas como um empreendimento militar” (SMITH apud MEDEIROS, 2004, p. 225).

A despeito dos avanços militares e econômicos do século XIX e início do XX, será após a IIGM que a economia e o poder estadunidense conhecerão um colossal avanço. Com os instrumentos econômicos construídos no pós-guerra, como o Fundo Monetário Internacional (FMI), o *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT) e Banco Mundial, os Estados Unidos puderam acumular considerável riqueza e moldar a ordem econômica internacional de acordo com o seu arbítrio (HOSSEIN-ZADEH, 2006).

Este fabuloso avanço econômico permitiu ao país uma igual expansão militar de caráter imperialista, sobretudo após o fim da Guerra Fria. Com uma série de conflitos e intervenções militares – Guerra do Golfo, 1991; Sérvia, 1999; Afeganistão, 2001; Iraque, 2003; Líbia, 2011;

Síria, 2013 – os Estados Unidos aliaram economia, produção e venda de armamentos e geopolítica como nenhum outro Estado de modo que seu CIM se transformou no mais completo e crítico no mundo. Esta relação é chamada por Hossein-Zadeh de “*The Political Economy of US Militarism*” (A Política Econômica do Militarismo dos Estados Unidos) e teria uma forma imperialista, o “militaristic” e “parasitic imperialism”<sup>11</sup> (HOSSEIN-ZADEH, p. 3, 2006). O imperialismo militar do país seria uma espécie de ampla distribuição da riqueza para os mais ricos por meio do aumento do gasto militar e da remuneração das empresas que atuam nas guerras (HOSSEIN-ZADEH, 2006).

No entanto, o gasto militar e sua instrumentalização via “economia política do imperialismo” não é consensual e enfrente uma disputa entre “facções”. De um lado haveria o *lobby* armamentista, nacionalista e incitador dos conflitos externos, do outro o grupo de características mais neoliberais que, inclusive, não é patrocinador das instabilidades derivadas das incursões militares, pois trazem incertezas econômicas para os negócios. Assim, a despeito da percepção mais comum de que os Estados Unidos atuam internamente em consenso no processo decisório vinculado aos conflitos, sobretudo àqueles no oriente médio, supostamente motivados pelo controle do petróleo, Hossein-Zadeh defende que há uma crítica por parte das empresas de energia estadunidenses às instabilidades causadas pela permanente presença militar. Dessa forma, haveria uma forte pressão do *lobby* militarista para a atuação externa do país de modo a garantir grandes retornos financeiros às empresas do setor de defesa (HOSSEIN-ZADEH, 2006).

Com efeito,

[...] desde o pós-Guerra – e com o impulso da Guerra Fria – tem-se discutido o papel que o militarismo assumiu na construção da hegemonia internacional norte-americana. Uma vez que, ao consolidar sua preponderância militar, os Estados Unidos criaram uma demanda industrial que foi responsável por dinamizar sua economia doméstica e fomentar demais setores produtivos em momentos de crise, estagnação ou recessão, fazendo com que a “guerra contínua” ocupasse um papel estratégico no desenho da política industrial e no desenvolvimento científico e tecnológico do país. Denominada Complexo Industrial-Militar, essa estrutura, que congrega a demanda industrial à ação militar externa, é para muitos autores a principal responsável pelo aquecimento da economia norte-americana em períodos de dificuldades internas (MOREIRA JR, 2015, p. 27).

11 *Parasitic* porque, de acordo com o autor, o militarismo estadunidense é ineficiente e altamente custoso em termos econômicos. Nas palavras do autor: Historicamente, o imperialismo militar parasitário quase sempre evoluiu de um estágio mais alto do imperialismo econômico ou clássico: uma dependência prolongada do poder militar para ganhos econômicos, territoriais ou geopolíticos cria gradualmente uma dinâmica da qual evolui um grande aparato militar permanente que tende a perpetuar-se – e se transformar em um império militar burocrático. Embora a força militar no sentido econômico do imperialismo seja geralmente um meio para ganhos econômicos, territoriais ou geopolíticos, no imperialismo militar parasitário, ela se torna um fim em si mesma (HOSSEIN-ZADEH, 2006, p. 3, tradução nossa). No original: Historically, parasitic military imperialism has almost always evolved out of a higher stage of economic or classical imperialism: a prolonged reliance on military power for economic, territorial, or geopolitical gains gradually creates a dynamic out of which evolves a large standing military apparatus that tends to perpetuate itself—and develop into a bureaucratic military empire. Though military force in the economic sense of imperialism is usually a means for economic, territorial, or geopolitical gains, under parasitic military imperialism it becomes an end in itself.

Pode-se, portanto, concluir que a competição e a concorrência, como com a Alemanha (IIGM) ou União Soviética (Guerra Fria) foram elementos marcantes do avanço da tecnologia militar do país.

Com efeito, o projeto *Manhatan* (bomba atômica), *Apollo* (exploração espacial) e a *Strategic Defence Initiative* (conhecida como “guerra nas estrelas”) foram exemplos disso. Nesse sentido, a Estratégia de Defesa Nacional estadunidense de 2018 assim se refere à competição e às ameaças dos “revisionistas” Rússia e China:

O desafio central à prosperidade e segurança dos EUA é a reemergência da competição estratégica a longo prazo pelo que a Estratégia de Segurança Nacional classifica como poderes revisionistas. Isto é cada vez mais claro que a China e a Rússia querem moldar um mundo consistente com seu modelo autoritário - ganhando autoridade de veto sobre as decisões econômicas, diplomáticas e de segurança de outras nações (EUA, 2018, p. 2, tradução nossa)<sup>12</sup>.

Sempre houve consciência por parte dos *policy makers* estadunidenses, e o destino manifesto<sup>13</sup> reforça isso, de que os Estados Unidos deveriam ser a grande referência mundial (RESENDE, 2012). Para que tal projeto se tornasse viável foi necessário criar uma ampla base tecnológica, econômica e política em torno do setor de defesa que contribuísse para o progresso e o desenvolvimento do país (MEDEIROS, 2004). Nesse sentido, o Departamento de Defesa estadunidense foi, juntamente com outras agências federais, como a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), o *National Research Council* (NRC) ou ainda a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) – além de uma rede de universidades com pesquisa voltadas ao setor –, importante para organizar e induzir a inovação tecnológica moderna gerando grandes benefícios à liderança militar dos Estados Unidos no pós-II Guerra. Assim,

[...] a participação do Estado através do chamado keynesianismo bélico ou keynesianismo militar não se restringe à provisão de recursos ao processo de pesquisa e desenvolvimento e às compras de governo e contratos públicos junto aos fabricantes de armas, mas se apresenta como uma articulação entre instituições públicas e privadas que influenciou o processo de seleção, difusão e indução das modernas tecnologias no pós-guerra. Tudo isso sob o compromisso de manter uma superioridade estratégica sobre o adversário (MOREIRA JR., 2015, p. 34).

12 No original: Historically, parasitic military imperialism has almost always evolved out of a higher stage of economic or classical imperialism: a prolonged reliance on military power for economic, territorial, or geopolitical gains gradually creates a dynamic out of which evolves a large standing military apparatus that tends to perpetuate itself—and develop into a bureaucratic military empire. Though military force in the economic sense of imperialism is usually a means for economic, territorial, or geopolitical gains, under parasitic military imperialism it becomes an end in itself.

13 O termo (*Manifest Destiny*) foi inicialmente cunhado pelo jornalista John O’Sullivan, em 1845, e tem como fundamento a ideia de que os Estados Unidos da América teriam sido abençoados por Deus e, por isso, teriam direitos especiais de conquistar territórios e povos. Há uma forte influência religiosa protestante no termo e prática, porém, há, igualmente, elementos geopolíticos e econômicos que justificariam a expansão do poder estadunidense para o oeste do subcontinente norte-americano. Desse modo, a dominação sobre os nativos e a tomada do seu território, bem como a conquista de parte do território mexicano, foram moralmente vinculados ao destino manifesto. Posteriormente, o imperialismo estadunidense foi justificado tendo por base moral o mesmo princípio. Para mais informações acerca do termo e sua aplicação histórica ver: Montjoy (2009) e Merk (1978).

Com efeito, a superioridade estratégica não é fruto apenas das encomendas e induções estatais por meio de investimentos e gastos militares, é necessário criar, outrossim, o que Holley (1997) denomina de “complexo industrial-militar acadêmico”. Para o autor é necessário um sistema que consiga relacionar as melhores ideias a uma doutrina e a sua aplicação estratégica. Ou seja: “novas armas, quando não acompanhadas pelos ajustes correspondentes doutrinários, são apenas vários acréscimos externos ao corpo das Forças Armadas” (HOLLEY, 1997, p. 14, tradução nossa).

Em termos de participação no mercado global de armamentos, o país tem 43 empresas entre as top-100 e 5 entre as top-10. O país é o maior exportador de armas, US\$ 175 bilhões. De acordo com o SIPRI, em 2021, o país concentrava 39% das vendas globais. As principais empresas do setor de defesa estadunidense – e também top-5 no mundo – são: *Lockheed Martin*, *Boeing*, *Raytheon*, *Northrop Grumman* e *General Dynamics*. O orçamento da Defesa dos Estados Unidos em 2021 foi de US\$ 778 bilhões – quase a mesma quantia dos 10 principais países subsequentes (SIPRI, 2021).

O CIM, no geral, mas o estadunidense em especial, é o exemplo mais completo de coordenação político-econômico-militar de um projeto de poder global. A dinâmica deste complexo é altamente sofisticada e com profundo potencial de trasbordamento e *spin-off* – o que comprova a tese defendida por Mazzucato (2014), Block (2008) e outros de que o Estado é o grande difusor da inovação e do desenvolvimento. Não se pode descolar o CIM do sistema nacional de inovação e no caso dos Estados Unidos, não se consegue entender a expansão do seu poder econômico e militar no sistema internacional sem a competição (corrida armamentista) interestatal e o desenvolvimento de seu complexo industrial-militar.

É nesse sentido que a *Interim National Security Strategic Guidance* – documento que dá as principais diretrizes da política dos EUA para segurança nacional, enquanto a *National Security Strategy* do governo Biden não foi divulgada – reforça o vínculo dos objetivos estratégicos do país com as necessidades de investimento em P&D militar. O documento citado propõe uma retomada do protagonismo tecnológico e econômico de Washington, haja vista a perda de competitividade industrial e de inovação do país para a China e Rússia. Desse modo, a Defesa é explicitamente citada como um dos pilares da garantia dos objetivos de poder estadunidense para o século XXI, bem como a manutenção de um vultoso orçamento de gastos e investimentos (THE WHITE HOUSE, 2021).

### *China*

A China vem desde 1978 implementando uma estratégia nacional de desenvolvimento com o claro objetivo de transformar o país em uma das principais forças do sistema internacional. O governo de Deng Xiaoping (1978-1992) anunciou a necessidade de promover as “Quatro Modernizações” nacionais. O objetivo era desenvolver a agricultura, a defesa, a ciência/ tecnologia e a indústria, como instrumentos para transformar a estrutura econômica e estratégica do país. De fato, essas medidas de “abertura” da China ao investimento estrangeiro e ao comércio internacional provaram ser instrumentos fundamentais de um projeto de desenvolvimento nacional que, a julgar por seus resultados, tem sido bem-sucedido (JABBOUR; DANTAS, 2017).



Nesse sentido, o desenvolvimento de um complexo industrial-militar – precipuamente motivado para responder às ameaças e garantir a inserção internacional autônoma – transformou a China na terceira força militar e no segundo maior orçamento de defesa mundial. Com efeito, em 2019 Beijing lançou seu Livro Branco de Defesa – *China's National Defense in The New Era* – documento oficial que aponta os principais objetivos estratégicos do país para o século XXI. Além de analisar o cenário de segurança internacional, o Livro Branco chinês reitera a missão das Forças Armadas do país e analisa as necessidades de reforma das instituições militares. Outro ponto fulcral do documento é a relevância conferida aos gastos com Defesa e a modernização constante das capacidades produtivas e de inovação no campo militar de modo a alcançar até 2035 uma posição de referência global (HUI, 2019).

O arsenal estratégico do país abarca desde a capacidade de fabricar e lançar mísseis balísticos intercontinentais, passando por sofisticado sistema de defesa antiaérea (HQ-16), dispositivos de guerra cibernética até caças de ataque de quinta geração (J-20 e FC-31). O progresso naval é igualmente extraordinário, o país é capaz de projetar e construir uma série de navios de guerra, como fragatas, contratorpedeiros, submarinos (com propulsão nuclear) e porta-aviões, como o “Type 001A” (o projeto é contar com 6 porta-aviões nucleares até 2035). Hoje a China tem uma capacidade de desenvolver, produzir e exportar armamentos de ponta (como o míssil hipersônico *Xingkong-2*), consolidando sua posição na hierarquia de poder militar global.

No início dos anos 2000, o complexo industrial-militar chinês empregava mais de três milhões de pessoas – sendo 300 mil apenas de engenheiros – e possui milhares de empresas estatais e privadas (BITZINGER, 2008). Hodiernamente, há um considerável avanço tecnológico e de integração entre o setor militar e o civil no país. Diferentemente do que se constatava nas primeiras décadas da China comunista – a qual mantinha uma separação entre os setores por inúmeras razões, dentre as quais atraso econômico e ameaças externas – o avanço alcançado pelo esforço político de integração do sistema produtivo e tecnológico civil e militar contribui para a dinamização da economia chinesa e seu processo de desenvolvimento (TREBAT; MEDEIROS, 2014).

Para a coordenação da política de integração entre os setores militar e civil, foi criada, em 1982, a *Comission of Science, Technology and Industry for National Defense* (COSTIND). Seu objetivo era trabalhar com as agências civis na transferência de tecnologia e *know-how* do setor militar. O efeito de tal política pode ser notado na mudança da composição do setor de defesa que, em 1978, tinha apenas 8% de participação de empresas do setor civil, ao passo que no final dos anos 1980 tal cifra subiu para 70% (TREBAT; MEDEIROS, 2014).

Efetivamente, o avanço na direção da sofisticação e modernização do complexo industrial-militar chinês deveu-se à decisão política de aumentar os gastos militares e se espelhar nos avanços tecnológicos apresentados ao mundo pelos Estados Unidos durante a Guerra do Golfo (1991). Os avanços em microeletrônica e outros itens de tecnologia crítica, associados às mudanças geopolíticas dos anos 1990, fizeram com que a China compreendesse a necessidade de adequação do Exército de Libertação Popular às novas formas de fazer a guerra e implementar reformas “militar-industriais”. Outro fator que motivou o avanço e aprofundamento dos investimentos em inovação militar foi o embargo estadunidense às tecnologias de uso dual exportadas à China, bem como o pujante e constante crescimento econômico do país (TREBAT; MEDEIROS, 2014).

No intuito de avançar no campo das tecnologias críticas, o governo chinês criou o projeto 863 *High-Tech Research Program* tendo por foco a tecnologia da informação (TI), laser, biotecnologia e outros nichos de alta complexidade. Um aspecto relevante do programa é sua vinculação com as universidades, que recebem fundos para R&D voltados à área militar (TREBAT; MEDEIROS, 2014).

A China se tornou um relevante exportador de armamentos. O país figura entre os cinco maiores exportadores mundiais (SIPRI, 2021b). Seus principais clientes são Paquistão, Bangladesh e Mianmar, além de países africanos e do Oriente Médio. Se a OTAN é um mercado cativo e plataforma de exportação de produtos de defesa dos Estados Unidos, a *Belt and Road Initiative* (BRI) tem sido um promissor mercado para a exportação de armamentos da China (SHAO, 2019). No que diz respeito à importação de armamentos, a Europa é o principal parceiro do país com quase 99% das vendas, com especial destaque para a Rússia com 68% (CSIS, 2019).

As principais empresas de Defesa chinesas são: *Aviation Industry Corporation of China* (AVIC), *China South Industry Group* (CSIG), *China North Industry Group Corporation*, *China Aerospace Science and Industry Corporation*, *China Shipbuilding Industry Corporation*, *China Electronics Technology Group Corporation* and *China Aerospace Science and Technology Corporation* (ZHEN, 2018). Um dado relevante do CIM chinês é que todas as grandes empresas do setor são estatais.

Em 2020, a China conseguiu alcançar um importante lugar entre os maiores produtores e exportadores de equipamento de defesa internacionalmente. A *Aviation Industry Corp. of China* (AVIC), empresa responsável pelo caça de quinta geração J-20 e pelo avião bombardeiro H-20, foi, nesse ano, a sexta maior exportadora de armamentos no mundo; ao passo que a *China Electronics Technology Group Corp.* (CETC), a oitava, e a *China North Industries Group Corp.* (NORINCO), a nona (SIPRI, 2021d).

O gasto/investimento chinês em defesa em 2020 foi de US\$ 252 bilhões (13% do total mundial) e o quinto maior exportador de armamentos, com 5,5% do total (SIPRI, 2021). É o segundo maior orçamento militar mundial e vem crescendo sistematicamente. No entanto, é importante reforçar o salto tanto no gasto quanto no desenvolvimento do CIM chinês, em 1989 o país ocupava apenas a décima-segunda posição mundial no que diz respeito ao gasto militar (TREBAT; MEDEIROS, 2014).

A despeito do enorme avanço em termos tecnológicos e de capacidade produtiva – que pode ser visto como um dos poucos países a fornecer a maioria do equipamento militar a suas Forças Armadas (BOUTIN, 2017) – o CIM chinês ainda não pode ser comparado ao estadunidense e mesmo ao russo, pois ainda faltam alguns graus no domínio tecnológico. Áreas que exigem maior densidade e maturidade tecnológica, como a aeroespacial, ainda demandam *catch-up*. Outro aspecto relevante neste processo de descompasso técnico é o fato de os armamentos chineses ainda não terem sido amplamente testados em conflitos e, portanto, ainda carecem de um selo de qualidade quando comparado às duas superpotências militares.

Todavia, em breve, a China deve se tornar um país com total independência no setor militar e disputar com Estados Unidos e Rússia o *status* de CIM mais completo e sofisticado entre as nações, pois esta é a meta e o governo chinês não vem medindo esforços para alcançá-la. Em menos de 40 anos o CIM da China se transformou em um dos cinco mais sofisticados e completos no mundo. Considerando o nível de investimento, formação de recursos humanos e motivação geopolítica, o país não deve ter grandes dificuldades de materializar a meta de se transformar em uma superpotência militar no longo prazo, caso consiga superar as lacunas tecnológicas que fazem hoje o país necessitar de parceiros no fornecimento de componentes sensíveis, como a Rússia.

Nesse sentido, o gasto proporcional com R&D voltado para o setor militar na China, em 2014, era em torno de 15 a 25% do PIB (TREBAT; MEDEIROS, 2014). Outro dado relevante sobre os gastos chineses voltados para a Defesa é a despesa com pessoal, que empenha em torno de 30,8% do orçamento, restando 28,1 para treinamento e manutenção e 41,1 para equipamentos (CSIS, 2019).

Em suma, a despeito do enorme avanço tecnológico no setor militar e do fato de ser a maior economia mundial (em PPC), a China ainda não está em igualdade com os Estados Unidos. É indubitável a evolução do sistema produtivo e da R&D, muito em função do abandono do modelo de inspiração soviética e adesão à uma organização industrial-militar inspirada mais na fórmula estadunidense a partir do final dos anos 1970. Destarte, buscando aprofundar a modernização tecnológica militar, foi lançado o *Medium to Long-Term National Science and Technological Development Plan 2006-2020* focado no aumento da capacidade de inovação endógena (REPUBLIC OF CHINA, 2020).

### **Considerações finais**

Buscamos neste artigo analisar a importância do complexo industrial militar como elemento fundamental da estratégia geopolítica do Estado, especialmente, daquele que tem aspirações de poder mundial. Dessa forma, a discussão da primeira sessão teve o papel de justificar o desenvolvimento do complexo industrial-militar, reforçando sua importância histórica para a afirmação internacional das grandes potências. Nesse sentido, a discussão feita na segunda parte se propôs a investigar os elementos econômicos positivos, como o *spin-off*, para o desenvolvimento econômico e a inovação estratégica do Estado. Por fim, derradeira parte, nosso intuito foi o de aplicar os conceitos e contribuições das duas primeiras sessões. Assim, analisamos os casos de Estados Unidos e China, ilustrando a importância de se pensar estrategicamente a economia de defesa.

## Referências

AMBROS, Christiano Cruz. Defense and development industry: theoretical controversies and implications in industrial policy. **AUSTRAL: Brazilian Journal of Strategy & International Relations**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/austral/article/view/74955>. Acesso em: 28 abr. 2022.

ARAÚJO CASTRO, J. A de. O congelamento do poder mundial. **Revista Brasileira de Estudos Políticos**, [s. l.], n. 33, p. 7-30, jan. 1972.

BENOIT, Emile. **Defense and economic growth in developing countries**. Lexington, MA: Lexington Books, 1973.

BITZINGER, Richard A. **China's military-industrial complex**: is it (finally) turning a corner? In: RSIS commentaries. Singapore: Nanyang Technological University, Nov. 2008. CO08121. Disponível em: <https://www.rsis.edu.sg/wp-content/uploads/2014/07/CO08121.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BLACK, Jeremy. **A military revolution?: military change and european society 1550-1800**. London: Macmillan International Higher Education, 1991.

BLACKWILL, Robert D.; HARRIS, Jennifer; HARRIS, Jennifer M. War by other means. In: BLACKWILL, Robert D.; HARRIS, Jennifer M. **War by Other Means**. Cambridge: Harvard University Press, 2016.

BLOCK, Fred. Swimming against the current: the rise of a hidden developmental state in the United States. **Politics & Society**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 169-206, 2008.

BOUTIN, Keneth. Defence technologies and industrial base. In: BITZINGER, Richard A.; POPESCU, Nicu (ed.). **Defence industries in Russia and China**: players and strategies. Paris: Institute for Security Studies, Dec. 2017. p. 9-18. (ISSUE report, n. 38). Disponível em: [https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Report\\_38\\_Defence-industries-in-Russia-and-China.pdf](https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Report_38_Defence-industries-in-Russia-and-China.pdf). Acesso em: 28 abr. 2022.

BRITO, Dagobert L.; INTRILIGATOR, Michael D. Conflict, war, and redistribution. **American Political Science Review**, [s. l.], v. 79, n. 4, p. 943-957, 1985.

BUNN, Matthew; SAGAN, D. Sagan. **A worst practices guide to insider threats**: lessons from past mistakes. Cambridge, MA: American Academy of Arts and Sciences, 2014.

BURNS, Edward McNall. **Western civilizations: their history and their culture**. 11th ed. Norton & Company, 1988.

CARR, Edward Hallett. **Vinte anos de crise: 1919-1939: uma introdução ao estudo das relações internacionais**. Brasília, DF: Ed. UnB, 2001.

CHANTRILL, Christopher. **UK public spending since 1900**. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: [https://www.ukpublicspending.co.uk/spending\\_brief.php](https://www.ukpublicspending.co.uk/spending_brief.php). Acesso em: 26 abr. 2022.

CHIN, Warren. **Technology, war and the state: past, present and future**. International Affairs, Oxford, v. 95, n. 4, p. 765-783, July 2019. Disponível em: <https://academic.oup.com/ia/article/95/4/765/5513164>. Acesso em: 26 abr. 2022.

CLAUSEWITZ, Carl von. **Da guerra**. São Paulo: WWF Martins Fontes, 2017.

COSTA, Darc. **Fundamentos para o estudo da estratégia nacional**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

CSIS. China Power Project. **How dominant is China in global arms trade**. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2019. Disponível em: <https://chinapower.csis.org/china-global-arms-trade/>. Acesso em: 12 nov. 2019.

DUNNE, J. Paul; SMITH, Ron P.; WILLENBOCKEL, Dirk. Models of military expenditure and growth: a critical review. **Defence and Peace Economics**, v. 16, n. 6, p. 449-461, 2005

DUNNE, Paul. The political economy of military expenditure: an introduction. **Cambridge Journal of Economics**, [Oxford], v. 14, n. 4, p. 395-404, Dec. 1990.

ELORANTA, Jari. Military spending patterns in history. In: WHAPLES, Robert (ed.). **EH.Net encyclopedia**. [La Crosse, WI: Economic History Association], 2005.

EUA. Department of Defense. **Summary of the 2018 National Defense Strategy of the United States of America**. Washington, DC: Department of Defense, 2018. Disponível em: <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>. Acesso em: 11 maio 2022.

FIORI, José Luís. **História, estratégia e desenvolvimento: para uma geopolítica do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2015.

FLORES, Mário Cesar. O futuro das relações Brasil-EUA: aspectos de segurança. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DF, v. 39, n. 1, p. 103-109, 1982. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/2275/1274>. Acesso em: 26 abr. 2022.

FROHLICH, Thomas C.; COMEN, Evan; SUNESON, Grant. 15 commercial products invented by the military include GPD, duct tape and silly putty. **USA Today**, Virginia, May 16, 2019. Disponível em: <https://www.usatoday.com/story/money/2019/05/16/15-commercial-products-invented-by-the-military/39465501/>. Acesso em: 20 set. 2019.

GARFINKEL, Michelle R.; SKAPERDAS, Stergios. Economics of conflict: an overview. In: GARFINKEL, Michelle; SKAPERDAS. **Handbook of defense economics: defense in a globalized world**. Amsterdam; New York: Elsevier, 2007. v. 2. p. 649-790.

GULLO, Marcelo. **A insubordinação fundadora: breve história da construção do poder pelas nações**. Florianópolis: Insular, 2014.

HARTLEY, Keith; BELIN, Jean (ed.). **The economics of the global defence industry**. [London]: Routledge, 2019.

HERZ, John H. Idealist internationalism and the security dilemma. **World Politics**, Cambridge, v. 2, n. 2, p. 157-180, Jan. 1950.

HOLLEY JR, Irving Brinton. **Ideas and weapons**. [Washington, DC]: Air Force History and Museums Program, 1997.

HOSSEIN-ZADEH, Ismael. **The political economy of US militarism**. London: Palgrave MacMillan, 2006.

HUI, Lu. Full Text: China's National Defense in the New Era. **Xinhuanet**, [s. l.], v. 24, 2019.

JABBOUR, Elias; DANTAS, Alexis. The political economy of reforms and the present Chinese transition. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 789-807, Oct./Dec. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/QmM8rNPqfXrqYXr8XNwYGvL/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 26 abr. 2022.

KANWAL, Gurmeet. **India's nuclear doctrine: need for a review**. In: CSIS. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, Dec. 5, 2014. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/india%E2%80%99s-nuclear-doctrine-need-review>. Acesso em: 26 abr. 2022.

KENNEDY, Paul. **Ascensão e queda das grandes potencias transformação econômica e conflito militar de 1500 a 2000**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

KINSELLA, David. Determinants of arms production in the third world: a time-series cross-section analysis. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL STUDIES ASSOCIATION, 39., 1998, Minneapolis. **Proceedings** [...]. Minneapolis: [s. n.], 1998. Disponível em: <http://web.pdx.edu/~kinsella/papers/isa98.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.

KRASNER, Stephen D. Causas estruturais e consequências dos regimes internacionais: regimes como variáveis intervenientes. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 20, n. 42, p. 93-110, jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsocp/a/b9xbgR49ZTvbzLq5RKFZrDg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 abr. 2022.

KREPINEVICH, Andrew F. Cavalry to computer: the pattern of military revolutions. **The National Interest**, [Florida], n. 37, p. 30-42, 1994.

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Portfolio-Penguin, 2014.

MCGUIRE, Martin C. Defense economics and international security. In: HARTLEY, Keith; SANDLER, Todd (ed.). **Handbook of Defense Economics**. Amsterdam; New York: Elsevier, 1995. v. 1. p. 13-43.

MCNEILL, William H. The industrialization of war. **Review of International Studies**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 203-213, 1982.

MEARSHEIMER, John J. *et al.* **The tragedy of great power politics**. [New York]: WW Norton & Company, 2001.

MEDEIROS, Carlos A. O desenvolvimento tecnológico americano no pós-guerra como um empreendimento militar. In: FIORI, José L. **O poder americano**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MERK, Frederick; MERK, Lois Bannister. **Manifest destiny and mission in American history**: a reinterpretation. [Cambridge, MA]: Harvard University Press, 1995.

MISHRA, Ram. Role of state-owned enterprises in India's economic development. In: WORKSHOP ON STATE-OWNED ENTERPRISES IN THE DEVELOPMENT PROCESS, Paris, 2014. **Proceedings** [...]. Paris: OCDE, 2014. Disponível em: [https://www.oecd.org/daf/ca/workshop\\_soesdevelopmentprocess\\_india.pdf](https://www.oecd.org/daf/ca/workshop_soesdevelopmentprocess_india.pdf). Acesso em: 13 maio 2022.

MOUNTJOY, Shane. **Manifest destiny**: westward expansion. [New York]: Infobase Publishing, 2009.

MOREIRA JR, Hermes. Inovação, militarismo e hegemonia: o complexo industrial militar na estratégia dos Estados Unidos para a manutenção da liderança internacional. **OIKOS**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <http://www.revistaoidos.org/seer/index.php/oikos/article/view/367/208>. Acesso em: 13 maio 2022.

MORGENTHAU, Hans J. **A política entre as nações**: a luta pela guerra e pela paz. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; Brasília, DF: Editora UnB, 2003.

NAYYAR, Deepak. **A corrida pelo crescimento**: países em desenvolvimento na economia mundial. Rio de Janeiro: Contraponto, 2014.

NELSON, Richard. **National innovation systems a comparative analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

OUR WORLD IN DATA. **Military expenditure as a share of GDP, 1827 to 2016**. [S. l.: Our World in Data, 2016]. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/military-expenditure-as-a-share-of-gdp-long>. Acesso em: 9 maio 2022.

PIVETTI, Massimo. Military expenditure and economic analysis: a review article. **Contributions to Political Economy**, v. 8, n. 1, p. 55-67, 1989.

PIVETTI, Massimo. Military spending as a burden on growth: an 'under consumptionist' critique. **Cambridge Journal of Economics**, [Oxford], v. 16, n. 4, p. 373-384, 1992.

RAJAGOPALAN, Rajeswari Pillai. From sea to space: India and France deepen security cooperation. In: **OBSERVER RESEARCH FOUNDATION**. New Delhi: ORF, Mar. 15, 2018. Disponível em: <https://www.orfonline.org/research/sea-space-india-france-deepen-security-cooperation/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

RAM, Rati. **Defense expenditures and economic growth**: a comparison of three cross-sections. Normal, IL: Illinois State University, 1994.

REPUBLIC OF CHINA. State Council. **Medium to long-term national science and technological development plan 2006-2020**: an outline. [S. l.]: Disponível em: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/National\\_Strategies\\_Repository/China\\_2006.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/National_Strategies_Repository/China_2006.pdf). Acesso em: 11 maio 2022.

RESENDE, Erica Simone Almeida. **Americanidade, puritanismo e política externa**. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2012.



ROBERTS, Michael. The military revolution, 1560-1660. In: ROGERS, Clifford. **The military revolution debate**. [London]: Routledge, 2018. p. 13-36.

SAINT-PIERRE, Héctor Luis; GONÇALVES, Leandro José Clemente. Nem Revolução Militar (RM) nem Revolução em Assuntos Militares (RAM) apenas mudanças de longa duração condensadas na guerra pelo gênio militar. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, [s. l.], v. 5, n. 2, 2018. Disponível em: <https://rbed.abedef.org/rbed/article/view/75095>. Acesso em 27 abr. 2022.

SÁNCHEZ-PAGÉS, Santiago et al. **The use of conflict as a bargaining tool against unsophisticated opponents**. Edinburg: University of Edinburg, 2004. (Edinburg School of Economics Discussion Paper Series, v. 99). Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.562.1775&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.

SANDLER, Todd; HARTLEY, Keith (ed.). **Handbook of defense economics: defense in a globalized world**. Amsterdam; New York: Elsevier, 2007. v. 2.

SELIGMAN, Lara. US Lawmakers move to punish turkey for buying russian missile system. **Foreign Policy**, [s. l.], Dec. 10, 2019. Disponível em: <https://foreignpolicy.com/2019/12/10/us-lawmakers-move-punish-turkey-buying-russian-missile-system-s400/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

SEN, Amartya; BRODY, Sen. Defense spending as a priority. In: SCHMIDT, Christian; BLACKABY, Frank. **Peace, defense and economic analysis**. London: Macmillan, 1987. p. 40-49.

SHAO, Grace. China, the world's second largest defense spender, becomes a major arms exporter. **CNBC**, [s. l.], Sep. 2019. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2019/09/27/china-a-top-defense-spender-becomes-major-arms-exporter.html>. Acesso em: 11 nov. 2019.

SIPRI. Armament and disarmament/Arms and military expenditure. **Military expenditure. Solna**, Sweden: Stockolm International Peace Research Institute, 2021a. Disponível em: <https://www.sipri.org/research/armament-and-disarmament/arms-and-military-expenditure/military-expenditure>. Acesso em: 15 set. 2021.

SIPRI. SIPRI for the media. **World military spending rises to almost \$2 trillion in 2020**. Solna, Sweden: Stockolm International Peace Research Institute, Apr. 26, 2021b. Disponível em: <https://www.sipri.org/media/press-release/2021/world-military-spending-rises-almost-2-trillion-2020>. Acesso em: 15 set. 2021.

SIPRI. **The SIPRI top 100 arms-producing and military services companies, 2020**. Solna, Sweden: Stockholm International Peace Research Institute, Dec. 2021c. Disponível em: <https://sipri.org/publications/2021/sipri-fact-sheets/sipri-top-100-arms-producing-and-military-services-companies-2020>. Acesso em: 17 maio 2022.

SIPRI. **Trends in International Arms Transfers, 2020**. Solna, Sweden: Stockholm International Peace Research Institute, Mar. 2021d. Disponível em: <https://www.sipri.org/publications/2021/sipri-fact-sheets/trends-international-arms-transfers-2020>. Acesso em: 15 set. 2021.

SIRACUSA, Joseph M. **Nuclear weapons: a very short introduction**. New York: Oxford University Press, 2008.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações investigação sobre sua natureza e suas causas**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SMITH, Ron P. Military expenditure and capitalism. **Cambridge Journal of Economics, Cambridge**, v. 1, n. 1, p. 61-76, 1977.

STRANGE, Susan. Cave! hic dragones: a critique of regime analysis. **International Organization, Cambridge**, v. 36, n. 2, p. 479-496, 1982.

SUBRAMANIAN, R. R. India's nuclear policy. **Strategic Analysis**, [London], v. 6, n. 7, p. 401-407, 1982.

TEIXEIRA, Márcio Leite. Por que revolução nos assuntos militares. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 51-81, 2009. Disponível em: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000008/0000089f.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

THE WHITE HOUSE. Executive Office of the President. **Interim national security strategic guidance**. Washington DC: The White House, Mar 2021. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

TILLY, Charles. **Coerção, capital e Estados europeus 1990-1992**. São Paulo: Edusp, 1996.

TREBAT, Nicholas M.; MEDEIROS, Carlos Aguiar de. Military modernization in Chinese technical progress and industrial innovation. **Review of Political Economy**, [London], v. 26, n. 2, p. 303-324, 2014.

WALTZ, Kenneth N. **Theory of international politics**. [S. l.]: Addison-Wesley Publishing Company, 1979.

WEBER, Max. A tipologia das cidades. In: WEBER, Max. **Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva**. 1922. v. 2.

ZAPOTOCZNY, Walter. The Impact of Industrial Revolution on Warfare. **Wzap online**, [s. l.], 2006. Disponível em: [http://www.wzaponline.com/yahoo\\_site\\_admin/assets/docs/IndustrialRevolution.292125935.pdf](http://www.wzaponline.com/yahoo_site_admin/assets/docs/IndustrialRevolution.292125935.pdf). Acesso em: 27 abr. 2022.

ZHEN, Liu. Seven Chinese defence firms in world's top 20, international think tank says. **South China Morning Post**, Hong Kong, Ago 25, 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2161296/seven-chinese-defence-firms-worlds-top-20-international>. Acesso em: 11 nov. 2019.



# Maquiavel e a importância do poder militar nacional

*Maquiavel and the importance of the national military power*

**Juraci Ferreira Galdino**  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
jfgaldino675@gmail.com

**Décio Luís Schons**  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
schons79@gmail.com

**COLEÇÃO MEIRA MATTOS**  
ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833  
<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



## Biografia do Autor

General de Brigada Engenheiro Militar, Comandante e Reitor do Instituto Militar de Engenharia (IME)

## Biografia do Autor

General de Exército da Reserva, Antigo Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia e Reitor da Escola Superior de Guerra

**Resumo:** Neste ensaio trazemos à consideração os ensinamentos de Maquiavel, notadamente com relação à consolidação do Estado. Lastreado na hipótese de que a sobrevivência do Estado estaria condicionada à capacidade de ele realizar sua defesa pelos seus próprios meios, Maquiavel advogava a criação de exércitos nacionais de conscritos e refutava peremptoriamente o emprego de mercenários e de se recorrer à ajuda de outros Estados nos momentos de crises e de guerras, prática corriqueira em seu tempo. Na atualidade, exércitos formados por nacionais tornaram-se uma realidade, porém a evolução vertiginosa da ciência, tecnologia e inovação e as consequências dessa evolução na Expressão Militar do Poder Nacional sugerem que a existência de tais exércitos não garante ao Estado a condição de se defender pelos seus próprios meios, particularmente em países que vivenciaram processos de industrialização tardia, que não dominam conhecimentos essenciais para desenvolver tecnologias críticas e sensíveis, que contam com modesta Base Industrial de Defesa (BID) e cujas capacidades militares dependem essencialmente de armamentos, equipamentos e sistemas de emprego militar importados. Conscientes da importância desses aspectos na composição do Poder Militar, apresentamos características do mercado de defesa, algumas dificuldades enfrentadas por países de industrialização tardia e propostas para o progresso da BID nacional, como a exploração da dualidade tecnológica e a otimização dos processos de obtenção de sistemas e materiais de emprego militar. As ideias exploradas neste ensaio servem de alerta aos formuladores de políticas públicas que defendem a redução dos efetivos e dos recursos financeiros voltados para o desenvolvimento das Forças Armadas e da BID Nacional.

**Palavras-chave:** Maquiavel; Base Industrial de Defesa; Expressão Militar do Poder Nacional; soberania; ciência; tecnologia; inovação.

**Abstract:** This work brings into consideration the teachings of Machiavelli regarding the consolidation of Nation-States. Under the hypothesis that the survival of the State would be attached to its capacity to provide its own defense by its own means, Machiavelli advocates that the creation of national armies formed by conscripts and promptly rejected the deployment of mercenaries, as well as rejected an army relying upon the aid from other States in the case of crisis or war, which were very common during his time. Nowadays, citizen armies became a reality, however the fast evolution of science, technology and innovation, as well as their consequences to the military expression of the national power, suggests that the existence of such armies no longer assure to any State the capacity to fully defend itself by its own means. This is true, particularly, for countries in which the processes of industrialization came late and that do not fully possess the knowledge required to develop critical and sensitive technologies, or those nations that operate with modest defense industry and, due to that, are heavily dependent upon other countries in regard to essential weaponry, weapon systems or other equipment's. Aware of the importance of such aspects for the Military Power, we present in this work the characteristics of the defense market, as well as some of the difficulties faced by countries under late industrialization. Moreover, we introduce proposals for the development of a national core for defense industry, such as the exploration of dual technologies and process optimization for the purchase of military systems and weaponry. The ideas explored within this essay should be seen as a warning to anyone tasked to formulate public policies that defend the reduction of personnel and financial resources directed to the development of armed forces and its national defense industrial core.

**Keywords:** Machiavelli; Defense Industrial Base; Military Expression of National Power; sovereignty; science; technology; innovation.

## 1 Reflexões sobre o pensamento de Maquiavel com relação à Arte da Guerra

Maquiavel viveu em uma época de transição entre a Idade Média e a Idade Moderna. No velho continente, esse foi um período marcado por grandes transformações, sobretudo na Itália, onde as guerras, traições, conspirações e assassinatos de membros da classe dominante ocorriam com frequência.

Participou ativamente da vida política de Florença, onde nasceu em 1469 e faleceu em 1527 (RIDOLFI, 2003). Aos 29 anos, assumiu a chefia da Segunda Chancelaria da república de Florença, cargo que exerceu por mais de 14 anos. Nesse cargo, ele tratava dos negócios internos e extraordinários, entre os quais assuntos relacionados com as guerras, e teve a oportunidade de conhecer profundamente os principais Estados europeus, ao participar de mais de 20 missões diplomáticas em que representou sua pátria. Também integrou o Conselho dos Dez das Milícias, em que se concentrou nas tarefas práticas de organização de uma força militar.

Em 1512, quando os Médici retomaram o governo de Florença, Maquiavel foi destituído de seu cargo e recolheu-se ao exílio. Enquanto se encontrava em retiro forçado, Maquiavel escreveu suas três grandes obras: *O Príncipe* (1513), *Comentários sobre a Primeira Década de Tito Lívio* (1513-1521)<sup>1</sup> e *A Arte da Guerra* (1519-1520).

Seu conhecimento em história, sobretudo do Império Romano, e sua excepcional experiência nos campos político, militar e diplomático lastrearam esses trabalhos cujos conteúdos transcendiam questões meramente teóricas, mas tinham também o objetivo pragmático de oferecer caminhos para mitigar a impotência, a decadência e a fragilidade dos principados da península Italiana<sup>2</sup>. Embora mais destacada em *A Arte da Guerra*, a questão militar permeou esses três importantes livros de Maquiavel.

A originalidade, a importância e a profundidade desses trabalhos alçaram Maquiavel à condição de fundador da ciência política moderna e sua obra-prima, *O Príncipe*, é um dos livros mais citados nessa área do conhecimento humano. Por entender que os conflitos são próprios da natureza política, a questão militar se tornou uma de suas principais preocupações e objeto de análises consistentes. Apesar disso, sua obra mais completa e na qual abordou especificamente esse assunto, *A Arte da Guerra*, não teve repercussão equiparável à daquela alcançada pelo seu trabalho mais famoso, além de ter recebido críticas por não reconhecer a importância revolucionária da artilharia e das armas de fogo em geral.

Mais de 500 anos e contextos históricos completamente díspares nos separam da época em que Maquiavel produziu suas emblemáticas obras no início do Século XVI. Entretanto, esse pensador florentino continua sendo analisado, estudado e citado copiosamente, pois seus escritos capturaram aspectos da natureza humana que perduram apesar dos séculos decorridos. Indubitavelmente, as ideias principais desse arguto filósofo continuam atuais.

Conforme o pensamento de Maquiavel, as forças militares são essenciais para a formação e a consolidação do Estado. Porém, esse historiador empírico alertava veementemente, com

1 O termo “década” no título consagrado na tradução em português é impreciso, tendo em vista que Maquiavel comenta apenas os dez primeiros livros da História de Roma, de Tito Lívio, composta de 142 livros. Dessa forma, o termo correto seria dezena e não década.

2 Rousseau discorda da maioria ao asseverar que a intenção de Maquiavel era na realidade a de alertar o povo com relação às atrocidades que poderiam ser praticadas pelos tiranos.

incisiva argumentação embasada em fatos históricos, que tais forças militares deveriam ser compostas por membros recrutados entre os súditos. Refutava dessa forma, peremptoriamente, as práticas então costumeiras de se recorrer a tropas mercenárias para promover a defesa do Estado, bem como às monarquias absolutas europeias para auxílio nos seus conflitos.

No livro *A Arte da Guerra* (MAQUIAVEL, 2006), analisou as formas de recrutamento, treinamento, organização, planejamento e emprego de tropas constituídas por súditos, além de abordar aspectos financeiros, táticos, logísticos e morais dessas tropas. Nesse livro, defendeu a ideia de que a organização de uma força militar própria é crucial para uma cidade assegurar a sua independência e dar vazão a suas ambições políticas, além de servir como poderoso instrumento de consolidação da virtude cívica. De fato, o papel do cidadão na defesa do Estado assumia destaque especial nessa obra.

Deve-se destacar também que Maquiavel dedicou especial atenção ao treinamento militar em tempo de paz, por acreditar que através dele poder-se-ia compensar a in experiência dos súditos, inculcar-lhes a disciplina e desenvolver as capacidades necessárias para travar as guerras. Súditos bem treinados e disciplinados superariam sobejamente o desempenho daqueles que faziam da guerra o seu meio de vida, apesar de estes últimos serem mais habituados aos conflitos militares.

Segundo esse pragmático pensador político, aqueles que faziam das guerras seu negócio, os mercenários, buscavam prolongá-las e por isso não combatiam com ímpeto ou vontade. Como não lutavam por um ideal ou crença, mas apenas por compensações financeiras, tendiam a ser infiéis, ambiciosos e, apesar da valentia diante dos amigos, não raro, acovardavam-se perante os inimigos. Maquiavel respaldou essas assertivas por meio de vários exemplos de situações em que eles não ofereciam resistência ao inimigo, não buscavam a batalha decisiva e traíam seu príncipe, mudando de lado por questões meramente financeiras. Dessa forma, as expectativas que se criavam em tempo de paz eram, geralmente, frustradas durante a guerra.

Também por questões de cunho financeiro, os mercenários desprezavam os recentes avanços no estado da arte do pensamento militar. Por exemplo, desprestigiaram a infantaria, cujo emprego massivo implicaria aumentar demasiadamente os efetivos e, portanto, os custos das longas campanhas militares. Eles priorizavam a cavalaria, bastante fragilizada diante dos avanços tecnológicos ocorridos, sobretudo, no final do século XV. Agiam dessa forma visando aumentar seus lucros e estabeleceram um código de conduta almejando primar pela redução dos riscos, dos esforços e das agruras nas batalhas. Definitivamente, a relação entre o príncipe e os mercenários não era ditada pela confiança e alinhamento de propósitos, e sim por desconfiança e interesses conflitantes. Em resumo, para Maquiavel os príncipes que confiavam a segurança dos principados a tropas mercenárias estavam fadados ao fracasso, pois nenhum principado poderia estar seguro sem ter forças próprias. Ainda segundo Maquiavel, um dos primeiros indícios de fraqueza do Império Romano foi o alistamento dos godos em suas falanges.

O estado da arte do pensamento militar acompanhou o progresso científico-tecnológico nos últimos cinco séculos e incorporou inovações tecnológicas e avanços doutrinários que transformaram completamente não apenas a face do campo de batalha, mas a própria percepção do campo de batalha que passou a envolver cidades, infraestruturas críticas para a sobrevivência de um Estado, o espectro eletromagnético e a ambiência cibernética e espacial. Nesse diapasão, a

própria vontade de uma nação em se defender, aspecto essencial do pensamento de Clausewitz, pode ser minada sem a utilização de armamentos bélicos convencionais, mas apenas lançando-se mão de artefatos cibernéticos capazes de promover o caos em um país, mediante a negação de sua capacidade de geração e distribuição de energia elétrica, gás e petróleo, além da paralisação dos serviços de saúde, do setor financeiro, das transações comerciais e de importantes sistemas de Defesa.

Ao longo dos últimos cinco séculos, muitas ideias seminais e visionárias do pensador florentino foram aperfeiçoadas, experimentadas e se tornaram corriqueiras, como é o caso da adoção de exércitos nacionais e da incorporação de conscritos. Apesar disso e de não haver similaridade entre a conjuntura atual e aquela vivida por Maquiavel, lições extraídas da história nesse período sugerem que se mantém atual a assertiva de que um Estado forte deve ser capaz de realizar a sua defesa pelos seus próprios meios. De fato, Estado sem Expressão Militar do Poder Nacional forte e autônomo é relegado a uma condição marginal nas relações internacionais.

Mas como aquilatar a capacidade ou a pujança da Expressão Militar do Poder Nacional na atualidade? Certamente, no tempo de Maquiavel, o poderio militar dependia essencialmente de exércitos numerosos, bem treinados e alinhados com os objetivos dos principados. Porém, em tempos modernos, em que pese a importância desses elementos, esse poderio transcende aspectos meramente relacionados com efetivos militares.

Segundo a Escola Superior de Guerra (2019, p. 109), a Expressão Militar do Poder Nacional é “a manifestação de natureza preponderantemente militar do Poder Nacional, que contribui para alcançar e manter os Objetivos Nacionais” e cuja característica mais marcante é a possibilidade ou o emprego da força com o fim de desestimular possíveis ameaças (dissuasão), neutralizá-las ou enfrentá-las.

Certamente a Expressão Militar do Poder Nacional envolve vários elementos, como Doutrina e Estratégia Militar, Estrutura Militar, Capacidade de Comando e Controle, Capacidade de Mobilização, Capacidade Logística, Ensino, Adestramento e Aprestamento, Materiais e Sistemas de Emprego Militar, Preparo e Emprego, Recursos Humanos e Capacidade Científica e Tecnológica. Entretanto, a evolução dos conflitos militares evidencia uma tendência do aumento da importância da capacidade científico tecnológica na Expressão Militar do Poder Nacional, exemplos emblemáticos dessa tendência podem ser extraídos da guerra ainda em curso entre Rússia e Ucrânia.

Manifestada não apenas pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias críticas e sensíveis, mas também pela prontidão tecnológica e industrial, particularmente do setor que atua em pesquisa básica e aplicada, pesquisa e desenvolvimento, produção e modernização de sistemas e materiais de emprego militar, como as empresas que compõem a Base Industrial de Defesa do país, a capacidade científica, tecnológica e de inovação nacional torna-se elemento central do Poder Militar Terrestre. Em suma, o Sistema Setorial de Inovação (SSI) da defesa torna-se fulcral para o desenvolvimento e a sustentação do poder militar.

A história dos conflitos bélicos, sobretudo após a revolução científica e a revolução industrial, sugere que os Estados que confiam na capacidade científica, tecnológica e de inovação de terceiros estão fadados ao fracasso, pois são incapazes de dissuadir ações contra a sua soberania e de promover sua defesa dependendo de armamentos e de sistemas de defesa importados e



da capacidade produtiva estrangeira, ficando assim, em momentos de crise, não apenas à mercê da existência de vultosos recursos financeiros, mas sobretudo de alinhamentos geopolíticos que lhe confirmam a condição de obter o fornecimento dos insumos na quantidade e na qualidade necessários para sustentar suas Forças Armadas em tempo de guerra.

Em tempos modernos, a capacidade do Estado de se defender e dar vazão as suas ambições políticas depende em grande medida de sua pujança nos campos científico, tecnológico e de inovação, em suma da eficiência de seu Sistema Setorial de Inovação de Defesa. Esse sistema contribui para o desenvolvimento de doutrina genuinamente nacional e facilita o preparo e o emprego das Forças Armadas, sendo elemento essencial para o sucesso do esforço de guerra.

## **2 Reflexos da capacidade do SSI na Expressão Militar do Poder Nacional**

No atual estágio de desenvolvimento da sociedade humana, e sob a perspectiva do pensamento de Maquiavel, a capacidade do Estado de defender a sua soberania, de atingir seus Objetivos Nacionais e de dar vazão a suas ambições políticas e estratégicas com razoável grau de liberdade de ação depende, em grande medida, do domínio de tecnologias críticas e sensíveis e da existência de Base Industrial de Defesa forte e capaz de ser mobilizada para suprir as necessidades das Forças Armadas do país.

Nos dias que correm, vulnerabilidades da Expressão Militar do Poder Nacional têm servido de estímulo a ações que visam questionar, relativizar, ou até mesmo vilipendiar a soberania de uma Nação, sob a alegação de problemas humanitários e transnacionais como questões ambientais, crimes transfronteiriços, questões climáticas e a falta de cuidado com recursos vitais e escassos para uma população mundial cada vez maior e mais demandante de vastas quantidades de insumos. Tal qual vislumbrando por Maquiavel nos primórdios do Século XVI, na atualidade também não se concebe um Estado forte com forças militares que aparentem ser incapazes de defender sua soberania e seus interesses no concerto das Nações.

A expressão militar do Poder Nacional depende de fatores indissociáveis como doutrina, estrutura organizacional, adestramento, materiais e sistemas de emprego militar, sistemas educacionais, pessoal e infraestrutura das Forças Armadas, bem como da capacidade de mobilização e das demais expressões do Poder Nacional (ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA, 2019). Em razão de sua transversalidade, a expressão científico-tecnológica do Poder Nacional e, em particular, a Base Industrial de Defesa (BID) nacional, assume papel de destaque na expressão Militar do Poder Nacional. Cabe a esse setor industrial a tarefa básica de fornecer sistemas e equipamentos de emprego militar em qualquer situação, seja na paz, seja na guerra. Porém, muito além disso, a BID também contribui com a evolução da doutrina de preparo e emprego das Forças Armadas, pois desenvolve sistemas, armamentos e materiais específicos, de acordo com requisitos operacionais e técnicos estabelecidos em função das condições fisiográficas nacionais e das capacidades militares percebidas como necessárias à Defesa da Nação.

Países com pequenas dimensões territoriais e que experimentaram um processo de industrialização tardio tendem a encontrar dificuldades para desenvolver um importante complexo industrial voltado para o setor militar. O mercado de Defesa, marcado por características

protecionistas, é dominado por grandes *players* mundiais e é monopsônico, sendo o próprio Estado o principal comprador. Nessa área da economia, o fornecimento ao mercado interno é um prerequisite para que as empresas obtenham sucesso no mercado externo. Esse é um importante óbice ao desenvolvimento do setor em países com modesta e irregular demanda. Adicionalmente, os produtos e sistemas militares empregam alta tecnologia e, por isso, o setor de indústria bélica precisa ser apoiado por um sistema de inovação composto de avançados centros universitários e de pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico. Dessa forma, os países de pequenas dimensões e com processo de industrialização ainda em consolidação geralmente recorrem a alianças com países centrais para garantir a sua defesa. Entretanto, até mesmo nos países com essas características, fatos históricos sugerem cautela diante do risco que significa condicionar a defesa da soberania e de interesses vitais a ações que dependem de terceiros.

Desde sua criação, em 1948, Israel possuía boas relações com a França e encontrava nesse país europeu um importante fornecedor de material bélico. A partir de 1955, Israel passou a receber da França aviões de caça, além de diversificados equipamentos e armamentos modernos em grande quantidade. A aliança entre esses países incluía um acordo secreto visando ao desenvolvimento conjunto de armas nucleares e à colaboração entre as agências nacionais de espionagem. Em abril de 1956, com a crise do canal de Suez, as relações entre França e Israel se estreitaram ainda mais e o fornecimento de armas da França para Israel foi intensificado.

Em 1960, a França comprometeu-se em fornecer a Israel, ao longo de dez anos, 200 tanques AMX I3 e 72 caças Mystère. No entanto, em 2 de junho de 1967, três dias antes de Israel lançar um ataque preventivo contra o Egito e a Síria, a França cessou o fornecimento de material bélico para Israel. Ao que tudo indica, essa decisão era reflexo de mudanças no cenário geopolítico que levaram à aproximação da França em relação ao mundo Árabe, conforme artigo publicado à época por um jornal francês: “A França gaullista não tem amigos, apenas interesses” (SENOR; SINGER, 2011). Convenhamos, as relações internacionais são motivadas por interesses.

Como resultado dessa reorientação estratégica, os 200 tanques AMX I3 que seriam fornecidos para Israel foram vendidos à Líbia e cinquenta caças já pagos por Israel foram enviados para a Síria, um dos principais inimigos de Israel (SENOR; SINGER, 2011). A corrida armamentista no Oriente Médio acelerava-se exatamente no momento em que Israel perdia seu principal fornecedor de material bélico. O embargo francês de 1967 deixou Israel em uma posição extremamente vulnerável em um momento crítico.

Diante desse episódio emblemático, Israel tomou a decisão estratégica de não mais depender de outro país para garantir sua própria defesa. Promoveu acelerado e bem-sucedido desenvolvimento em setores de alta tecnologia, construiu uma importante indústria bélica mundial e um modelo exemplar de transferência tecnológica do setor bélico para o mercado convencional (CUKIERMAN; ROUACH, 2019; SENOR; SINGER, 2011).

Embargos estratégicos, a exemplo daquele sofrido por Israel, e cerceamentos tecnológicos são geralmente praticados pelos países centrais, empenhados em manter o *status quo* e em defender seus interesses no tabuleiro geopolítico mundial (LONGO; MOREIRA, 2009). Essas ações representam indícios claros não apenas da importância do poder militar para a soberania do Estado, como também da sua Base Industrial de Defesa e do desenvolvimento científico e

tecnológico. Cabe destacar que essas ações, que se intensificaram a partir da II Guerra Mundial, quando ficou patente a importância da Ciência, Tecnologia e Inovação e da mobilização industrial nos conflitos bélicos (KENNEDY, 2014), atingiram patamares ainda mais elevados com o fim da Guerra Fria e a ascensão de atores não-estatais, do crime organizado transnacional e do terrorismo, particularmente com os atentados sofridos pelos norte-americanos em 11 de setembro de 2001.

Apesar de legitimadas pelo pretexto de terem por finalidade conter as novas ameaças, as iniciativas de cerceamento tecnológico dificultam sobremaneira o desenvolvimento de vasto rol de tecnologias importantes para a geração de capacidades militares essenciais de maneira autônoma, particularmente em países que vivenciaram processo de industrialização tardio, mesmo que neles não haja histórico de associação com as ameaças que se pretendem inibir com tais políticas cerceadoras.

## 2.1 Considerações sobre o mercado de Defesa

A queda do muro de Berlim, em 1989, marco histórico que dá início ao relaxamento da bipolarização entre os EUA e a URSS e do estado não declarado de beligerância, impactou a redução dos orçamentos de Defesa em todo o globo durante a última década do século XX. Em consequência, sobrevieram processos de falência e de fusão, mas também de diversificação de portfólio das empresas da BID, buscando aplicar as tecnologias no desenvolvimento de produtos para outros mercados como forma de superar a redução das demandas do setor de Defesa. Os orçamentos voltariam a crescer após o “11 de setembro 2001”, com o ataque às Torres Gêmeas, o desencadear da Guerra contra o terror e a crescente rivalidade comercial, tecnológica e geopolítica entre os EUA e a China.

Desde então, o mercado global de Defesa vem crescendo, mesmo nos últimos anos, a despeito da COVID-19 e do cortejo de medidas restritivas de circulação e de distanciamento social, trabalho remoto e paralisação de atividades comerciais, a par de enormes desafios operacionais. Estima-se um faturamento superior a US\$ 550 bilhões em 2025, com uma taxa de crescimento anual composto (CAGR, do termo em inglês *Compound Annual Growth Rate*) de aproximadamente 5%.

Esses indicadores sugerem que a indústria de Defesa pode representar um componente valioso da Expressão Econômica do Poder Nacional, entretanto para inferir sobre as características desse mercado é importante analisar o desempenho das empresas que atuam nesse setor. Essa análise poderá também fornecer subsídios sobre tendências ou fatos portadores de futuro, mudanças no tabuleiro geopolítico mundial, inferir sobre a capacidade científico-tecnológica em áreas de interesse militar e apontar a pujança da expressão militar do poder nacional dos países hospedeiros das empresas.

Diversas abordagens poderiam ser adotadas para avaliar o desempenho das empresas do setor de Defesa, considerando isolada ou conjuntamente vários indicadores que permitam: realizar análises quantitativas ou qualitativas dos ativos intangíveis de propriedade intelectual; depreender a respeito da capacidade do capital intelectual; mensurar a infraestrutura de pes-

quisa e desenvolvimento (P&D) e parque fabril; e aquilatar o portfólio de produtos e os contratos celebrados entre as empresas e as Forças Armadas e órgãos de segurança pública.

Ter acesso a esse rol de variáveis seria inexequível em razão da notória dificuldade de acessar informações que abrangem segredos industriais, empresariais e até de Estado, além de teoricamente complexo, pela genuína dificuldade de sopesar tantos indicadores e assim definir uma métrica agregada capaz de refletir fielmente a realidade. Diante de tão laborioso e sofisticado problema, surge a possibilidade de analisar e confrontar o faturamento das empresas como uma excepcional maneira de inferir sobre a performance daquelas que labutam na área de Defesa. Essa abordagem simples permite realizar um estudo exploratório com algum grau de assertividade, na medida em que exprime, de certa forma, o esforço de inovação e a competitividade das empresas e reflete as políticas públicas voltadas para o setor.

Nesse mister, cabe não apenas considerar a lista das 100 (cem) empresas mundiais do setor de Defesa com maior faturamento, lista essa elaborada anualmente, desde 2001, pela revista *Defense News*, mas também dados fornecidos pelo SIPRI (do termo em inglês *Stockholm International Peace Research Institute*) sobre as 100 (cem) empresas do mercado de Defesa de maior faturamento.

Segundo esses dados, a totalidade do faturamento dessas empresas atingiu o montante aproximado de 200 bilhões de dólares norte-americanos em 2001 e ultrapassou o patamar de 500 bilhões em 2019, evidenciando um aumento expressivo, particularmente se considerarmos as diversas crises econômicas ocorridas no período (DEFENSE..., 2020; FLEURANT et al., 2019; SIPRI, [2020?]) Nessa trajetória, destaca-se um vertiginoso crescimento das receitas dessas empresas a partir de 2015, aduzindo uma vigorosa retomada em investimentos no setor de Defesa após a retração ocorrida com a queda do muro de Berlin.

Ao analisar pormenorizadamente as informações do SIPRI nos últimos dois anos, evidenciam-se outros aspectos importantes, como a intensa dinâmica de alteração na relação das 100 (cem) empresas com maior faturamento. Essas modificações vão além de expressivas variações de classificação, como a ocorrida com a EMBRAER, única empresa brasileira na lista, que saiu da 69ª posição em 2018 para a 84ª em 2019; elas abrangem também significativas alterações no conjunto das empresas. Verifica-se, por exemplo, que 16 (dezesesseis) empresas integrantes da lista de 2018 não aparecem na de 2019.

Essa acentuada dinâmica pode evidenciar características marcantes do mercado de Defesa, como a inconstância das aquisições e os elevados montantes geralmente envolvidos quando são celebrados contratos. Além disso, pode refletir um fenômeno inusitado: a inclusão das empresas chinesas que até então não eram consideradas em razão da dificuldade de acesso à informação. A revista, aparentemente, superou esse óbice ao associar-se a parceiros que lograram êxito na empreitada.

Observa-se que os 15 (quinze) países principais da lista concentram 91 empresas e cerca de 93% do faturamento total. Os Estados Unidos da América lideram a classificação com 41 empresas que conjuntamente contabilizam mais de 50% do total de receitas. Em segundo lugar aparece a China, com 8 (oito) empresas, sendo que 6 (seis) delas figuram entre as 15 (quinze) mais bem classificadas, perfazendo mais de 20% do faturamento total das empresas. Apesar de sua pujante fisiografia, riquezas naturais e minerais e destacada economia, o Brasil não integra essa relação de países que possuem expressiva Base Industrial de Defesa.

Repise-se que o desempenho surpreendente da China não significa necessariamente um repentino avanço do seu setor de Defesa, pois, conforme informado previamente, em anos anteriores os dados desse país não eram considerados na classificação da revista. Todavia, ele, inegavelmente, sinaliza um país com forte Base Industrial de Defesa, certamente como resultado de uma política de Estado de vulto, especialmente se levarmos em conta a situação em que se encontrava o Exército de Libertação Popular da China até o final do século passado, considerado por observadores e especialistas internacionais como um “exército de sucata” ou “o maior museu militar do mundo” (CLIFF, 2020).

Considerando o período de 2002 a 2018, os dados do SIPRI demonstram uma tendência interessante nas políticas das empresas que atuam no mercado de Defesa (FLEURANT et al., 2019; SIPRI, [2020?]): a importância de lidar com a dualidade tecnológica, na medida em que usam suas tecnologias críticas para desenvolver portfólios de produtos não apenas para o mercado de defesa, mas também para o mercado convencional.

Segundo os dados do SIPRI (FLEURANT et al., 2019; SIPRI, [2020?]), no período supracitado, menos de 10 empresas, na média anual, dependeram única e exclusivamente de receitas de Defesa, e essas representaram parcela ínfima das receitas totais das empresas que atuam no setor de Defesa. De 2006 a 2010 essas empresas faturaram, em média, em torno de 2% do montante total e depois de 2010 essa participação não chegou sequer a 1% do mercado, sugerindo que essa é uma tendência que está se consolidando como prática corriqueira das empresas que atuam no ramo da Defesa.

O somatório de receitas totais das maiores empresas do setor entre 2002 e 2018, segundo os dados do SIPRI, alcança a cifra de \$20,2 trilhões de dólares, sendo \$6,94 trilhões, ou 34,44%, decorrentes exclusivamente de encomendas do setor de Defesa (FLEURANT et al., 2019; SIPRI, [2020?]). Essa evidência sugere que tais empresas são competitivas no mercado convencional e destacam a importância de se explorar a dualidade das tecnologias e dos produtos. A ambivalência de mercado permite que eventuais reduções de aquisições exclusivas do setor de Defesa possam ser compensadas pelo mercado comum, favorecendo a sustentabilidade, a manutenção da capacidade instalada e do estoque de conhecimento, essencial para o atendimento de futuras demandas. Observa-se, ainda, que as empresas cujos faturamentos exclusivos do mercado de Defesa são maiores ou iguais a 70%, em média, contribuem com menos de 20% do faturamento total das empresas, enquanto aquelas com percentual inferior a 30% dominam mais de 60% desse mercado. Portanto, tomando-se como referência os dados divulgados pelo SIPRI, o mercado de Defesa é dominado por empresas cuja maior fatia de receitas advém do mercado convencional.

Em que pesem o fato de tais números mostrarem que as empresas principais do mercado de Defesa são competitivas no mercado convencional, o caminho inverso nem sempre é bem-sucedido, pois os grandes players buscam evitar que neófitos prosperem e logrem êxito no mercado mundial de Defesa. Nesse setor, que envolve a soberania dos países, fóruns econômicos e organismos multilaterais exercem pouca ou nenhuma ingerência sobre as práticas comerciais adotadas pelas empresas e países hospedeiros.

## 2.2 Desenvolvimento da BID em países de processo de industrialização tardio

Os dados aqui apresentados indicam que, embora inicialmente focado no mercado interno e monopsônico, ao longo do processo de formação do atual mapa geopolítico, as Bases Industriais de Defesa, desenvolveram um modelo de negócio peculiar para atender não apenas às demandas de cunho estratégico e operacionais, mas também às necessidades do mercado convencional.

Essa pode representar uma estratégia auspiciosa a ser explorada por países que não conseguem manter uma demanda constante de sistemas e produtos de Defesa e cujas empresas da BID possuem dificuldades de se estabelecer no mercado global de Defesa. Um fator crítico de sucesso dessa estratégia reside justamente na percepção de que os mercados de Defesa e convencional possuem características complementares e de que muitas das principais tecnologias essenciais para o desenvolvimento de capacidades militares modernas também são de grande interesse comercial, particularmente aquelas que se inserem no cerne da 4ª Revolução Industrial (BRANCO et al., 2014; CASTRO, A., 2014; CASTRO, M. et al., 2014; GALDINO, 2019; SCHWAB, 2015; SILVA et al., 2014).

A importância estratégica do setor de Defesa e os reflexos dos avanços tecnológicos nas capacidades militares ensejam a destinação de vultosos recursos para atividades de pesquisa, pesquisa e desenvolvimento e aquisições de equipamentos, sistemas e armamentos. Mesmo não sendo constantes e estáveis, até nos países mais importantes do setor de Defesa (DALL'AGNOL, 2020), esses recursos criam excelentes oportunidades de negócio com o meio empresarial. Ao constatar que as empresas protagonistas no mercado de Defesa são capazes de atuar fortemente no mercado convencional, que gera demandas constantes, porém de menores vultos, mediante a exploração da dualidade tecnológica, pode-se vislumbrar uma estratégia de inserção no segmento de Defesa de empresas capazes de prosperar sem depender exclusivamente de encomendas estatais. Isso pode contribuir para a entrada de novos *players* na BID, para o aumento da competitividade e, sobretudo, da sustentabilidade do setor. Adicionalmente, o dinamismo requerido para atender o mercado convencional e a superação dos desafios tecnológicos impostos pelas encomendas de P&D do setor de Defesa contribuem para o constante aprimoramento da capacidade tecnológica das empresas. Finalmente, essa constatação alivia a pressão que recai sobre o Estado, mostrando que é possível desenvolver a BID sem que ele deva ser o demandante exclusivo ou até mesmo o principal cliente, responsável pela sustentabilidade das empresas nacionais.

Muito embora orçamentos vultosos e compras governamentais sejam importantes indutores do desenvolvimento e obtenção de Sistemas de Material de Emprego Militar, as mudanças tecnológicas em curso e evidências empíricas apontam nichos de mercado emergentes e oportunidades para novos fornecedores de equipamentos de Defesa, especialmente, para empresas de bases tecnológicas que independem do fornecimento de bens e serviços ao Estado (GALDINO, 2019).

O desenvolvimento da ambivalência das empresas lega robustez, versatilidade e prontidão para atender demandas de alta tecnologia do setor de Defesa e do mercado em geral. Ao adaptar seu modelo de negócio ao contexto político, econômico e tecnológico dual, fornecedores promovem a sustentabilidade e a resiliência empresarial ante cenários de oscilações comerciais, orçamentárias ou de aquisições sazonais comuns à Defesa.

Esse paradigma cria oportunidades de inserção para empresas de base tecnológica que atuam em outros nichos de mercado, gerando valor na cadeia global da indústria de Defesa e favorecendo empresas da indústria bélica, cujos produtos ou tecnologias atendam a demandas do mercado em geral.

A crescente importância das novas tecnologias de natureza dual na obtenção de sofisticadas capacidades militares tende a intensificar cada vez mais a participação de empresas de base tecnológica no mercado comum e na área de Defesa, fortalecendo simultaneamente a BID e o mercado convencional e, conseqüentemente, o Estado, ao se reduzir sua dependência tecnológica em áreas de interesse da Defesa Nacional (MESA, 2020).

Outro aspecto fundamental para o desenvolvimento da BID de países com processo de industrialização tardio é buscar otimizar os processos de obtenção de sistemas e materiais de emprego militar, conciliando ações de curto, médio e longo prazo, priorizando, quando possível as obtenções por processo de pesquisa e desenvolvimento no âmbito nacional, em detrimento de importações.

Os países que desenvolvem seus sistemas, equipamentos e armamentos, ou que induzem adequadamente o desenvolvimento tecnológico de ponta autóctone, fazem extensivo uso das capacidades técnicas nacionais e estabelecem uma visão de longo prazo em proveito do fortalecimento da Expressão Militar do Poder Nacional. Os investimentos em Defesa cooperam para o transbordamento tecnológico, ou seja, para que soluções técnicas concebidas originariamente para determinada finalidade logrem resultados mais abrangentes, gerando, entre outros ativos, conhecimento científico, patentes, profissionais capacitados e novas empresas, que servirão de insumos para um novo ciclo virtuoso. Dessa forma, gera-se um procedimento sinérgico tendo como resultado o fortalecimento das expressões Militar e Científico-Tecnológica do Poder Nacional. Israel é um dos países com maior sucesso nesse empreendimento.

Os países que não possuem uma estratégia de Estado eficiente para impulsionar a ciência, a tecnologia e a inovação, especialmente, em assuntos de interesse militar, conduzem processos de obtenção priorizando a aquisição no mercado externo, em detrimento do desenvolvimento próprio. Entre as razões para abdicar do desenvolvimento tecnológico interno ou restringi-lo, pode-se citar a premência de tempo para preservar a capacidade operativa, posto que atividades de P&D nacionais podem ensejar delongas orçamentárias, administrativas e fabris que resultem na indisponibilidade do produto ou em sua disponibilidade em época posterior às necessidades da Força.

Em suma, convém que os empreendimentos tecnológicos de impacto conciliem as prementes necessidades operacionais com o fortalecimento da BID nacional, buscando atingir um bom compromisso de equilíbrio entre aquisição internacional e PD&I autóctone, particularmente visando aumentar o conteúdo nacional em áreas críticas sem alongar cronogramas de obtenção de produtos, sistemas e armamentos centrais para a manutenção da capacidade operacional das Forças Armadas. Estudos mostram que uma abordagem adequada nesse intento consiste em levantar informações sobre níveis de maturidade tecnológicas de possíveis fornecedores nacionais de tecnologias e considerar essas informações nos processos decisórios dos órgãos encarregados de realizar as obtenções (FRANÇA JUNIOR; GALDINO, 2019, 2022).

A predominância de aquisições no mercado internacional deve ser evitada, pois contribui com o aumento do déficit da balança comercial e pode ensejar prejuízos inestimáveis em tempos de crise, uma vez que os itens adquiridos, ou em uso, nem sempre possuem paridade com a versão empregada no país onde os produtos são fabricados. Essa ameaça pode ser ainda mais grave, caso o funcionamento dos produtos, sistemas ou armamentos importados sejam propositalmente vulneráveis a interferências e a ações de forças adversas, ou quando tais insumos, por razões geopolíticas ou comerciais, sejam negados em momentos de maior necessidade, podendo, dessa forma, ocasionar danos irreparáveis ao país e à consecução de seus Objetivos Nacionais Permanentes (ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA, 2019).

Em que pesem diferentes dinâmicas de inovação dos países e seus distintos graus de eficiência na aplicação de recursos, os Estados proeminentes em tecnologia apresentam similaridades, a exemplo de políticas de Estado que privilegiam a continuidade de orçamentos destinados à pasta de Defesa ao longo de anos. Em consequência desses vultosos investimentos, do estímulo à competitividade e à inovação, criaram-se nesses países empresas cujas capacidades produtivas respaldam a soberania nacional e contribuem para gerar divisas, como sugerem os expressivos recursos auferidos pelas empresas proeminentes do setor de Defesa.

Imprescindíveis para induzir projetos inovadores, sobretudo os relacionados diretamente com a Defesa Nacional, os mecanismos adotados pelo Estado em proveito da BID dispõem de poucos estudos para caracterizar os múltiplos fatores intervenientes em sua gênese ou desenvolvimento. Contudo, sabe-se que protagonistas nesse setor, como EUA, Inglaterra e Rússia, lastrearam suas conquistas nas principais guerras do século XX em uma pujante indústria de Defesa e de investimentos continuados em educação, ciência e tecnologia, provando a importância dessa tríade para seus povos na solução de conflitos.

Cabe destacar também que, para alcançar o desenvolvimento autóctone de tecnologias críticas de interesse da Defesa, deve-se promover maior integração entre Governo, Academia e setor produtivo, ampliar o estoque de conhecimento nacional, elevar a capacidade de realizar P&D e aperfeiçoar a cultura de inovação (AZEVEDO, 2018; BARBOSA; CALDEIRA, 2021). Sem isso, dificilmente um país diminuirá sua dependência de fornecedores externos. O Sistema Setorial de Inovação de Defesa interage e depende visceralmente do Sistema Nacional de Inovação (SCHONS; PRADO FILHO; GALDINO, 2020).

### 3 Considerações Finais

Estadistas, estrategistas e formuladores de política enaltecem o valor da liberdade, da democracia e da soberania, ao reconhecer que a preservação dessa conquista depende da eterna vigilância e de uma Defesa Nacional capaz de rechaçar ameaças atuais e futuras. O estado de permanente alerta é o preço a se pagar por algo tão caro. Como sintetiza Rui Barbosa: “Um exército pode passar 100 anos sem ser empregado, mas não pode passar um minuto sem estar preparado”. Esse pensamento alicerça o sentimento de autopreservação e coesão nacional que deve nortear investimentos em Defesa. Embora diversos setores do Poder Nacional possam ser mobilizáveis para atuar em proveito da soberania de um país, cabe ao Estado orquestrar,



obter e integrar os Sistemas e Materiais de Emprego Militar, a fim de robustecer as capacidades militares de suas Forças Armadas. Peça essencial à sobrevivência de estados e dependente de inovações tecnológicas de alto valor agregado, o setor de Defesa impulsiona o desenvolvimento científico e tecnológico, mobilizando um mercado bilionário de empresas que integram a Base Industrial de Defesa, ao mesmo tempo em que depende fundamentalmente da própria capacidade da Expressão Científico-Tecnológica do Poder Nacional e, em particular, do Sistema Nacional de Inovação.

Permanecem válidos os ensinamentos de Maquiavel de que um Estado forte deve possuir forças militares capazes de promover sua defesa utilizando seus próprios meios. Com o passar do tempo, sua convicção de que não se poderia fundar e manter uma República moderna confiando apenas em mercenários e senhores da guerra (*condottieri*) e de que somente um exército de conscritos, bem treinado e comprometido com os objetivos do principado, poderia garantir a independência das cidades-estado italianas mostrou-se clarividente.

Nos tempos atuais essa condição remete, mais do que nunca, à necessidade de se desenvolver a ciência, a tecnologia, a inovação e a BID nacionais como fatores essenciais para alçar a Expressão Militar do Poder Nacional a patamar de destaque no concerto das Nações. Como discutido neste ensaio, a Expressão Científico-Tecnológica influencia os diversos elementos constitutivos da capacidade militar, como a doutrina, a educação, o adestramento, o preparo e emprego do Poder Militar, transcendendo aspectos mais visíveis do domínio de tecnologias críticas e do fornecimento de armamentos, materiais e sistemas de emprego militar.

Os ensinamentos de Maquiavel também servem de alerta com relação às vulnerabilidades que podem advir do emprego de empresas militares privadas no mundo moderno e as discussões ou posicionamentos políticos que subsidiam a redução de orçamentos das Forças Armadas, impondo-lhes um enxugamento de suas estruturas e redução de seus efetivos. Estrangeiros que exploram a guerra como instrumento de comércio podem, por razões meramente financeiras ou para atender interesses geopolíticos e ideológicos de países hospedeiros, faltar a compromissos de longa data assumidos, e isso geralmente tende a ocorrer nos momentos de maior necessidade e de crise nacional.

Aqui também foram discutidas características do mercado de Defesa e, em particular, as dificuldades impostas por cerceamento tecnológico e aquelas naturalmente enfrentadas por países que vivenciaram processos de industrialização tardio, especialmente no sentido de acumular estoque de conhecimentos e alcançar a fronteira tecnológica em áreas sofisticadas, como aquelas que incluem os sistemas e produtos de Defesa adotados pelas Forças Armadas. Discutiu-se também a ambivalência e os processos de aquisição como mecanismos a serem explorados visando ao progresso da Base Industrial de Defesa nacional.

De fato, deve-se explorar adequadamente a dualidade tecnológica no processo de consolidação da BID de países em desenvolvimento, que dispõem de modestos recursos orçamentários para investir no setor e que vivenciaram processo de industrialização tardio. Essa estratégia pode tanto facilitar a busca de recursos em vários ministérios e órgãos de fomento, quanto pode representar uma solução para a sustentabilidade das empresas que atuam no setor bélico.

A defesa da Pátria e da Soberania Nacional é indelegável. Ninguém fará por nós o nosso dever de casa.

## Referências

- AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco. Os elementos de análise da cultura de inovação no setor de defesa e seu modelo tridimensional. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 45, p. 145-167, set./dez. 2018. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/582/1527>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BARBOSA, Fernanda Geórgia de Figueiredo Taborda; CALDEIRA, Aldélio Bueno. Desafios da inovação como estratégia para a geração de capacidades militares terrestres. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 53, p. 273-293, set./dez. 2021. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/6904/6946>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BRANCO, Marcos Guimarães Castello et al. Rádio definido por software do Ministério da Defesa – visão geral das primeiras contribuições do CPqD. **Cadernos CPqD Tecnologia**, Campinas, v. 10, n. especial, p. 9-16, nov. 2014. Disponível em: [https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos\\_CPqD\\_Tecnologia\\_v10\\_edicao\\_especial\\_Tecnologias-de-Defesa.pdf](https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos_CPqD_Tecnologia_v10_edicao_especial_Tecnologias-de-Defesa.pdf). Acesso em: 19 abr. 2022.
- CASTRO, Alexandre Taschetto de. Materiais de carbono – aplicações em eletrônica e sua pesquisa no Exército Brasileiro. **Cadernos CPqD Tecnologia**, Campinas, v. 10, n. especial, p. 77-88, nov. 2014. Disponível em: [https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos\\_CPqD\\_Tecnologia\\_v10\\_edicao\\_especial\\_Tecnologias-de-Defesa.pdf](https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos_CPqD_Tecnologia_v10_edicao_especial_Tecnologias-de-Defesa.pdf). Acesso em: 19 abr. 2022.
- CASTRO, Marcelo Silva Bortolini de et al. Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de visão noturna no Exército Brasileiro. **Cadernos CPqD Tecnologia**, Campinas, v. 10, n. especial, p. 41-48, nov. 2014. Disponível em: [https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos\\_CPqD\\_Tecnologia\\_v10\\_edicao\\_especial\\_Tecnologias-de-Defesa.pdf](https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos_CPqD_Tecnologia_v10_edicao_especial_Tecnologias-de-Defesa.pdf). Acesso em: 19 abr. 2022.
- CLIFF, Roger. **O poderio militar da China**: avaliação de suas capacidades atuais e futuras. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2020.
- CUKIERMAN, Édouard; ROUACH, Daniel. **O vale de Israel**: o escudo tecnológico da inovação. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.
- DALL'AGNOL, Gustavo Fornari. Análise de programas de defesa de alto custo e longo prazo: estudo de caso do Joint Strike Fighter. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 49, p. 51-75, jan./abr. 2020. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/2197/2680>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- DEFENSE global market report 2021: COVID-19 impact and recovery to 2030. [S. l.]: Business Research Company, 2020.

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (Brasil). Departamento de Estudos. **Fundamentos do poder nacional**. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2019. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/esg/centrais-de-conteudo/publicacoes/FPN2020\\_Fundamentos\\_do\\_Poder\\_Nacional.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/esg/centrais-de-conteudo/publicacoes/FPN2020_Fundamentos_do_Poder_Nacional.pdf). Acesso em: 19 abr. 2022.

FLEURANT, Aude et al. The SIPRI Top 100 arms-producing and military services companies, 2018. **SIPRI Fact Sheet**, [s. l.], Dec 2019. Disponível em: [https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-12/1912\\_fs\\_top\\_100\\_2018.pdf](https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-12/1912_fs_top_100_2018.pdf). Acesso em: 18 abr. 2022.

FRANÇA JUNIOR, José Adalberto; GALDINO, Juraci Ferreira. Aquisição de sistemas e produtos de defesa: conciliando objetivos de curto e longo prazo. In: AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco; RAMOS, Carlos Eduardo de Francis Ramos (org.). **Estudos de defesa: inovação, estratégia e desenvolvimento industrial**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2022. p. 42-71.

FRANÇA JUNIOR, José Adalberto; GALDINO, Juraci Ferreira. Gestão de sistemas de material de emprego militar: o papel dos níveis de prontidão tecnológica. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 47, p. 155-176, maio/ago. 2019. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/1910/1989>. Acesso em: 18 abr. 2022.

GALDINO, Juraci Ferreira. Reflexos da Era do Conhecimento e da 4a Revolução Industrial na Defesa. **Artigos Estratégicos**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p. 7-27, jan./jun. 2019. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/CEEExArE/article/view/2492>. Acesso em: 18 abr. 2022.

KENNEDY, Paul. **Engenheiros da vitória: os responsáveis pela reviravolta da Segunda Guerra Mundial**. São Paulo; Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2014.

LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, William de Sousa. O acesso a “tecnologias sensíveis”. **Tensões Mundiais**, Fortaleza, v. 5, n. 9, p. 73-122, 2009. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/tensoesmundiais/article/view/669>. Acesso em: 18 abr. 2022.

MAQUIAVEL, Nicolau. **A arte da guerra**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MESA, Antonio Fonfría. Os conflitos do futuro: novo cenário para a Indústria de Defesa. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, p. 235-249, set./dez. 2020. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/3879>. Acesso em: 19 abr. 2022.

RIDOLFI, Roberto. **Biografia de Nicolau Maquiavel**. São Paulo: Musa Editora, 2003.

SCHONS, Décio Luís; PRADO FILHO, Hildo Vieira; GALDINO, Juraci Ferreira. Política Nacional de Inovação: uma questão de crescimento econômico, desenvolvimento e soberania nacional. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 49, p. 27-50, jan./abr. 2020. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/RMM/article/view/3063>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2015.

SENR, Dan; SINGER, Saul. **Nação empreendedora**: o milagre econômico de Israel e o que ele nos ensina. 2. ed. São Paulo: Évora, 2011.

SILVA, João Abdalla Ney da et al. Uma visão geral sobre os radares desenvolvidos pelo Exército Brasileiro. **Cadernos CPqD Tecnologia**, Campinas, v. 10, n. especial, p. 27-40, nov. 2014. Disponível em: [https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos\\_CPqD\\_Tecnologia\\_v10\\_edicao\\_especial\\_Tecnologias-de-Defesa.pdf](https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Cadernos_CPqD_Tecnologia_v10_edicao_especial_Tecnologias-de-Defesa.pdf). Acesso em: 19 abr. 2022.

SIPRI. **SIPRI Arms Industry Database**. Solna, Sweden: Stockholm International Peace Research Institute, [2020?]. Disponível em: <https://www.sipri.org/databases/armsindustry>. Acesso em: 19 abr. 2022.

## DIRETRIZES PARA AUTORES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Todo o processo de submissão deverá ser realizado através de nosso sistema de gerenciamento editorial, disponível em:

**<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index> (link reduzido: [bit.ly/cmmbr](http://bit.ly/cmmbr))**

Em caso de dúvidas, entre em contato conosco pelo email: **[info.cmm@eceme.eb.mil.br](mailto:info.cmm@eceme.eb.mil.br)**

O manuscrito:

- 1) deverá ser original e inédito;
- 2) não ter sido publicado ou estar em processo de avaliação por outra revista, e que uma eventual submissão a outra revista apenas ocorrerá após o retorno da avaliação;
- 3) não ter sido publicado uma versão substancialmente similar em anais de eventos.

### Diretrizes para autores

As diretrizes a seguir são fundamentais para um bom fluxo editorial. Por favor, leia atentamente as instruções para ter certeza que seu artigo atende a todos os requisitos. Os requisitos normativos completos devem ser acessados diretamente em nosso sistema.

As submissões de artigos estão abertas em fluxo contínuo. Outras publicações como entrevistas ou relatórios técnicos serão selecionados diretamente pela equipe editorial.

### Foco e Escopo

A Coleção Meira Mattos é um periódico interdisciplinar que publica artigos científicos relacionados a Segurança, Defesa e Ciências Militares, que promovam o diálogo entre acadêmicos e profissionais, integrando questões sobre as Forças Armadas e a Sociedade. São publicados artigos revisados por pares e, ocasionalmente, entrevistas e relatórios técnicos selecionados, sobre temas atuais e de interesse para a área.

### Formatação

Os trabalhos deverão ser enviados em formato Word ou RTF.

### Estrutura

**Idioma:** poderão ser submetidos artigos em português, inglês ou espanhol.

**Título:** o título deverá ser breve, limitado a 22 palavras (incluindo, quando houver, o subtítulo).

**Resumo:** com no máximo 150 palavras no idioma do texto e em inglês (quando submetido em português ou espanhol). Deverá descrever os objetivos, metodologia e resultados.

**Palavras-chave:** no mínimo três e no máximo cinco.

**Tabelas, gráficos e imagens:** sempre que possível, utilize formatos editáveis para que as traduções possam ocorrer diretamente na imagem. A qualidade das imagens deverá ser de 300dpi quando não forem próprias do Word/Excel (tabelas e gráficos). O conteúdo gráfico deverá ser incluído somente se proverem informações indispensáveis para o entendimento do artigo.

**Limite de palavras:** o artigo deverá possuir entre 6000 a 8000 palavras, incluindo pré-textuais e referências. Entretanto, artigos maiores ou menores poderão ser publicados desde que justificados pelo conteúdo da contribuição.

**Notas de rodapé:** a inclusão de notas deverá ser a mínima necessária e apenas para informações cruciais. Deverá ser incluída na mesma página da indicação da nota, não utilize notas de fim. Evite utilizar as notas para referenciar, privilegie o uso das citações autor-data diretamente no texto. Para notas de textos informativos disponíveis na Internet, de interesse do leitor e que não sejam citações diretas ou indiretas, como notícias, sites institucionais ou de empresas, documentos eletrônicos, tabelas ou dados estatísticos, deverá ser indicado o link e data de acesso, conforme exemplo a seguir:

[Texto explicativo]. Disponível em: [site]. Acesso em: [dia mês ano] abr. 2019.

Maiores informações disponíveis no site do Exército Brasileiro. Disponível em: [www.eb.mil.br](http://www.eb.mil.br). Acesso em: 02 abr. 2019.

### **Outras recomendações**

Indicação de financiamentos: deverá ser indicado como nota de rodapé do título se a pesquisa é financiada e quem financiou. Indicar também, quando houver, o número do processo. Conforme a seguinte estrutura:

Estudo/Pesquisa financiado pelo [órgão de fomento], através do [projeto/programa], [edital/processo].

Exemplo:

Estudo financiado pelo Ministério da Defesa e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (Pró-Defesa), edital 27/2018.

Dados sobre o(s) autor(es): deverão ser informados somente nos metadados preenchidos no sistema durante a submissão do artigo. Serão publicados somente o nome completo, vínculo institucional e endereço de e-mail.

Exemplo:

Tássio Franchi

Exército Brasileiro, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Instituto Meira Mattos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

editor.cmm@eceme.eb.mil.br

Não serão aceitos artigos com mais de 4 (quatro) autores/coautores.

Solicitamos que a titulação dos autores seja no mínimo mestrado ou similar e, preferencialmente, que um dos autores tenha título de doutor.

Documentos suplementares: Outros documentos podem ser inseridos durante a submissão para auxiliar os revisores no processo de avaliação do artigo. Entretanto, somente o artigo será publicado e disponibilizado no periódico.

### **Citações e Referências**

A CMM adota as normas brasileiras para as referências e para as citações, respectivamente ABNT 6023:2018 e 10520:2002.

Para autores não familiarizados com a norma ABNT, solicitamos que adequem o máximo possível suas citações e referências conforme os exemplos a seguir. Todas as referências e citações serão revisadas por especialistas, garantindo sua uniformidade. Entretanto, não serão aceitos artigos normalizados em outros padrões de apresentação.

Consulte os requisitos normativos completos e exemplos de referências e citações em nosso site.

### **Declaração de Direito Autoral**

A Coleção Meira Mattos (CMM) está licenciada sob as condições do Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Sob esta licença, a CMM permite:

Compartilhar — copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato.

Adaptar — remixar, transformar, e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial.

### **Aviso**

Para qualquer reutilização ou distribuição, você deve deixar claro a terceiros os termos da licença a que se encontra submetida esta obra.

**Agradecimentos**  
**Volume 16, número 56, 2022**

Agradecemos o apoio financeiro e administrativo das seguintes instituições e suas agências relacionadas. Além de todos os funcionários envolvidos que colaboraram direta e indiretamente com o Coleção Meira Mattos.

---

**Ministério da Defesa**



**Departamento de Ensino**



**Divisão de Cooperação  
Acadêmica**



**Departamento de Educação e  
Cultura do Exército**



**Diretoria de Educação  
Superior Militar**



**Dir. do Patrimônio Histórico  
e Cultural do Exército**



**Escola de Comando e  
Estado-Maior do Exército**



**Coordenadoria de Avaliação e  
Desenvolvimento da Educação  
Superior Militar no Exército**



**EB Conhecer**







# Coleção Meira Mattos

revista das ciências militares

---

---

**Publicação**



**Edição**

