

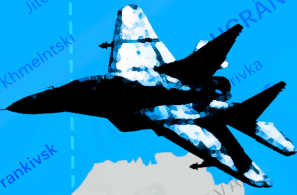
Revista da

UNiFA

e-ISSN 2175-2567

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA v.35 n.2 julho/dezembro 2022

Uma Visão do Poder Aeroespacial



CORPO EDITORIAL



Revista da UNIFA

Publicação Semestral da Editora da Universidade da Força Aérea (ED-UNIFA)

v. 35 n. 2 Julho/Dezembro 2022

Reitor da UNIFA

Maj Brig Ar José Virgílio Guedes de Avellar

Pró-Reitor de Apoio à Pesquisa e ao Ensino

Cel Av R/1 Toni Roberto Carvalho Teixeira

Coordenador da Editora da UNIFA

1º Ten BIB Leandro Henrique de Oliveira Spinola

Editora-Chefe

Prof.ª Dr.ª Karina Coelho Pires

Editores-Assistentes

1º Ten BIB Adriana Maria dos Santos

1º Ten BIB Izabel Cecília Yumi Tsuboi Melo

Comitê de Ética Institucional

Vice-Reitor Acadêmico

Coordenador de Ensino da UNIFA

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

Pró-Reitor de Apoio à Pesquisa

Pró-Reitor de Extensão e Cooperação

Pró-Reitor de Estudos Especializados e Idiomas

Chefe do Centro de Educação à Distância

Chefe do Centro de Estudos Avançados

Oficiais Superiores da Vice-Reitoria Acadêmica da UNIFA

Comandante da ECEMAR

Presidente da CDA

Vice-Presidente da CDA

Comandante da EAOAR

Conselho Editorial Científico

Andréa Fabiana de Lira - UFBA - Bahia - Brasil

Claudio Rodrigues Corrêa - EGN - Rio de Janeiro - Brasil

Cristiano Augusto Trein - AEB - Distrito Federal - Brasil

Eduardo Svartman - UFRGS - Rio Grande do Sul - Brasil

Érico Duarte - UFRGS - Rio Grande do Sul - Brasil

Fabio Walter - UFRP - Paraíba - Brasil

Fernando de Souza Costa - INPE - São Paulo - Brasil

Flavio Neri Jasper - SEFA - Distrito Federal - Brasil

Francisco Eduardo A. de Almeida - EGN - Rio de Janeiro - Brasil

Guilherme S. Góes - ESG - Rio de Janeiro - Brasil

Howard H. Hensel - USAF - Alabama - Estados Unidos

João Roberto Martins Filho - UFSCar - São Paulo - Brasil

Joseph Devanny - KCL - Londres - Inglaterra

Koshun Iha - ITA - São Paulo - Brasil

Lamartine N. F. Guimarães - IEAv - São Paulo - Brasil

Marcelo de A. Medeiros - UFPE - Pernambuco - Brasil

Marco Antonio S. Minucci - IEAv - São Paulo - Brasil

Marcos Jorge A. Gemaque - UNIFA - Rio de Janeiro - Brasil

Scott Tollefson - NDU - Washington - Estados Unidos

Stephen Burgess - USAF - Alabama - Estados Unidos

Thais Russomano - PUC - Rio Grande do Sul - Brasil

Vantuil Pereira - UFRJ - Rio de Janeiro - Brasil

Vinícius Carvalho - KCL - Londres - Inglaterra

Revisão Técnica

1º Ten BIB Adriana Maria dos Santos - UNIFA - Rio de Janeiro - Brasil

1º Ten BIB Izabel Cecília Yumi Tsuboi Melo - UNIFA - Rio de Janeiro - Brasil

Prof.ª Dr.ª Cláudia Maria Souza Antunes - UNIFA - Rio de Janeiro - Brasil

Equipe de Edição

Diagramação

SO SDE Samuel Gonçalves Mastrange

SO SDE Edson Galvão

CB SGS Lessandro Augusto da Silva Queluci

Desenvolvimento WEB

2S SAD Diego Sodré Ribeiro



Nossa capa

Arte do CB SGS Lessandro Augusto da Silva Queluci.

REVISTA DA UNIFA

Uma Visão do Poder Aeroespacial

v. 35 n. 2 julho/dezembro 2022

Rio de Janeiro - RJ

Revista da UNIFA	Rio de Janeiro	v. 35	n. 2	p. 01 - 67	jul./dez. 2022
------------------	----------------	-------	------	------------	----------------

Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.

The authors assume full responsibility for the texts published in the journal.

Los textos publicados en la revista son de entera responsabilidad de sus autores.

Indexado em / indexed in / indexado en:   

Classificado no / classified at the / clasificado en: **WebQualis da CAPES / CAPES WebQualis / WebQualis de la CAPES**

Disponível em / Available in / Disponible en: 

Licenciada / Licensed / con licencia: 

Revista da UNIFA / Universidade da Força Aérea. – Ano 1, n. 1 (23 out.1985)-ano 20, n. 23 (nov. 2008); [nova sér.], v. 22, n. 24 (jan./jun. 2009)-v. 28, n. 37 (dez. 2015); [nova sér.], v. 29, n. 2 (dez. 2016)- . – Rio de Janeiro : Universidade da Força Aérea, 1985- .

Semestral.

A partir de janeiro/junho 2009 numerado como volume.

A partir de janeiro/junho 2016 a numeração dos fascículos recomeça a cada ano com n. 1 e a numeração dos volumes mantém a sequência do ano anterior.

ISSN 1677-4558.

e-ISSN 2175-2567.

Distribuição gratuita.

1. Força Aérea Brasil - periódicos. 2. Aeronáutica - Brasil. 3. Poder aeroespacial. I. Universidade da Força Aérea.

CDU: 355.354(81)(05)

2022

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Impreso en Brasil

Distribuição gratuita

free distribution

distribución gratuita

Editorial	5
------------------------	---

Aguardando tradução.

ARTIGOS / ARTICLES / ARTÍCULOS

Guerra na Ucrânia: princípios de guerra e poder aeroespacial	7
---	---

Carlos Eduardo Valle Rosa

Aguardando tradução.

A análise do Geodireito no espectro da Guerra da Ucrânia e os desafios prospectivos	17
--	----

Guilherme Sandoval Góes e Thiago dos Santos Dias

Aguardando tradução.

Programa Starlink na Guerra Russo-Ucraniana	26
--	----

Alexandre Manhães e Gills Vilar-Lopes

Aguardando tradução.

Os aspectos jurídicos da requisição administrativa dos veículos aéreos remotamente pilotados de uso civil para provimento de acréscimo de poderio militar	32
--	----

Floriano André Gomes do Carmo, Ivan Muniz de Mesquita e Carlos Alberto Leite da Silva

Aguardando tradução.

Criação de um programa Anti G-LOC na FAB para a operação da aeronave F-39 Gripen	42
---	----

Rafael Rodrigo Mancin de Moraes

Aguardando tradução.

Capacitação para o desenvolvimento de veículos espaciais: o primeiro passo na conquista do espaço	47
--	----

Paulo Santos Rigoli

Aguardando tradução.

Sumário / Contents / Sumario

A capacitação do corpo de militares da saúde em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear na Força Aérea Brasileira	53
---	----

Débora Fernanda Haberland, Fábio José de Almeida Guilherme e Alexandre Barbosa de Oliveira

Aguardando tradução.

PARECERISTAS DAS EDIÇÕES DE 2022	66
---	----

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO / ORIENTATIONS FOR SUBMISSION / ORIENTACIONES PARA SUBMISIÓN	67
--	----

A editoração acadêmica vive grandes desafios. Nunca se exigiu tanta confiabilidade, transparência, celeridade e publicidade de pesquisas científicas em tempos de tamanhas contingências desencadeadas pela pandemia do COVID-19. Nesse contexto, a Revista da UNIFA, publicação acadêmica da Universidade da Força Aérea (UNIFA), também se adaptou, trazendo novidades em seus Conselho e Equipe Editoriais.

Embora nova, a atual Editoria mantém seu compromisso em dar continuidade à missão de modernizar a Revista da UNIFA, cumprir requisitos nacionais e internacionais de indexação, aumentar seu fator de impacto (FI) e subir sua posição na Avaliação Quadrienal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Assim, a partir deste número, nossa publicação seria a busca em estabelecer um estreitamento maior nas relações com os dois programas de pós-graduação *stricto sensu* da UNIFA: o Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais (PPGCA) e o Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO). Logo, a publicação desta segunda edição de 2022 se reveste como primeiro fruto dessa soma de esforços.

Encabeçado pelo “Dossiê Guerra da Ucrânia”, buscou reunir trabalhos que apresentassem a complexidade das relações internacionais hodiernas sob o enfoque do Poder Aeroespacial e seus elementos constitutivos – *e.g.* força aérea, aviação civil e infraestrutura aeroespacial.

Certamente, analisar um conflito bélico que ainda está se desenrolando e que possui uma miríade de facetas, atores e níveis – muitos dos quais não totalmente revelados – não é tarefa das mais fáceis. Some-se a isso o fato de que a literatura oficial e acadêmica ainda é deveras escassa, apesar de algumas peças desse quebra-cabeça estarem disponíveis em fontes até então pouco recorridas, como é o caso das redes sociais. Não por menos, tal recurso foi utilizado por alguns dos trabalhos que trazemos nesta edição.

Se a nova realidade – cada vez mais em constante transformação e com fontes diversificadas – já não bastasse para obstaculizar a capacidade de análise e síntese científica, o que dizer de um conflito que nenhum estrategista ou teoria previu e cujos desdobramentos podem selar o destino de como as principais potências mundiais conduzirão a agenda da segurança internacional? Não, não estamos falando da Queda do Muro de Berlim, que completa exatos 33 anos hoje, mas, sim, da guerra envolvendo – principalmente, mas não exclusivamente – Rússia e Ucrânia.

No início do conflito, não havia dúvidas de que a poderosa força militar russa fosse suplantar o até então ignorado Estado ucraniano e seu presidente desconhecido Volodymyr Zelensky. Porém, com o desenrolar das batalhas, o conflito se mostrou mais complexo do que aparentava, trazendo à tona a volta da geopolítica, da *realpolitik* e da interdependência complexa que as relações internacionais impuseram aos beligerantes, seja por meio de sanções econômicas, seja pela cooperação internacional em matéria de transferência de tecnologia (ToT) ou, mesmo, de armamentos.

De um lado, o conflito – que dá continuidade à anexação da Crimeia em 2014 – apresenta novas armas à arte da guerra, como os mísseis hipersônicos e a guerra psico-ciber-informacional em proporções globais e utilizando fortemente as redes sociais. De outro lado, antigos ativos bélicos foram adaptados às novas tecnologias proporcionadas pela Revolução da Informação, a exemplo do uso de granadas acopladas a drones guiados via satélites. E, por falar em satélites, quem diria que uma constelação deles iria servir, ainda que temporariamente, a interesses de uma outra nação, com a diferença de que, agora, pertencem a empresas privadas, não a governos, como ocorrera, por exemplo, na Guerra do Golfo de 1991?

Como se vê, os ventos que sopram do leste europeu trazem consigo novos verbetes para a tradicional gramática da guerra. E, nós, estudiosos do Poder Aeroespacial temos muito trabalho a fazer, afinal, se não será fácil explicar às futuras gerações o que foi a Guerra da Ucrânia de 2022, imagina para as atuais, quando o conflito parece não apontar para seu término, pelo menos, no curto prazo.

Mas, então, quais seriam as grandes lições ou as mudanças de paradigmas que o atual estado de coisas beligerante entre Kiev e Moscou pode proporcionar a quem estuda, pesquisa, planeja ou emprega o Poder Aeroespacial? Em outras palavras, o que se pode extrair de relevante desse conflito que venha a impactar o atual e o futuro cenário dessa capacidade que os Estados têm de usar a força nas relações internacionais, com especial atenção a seus ativos aeroespaciais? Nesta edição, corajosos autores e autoras civis e militares buscam responder a estas e tantas outras perguntas, tendo como guia-mestre o consagrado método científico.

Nesse sentido, quatro trabalhos, entre artigos completos e ensaios, compõem o “Dossiê Guerra da Ucrânia”. Mas não trouxemos apenas textos sobre esse tema. Artigos submetidos em fluxo contínuo também integram a presente edição, fechando, assim, um arco analítico que perpassa por várias dimensões e elementos constitutivos do Poder Aeroespacial.

No texto inaugural “Guerra na Ucrânia: princípios de guerra e poder aeroespacial”, Carlos Eduardo Valle Rosa utiliza os princípios de guerra conforme teorizados por Antoine-Henri Jomini e Carl von Clausewitz enquanto *frameworks* da guerra aeroespacial no conflito russo-ucraniano. Além das inferências que exemplificam a aplicação

dos princípios, a principal contribuição do artigo é identificar quais princípios de guerra, originalmente concebidos para a guerra na superfície, podem ser extrapolados para análises contextuais da guerra aeroespacial.

Em seguida, Guilherme Sandoval Góes e Thiago dos Santos Dias nos apresentam o artigo “A análise do Geodireito no espectro da Guerra da Ucrânia e os desafios prospectivos”. Nele, os autores discutem a necessidade de reformulação de um Geodireito, base epistemológica entre Direito e Geopolítica nas relações internacionais, tendo como base a análise da Guerra da Ucrânia e os riscos da não utilização desses para a efetividade do sistema das Nações Unidas. Em um conflito altamente internacionalizado, o papel do Sistema ONU se mostra imprescindível para ajudar a completar o quebra-cabeças estratégico de que já mencionamos.

Por sua vez, o texto “Programa Starlink na Guerra Russo-Ucraniana”, de Alexandre Manhães e Gills Vilar-Lopes, abordam como o uso estratégico da constelação de satélites *Starlink*, da empresa SpaceX, na Guerra da Ucrânia proporcionou ganhos comparativos às tropas ucranianas em detrimento das russas e chamaram a atenção de grandes potências como a China. Diante desse cenário, eles analisaram os impactos do Programa *Starlink* no cenário de conflito da Guerra Russo-Ucraniana de 2022 e suas implicações para o Poder Aeroespacial.

Encerrando o dossiê especial, o artigo “Os aspectos jurídicos da requisição administrativa dos veículos aéreos remotamente pilotados de uso civil para provimento de acréscimo de poderio militar”, de Floriano André Gomes do Carmo e Ivan Muniz de Mesquita e Carlos Alberto Leite da Silva, intenta desenvolver os aspectos jurídicos envolvidos no possível uso compulsório de equipamentos civis para finalidades militares, mais especificamente relacionados aos veículos aéreos remotamente pilotados e ao Poder Aeroespacial, a exemplo do que ocorre no conflito armado entre Ucrânia e Rússia.

Por seu turno, Rafael Rodrigo Mancin de Moraes, em “Criação de um programa anti G-Loc na FAB para a operação da aeronave F-39 Gripen”, aponta como a aeronave F-39 que está sendo incorporada à FAB e traz consigo capacidades de manobras de até nove vezes a força da gravidade (9G), de modo que os pilotos brasileiros estarão sujeitos ao efeito de *G-induced loss of consciousness* (G-LOC), que seria a perda da consciência devido à força G, extremamente perigoso e comum em aeronaves de alta performance. Nesse viés, o artigo defende a criação de um programa estruturado “Anti G-LOC” na FAB, por meio de aulas, treinamento físico e em centrífuga e monitoramento de desempenho, para garantir uma operação segura da aeronave F-39 Gripen.

O trabalho seguinte, “Capacitação para o desenvolvimento de veículos espaciais: o primeiro passo na conquista do espaço”, de Paulo Santos Rigoli, demonstra como a capacitação de recursos humanos é fundamental para investir no desenvolvimento de tecnologias de ponta. No setor espacial, não é diferente, visto que há a necessidade de pessoal extremamente qualificado em áreas relacionadas com pesquisa e desenvolvimento (P&D) de veículos espaciais. Diante disso, o autor propõe a estruturação de cursos de pós-graduação no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), com o intuito de atender a essa necessidade latente ao Programa Espacial Brasileiro.

Fechando nossa edição, o trabalho “A capacitação do corpo de militares da saúde em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear na Força Aérea Brasileira”, escrito por Débora Fernanda Haberland, Fábio José de Almeida Guilherme e Alexandre Baroli Oliveira, nos lembra que, entre as missões da Força Aérea Brasileira (FAB), está a pronta resposta eficaz a atendimento de vítimas de desastres ou ataques com agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos ou Nucleares (QBRN). Como a FAB foi assaz mobilizada durante a Operação COVID-19 para realizar evacuações aeromédicas de pacientes por todo o País e, inclusive, exterior, tal temática se mostra mais do que atual e relevante.

Desejamos uma boa leitura!

Campo dos Afonsos, RJ, 9 de novembro de 2022.

Profa. Dra. Karina Coelho Pires
Editora-Chefe da Revista da UNIFA

Prof. Dr. Gills Vilar Lopes
Coordenador do PPGCA/UNIFA

Guerra na Ucrânia: princípios de guerra e poder aeroespacial

War in Ukraine: principles of war and aerospace power

Guerra en Ucrania: principios de la guerra y el poder aeroespacial

Carlos Eduardo Valle Rosa¹

RESUMO

A Guerra entre a Rússia e a Ucrânia suscita possibilidades de análise para o emprego do Poder Aeroespacial. O artigo utiliza os princípios de guerra conforme teorizados por Antoine-Henri Jomini e Carl von Clausewitz como ferramenta de análise da guerra aeroespacial nesse conflito. Por meio de um levantamento de fatos observados na guerra, oriundos de *sites* de notícias, institutos acadêmicos e mídias sociais, aponta relações entre princípios de guerra e os eventos do conflito relativos ao emprego da Força Aeroespacial Russa e da Força Aérea Ucraniana. Além das inferências que exemplificam a aplicação dos princípios, a principal contribuição do artigo é identificar que princípios de guerra, originalmente concebidos para a guerra na superfície, podem ser extrapolados para análises contextuais da guerra aeroespacial.

Palavras-chave: Guerra na Ucrânia; Poder Aeroespacial; princípios de Guerra.

ABSTRACT

The War between Russia and Ukraine raises possibilities for analysis for the employment of Aerospace Power. The article uses the principles of war as theorized by Antoine-Henri Jomini and Carl von Clausewitz as a tool for analysis of aerospace warfare in this conflict. Through a survey of facts observed in the war from news websites, academic institutes, and social media, it points out relationships between principles of war and the events of the conflict, concerning the

employment of the Russian Aerospace Force and the Ukrainian Air Force. In addition to inferences that exemplify the application of the principles, the main contribution of the article is to identify those principles of war, originally designed for surface warfare, can be extrapolated to contextual analyses of aerospace warfare.

Keywords: War in Ukraine; Aerospace Power; principles of War.

RESUMEN

La guerra entre Rusia y Ucrania plantea posibilidades de análisis para el empleo del Poder Aeroespacial. El artículo utiliza los principios de la guerra teorizados por Antoine-Henri Jomini y Carl von Clausewitz como herramienta de análisis de la guerra aeroespacial en este conflicto. A través de un estudio de los hechos observados en la guerra a partir de sitios web de noticias, institutos académicos y medios de comunicación social, señala las relaciones entre los principios de la guerra y los acontecimientos del conflicto relativos al empleo de la Fuerza Aeroespacial Rusa y la Fuerza Aérea Ucraniana. Además de las inferencias que ejemplifican la aplicación de los principios, la principal contribución del artículo es identificar que los principios de la guerra, originalmente diseñados para la guerra de superficie, pueden extrapolarse a los análisis contextuales de la guerra aeroespacial.

Palabras-clave: Guerra en Ucrania; Poder Aeroespacial; principios de la Guerra.

I. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Coronel Aviador R1. Doutorado em Geografia (Geopolítica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: eduvalle80@hotmail.com

Recebido: 30/09/2022

Aceito: 01/11/2022

1 INTRODUÇÃO

A guerra entre a Ucrânia e a Rússia iniciou-se, efetivamente, em 2014, após turbulentos eventos políticos que levaram o então presidente Viktor Yanukovich a fugir do país, e conseguir asilo político do Kremlin, face sua recusa em expandir acordos de integração do país com a União Europeia. Tropas russas invadiram a Ucrânia, em março daquele ano, ocupando a península da Crimeia, que foi incorporada unilateralmente ao território russo. Os eventos de 2022 podem ser considerados uma continuação dessa guerra, com o primeiro movimento militar acontecendo em 24 de fevereiro, naquilo que o governo russo denominou de operação militar especial (Furseev, 2022).

Até o presente momento não está clara a verdadeira motivação política que levou o presidente Vladimir Putin a retomar a guerra na Ucrânia. Há hipóteses que são levantadas em torno dos objetivos político-estratégicos russos. Existe a questão da expansão da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), que imporia ameaças à segurança regional da Rússia, inclusive com a possível adesão da Ucrânia a esse tratado. Há, também, a questão da reivindicada independência das províncias ucranianas de Luhansk e Donetsk, situada na região do Donbass, onde há a presença de grupos separatistas pró-Rússia (Center for Preventive Action, 2022), e a maioria da população (74,9% em Donetsk e 68,8% em Luhansk) fala nativamente a língua russa (UKRAINE, 2004). Uma outra hipótese é a demanda de conexão geográfica terrestre entre a região do Cáucaso e o porto de Sebastopol, na Crimeia, que abriga significativa porção da capacidade marítima russa de acesso ao Mar Mediterrâneo (DINIZ, 2022).

As operações militares russas dessa atual fase da guerra têm sido amiúde analisadas, mesmo em face de uma carência de informações mais precisas sobre os planos de campanha de cada um dos contendores, ou o que de fato estaria a acontecer no campo de batalha no que tange a sucessos e análise de danos. Devemos ressaltar que análises sobre a atuação da Força Aeroespacial Russa (VKS) e da Força Aérea Ucraniana (PSU) ainda estão cobertas de dúvidas e interpretações equivocadas, haja vista que o contexto da guerra de informação, conduzido tanto pela Rússia como pela Ucrânia, limita o acesso e a qualificação de fontes, muitas vezes restritas à mídia eletrônica e às redes sociais (em especial o *Twitter* e o *YouTube*). Isso, além de impor uma limitação analítica, pode suscitar a possibilidade de interpretações discordantes sobre a

aplicação dos princípios e sua conexão com a guerra aeroespacial no conflito em tela.

Apesar dessas dificuldades, inerentes ao contexto de uma guerra de informação (PEREZ; NAIR, 2022), evidências jornalísticas, relatos de mídias sociais e apreciações de *thinkthanks* podem viabilizar estudos que concentrem a atenção em determinados aspectos da guerra, em especial quando suportados por referencial teórico clássico dos estudos estratégicos.

Este artigo, portanto, se propõe a conjugar elementos empíricos obtidos na leitura de algumas evidências da guerra, mormente derivadas de periódicos e articulistas que cobrem o conflito, com a forma como Antoine-Henri Jomini (1865) e Carl von Clausewitz (2014) discutiram princípios de guerra. Apesar de serem princípios aplicados à guerra na superfície, o artigo se propõe a extrapolar o entendimento das máximas contidas nesses princípios para as peculiaridades da guerra aeroespacial conduzida no conflito de 2022 entre a Rússia e a Ucrânia.

2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Existem diferentes metodologias de análise de conflito armados. Aproximações meramente quantitativas (LANCHESTER, 1916; JARAUSCH; HARDY, 1991) baseadas na comparação do poder combatente, possuem relevância para a compreensão das capacidades envolvidas, mas são insuficientes para apontar determinadas explicações que fogem da simples contraposição de números ou tecnologias. Do ponto de vista qualitativo existem algumas formas de se interpretar a atuação de determinada força armada em um conflito armado (VOTAW, 1988). A primeira, e mais tradicional, é a análise pautada na experiência histórica de atuação dessa força armada (COLLINS, 2002). Nesse caso, o método de observação da forma como atuou em situações passadas recentes permite ao analista conjecturar algumas explicações que vão além da questão quantitativa.

A análise também pode ser conduzida a partir do entendimento das estruturas organizacionais das forças armadas. A forma como se organizam, tanto operacional como logisticamente, possibilita inferências sobre a aplicação dessas estruturas nas campanhas militares (WINNEFELD; JOHNSON, 1993). Uma questão atual comum nesse método é a forma como exército, marinha e força aérea atuam conjuntamente. Essa forma de análise pode derivar em uma categoria que trata da doutrina de operação.

Em grande parte, as doutrinas inspiram-se em teoria da guerra e na experiência prática. No caso da teoria, há

necessidade de se recorrer às sistematizações que foram produzidas pelos teóricos em face daquilo que estudaram. Um dos elementos teóricos de maior influência nas análises de conflitos armados são os princípios de guerra. De acordo com Sude (1994, p. 786) os princípios de guerra promovem “expertise militar [e] servem como adequados padrões de comparação para a avaliação e análise” de operações militares.

Ao longo da história, principalmente pela teorização e observação da guerra terrestre, muitos pensadores tentaram enumerar princípios de guerra. O propósito dessa enumeração era identificar características na conduta de operações militares que, em tese, evidenciaríamos padrões que levariam os comandantes a obter sucesso em suas campanhas. Certamente, esse tipo de entendimento foi criticado e, como aponta Schneider (1998, p. 38), os princípios de guerra não podem “ser aplicados como mera lista de verificações” para se obter um resultado positivo. No presente artigo, a premissa metodológica é a de observação da aplicação ou não do princípio. O juízo de valor será decorrente da fonte consultada, e a proposta do autor deste artigo é explicativa da relação entre fato e princípio.

Outra questão que tem impacto direto na metodologia de análise é a consideração de que princípios de guerra comumente estudados em campanhas militares terrestres podem ser estudados sob a perspectiva de emprego do poder aeroespacial ou naquilo que se chama guerra aeroespacial (ROSA, 2014). Twining (WESTENHOFF, 2007) já havia alertado para essa dificuldade, quando colocou que os “princípios de guerra derivam de períodos na história nos quais os aeroplanos existiam apenas nas mentes dos pensadores militares”.

Sinteticamente, apontam-se dois argumentos em prol dessa possibilidade. O primeiro deles é histórico. Novas tecnologias, como as aeronaves, apesar de terem representado a inserção de um novo domínio geográfico na guerra, não alteraram aquilo que Clausewitz (1984) compreendeu como a natureza da guerra. O segundo argumento é teórico. Os precursores da teoria do poder aéreo, tais como Douhet (2019), Mitchell (2009) ou Trenchard (2008), assim como os mais recentes teóricos como Warden (2000) ou Deptula (2001), não se afastaram dos princípios de guerra ao conduzirem suas análises de como o poder aéreo poderia se aproveitar da consistente e pretérita teoria em torno dos princípios. Isso não quer dizer que tenham concordado plenamente com as conclusões mais assertivas dos teóricos da guerra de superfície.

Douhet (2019), por exemplo, foi incisivamente contrário quanto ao postulado de Clausewitz (1984,

p. 357) sobre as “vantagens da defesa em relação ao ataque”. Na obra *Il Dominio Dell’Aria* (O Domínio do Ar), propõe assertivamente que a guerra no ar deveria primar pela ofensiva, afirmando que “Conquistar o comando do ar implica uma ação positiva – que é, ofensiva e não defensiva, ação mais adequada para o poder aéreo” (DOUHET, 2019).

Outro exemplo pode ser identificado na questão da massa, ou concentração do esforço. Fuller (1926), apesar de citar a força aérea em sua obra *The Foundations of the Science of War*, não a considera protagonista na questão da concentração de esforço, elaborando esse princípio em torno da questão quantitativa tradicional. Deptula (2001), um experiente aviador militar norte-americano, considera que houve uma alteração do princípio da massa (concentração do esforço) com o advento do poder aeroespacial, em especial com a baixa detecção do radar pelas aeronaves *stealth* e pela precisão dos armamentos aéreos. Significa dizer é que os princípios de guerra podem ser apreciados à luz do poder aeroespacial e que, eventualmente, poderão ser interpretados diferentemente.

Por fim, ainda na questão das premissas metodológicas, precisamos conceituar nosso entendimento sobre guerra aeroespacial. Em essência, uma campanha militar pode ser conduzida em fases, sequenciais ou simultâneas, que denotam determinada ênfase, seja em um domínio geográfico específico ou na atuação de uma força propriamente. Assim, uma campanha aérea pode ser uma componente de uma campanha militar, e a guerra aeroespacial faz parte da guerra como um todo. O conflito na Ucrânia tem revelado que a Rússia progride em uma campanha, por mais criticada que seja, buscando integrar capacidades aéreas e terrestres, por menor que tenha sido seu sucesso nessa empreitada.

Aos nos referirmos à guerra aeroespacial, ou ao emprego do poder aeroespacial, incluímos nas considerações capacidades que fazem uso da terceira dimensão como meio principal de sua atuação. Por esse motivo, inserimos no conceito meios cujo espaço de manobra em operações militares é o domínio aeroespacial (atmosfera terrestre e espaço exterior). Assim é que as aeronaves (de asa fixa ou rotativa) tripuladas ou não, mísseis balísticos, de cruzeiro ou superfície-ar, mísseis hipersônicos e satélites, dentre outras capacidades, independente do fato de pertencerem organicamente à força aérea ou a outra força armada, estarão inseridos nas apreciações do artigo. A guerra na Ucrânia consistentemente têm demonstrado a participação de todos esses meios aeroespaciais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico para a interpretação dos princípios de guerra no conflito entre a Rússia e a Ucrânia, em 2022, será baseado em dois autores: o suíço Jomini (1779-1869) como elemento principal do referencial e, subsidiariamente, o prussiano Carl von Clausewitz (1780-1831). Ambos possuem obras que são amiúde estudadas e citadas, respectivamente “Um sumário da arte da guerra”, de 1836, e “Da Guerra”, de 1832. O artigo, contudo, adotou obras menos conhecidas desses autores, mas que tratam especificamente da questão dos princípios de guerra.

Essa opção se justifica metodologicamente por duas razões. Em primeiro lugar, pelo foco que os autores dão aos princípios, diferentemente de análises mais amplas sobre a guerra nas obras de maior impacto citadas. A outra motivação é fornecer suporte teórico nos clássicos, e não a partir de manuais de doutrina que enumeram determinados princípios sem, necessariamente, tratar de suas origens e contextualizações. Essa aproximação reforça a demanda de se perceber a influência de teoria pura na formulação de doutrinas.

Essas obras menos conhecidas que citamos possuem interessantes pontos a se destacar. Em 1805, com tradução para a língua inglesa em 1865, Jomini escreveu o “Tratado sobre Grandes Operações Militares: ou uma crítica e história militar das guerras de Frederico o Grande”. No Capítulo XXXV dessa obra o autor expõe seu entendimento sobre os “Princípios Gerais da Arte da Guerra” (JOMINI, 1865). As principais conclusões da obra de 1805 seriam superficialmente abordadas na obra seminal de Jomini (“Um sumário da arte da guerra”). Apesar dessa obra datar de 1832, o texto de 1805 (traduzido em 1865) é aquele no qual Jomini detalha suas percepções sobre os princípios de guerra. Daí o motivo pelo qual orientamos a referência para a primeira publicação.

Clausewitz, em 1812, escreveu “Princípios de Guerra” (CLAUSEWITZ, 2014), um conjunto de recomendações a seu tutelado, o príncipe herdeiro Frederico William IV, da Prússia. Nesse aconselhamento, discute questões associadas à teoria do combate e à estratégia, sempre vinculando essas discussões àquilo que compreendia ser princípios a serem observados. Exatamente sobre as ponderações de ambos os autores é que se depreenderam as análises.

Uma primeira consideração do autor suíço é que “Os princípios [de guerra] são imutáveis; são independentes da natureza das armas empregadas, do tempo e dos lugares” (JOMINI, 1865). Clausewitz

(2014, p. 29), na mesma direção, estabeleceu no estudo crítico da história militar o ponto central do seu aconselhamento ao príncipe prussiano, alertando que esse estudo o faria “ver as coisas como elas seriam e como elas funcionariam [...], capaz de dar àqueles que não têm experiência uma impressão clara [dos fatos futuros]”.

3.1 Princípios de guerra de Jomini

Jomini (1865) sintetiza seu conhecimento em um grande princípio, ou em um princípio fundamental, e a partir desse postulado deduz outros princípios vinculados. Assim é que entende que “qualquer combinação militar se baseia em operar com a maior massa de nossas forças, em um esforço combinado, sobre um ponto decisivo” (JOMINI, 1865, p. 448). Ou seja, o autor suíço entende que toda a lógica do combate está em concentrar força sob um determinado ponto da linha de contato, a fim de viabilizar um diferencial quantitativo em relação às forças do inimigo.

Da concentração de força surgiram outros princípios que Jomini entende serem formas de aplicação do princípio fundamental. Em grande parte, dessas formas de aplicação derivam os princípios de guerra na forma como hoje são interpretados em manuais e doutrinas militares.

Uma primeira derivação do princípio fundamental tem sido interpretada como a ideia de ofensiva. Jomini (1865, p. 448) destaca que “a primeira medida é tomar a iniciativa dos movimentos. O general que toma a iniciativa, sabe o que tem a fazer; oculta seu movimento, surpreende e se sobrepõe em uma parte das linhas adversárias”. O princípio da ofensiva estaria diretamente associado à ideia de ânimo, de energia, de protagonismo do comandante em agir antes do oponente.

Um segundo princípio derivado da ideia fundamental é comumente associado ao princípio da manobra. Sobre a manobra, destaca que se trata de uma questão de opção; de capacidade de assegurar mobilidade das forças para o deslocamento para o ponto de concentração; e de conhecimento sobre como engajar o adversário (JOMINI, 1865). Manobra, portanto, é essencial na concentração de forças, pois é ela que leva a massa dos exércitos para o ponto selecionado (onde o oponente é mais fraco e se pode obter a maior vantagem), e viabiliza a aplicação dessa força (por onde, a partir de onde, em que direção e de que forma se concentrará o esforço contra o adversário).

A partir dessa manobra bem-sucedida de concentração, Jomini (1865, p. 457) propõe que o general saiba explorar o êxito da investida, assegurando “as condições para que o inimigo batido seja neutralizado na sequência das operações”. Essa proposição tem sido associada à ideia de exploração do êxito, ou seja, a partir de um sucesso inicial, decorrente da aplicação da força em massa no ponto decisivo, a força militar deve perseverar na investida, buscando neutralizar e destruir o adversário em caráter definitivo, ao menos na concepção da batalha, mas também na guerra.

A concentração do esforço no ponto decisivo leva Jomini (1865, p. 458) a considerar sobre o “fator moral”. Muitos teóricos da guerra têm identificado no moral um aspecto ou princípio decisivo nos combates. O autor suíço, contudo, vincula a ideia do moral à concentração da força na figura dos líderes, não necessariamente nos soldados.

O autor suíço cita que a concentração pode ser beneficiada se o comandante militar souber “induzir o inimigo a cometer erros” (JOMINI, 1865, p. 452). Por detrás dessa ideia está implícita a surpresa. Enquanto princípio de guerra na visão jominiana, a surpresa trata de levar o inimigo a concentrar força defensiva exatamente onde não será atacado.

Por fim, Jomini (1865, p. 452) considera a questão da segurança, afirmando que “é necessário estar constantemente informado sobre as posições e os movimentos do inimigo”. O princípio da segurança, como pode ser observado, estabelece uma relação direta com o princípio da surpresa, pois é a negação desse. Ou seja, à medida que se conhece o dispositivo de manobra inimigo, se fortalece a segurança e neutraliza a surpresa por parte das ações do adversário.

Jomini (1865), conseqüentemente, contribui com o referencial teórico apontando os seguintes princípios para a análise: a) concentração de força no ponto decisivo (também conhecido como massa); b) ofensiva, representado pela tomada de iniciativa; c) manobra, que viabiliza e aplica a força concentrada; d) exploração do êxito decorrente da investida resultante da concentração; e) moral dos comandantes de fração; f) surpresa, por meio do engodo quanto à concentração; e g) segurança, forma de se evitar a surpresa por parte do inimigo.

3.2 Princípios de guerra de Clausewitz

Coincidentemente, Clausewitz (2014) chega à mesma conclusão sobre qual seria o principal elemento de uma teoria de guerra, afirmando que

ela seria a tentativa de se “descobrir como podemos ganhar uma preponderância de forças físicas e vantagens materiais no ponto decisivo” (p. 5). Ora, trata-se de concentrar a massa das forças em um local do campo de batalha onde será factível superar quantitativamente o adversário.

Clausewitz (2014), contudo, discorre sobre os princípios com uma abordagem diferente do autor suíço. O referido autor trata de teoria do combate, de estratégia e de aplicação dos princípios. Na teoria do combate, que considera como formas diferentes de se engajar o oponente, define alguns princípios.

Em primeiro lugar, o autor prussiano detalha os princípios a serem considerados em uma “batalha com postura defensiva” (CLAUSEWITZ, 2014). O comandante militar deve “manter suas forças ocultas ao inimigo”, estabelecendo “reservas que possam estar em prontidão” para serem utilizadas a qualquer momento em qualquer ponto do dispositivo defensivo (CLAUSEWITZ, 2014, p. 6). Essa demanda gera a necessidade de um “plano de manobra que permita trazer as forças à frente imediatamente”. Isso implica em uma postura de “não passividade”, valorizando movimentos ofensivos contra “a maior fração do oponente”. (CLAUSEWITZ, 2014, p. 7-8). Nesse discurso, podemos identificar na proposição clausewitziana alguns princípios de guerra: a) cobertura (ou segurança); b) forças em reserva (prontidão); c) manobra; ou d) iniciativa no momento adequado (oportunidade).

Ele também identifica princípios gerais para a “batalha ofensiva”. Nela, afirma a questão da massa em um ponto decisivo como um elemento vital na batalha. Sustenta a ideia de “ataque pelos flancos, enquanto se contém a frente do dispositivo inimigo”, valorizando o “cerco do inimigo”, o que levaria à sua “fragmentação e dispersão no campo de batalha” (CLAUSEWITZ, 2014, p. 9-11). Nesse aspecto, Clausewitz destaca o fator moral, que seria decisivo quando do fracionamento e dissipação do poder de combate do adversário. Buscar o ponto do inimigo onde será obtida a maior vantagem demanda “coordenação e cooperação das frações na direção desse ponto decisivo” (CLAUSEWITZ, 2014, p. 11). Por fim, destaca que na ofensiva a questão da surpresa, “apesar de difícil de ser obtida”, pode ser decisiva na concentração do esforço “em somente um ponto” de vulnerabilidade da linha adversária. Igualmente, podemos observar alguns princípios no texto de Clausewitz: a) manobra, com o ataque pelos flancos; b) moral, que vise fragmentar e dispersar o oponente; c) cooperação, por meio da articulação

das forças na direção de um objetivo comum; e d) a surpresa decorrente da aplicação da ideia central da concentração (CLAUSEWITZ, 2014, p. 11).

A partir dessas considerações, a principal conclusão que podemos obter do autor em relação à aplicação dos princípios de guerra pode ser expressa em uma de suas inferências:

Nunca ponha todas as forças em jogo de uma só vez e ao acaso, perdendo assim todos os meios de dirigir a batalha; mas cansar o adversário, se possível, com poucas forças e conservar uma massa para o momento crítico. Uma vez que esta massa decisiva tenha sido utilizada, deve ser empregada com a maior audácia (CLAUSEWITZ, 2014, p. 13).

Com os aportes teóricos, a questão crucial que se propõe neste artigo é identificar em que medida os princípios de guerra podem ser observados na guerra aeroespacial, objeto dessa investigação. De certo que esses princípios são pontos de referência para análises. Mais do que isso, em organizações militares profissionais, como é de se supor que sejam a Força Aeroespacial Russa (VKS) e a Força Aérea Ucraniana (PSU), os planejamentos de operações e a sua execução pautam-se em considerações teóricas, dentre as quais se inserem os princípios de guerra.

4 A GUERRA AEROESPACIAL E OS PRINCÍPIOS DE GUERRA

Uma primeira constatação sobre a guerra é a de que se trata de um conflito desigual, ao menos na perspectiva quantitativa. De acordo com os sítios da rede mundial *Global FirePower* (2022) e *Statista* (2022), especificamente no campo do poder aeroespacial, a Rússia é o 2º colocado, com cerca de 4.000 aeronaves de combate, enquanto a Ucrânia é o 33º, com cerca de 300 aeronaves de combate. Além do mais, os equipamentos ucranianos são de origem soviética/russa, das décadas de 70 e 80, e não passaram por upgrades ou modernizações, a exemplo do que tem feito a Rússia com sua frota de aeronaves.

Esse fator, em tese, restringiria à VKS a possibilidade de aplicar ao princípio fundamental da concentração de força, conforme postulou Jomini. Contudo, o que parece se observar é justamente o oposto. A VKS não estaria empregando seus meios aeroespaciais integralmente no conflito (WHY HASN'T ..., 2022). Em essência, a aplicação do princípio da concentração da força na guerra aeroespacial induziria o emprego dos meios aeroespaciais na obtenção de efeitos rápidos,

mormente de caráter estratégico, ofensivamente, aproveitando a oportunidade de se atingir o centro de gravidade do oponente. Nas análises, entretanto, o que se observaria por parte da VKS seria uma postura antagônica ao princípio, dando margem à interpretação de que estaria, na verdade, prezando pela economia de forças ou de meios, contrariando as premissas de Jomini, porém coerente com Clausewitz ao defender a batalha defensiva. Nesse caso, os russos estariam a dosar meios de forma a empregá-los na dimensão restrita, em função dos objetivos limitados, nas circunstâncias de espaço e tempo concentrados.

Ainda sobre o princípio da concentração, também conhecido como massa, há que se considerar que, à luz da guerra aeroespacial moderna, a visão clássica do princípio, focada na quantidade, tem sido substituída por uma visão decorrente do emprego de armas de precisão, que geram efeitos sem necessariamente grandes quantidades de armamento ou aeronaves (DEPTULA, 2001). Essa talvez seja uma importante atualização no pensamento dos clássicos, Jomini e Clausewitz, quando se trata de aplicá-los ao poder aeroespacial. Do ponto de vista da substituição da quantidade pelo efeito, decorrente das armas de precisão, não há clareza de que tal princípio tenha sido explorado pela VKS. No que tange a operações pontuais, em especial as helitransportadas, como no caso do assalto ao aeródromo de Hostomel (RAHMAN, 2022), há uma predominância da visão tradicional de massa, associada à quantidade de aeronaves (ALLYN, 2022).

A guerra na Ucrânia talvez venha a suscitar um debate em torno do próprio conceito de massa. Autores sugerem a inserção de uma camada denominada “litoral aéreo” (BREMER; GRIECO, 2022a) em contrapartida ao conceito de “*Blue Sky*” (Céu Azul), onde atuam as aeronaves de interceptação de alta performance e os mísseis superfície-ar de longo alcance. No litoral aéreo, a atuação de drones pequenos (em grande quantidade) e MANPADS (*Man-portable air-defense system*) (em grandes concentrações) faria ressuscitar a relevância do conceito de massa na guerra aeroespacial. Essa atualização se daria pelo lado da PSU, utilizando o conceito de defesa em profundidade vertical, caracterizada por camadas, valorizando diferentes capacidades na tentativa de manter operações aéreas sustentadas. Com levas de drones e MANPADS em massa, a Ucrânia teria conseguido exercer uma espécie de negação do ar (BREMER; GRIECO, 2022b) pela concentração de força.

De acordo com os teóricos analisados o princípio da exploração consiste em, a partir de um êxito inicial, progredir na ação na direção de buscar vantagens adicionais contra a situação do inimigo. Em face da postura doutrinária da VKS, esse princípio não parece ter sido considerado. Trata-se de uma lenta progressão no território ucraniano, onde o ritmo das ações da força de superfície parece dar o tom na campanha militar (SKY NEWS, 2022). A VKS estaria mais voltada ao apoio aproximado e a interdição dos meios militares ucranianos do que explorar algum sucesso estratégico na campanha aérea (GONCHAROVA, 2022).

Outro princípio de grande importância para Jomini e Clausewitz é o da manobra, inclusive quando o associam à questão da velocidade. Esse princípio caracteriza-se pela capacidade de movimentar forças de forma eficaz e rápida de uma posição para outra, contribuindo para obter superioridade, aproveitar o êxito alcançado e preservar a liberdade de ação, bem como para reduzir as próprias vulnerabilidades. Ele não se limita à ideia de movimento geográfico, podendo ser aplicado ao ritmo de um ciclo de decisão. No caso da guerra aeroespacial ele pode ser associado à capacidade de penetração das aeronaves, à possibilidade de infiltração e assaltos aerotransportados por trás da linha de contato, por exemplo.

Alguns fatos apontam que o princípio da manobra não parece ter sido explorado pela VKS (PEKAR, 2022). Não há evidências que o movimento no espaço físico ucraniano tenha atuado como uma variável significativa. A VKS não parece ter proporcionado suficiente liberdade de movimento para as forças de superfície, tampouco há indícios de que tenha imposto um ritmo desvantajoso às operações aéreas do oponente (RITTER, 2022).

Um interessante princípio que tratam Jomini e Clausewitz é o do moral. Em alguns casos, ele se define pelo impacto psicológico que uma série de fatores (dentre eles a liderança) tem na conduta da tropa. A PSU explorou o tema “Fantasma de Kiev”, supostamente buscando enaltecer o moral da população (e de sua Força Aérea), o que ocasionou uma generalizada difusão da imagem heroica do piloto ucraniano, identificado como o Coronel Oleksander Oksanenko (SIMKO-BEDNARSKI, 2022). Enaltecendo a figura do piloto, a notícia gerou impacto e, em tese, teria ampliado a resiliência da PSU no ar, em parte pela utilização de táticas inovadoras e destreza de seus pilotos, tais como voos à baixíssima altura e utilização de rodovias para pouso e decolagem de aeronaves de combate.

Essas táticas e técnicas utilizadas pela PSU ressaltam, ainda, a aplicação do princípio da surpresa. Jomini destacou que com a surpresa o oponente concentrará sua força onde não será atacado e Clausewitz identificou esse ponto com o local onde o inimigo é vulnerável. Tanto a operação em rodopistas, supostamente uma capacidade da PSU desde 2020 (UKRAINE AIR FORCE ..., 2020), como os voos rasantes, podem ter surpreendido o inimigo, abalando-o psicologicamente, reduzindo sua capacidade de reação, atuando onde, como ou com forças que o inimigo não espera enfrentar.

No caso do princípio do objetivo, a VKS poderia estar enfrentando um dilema de propósito, haja vista que ainda não há clareza quanto ao objetivo político da Rússia no conflito (KIRBY, 2022), o que sucessivamente obscurece os propósitos estratégicos e operacionais de emprego do poder aeroespacial. Importante destacar que nos planejamentos militares a diretriz política que orienta o emprego das forças militares estabelece os objetivos a serem atingidos, o estado final desejado, bem como os limites de atuação do poder militar. O princípio do objetivo estabelece o propósito da campanha e como ela deve perseverar. Tanto Jomini como Clausewitz associaram à ideia de concentração de força ao estabelecimento de um propósito (político, no caso do teórico prussiano) para a atuação da força militar.

Mesmo ao se considerar a ofensiva terrestre russa, que no momento da redação deste artigo sofria um revés na forma de contraofensiva ucraniana, não foi possível observar um propósito geral. Houve, inicialmente, três eixos principais na invasão, que apontariam na direção das cidades de Karkhov, Odessa, Lyiv, Kherson, Mariupol e Kiev. Aparentemente, no princípio da ofensiva terrestre russa, predominaria a ideia da manobra de cerco, claramente evidenciada pelos eixos da ofensiva (Norte>Sul; Leste>Oeste; e Sul>Norte). Entretanto, e corroborando a ideia de não clareza no princípio do objetivo, os eixos foram suprimidos, dando espaço às ações na região do Donbass e próximo à Crimeia. Isso teve impacto na atuação da VKS, inclusive com a sugestão de que ela “estaria desaparecida na guerra” (BRONK, 2022b).

Transpondo essa percepção para a guerra aeroespacial podemos analisar o princípio da ofensiva. Em Jomini, esse é um princípio de grande relevância, diretamente derivado da concentração do esforço e relacionado à tomada de iniciativa. Clausewitz

destaca esse princípio quando discorre sobre a batalha ofensiva. Como foi observado, a ofensiva está intrinsecamente associada a iniciativa das ações, levando, imediatamente, o combate ao inimigo. Há alguns indícios de que a VKS buscou a ofensiva nos primeiros dias da campanha, como no caso do ataque ao aeródromo de Hostomel (MITZER; OLIEMANS, 2022), dentre outros ataques, principalmente, missilístico contra o poder aéreo ucraniano (BRONK, 2022b). Contudo, as avaliações disponíveis apontam que a VKS teria sofrido sério revés em decorrência dos SAM ucranianos no ataque daquele aeródromo. A se confirmarem as notícias, teriam sido abatidos 6 a 7 helicópteros russos, dentre eles 2 Ka-52, além de, possivelmente, um Il-76 que estaria a transportar paraquedistas (WILLIS; TIEFENTHÄLER; FROLIAK, 2022), muito provavelmente pelo emprego combinado de SAM e outras armas portáteis de menor calibre.

Outra análise possível diz respeito ao princípio da segurança. Essencialmente, consiste na preservação do poder de combate de uma força aérea, por meio de medidas que resguardem da ação do inimigo seus meios humanos e materiais. Por isso, muitas vezes se compreende esse princípio como o oposto da surpresa. Há uma hipótese de que a VKS estaria preservando seus meios aeroespaciais, o que nos leva a pensar que a vulnerabilidade intrínseca à aviação estaria sendo levada em conta, com o propósito maior de preservar capacidades futuras do que propriamente infligir efeitos no oponente (BRONK, 2022a).

Do lado da Ucrânia, a demanda do presidente Zelensky pela *No-Fly-Zone* seria uma forma de se estabelecer um grau elevado de controle aeroespacial, caso fosse implantado com a ajuda militar ocidental (MALVEAUX, 2022). A *No-Fly-Zone*, essencialmente um espaço aéreo restrito a determinados tipos de operações aéreas e proibitivo para a VKS, ampliaria a segurança das forças terrestres ucranianas na forma de uma cobertura aérea provida por países da OTAN.

Sobre a unidade de comando, Clausewitz discorreu sobre coordenação e cooperação das forças, o que destaca no princípio a atribuição da responsabilidade de comando a somente uma pessoa, garantindo que as energias sejam direcionadas para os objetivos estabelecidos. Com base na questão doutrinária e na experiência histórica russa não há clareza sobre a aplicação desse princípio no emprego

do poder aéreo. Isso gerou questionamentos da mídia especializada quanto à incapacidade russa de conduzir operações aéreas complexas (BRONK, 2022a). De fato, com a recente incorporação da aviação de apoio aproximado à VKS, anteriormente subordinada ao exército russo, há suspeitas de que a operacionalização do princípio da unidade de comando ainda é incipiente, mesmo no âmbito da própria VKS, e sua capacidade de organizar missões com vários tipos de meios aeroespaciais é limitada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em junho de 2022, a guerra na Ucrânia completou cem dias e, no momento da redação deste artigo, parecia um conflito sem fim. O Secretário-Geral das Nações Unidas, António Guterres, advertiu que a guerra “ameaça desencadear uma onda sem precedentes de fome e miséria, deixando o caos social e econômico em seu rastro” (UNITED NATIONS, 2022). O alerta para uma tragédia humanitária iminente segue a lógica de todos os conflitos militares e é deveras preocupante.

Este artigo, apesar de reconhecer que toda guerra é desastrosa, debruçou-se sobre a análise de um aspecto desse conflito: a relação dos princípios de guerra de Jomini e Clausewitz com a forma pela qual está sendo empregado o poder aeroespacial pela VKS e pela PSU. Estudos como esse são essenciais para a melhor compreensão da guerra aeroespacial. Afinal, como disse Jomini (1862, p. 34), “governos civilizados devem estar sempre preparados para a guerra a curto prazo, - que eles nunca estejam despreparados”. Além disso, podem dar suporte às análises de demandas próprias, seja sob o enfoque de capacidades ou na consideração de hipóteses. Assim percebeu Clausewitz (1984, p. 579) quando afirmou que “ninguém começa uma guerra – ou melhor, ninguém em seus plenos sentidos deve fazê-lo – sem antes ter claro em sua mente o que pretende alcançar e como pretende conduzi-la”.

Os princípios de guerra são uma ferramenta teórica importante para a análise de conflitos. Como afirmou Chun (2004, p. 14) esses princípios “ajudam na compreensão da aplicação de forças militares e nos modos como se pensa guerra por meio da aplicação do poder aeroespacial”. Exatamente esse foi o objetivo do artigo ao analisar a Guerra entre a Rússia e a Ucrânia.

REFERÊNCIAS

- ALLYN, B. Chilling footage shows swarm of Russian helicopter gunships blitzing Ukraine airport as Putin launches invasion. **US Time Today**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://ustimetoday.com/chilling-footage-shows-swarm-of-russian-helicopter-gunships-blitzing-ukraine-airport-as>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- BREMER, M. K.; GRIECO, K. A. **Air denial**: The dangerous illusion of decisive air superiority. [S. l.]: Atlantic Council, 2022b. Disponível em: <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/air-denial-the-dangerous-illusion-of-decisive-air-superiority>. Acesso em: 02 set. 2022.
- BREMER, M. K.; GRIECO, K. A. In Denial About Denial: Why Ukraine's Air Success Should Worry The West. **War on The Rocks**, [s. l.], 2022a. Disponível em: <https://warontherocks.com/2022/06/in-denial-about-denial-why-ukraines-air-success-should-worry-the-west/>. Acesso em: 18 jul. 2022.
- BRONK, J. **Is the Russian Air Force Actually Incapable of Complex Air Operations?**. [S. l.]: Royal United Services Institute, 2022a. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-defence-systems/russian-air-force-actually-incapable-complex-air-operations>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- BRONK, J. **The Mysterious Case of the Missing Russian Air Force**. [S. l.]: Royal United Services Institute, 2022b. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/mysterious-case-missing-russian-air-force>. Acesso em: 05 mar. 2022.
- CENTER FOR PREVENTIVE ACTION. **Conflict in Ukraine**. [S. l.]: Global Conflict Tracker, 12 maio 2022. Disponível em: <https://www.cfr.org/global-conflict-tracker/conflict/conflict-ukraine>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- CHUN, C. K. S. **Aerospace power in the 21st century**: a basic primer. Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2004.
- CLAUSEWITZ, C. V. **On War**. Tradução de Michael Howard e Peter Paret. Princeton: Princeton University Press, 1984.
- CLAUSEWITZ, C. V. **Principles of War**. Tradução de Hans W. Gatzke. Eastford: Martino Fine Books, 2014.
- COLLINS, J. M. **Military Strategy**: principles, practices, and historical perspective. Washington: Potomac Books, 2002.
- DEPTULA, D. A. **Effects-based Operations**: change in the nature of warfare. Arlington: Aerospace Education Foundation, 2001.
- DINIZ, E. **Análise preliminar da Campanha da Ucrânia de 2022**. [S. l.]: Diplomattizzando, 2022. Disponível em: <https://diplomattizzando.blogspot.com/2022/04/prof.html>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- DOUHET, G. **The Command of the Air**. Tradução de Dino Ferrari. Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2019.
- FULLER, J. F. C. **The Foundations of the Science of War**. London: Hutchinson & Co. Ltd., 1926.
- FURSEEV, I. **Putin fez um apelo de emergência aos cidadãos da Rússia**. [S. l.]: ПБК, 24 fev. 2022. Disponível em: <https://www.rbc.ru/politics/24/02/2022/6216f1dc9a79474b7aa1d455>. Acesso em: 26 ago. 2022.
- GLOBAL FIRE POWER. **Russia Military Strength (2022)**. [S. l.]: Global Fire Power, 2022. Disponível em: <https://www.globalfirepower.com/aircraft-total.php>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- GONCHAROVA, O. **Ukraine's air defense downs a Russian close support aircraft and a helicopter in Donbas**. [S. l.]: The Kyiv Independent, 2022. Disponível em: <https://kyivindependent.com/uncategorized/ukraines-air-defense-downs-a-russian-close-support-aircraft-and-a-heli>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- JARAUSCH, K. H.; HARDY, K. A. **Quantitative Methods for Historians**. Chapel Hill, London: The University of North Carolina Press, 1991.
- JOMINI, A. H. **The art of war**. Tradução de W. P. Craighill e G. H. Mendell. Rockville: Arc Manor, 1862.
- JOMINI, A. H. **Treatise on Grand Military Operations**: or a critical and military history of the Wars of Frederick the Great, as contrasted with the modern system. New York: B. Van Nostrand, 1865. 2 v.
- KIRBY, P. **Why has Russia invaded Ukraine and what does Putin want?** [S. l.]: BBC News, 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-europe-56720589>. Acesso em: 15 maio 2022.
- LANCHESTER, F. W. **Aircraft in Warfare**: the dawn of the fourth arm. London: Constable and Company, 1916.
- MALVEAUX, S. *et al.* **Zelensky calls for no-fly zone and harsher sanctions on Russia in Zoom meeting with US lawmakers**. [S. l.]: CNN, 2022. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2022/03/05/politics/ukraine-russia-zelensky-us-lawmakers/>. Acesso em: 12 mar. 2022.

- MITCHELL, W. **Winged Defense**: The development and possibilities of modern air power - economic and military. Tuscaloosa: University of Alabama Press, 2009.
- MITZER, S.; OLIEMANS, J. **Destination Disaster: Russia's Failure At Hostomel Airport**. [S. l.]: Oryx, 2022. Disponível em: <https://www.oryxspioenkop.com/2022/04/destination-disaster-russias-failure-at.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- PEKAR, V. **Russia's Blitzkrieg has become Blitzfail**. Conclusions from the first days of the war. [S. l.]: New Eastern Europe, 2022. Disponível em: <https://neweasterneurope.eu/2022/02/28/russias-blitzkrieg-has-become-blitzfail-conclusions-from-the-first-days-of-the-wa>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- PEREZ, C.; NAIR, A. **Information Warfare in Russia's War in Ukraine The Role of Social Media and Artificial Intelligence in Shaping Global Narratives**. [S. l.]: Foreign Policy, 2022. Disponível em: <https://foreignpolicy.com/2022/08/22/information-warfare-in-russias-war-in-uk>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- RAHMAN, K. **Videos Show Russian Attack Helicopters Swarm Over Ukraine as War Escalates**. [S. l.]: Newsweek, 2022. Disponível em: <https://www.newsweek.com/videos-show-russian-attack-helicopters-swarm-ukraine-1682132>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- RITTER, S. Maneuver Warfare. Twitter: @RealScottRitter, 2022. Disponível em: <https://mobile.twitter.com/RealScottRitter/status/1508813631311466496>. Acesso em: 22 mar. 2022. Conta suspensa.
- ROSA, C. E. V. **Poder Aéreo**: guia de estudos. Rio de Janeiro: Luzes - Comunicação, Arte & Cultura, 2014.
- SCHNEIDER, B. R. Principles of War for the Battlefield of the Future. In: SCHNEIDER, B. R.; GRINTER, L. E. **Battlefield of the Future**. Maxwell Air Force Base: Air University Press, 1998. p. 32-38.
- SIMKO-BEDNARSKI, E. **Who is the 'Ghost of Kyiv'? Story of Ukrainian ace pilot goes viral**. [S. l.]: New York Post, 2022. Disponível em: <https://nypost.com/2022/02/25/who-is-the-ghost-of-kyiv-story-of-ukrainian-ace-pilot-goes-viral>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- SKY NEWS. **Ukraine invasion: why are Putin's forces making such slow progress?** [S. l.]: Analysis, 2022. Disponível em: <https://news.sky.com/story/ukraine-invasion-why-putins-forces-are-making-such-slow-progress-12553961>. Acesso em: 16 mar. 2022.
- STATISTA. **Comparison of air forces of Russia and Ukraine by type in 2022**. [S. l.]: Statista, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1293414/airpower-of-russia-and-ukraine-in-comparison>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- SUDE, G. Principles of War. In: MARGIOTTA, F. D. **Brassey's Encyclopedia of Military History and Biography**. Washington, London: Brassey's, 1994. p. 786-789.
- TRENCHARD, H. Memorandum by the Chief of the Air Staff for the Chiefs of Staff Sub-Committee on The War Object of an Air Force, 2 May 1928. In: THIN, J. **The Pre-History of Royal Air Force Area Bombing, 1917-1942**. Canterbury: University of Canterbury, 2008. p. 141-144.
- UKRAINE AIR FORCE Su-27 hit road sign during highway operation in Kyiv. [S. l.; s. n.], 2020. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.airlive.net/incident-ukraine-air-force-su-27-hit-road-sign-during-highway-operation-in-kyiv-video>. Acesso em: 02 mar. 2022.
- UKRAINE. State Statistics Committee. **All-ukrainian population census 2001**. Ukraine: State Statistics Committee, 2004. Disponível em: <http://2001.ukrcensus.gov.ua/eng/results/general/language>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- UNITED NATIONS. **The UN and the war in Ukraine**: key information. [S. l.]: United Nation, 2022. Disponível em: <https://unric.org/en/the-un-and-the-war-in-ukraine-key-information>. Acesso em: 30 set. 2022.
- VOTAW, J. F. An Approach to the Study of Military History. In: JESSUP JR., J. E.; COAKLEY, R. W. **A Guide to the Study and Use of Military History**. Washington: American Military University, 1988. p. 41-56.
- WARDEN III, J. A. **The Air Campaign**. San Jose: toEcel, 2000.
- WESTENHOFF, C. M. **Military Airpower**: a revised digest of airpower opinions and thoughts. Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2007.
- WHY HASN'T Russia mobilised its vast air power against Ukraine?. **Al Jazeera**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.aljazeera.com/news/2022/3/2/why-hasnt-russia-mobilised-its-vast-air-power-against-ukraine>. Acesso em: 16 mar. 2022.
- WINNEFELD, J. A.; JOHNSON, D. J. **Joint Air Operations**: pursuit of unity of command and control, 1942-1991. Annapoli: RAND, 1993.

A análise do Geodireito no espectro da Guerra da Ucrânia e os desafios prospectivos

The analysis of Geolaw in the specter of the Ukrainian War and the prospective challenges

El análisis de Geoderecho en el espectro de la guerra de Ucrania y los desafíos prospectivos

Guilherme Sandoval Góes^I

Thiago dos Santos Dias^{II}

RESUMO

Este artigo visa discutir a necessidade de reformulação de um Geodireito, base epistemológica entre Direito e Geopolítica, nas relações internacionais com base na análise da Guerra da Ucrânia e os riscos da não utilização desses para a efetividade do sistema das Nações Unidas. Dessa forma, aborda-se a concepção da Organização das Nações Unidas e dos seus órgãos, adotando o método dedutivo, por meio de pesquisa bibliográfica e documental, ao que se verifica a presença de possíveis respostas jurídicas que não foram utilizadas pelos formuladores de política externa ao redor do globo, impactando na efetividade do sistema.

Palavras-chave: Organização das Nações Unidas; Guerra da Ucrânia; Geopolítica; Geodireito.

ABSTRACT

This article aims to discuss the need to reformulate the GeoLaw, epistemological basis between Law and Geopolitics, into the international relations based on the analysis of the Ukraine War and the risks of not using them for the effectiveness of the United Nations system. In this way, the conception of the United Nations and its bodies is approached, adopting the deductive method, through bibliographic and documentary research, to which it is verified the presence of possible legal responses that were not used by foreign policy makers around the globe, impacting the effectiveness of the system.

Keywords: United Nations; Ukraine War; Geopolitics; Geolaw.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo discutir la necesidad de reformular un Geoderecho en las relaciones internacionales a partir del análisis de la Guerra de Ucrania y los riesgos de no utilizarlos para la eficacia del sistema de las Naciones Unidas. De esta forma, se aborda la concepción de las Naciones Unidas y sus órganos, adoptando el método deductivo, a través de la investigación bibliográfica y documental, a lo que se verifica la presencia de posibles respuestas jurídicas que no fueron utilizadas por los hacedores de política exterior en todo el mundo, impactando en la eficacia del sistema.

Palabras clave: Naciones Unidas; Guerra de Ucrania; Geopolítica; Geoderecho.

INTRODUÇÃO

Em um cenário de desafios globais como a emergência climática, as crises humanitárias e guerras, a década de 20 do século XXI se iniciou com o grande desafio dos últimos cem anos, à parte dos grandes dois conflitos mundiais do século XX, a Grande Guerra (1914-1918) e a II Guerra Mundial (1939-1945). Desde a Segunda Guerra Mundial a Europa não assistia a um conflito nas dimensões da Guerra na Ucrânia¹, em que um dos países envolvidos é uma potência nuclear com assento permanente no Conselho de Segurança, a Rússia, na sequência de uma travessia por uma grande emergência sanitária capaz de paralisar as cadeias globais de comércio e circulação de pessoas desde a última experiência traumática vivida, isto é, a Gripe “Espanhola” ou Gripe da *Influenza*.

¹ Não se ignora nesta pesquisa a marca da Guerra nos Balcãs nos anos 1990, após a dissolução da Iugoslávia, permeada por violações humanitárias graves em um contexto étnico e religioso que resultou na morte de cento e quarenta mil pessoas aproximadamente.

I. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. RM1 Capitão de Mar e Guerra, Pós-Doutor em Geopolítica, Cultura e Direito pela UNIFA, Professor Emérito da ECEME, Professor do PPGCA da UNIFA e PPGSID da Escola Superior de Guerra (ESG). E-mail: guilherme.sandoval@terra.com.br

II. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Aluno do Mestrado em Ciências Aeroespaciais da UNIFA, Especialista em Direito Constitucional e Direito Tributário pela Universidade Cândido Mendes e Bacharel em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Sorocaba-SP, Brasil. E-mail: thiago0603@hotmail.com

Recebido: 26/09/2022

Aceito: 01/11/2022

De início, deve-se apontar a necessidade de análise dos conflitos internacionais da corrente década do século XXI em um contexto mais amplo que não ignora a relação entre o Direito e suas normas no mundo que tenta se regular e a Geopolítica, que abarca preocupações territoriais, históricas e econômicas de forma mais ampla, sendo a relação entre essas o estudo do Geodireito, ciência epistemológica incipiente no Brasil, mas já desenvolvida na Europa, por Natalino Irti, ou nos Estados Unidos, com Phillip Bobbitt, a partir dos interesses dos estrategistas dos Estados nacionais, e que aponta à relação consciente ou inconsciente de forças entre Direito e Geopolítica, bem como sua relação com autores clássicos como Friedrich Ratzel, Alfred Mahan ou Harold Mackinder.

Assim, para este artigo, foi realizada revisão bibliográfica, mediante a pesquisa de artigos científicos de Geopolítica e Direito Internacional. Ademais, adota-se o método dedutivo, partindo do estudo das instituições internacionais na origem para analisarmos o caso específico da Guerra na Ucrânia e a resposta (ou ausência) da Organização das Nações Unidas, criada a partir de sua antecessora Liga das Nações, e suas respostas à Guerra na Ucrânia e ao mundo pós-Covid19.

Dessa forma, defende-se que a sociedade internacional, anárquica por natureza, em uma ótica realista das relações internacionais, possui instituições internacionais que precisam de aprimoramento e reforma, ainda que consagradas nos princípios liberais das Declarações de Yalta e na Carta de São Francisco, com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1945, seja por respeito às realidades presentes, como a observância do Direito Internacional, seja pelas dimensões históricas vividas.

1. A CRIAÇÃO DE UM ARCABOUÇO NORMATIVO INTERNACIONAL

Os Direitos Humanos, em uma ótica de busca pelo respeito à dignidade da pessoa e a concepção de indivíduo, como herdeiros das Revoluções Liberais, as Revoluções Francesa e Americana (STAMMERS, 2015), estão, de fato, ilustradas como preocupação nas várias sociedades da Antiguidade ou na Cristandade Medieval, como trabalhado por Santo Agostinho ou São Tomás de Aquino (SOUSA, 2020).

Destaca-se, de outro lado, que o Direito Internacional e as Relações Internacionais foram desenvolvidos com o trabalho de cooperação, diálogo e negociação de uma ordem mundial, especialmente sob a orientação liberal dos Estados Unidos da América (EUA) após a Grande Guerra (1914-1918) com a liderança de Woodrow Wilson, à luz de Hugo de Grotius e Immanuel Kant, este último tendo inspirado o projeto de Wilson, segundo Rauber (2009):

Nesse processo, a fundação da Liga das Nações constitui a primeira tentativa de colocar em prática projetos filosóficos de paz e, portanto, é de particular importância. O cérebro por trás dessa tentativa foi o então presidente dos EUA, Thomas Woodrow Wilson. Wilson veio a conhecer a filosofia do estudioso de Königsberg durante seus estudos em Princeton e Baltimore e em sua carreira posterior como político, ele se beneficiou muito e muitas vezes promoveu implicitamente as ideias kantianas. Essa influência na mentalidade política de Wilson tornou-se saliente quando, em janeiro de 1918, ele apresentou seus famosos quatorze pontos, muitos dos quais estavam intimamente relacionados aos princípios kantianos de direito – incluindo a proposta de uma associação de nações. Não é de surpreender e muitas vezes se notou que a realização política dessa proposta, ou seja, a Liga das Nações, também trazia traços notáveis do pensamento kantiano. (RAUBER, 2009, p. 52, tradução nossa)².

Não se ignora que o projeto de Wilson se baseava na substituição do paradigma anterior que estaria por trás das possíveis causas da Grande Guerra (1914-1918), o Realismo Político, cuja lógica seria o interesse nacional e a força militar, sob a ótica de autores como Maquiavel ou Thomas Hobbes, este último com mais destaque, conforme Patriota (2010):

Se Kant é invocado como fonte de inspiração ao processo de estabelecimento de mecanismos multilaterais para a promoção da paz, que começou com as Conferências da Haia de 1899 e 1907 e desembocou na constituição de organismos internacionais após cada um dos grandes conflitos do século XX, a atitude inversa, de ceticismo ante a cooperação internacional e atribuição de ênfase ao papel exercido pelo poder – sobretudo o militar nas relações entre Estados, costuma ser associada ao nome de Thomas Hobbes (PATRIOTA, 2010, p.11).

² No original: *In this process, the foundation of the League of Nations constitutes the first attempt to put philosophical peace projects into practice and therefore is of particular importance. The mastermind behind this attempt was the then US president Thomas Woodrow Wilson. Wilson has come to know the philosophy of the Königsberg scholar during his studies in Princeton and Baltimore and in his later career as a politician he has greatly benefitted from and often implicitly promoted Kantian ideas. This influence on Wilson's political mindset has become salient when in January 1918 he presented his famous fourteen points, many of which were closely related to Kantian principles of right – including the proposal of an association of nations. It is of no surprise and has often been noted that the political realisation of this proposal, i.e. the League of Nations, also bore notable traces of Kantian thought* (RAUBER, 2009, p. 52, tradução nossa).

Ainda que se possa notar seus fundamentos na Paz de Westfália (1648), por exemplo, na formação dos Estados-Nação, a criação da Liga das Nações, em 1919, permite a assembleia de valores liberais que dariam ressonância a vários dilemas apontados nas Conferências de Haia (1989 e 1907) que antecederam a Grande Guerra, como a reivindicação de países menores ou médios acerca do reconhecimento de princípios como a Igualdade Jurídica e o respeito à soberania desses países, como defendera Rui Barbosa em Haia no ano de 1907.

Em contraste, existia o desejo das potências vencedoras de estabelecer um órgão responsável pela segurança coletiva sob seus auspícios, em uma formulação realista do poder, portanto, contraditória à lógica utópica ou liberal mais acentuada, mas que, na esteira dos ensinamentos de E. H. Carr de que “nenhuma utopia política alcançará até mesmo o sucesso mais limitado, a menos que cresça da realidade política”³ (CARR, 1995, p. 9, tradução nossa), resultou na Liga das Nações.

A dimensão dos atos perpetrados especialmente durante a Segunda Guerra Mundial, na Europa e na Ásia, resultaram em uma união de esforços e remodelamento da ordem internacional que se desejava, buscando expurgar impulsos de agressão entre Estados e, de outro, combater a inanição deliberada dos agentes políticos a crimes de extermínio e violações humanitárias, como as ocorridas no contexto da guerra.

Neste desejo de uma nova ordem internacional, a Carta de São Francisco ou Carta das Nações Unidas trouxe o marco fundante de uma ordem lastreada em valores universais e éticos e com força jurídica e política, ao proteger direitos dos Estados soberanos sem relegar o papel do indivíduo (SHELTON, 2013).

No mesmo espírito coletivo, em 1948 foi assinada a Declaração Universal dos Direitos Humanos, que, ainda que não tivesse natureza jurídica de tratado internacional, segundo defendido pela delegação dos EUA, se tratava de “uma declaração de princípios básicos de direitos humanos e liberdades que será selada com aprovação dos povos de todas as Nações”, defendera a presidente da Comissão das Nações Unidas, Eleanor Roosevelt, responsável pela declaração (PIOVESAN, 2009, p.146).

Como denota a realidade, porém, as Nações Unidas, mantiveram sob a liderança das potências vencedoras da Segunda Guerra Mundial, o Conselho de Segurança, reunindo uma cúpula de países com poder de decidir sobre a paz e a segurança internacionais, mediante o apoio do instrumento do Veto, ato capaz de impedir qualquer deliberação contrária aos interesses daquele

que o utiliza, na mão dos cinco membros permanentes do Conselho de Segurança, EUA, Reino Unido, França, China e Rússia (cf. PONTES, 2018).

Com o estabelecimento da principal instituição internacional, a ONU, outras agências especializadas auxiliares⁴ da organização principal foram criadas ou inseridas dentro do alcance daquela, à luz do que fora determinado na Carta das Nações Unidas em seu primeiro artigo, parágrafo terceiro, como um dos propósitos das Nações Unidas “conseguir uma cooperação internacional para resolver os problemas internacionais de caráter econômico, social, cultural ou humanitário”.

Assim, instituições como a Organização Internacional do Trabalho (OIT), que fora criada em 1919 vinculada à Liga das Nações, com esta extinção jurídica e a formação da ONU, a OIT se converteu em agência especializada da ONU em 1946. Nesta visão é que encontramos a Organização Mundial da Saúde (OMS), fundada em 1948 em Genebra, Suíça, direcionada à questão da higiene e das epidemias, que envolve a proteção e preocupação de epidemias globais como a que nos encontramos ou a Organização para Agricultura e Alimentação (FAO).

A preocupação com a elaboração de um regramento internacional não visava simplesmente limitar a soberania dos Estados, mas superar o quadro internacional de desconfiança e de nacionalismo exacerbado do século XIX e da primeira metade do século XX.

Ademais, a efetividade das normas internacionais e dos próprios organismos multilaterais criados precisava ser enfrentada, sob pena de serem meios de propagação de significados vazios e não, “a soma dos fatores reais de poder” em analogia ao pensamento de Ferdinand Lassalle (2001) acerca do papel das constituições dos Estados. A efetividade, na linguagem utilizada no âmbito da Organização das Nações Unidas, está associada ao “linguajar de administração de organizações, embora se trate de tema ainda pouco explorado no âmbito específico das organizações internacionais” (PONTES, 2018, p. 42) e que pressupõe a adoção de meios capazes para atingir os objetivos desejados.

Dentro de uma perspectiva jurídica, à qual se afilia esta pesquisa, a efetividade seria a concretização de um direito ao mundo concreto, conforme ensina Barroso (1996, p. 20).

³ No original: *no political utopia will achieve even the most limited success unless it grows out of political reality* (CARR, 1995, p. 9, tradução nossa).

⁴ No aspecto econômico, além da reunião de organismos como a Organização Internacional do Trabalho (OIT) entre outras, paralelamente se encontra a arquitetura estadunidense na fundação das instituições financeiras como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI), bem como do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), que resultaria na criação da Organização Mundial do Comércio (OMC).

Ademais, Pontes (2018), ao dispor sobre a efetividade da Organização das Nações Unidas e seu Conselho de Segurança (CSNU), aponta que a efetividade ocorreria por meio de procedimentos com base nos propósitos de sua agenda:

O conceito de efetividade tem, por conseguinte, duas facetas: uma procedimental, relacionada à própria deliberação do órgão, e uma substantiva, concernente à sua capacidade de garantir que suas normas surtam os efeitos desejados. Refere-se, desse modo, tanto à edição de normas quanto à sua aplicação. O fato de esse conceito ser recorrentemente manejado no âmbito do CSNU é uma demonstração da natureza híbrida do órgão: quase legislativa, por tomar decisões e estabelecer normas de observância obrigatória, e quase judicial, por dispor dos meios (uso da força ou imposição de sanções) de fazer valer essas mesmas decisões (PONTES, 2018, p. 42).

De outra perspectiva, para o avanço do debate, no aspecto da universalização dos direitos humanos, não apenas a Declaração Universal de 1948 foi um farol para os países, mas abriria as portas para uma série de tratados internacionais de proteção humanitária e a constitucionalização desses direitos nos Estados que provocaria uma discussão acerca de um direito constitucional globalizado (TUSHNET, 2008).

Outrossim, não se ignora que a utilização da retórica dos direitos humanos universais não raro é instrumento político para intervir, fragilizar, impor ou tornar Estados soberanos em párias, verdadeiras vítimas de um sistema político, não um sistema internacional jurídico como foi concebido parcialmente na sua gênese, na linha do “imperialismo dos direitos humanos” de Neves (2005, p. 23 e p.27).

Adota-se aqui uma visão de diálogo do Direito Internacional com o Direito Constitucional para a concepção de possíveis soluções aos desafios globais que atingem a realidade humana a todos sentidos direta ou indiretamente na Guerra da Ucrânia, por meio da escassez de alimentos e combustíveis, assim também com a Pandemia da Covid-19, além dos riscos de um conflito no Estreito de Taiwan ou o grande desafio climático e energético que está à frente.

Logo, se faz uma compreensão que demanda do analista uma visão acurada que se soma ao direito interno de modo sofisticado pela análise do Direito e da Geopolítica e a parceria necessária de ambas as ciências que resulta no Geodireito.

2. A PRESENÇA DO GEODIREITO NO ESTADO-NAÇÃO E A GUERRA NA UCRÂNIA

Preliminarmente, não se analisa a resposta epistemológica do Direito (KANT, 1993, p. 44) durante a Guerra da Ucrânia, mas se busca apontar

uma visão prospectiva dos possíveis caminhos a serem adotados, sob o aspecto do Direito Internacional e do Geodireito, nos eventuais desafios do Século XXI, no desejo de atravessar os desafios do mundo pós-Covid19 em uma ruptura dos velhos padrões da sístole-diástole da guerra e paz (BIDNEY, 1981) em prol de uma sociedade internacional multipolar a superar os equívocos adotados no século XX.

Com a expansão do *Welfare State*, a legitimidade do Estado em muitos países foi amparada pela capacidade dos países de prover saúde, educação e outros serviços públicos, conforme a Declaração Universal dos Direitos Humanos, dando início a um período de conquistas do direito constitucional que sofreria um forte golpe com a *Pax Americana* na década de 1990, que implicou na desmobilização das infraestruturas estratégicas em vários países do mundo em nome do liberalismo comercial, o que, entretanto, beneficiou mais ao seu patrocinador do que os Estados adeptos.

Em perspectiva ampla, a resposta do Estado-Nação aos seus cidadãos, promovendo crescimento econômico e oportunidades dentro de um arcabouço jurídico e econômico estável, é destacada como meio de preservação das estruturas nacionais que podem evitar a confluência de fatores internos direcionados a conflitos externos, como defende Rothermund (2014).

À luz da crise econômica acentuada com o *Crash de 1929* e do cenário político europeu estabelecido na sequência, além das condições decorrentes da Grande Guerra, a fundação das estruturas financeiras internacionais visava, sob uma ótica liberal das relações internacionais mas dentro dos moldes da potência hegemônica de 1945, os EUA, um mundo de relativa estabilidade que assegurasse a paz, enquanto fortaleceria seu próprio *status* de potência militar e econômica.

A ruptura da política estadunidense de isolamento ocorrida na Segunda Guerra foi possibilitada por fatores estruturais como sua política de fortalecimento industrial mediante a adoção das lições de Thomas Jefferson e, mais diretamente, de Alexander Hamilton sobre a necessidade de, *a priori*, ser forte economicamente para a garantia da sua segurança e bem-estar, apoiado pela geopolítica em seu *heartland*, apartado dos conflitos europeus e cercado pelos oceanos Pacífico e Atlântico.

Voltados para si, os EUA, com sua lição cumprida de mercado internamente assegurado e indústrias com capacidade de competição internacional, com a Segunda Guerra, puderam olhar para os outros e expandir suas intenções e assegurar seus interesses mundo afora, segundo MacMillan (2018).

Dessa forma, a política recentemente ensaiada do *America First* do ex-presidente Donald Trump não se tratava de ação isolacionista simplesmente desamparada de um enfoque teórico, mas do retorno de parcela da visão dos formuladores de política externa e de vozes da sociedade civil. Este recuo do interesse pela ação internacional do estrategista estadunidense não parece ser o abandono da *Pax-Americana* como construída, mas um possível respiro antes do mergulho pelos oceanos da geopolítica mundial.

Assim, analisar a Geopolítica do mundo pós-pandêmico demanda uma verificação acurada das decisões econômicas, jurídicas, ademais das ações militares tradicionais associadas ao Realismo. O Geodireito, dessa forma, deve ser epistemologicamente compreendido como ramo autônomo da ciência jurídica que associa o Direito à Geopolítica para melhor estudar os fenômenos do Estado-Nação, tarefa hercúlea na realidade pós-moderna em que as fronteiras são atravessadas não mais por veículos blindados ou aeronaves militares estrangeiras, e sim por várias formas novas de guerra, como a cibernética, a guerra jurídica por meio de *lawfare*, a economia etc.

Ademais, a compreensão sobre o papel dos países durante a pandemia da Covid-19 e, atualmente, na Guerra da Ucrânia, parece tentar manter – ainda que cientes das restrições de toda sorte – assegurada a relevância das estruturas de financiamento nos Estados, do comércio internacional e da rede de assistência humanitária, além do impacto nas cadeias globais de valor exorbitou a pauta industrial, afetando a produção e transporte de grãos, especialmente trigo, produzidos em ambos os países envolvidos no conflito – Ucrânia e Rússia – que escoam pelo Mar Negro (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2022).

No diálogo entre Direito e Geopolítica, esta teve maiores vitórias, dentro do que Mead (2014) alertara em artigo publicado na revista *Foreign Affairs* acerca dos avanços políticos russos sobre a Crimeia em 2014, mas que, segundo aquele autor, seriam a marca dos próximos anos. Em outro diapasão, Fukuyama explicou o fenômeno isolacionista em tempos de Covid-19:

As razões para esta falta de cooperação, penso eu, são várias. Uma delas é o retorno à competição geopolítica. Rússia, China e Estados Unidos, em vez de ver a pandemia como uma ocasião para cooperação, a viram como uma ocasião para competição em termos de quem levaria sua vacina, sua vacina nacional, para outros países e usaria isso para fins de vantagens diplomáticas unilaterais. A segunda razão realmente tinha a ver com a ascensão do nacionalismo populista nos anos anteriores à pandemia. Muitos países ao redor do mundo, começando infelizmente pelos Estados Unidos, buscavam uma oportunidade de fechar suas fronteiras para pessoas vindas do exterior. A epidemia deu-lhes uma oportunidade perfeita para fazer isso, bem como para obter novos poderes executivos que eles poderiam usar assim que a epidemia terminasse. (FUKUYAMA, 2021, s.n., tradução nossa)⁵

Quanto à Ucrânia e sua relação com a Rússia, o retorno à Geopolítica se deu de forma ostensiva com a capacidade de reação do Kremlin já nas suas antigas áreas de influência na década de 2000, com o reingresso da Rússia ao *status* de potência, reerguida por Vladimir Putin, que nos anos 1990 não pudera oferecer resistência a ações da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e ONU na Sérvia, sua histórica aliada.

Em uma prova da geopolítica, a Rússia e suas poderosas reservas de petróleo e gás, apoiada por uma aliança estratégica com a China de Xi Jinping, testa a capacidade das potências ocidentais e da OTAN em responder à iniciativa do Kremlin de reanexar a Crimeia em 2014, mas que em 20 de fevereiro de 2022 se tornou uma guerra com riscos extrarregionais, já que, conforme ensinava Zbigniew Brzezinski, “sem a Ucrânia, a Rússia deixa de ser um império eurasiático” (1997, 46).

Na prática, a Guerra da Ucrânia é uma manifestação que remonta à concepção mackinderiana de área-pivô da Eurásia, o *Heartland* (MACKINDER, 1904), que poderia dar o controle da *World Island*, em uma concretização de uma aliança Rússia-China. Não à toa, a preocupação com os movimentos do governo da China continental em direção à Taiwan, seu antigo território até 1949, e a celebração de acordos entre a Rússia e China.

De fato, o que se observa é que a imposição de sanções à Rússia conduz seu afastamento do sistema de troca de meios de pagamento, o *SWIFT*, o que levou a adaptações do Kremlin, que buscou adotar o sistema chinês de pagamentos, o *CIPS* (Sistema de Pagamento Interbancário Transfronteiriço), acrescentando maior força ao Renminbi, moeda chinesa.

⁵ No original: *The reasons for this lack of cooperation, I think, are several-fold. One of them is a return to geopolitical competition. Russia, China, and the United States, rather than seeing the pandemic as an occasion for cooperation, saw it as an occasion for competition in terms of who would get their vaccine, their national vaccine, out to other countries and use that for unilateral diplomatic advantage. The second reason really had to do with the rise of populist nationalism in the years preceding the pandemic. Many countries around the world, beginning unfortunately with the United States, were looking for an opportunity to close their borders to people coming from abroad. The epidemic gave them a perfect opportunity to do this as well as to grab new executive powers that they could then use once the once the epidemic was over.* (FUKUYAMA, 2021, s.n., tradução nossa).

A China, neste contexto de Guerra da Ucrânia, ademais do seu fortalecimento como potência econômica, pode ver suas pretensões de unificação com Taiwan realizada antes de 2049, conforme anseiam as autoridades chinesas, mediante ações de avanço sobre o Estreito de Taiwan e possíveis barganhas que evitem graves sanções econômicas que prejudiquem seu crescimento econômico.

Outrossim, com a consolidação de uma parceria estratégica com a Rússia, encontra alternativas ante o cercamento feito pelo QUAD (Diálogo de Segurança Quadrilateral), composto pelos EUA, Japão, Austrália e Índia. De modo diverso, entretanto, fala-se em uma importância bastante menor da parceria estratégica assinada no começo de 2022 entre os dois gigantes da massa eurásiana, como defende Tedeschi (2022), por exemplo.

Haja controvérsia ou não acerca das relações Rússia-China, a Guerra da Ucrânia apresenta desafios de grande monta à sociedade internacional. Se colocados em ação os instrumentos à disposição do Direito Internacional, a guerra por si só, poderia ter sido limitada por meios jurídicos e econômicos como as sanções, ainda que presentes os obstáculos típicos do Conselho de Segurança das Nações Unidas como a figura do veto.

De fato, o poder de veto é a manifestação realista das relações internacionais que está assegurada na Carta das Nações Unidas para os membros permanentes (EUA, Reino Unido, França, Rússia e China), que se beneficiam e se utilizam, não raro, do poder de veto para assegurar seus interesses estratégicos e de seus aliados em cenários geopolíticos complexos.

Na presente Guerra da Ucrânia, foram realizadas várias tentativas de debates acerca da imposição de sanções aos envolvidos nas agressões à soberania ucraniana, com a violação da Carta das Nações Unidas, todavia, o veto russo impediu quaisquer condenações do Conselho de Segurança.

Em uma tentativa extroversa de resposta de parcela da sociedade internacional, Estados-membros resgataram da “jurisprudência” onusiana o desvio utilizado na década de 1950 que afastou a discussão da Guerra na Península Coreana do Conselho de Segurança para a Assembleia-Geral, composta não mais por pequeno grupo seletivo, mas todos os membros da ONU.

A Resolução 377 A (V) da Assembleia Geral, em 1950, afastou do CSNU as discussões sobre a guerra das Coreias, resultando na Resolução na AGNU, a *Uniting for Peace* (Res. 377 A (V)/AGNU), condenando a guerra na península

coreana, o que era vetado pela URSS de então, nas reuniões dentro do Conselho de Segurança (PETERSEN, 1959).

No ano corrente de 2022, as práticas da Resolução 377 – *Uniting for Peace* foram colocadas novamente na máquina parlamentar que é a Assembleia-Geral, provavelmente como resposta possível dos membros das Nações Unidas para condenar os atos de agressão à soberania ucraniana, violadores da Carta da ONU, expressa na Resolução ES-11/1 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2022).

A resposta dada pela Assembleia-Geral tomada no dia 02 de março de 2022 visava diminuir ou ao menos impor limites a maiores avanços não apenas russos, mas de outros países que buscassem resolver pendências geopolíticas, como no Estreito de Taiwan ou outras rivalidades regionais. Se, ademais, as Nações Unidas não são capazes de legitimamente tomar decisões para evitar a guerra, a sequência é a discussão sobre o porquê da sua existência e, em outro passo, o questionamento de todo o sistema yaltiano, sem maiores reflexões, em mais um exercício pós-moderno dos nossos tempos.

Por outro lado, em uma reação da política multilateral, com vistas a evitar uma crise maior do sistema yaltiano, no ano de 2015 uma proposta conjunta da França e México apresentou restrição ao uso do veto no Conselho de Segurança nas hipóteses que envolvessem graves violações humanitárias, em um reconhecimento do transconstitucionalismo⁶, em expansão jurídica da atuação das Nações Unidas ou sua efetivação concreta.

Por fim, ainda antes da Guerra da Ucrânia, no ano de 2020, o principado de Liechtenstein concebeu entendimento de convocar à Assembleia Geral qualquer país que uso seu poder de veto no Conselho de Segurança, para que oferte suas explicações aos demais membros, uma tentativa político-jurídica de inibir o uso do veto.

Quando se pensa em uma dinâmica internacional e da realidade da interdependência das nações em um mundo globalizado, haveria uma obrigação dos membros das Nações Unidas em prestar auxílio diplomático para as negociações de paz entre países envolvidos na Guerra da Ucrânia, em especial dos membros do Conselho de Segurança no momento, caso do Brasil (membro rotativo no biênio 2022-2023).

⁶ O Transconstitucionalismo é defendido por Marcelo Neves (2009) como análise do Direito Constitucional e dos Direitos Humanos nos mais diversos ordenamentos jurídicos ao redor do mundo e como esta relação se faz presente transnacionalmente pelo comércio, viagens e intercâmbio das mais diversas formas, inclusive na adoção de modelos jurídicos de outros países ou da aplicação de tratados internacionais. Dentro deste contexto é que se fala também em Metaconstitucionalismo, a transcendência de certas preocupações dos direitos humanos para o cenário internacional.

A cooperação internacional, de fato, é a forma menos agressiva e a mais necessária para a manutenção da paz e da segurança internacionais, o que resultou na criação da Liga das Nações e posteriormente constatado na Carta das Nações Unidas que dispôs, à luz dos horrores assistidos pela Humanidade, que os povos das Nações Unidas resolviam “preservar as gerações vindouras do flagelo da guerra, que por duas vezes, no espaço da nossa vida, trouxe sofrimentos indizíveis à humanidade, e a reafirmar a fé nos direitos fundamentais do homem” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1945).

Ocorre, então, uma substituição do conceitual de poder bélico vivido com as duas guerras, e se passa a uma concepção de busca de solução pacífica dos conflitos, quaisquer que sejam, em tese.

A obrigação predominantemente moral, porém poderia conquistar força jurídica internacional, como ocorre se acordado entre os países, como se observa nos acordos ambientais, essenciais aos próximos desafios da humanidade neste século XXI, recordando o alerta que o então Chanceler Saraiva Guerreiro, em palestra na Escola Superior de Guerra (ESG) nos anos 1980, fazia:

Ao olharmos para a evolução da situação internacional nos últimos cinco anos, a conclusão é clara: é notória a deterioração da estrutura política e econômica do sistema internacional. As formas de tensão política e economia dominam o quadro de convivência internacional e constituem a moldura dentro da qual construímos a política externa brasileira. Determinar os efeitos que a deterioração tem sobre as opções e soluções diplomáticas é, então, nosso primeiro objetivo. Desde já, um dos efeitos evidentes é o de que as estruturas internacionais acomodam mal ou não acomodam os anseios dos povos e países em desenvolvimento, como o Brasil. A crise significa, para nós, frustração, dificuldades crescentes (GUERREIRO, 2018, p. 411).

A leitura e referência de discurso proferido nos anos 1980 pode causar perplexidade, contudo pode apontar as consequências da paralisia da atuação internacional ou a ausência de uma estratégia capaz de prever e reformular as estruturas internacionais que devem agir sobre o sistema internacional dentro de uma lógica de cooperação, unindo o Direito à Geopolítica.

CONCLUSÃO

A maior guerra em território europeu, em país nuclearmente sensível, contra potência detentora de armas nucleares, após a maior epidemia dos últimos cem anos que atingiu países ao redor do globo e trouxe desafios

surpreendentes à nossa época, tão carente de lideranças, nos invoca a questão sobre o preparo dos países não apenas para o conflito de agora, mas se estão aptos a refrear os impulsos de violência rejeitados formalmente na Carta da ONU.

O alcance da pandemia desmobilizou o efetivo operacional econômico da maior parte do globo desenvolvido, e em desenvolvimento, resultando em uma gravíssima crise social no Ocidente em setenta anos ou mais, talvez decorrente do fenômeno de um Estado neoliberal da Pax Americana dos anos 1990 e da ausência de maiores debates entre os analistas do Geodireito, ou mesmo de juristas e geopolíticos de outrora, em debater e ressoar alertas da necessidade de manter bases mínimas de integração sob o risco de desintegração de cadeias de valor e, posteriormente, de sistemas jurídicos em Estados Soberanos.

Se adotada uma visão de que estamos repetindo certos episódios do passado, veremos que o Século XX nos mostra muitos exemplos do que se vivencia, tais como a inovação tecnológica, um salto científico e comunicacional como raramente foi registrado, mas com desafios específicos como a Pandemia da Covid-19, que pode ser comparada à Gripe “Espanhola” ou até mesmo tê-la superado.

Junto à Pandemia do primeiro quarto de Século XXI, a Guerra da Ucrânia mostra a necessidade de uma Geopolítica com a qual o Direito se relacione em um Mundo que ainda tenta superar uma crise financeira, a crise de 2008-2009, que não deixa de ter paralelos com a Quebra da Bolsa de Valores de Wall Street em 1929. Por outro lado, o retorno da geopolítica sozinha não pode mais estar a serviço do puro interesse nacional ou da força, sob pena de imperar sobre a força do Direito e retroceder a períodos de instabilidade e insegurança global.

Como se nota na questão da cooperação internacional, a concretização dos direitos humanos de forma concertada entre os diferentes Estados e em seus territórios teriam sido formas de materialização de um metaconstitucionalismo que poderia ter assegurado uma travessia menos perigosa no mar da tormenta da Covid-19 e nos retirar de um caos ainda maior que pode vir da Guerra da Ucrânia, com a bipolaridade indesejada entre EUA-China em prejuízo de um mundo multipolar que acrescente ao Brasil seu lugar no Mundo.

Pelo contrário, os países não foram capazes, ao menos organizadamente, de realizar verdadeiros consórcios, relegando aos próximos navegadores da nau as lições da tempestade, visando tornar teoria em ação, cooperação em ação, a Guerra da Ucrânia em missão de uns, remissão de outros.

REFERÊNCIAS

BARROSO, L. R. **Interpretação e aplicação da Constituição**. São Paulo, Saraiva, 1996.

BIDNEY, M. Water, Movement, Roundness: The Epiphanic Pattern in Tolstoy's War and Peace.. In: **Texas Studies in Literature and Language**, v. 23, n. 2, 1981, p. 232–47. JSTOR. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40754645>. Acesso em 19 Ago. 2022.

BRZEZINSKI, Z. **The Grand Chessboard**. New York: Basic Books, 1997.

CARR, E. H. **The Twenty Years' Crisis, 1919-1939: An Introduction to the Study of International Relations**. London: Macmillan, 1995.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The importance of Ukraine and the Russian Federation for global agricultural markets and the risks associated with the war in Ukraine**. Information Note, 10 jun. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb9013en/cb9013en.pdf>. Acesso em 19 Ago. 2022.

FUKUYAMA, F. Covid-19, Climate, and the Coming Challenges to Global Democracy. **Lecture Series: The American State in a Multipolar World**. October 18, 2021. Center for the Study of Economy & Society Cornell University. Disponível em: https://www.economyandsociety.org/wp-content/uploads/2021/10/CSSES-Lecture-Transcript_Francis-Fukuyama_Covid-19-Climate-and-the-Coming-Challenges-to-Global-Democracy.pdf. Acesso em 19 Ago. 2022.

GUERREIRO, R. S. Relatório de uma gestão. In: LIMA, S. E. M.; FARIAS, R.S. (org.), **A palavra dos chanceleres na Escola Superior de Guerra (1952-2012)**, Brasília, FUNAG, 2018.

KANT, I. **Doutrina do direito**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1993.

LASSALLE, F. **A Essência da Constituição**. 6ª ed. Rio de Janeiro, Lumen Juris, 2001.

MACKINDER, H. J. The Geographical Pivot of History. In: **Geographical Journal**, Vol. 23, (1904), pp. 421-437.

MACMILLAN, M. **Why the U.S. Has Spent 200 Years Flip-Flopping Between Isolationism and Engagement: What does the United States want to be to the world?.** History, 2018. Disponível em: <https://www.history.com/news/american-isolationism>. Acesso em 19 Ago. 2022.

MEAD, W. R. The Return of Geopolitics. **Foreign**

Affairs, v. 93, n. 3, May/June. 2014.

NEVES, M. A força simbólica dos direitos humanos. **Revista Eletrônica de Direito do Estado**, Salvador, n. 4, 2005, Instituto de Direito Público da Bahia.

NEVES, M. **Transconstitucionalismo**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Carta das Nações Unidas**, 1945. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/un-charter/full-text>. Acesso em 23 mar. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Disponível em: <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/udhr.pdf>. Acesso em 04 Mar. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. General Assembly Overwhelmingly Adopts Resolution Demanding Russian Federation Immediately End Illegal Use of Force in Ukraine, Withdraw All Troops. **UN PRESS**. Disponível em: <https://press.un.org/en/2022/ga12407.doc.htm>. Acesso em 18 Ago. 2022.

PATRIOTA, A. A. **O Conselho de Segurança após a Guerra do Golfo: a articulação de um novo paradigma de segurança coletiva**. 2. ed, Brasília, FUNAG, 2010.

PETERSEN, K. The Uses of the Uniting for Peace Resolution since 1950. **International Organization**, v.13, n. 2, p. 219-232, 1959. DOI:10.1017/S0020818300000059.

PIOVESAN, F. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. 10. ed. rev. e atual. São Paulo, Saraiva, 2009.

PONTES, K. D. S. **Entre o dever de escutar e a responsabilidade de decidir: o CSNU e os seus métodos de trabalho**. Brasília, FUNAG, 2018.

RAUBER, J. The United Nations—a Kantian Dream Come True? Philosophical Perspectives on the Constitutional Legitimacy of the World Organisation. **Hanse Law Review**, n.5.1, p.49–75, 2009.

ROTHERMUND, D. “War-Depression-War: The Fatal Sequence in a Global Perspective”. **Diplomatic History**, v. 38, n. 4, 2014, p. 840–51. JSTOR. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26376608>. Acesso em 19 Ago. 2022.

SANTOS, M. **Urbanização Brasileira**. São Paulo, Hucitec, 1993.

SHELTON, D. **The Oxford Handbook of International Human Rights Law**. Oxford, Oxford University Press, 2013.

SOUSA, L. C. S. Tomás de Aquino e Epifanio de Moirans: guerra justa e escravidão. **Revista de Filosofia/UFC**, Fortaleza, ano 12, n. 24, p.111-121, jul.-dez, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36517/Argumentos.24.17>

STAMMERS, N. Human Rights and Social Movements: Theoretical Perspectives. **Revue interdisciplinaire d'études juridiques**, 2015/2, v.75, s.n., 2015.

TEDESCHI, A. A guerra na Ucrânia e a “parceria sem limites” entre China e Rússia. **Revista Sapientia**, v. 43, ano 10, mar./ago., 2022.

TUSHNET, M. The inevitable globalization of constitutional law. In: THE CHANGING ROLE OF HIGHEST COURTS IN AN INTERNATIONALIZING WORLD, 2008. **Proceedings** [...]Hague Institute for the Internationalisation of Law, p. 23-24, out. 2008. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1317766>. Acesso em 24 Mar. 2022.

Programa Starlink na Guerra Russo-Ucraniana

Starlink Program in the Russo-Ukrainian War

Programa Starlink en la guerra ruso-ucraniana

Alexandre Manhães^I

Gills Vilar-Lopes^{II}

RESUMO

O uso estratégico da constelação de satélites *Starlink* da SpaceX na Guerra da Ucrânia proporcionou ganhos comparativos às tropas ucranianas em detrimento das russas e chamou a atenção dos chineses, a ponto de se pronunciarem sobre o assunto como uma potencial ameaça à soberania nacional. Diante desse cenário, o objetivo do texto é analisar os impactos do Programa *Starlink* no cenário de conflito da Guerra Russo-Ucraniana de 2022.

Palavras-chave: Espaço exterior; Guerra Russo-Ucraniana; Poder Aeroespacial Militar; *Starlink*.

ABSTRACT

The strategic use of SpaceX's Starlink satellite constellation in the Ukrainian War provided comparative gains to Ukrainian troops that hampered Russian troops' actions and drew China's attention, who stated that the system is a potential threat to their national sovereignty. Thus, the objective of this text is to analyze the impacts of the Starlink Program in the conflicts of the Russo-Ukrainian War of 2022.

Keywords: Military Aerospace Power; Outer Space; Russo-Ukrainian War; *Starlink*.

RESUMEN

El uso estratégico de la constelación de satélites Starlink de SpaceX en la Guerra de Ucrania proporcionó ganancias comparativas a las tropas ucranianas que obstaculizaron las acciones de las tropas rusas y llamaron la atención de China, quien afirmó que el sistema es una potencial amenaza para su soberanía nacional. Así, el objetivo de este texto es analizar los impactos del Programa Starlink en los conflictos de la Guerra Ruso-ucraniana de 2022.

Palabras-claves: Espacio exterior; Guerra Russo-ucraniana; Poder aeroespacial militar; *Starlink*.

1 INTRODUÇÃO

A atuação de atores não-estatais é uma variável constante nos conflitos e guerras. No século 21, não é diferente. De um lado, a literatura especializada em Estudos Estratégicos e de Defesa se esforça para compreender como eles interferem nos processos beligerantes; de outro, a Guerra Russo-Ucraniana de 2022 apresenta inúmeros episódios de participação destes agentes em uma seara que, há pouquíssimo tempo, era monopólio do Estado: o espaço exterior.

I. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Primeiro-tenente de Infantaria da Aeronáutica. Doutorando em Ciências Aeroespaciais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais (PPGCA). *E-mail:* manhaesam.91@gmail.com

II. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Professor de Relações Internacionais e Coordenador do PPGCA-UNIFA. Pesquisador da Rede CTIDC (Pró-Defesa IV/CAPES/MD). Doutor em Ciência Política pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). *E-mail:* gills@gills.com.br/ gillsgvl@fab.mil.br

Recebido: 01/10/2022

Aceito: 01/11/2022

No escopo do Poder Aeroespacial, chama atenção o caso da *Space Explorations Technologies Corporation*, mais conhecida como *SpaceX*. Criada em 2002 e sediada nos Estados Unidos da América (EUA), ela desenvolve sistemas aeroespaciais, fabrica meios de transporte espacial e provê telecomunicações via satélite, sendo, ainda, uma empresa privada de capital aberto e financiada por capital de risco (PITCHBOOK, 2022). Mas, afinal, que interesses a *SpaceX* teria em atuar no atual conflito do leste-europeu e, mais especificamente, quais os impactos do seu Programa *Starlink* no atual conflito do leste-europeu? Estas são algumas das indagações a que este breve ensaio visa tocar, com o alerta de que os episódios aqui narrados e analisados estão ainda se desenvolvendo no momento da escritura deste texto.

2 NOVO DOMÍNIO ESTRATÉGICO E NOVOS ATORES

Da mesma forma em que a participação de uma empresa privada do segmento espacial é algo raro de se ver nos conflitos armados hodiernos, a entrada em cena da *SpaceX* no teatro de operações (TO) do leste europeu também se dá de forma sem precedentes. A participação que podemos destacar como a mais direta da *SpaceX* na Guerra Russo-Ucraniana de 2002 começa em 26 de fevereiro de 2022, com a reação a um *tweet* de Mykhailo Fedorov, Vice-Primeiro-Ministro e Ministro da Transformação Digital da Ucrânia, em que apelava para o bilionário Elon Musk, fundador e dirigente da *SpaceX*, prover estações do *Starlink* para a Ucrânia (FEDOROV, 2022a).

Starlink é um programa da *SpaceX* que distribui internet de banda larga para o mundo todo, por meio de uma constelação de satélites localizada na órbita baixa terrestre (*Low Earth Orbit* - LEO). Musk prontamente respondeu ao chamado, sendo que, desde a primeira entrega – em 28 de fevereiro de 2022 – até o início de junho de 2022, já teriam sido entregues mais de 15 mil kits do *Starlink* à Ucrânia (DUFFY, 2022; FEDOROV, 2022b; RICQUE, 2022a).

As vantagens proporcionadas pelo uso estratégico do *Starlink* impactaram sobremaneira tanto a esfera militar quanto a civil, com desdobramentos, inclusive, nas dimensões política, econômica e social (RICQUE, 2022b). Já os ganhos militares concedidos à Ucrânia estão mais relacionados com a manutenção e melhoria das capacidades de comando, controle, computadores, comunicações, inteligência, vigilância e reconhecimento (*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* - C4ISR). Isso decorre

do apoio que os satélites dão às operações militares nos dias de hoje, como verdadeiros multiplicadores de força (*force multiplier*), ou ainda, como aprimoradores de força (*force enhancement*). Para citar alguns exemplos, a integração entre satélites e operações militares viabiliza: comunicações globais; informações para serviços meteorológicos, de inteligência, vigilância e reconhecimento; dados para posicionamento, navegação e cronometragem; e sistemas de alerta precoce (*early warning system*) (DOLMAN, 2018; HARDING, 2013; HAYS, 2009). Como se vê atualmente nesse TO, tal supremacia espacial, atrelada a ações de guerras cibernética, psicológica e eletrônica, são imprescindíveis para se vencer – ou, no caso em tela, não perder – um conflito na Era da Informação.

Apesar de repercutir em todo o espectro de C4ISR, os principais benefícios que as forças militares ucranianas obtiveram com o *Starlink* são os meios de comunicação confiáveis e resilientes para coordenar suas operações militares, tais quais os contra-ataques e as solicitações de apoio de artilharia (ATLAMAZOGLU, 2022). Como podemos observar em 2014, com os rápidos episódios que levaram à anexação da Crimeia, essa foi uma tática bastante empregada – e deveras negada ao inimigo – pelo Kremlin. Ainda, o apoio telecomunicacional da *SpaceX* viabiliza, entre outros, a operacionalização de drones de atores não-estatais para fins militares, a exemplo do que faz a *Aerorozvidka*, organização não-governamental (ONG) vinculada ao exército ucraniano que conta com membros civis e ex-militares operando esse tipo de ativo aeroespacial. Diga-se de passagem, essa mesma ONG tem como missão precípua auxiliar as forças de segurança e defesa de Kiev a derrotar os russos, sendo seu principal meio de atuação a operação de drones (AEROROZVIDKA, 2022; PARKER, 2022).

Além disso, os receptores do sistema *Starlink* são os únicos meios de comunicação não russos utilizados pelos ucranianos, o que dificulta a sua interceptação, controle e interferência, desfavorecendo, assim, as tropas de Putin (LAUSSON, 2022; MUSK, 2022). Do ponto de vista do desenvolvimento do pensamento estratégico militar contemporâneo, este ponto é crucial para se tirar algumas lições da guerra em curso: a negação de acesso informacional pelo inimigo, mediante o uso de ativos – *software* e *hardware* – provenientes de um terceiro – neste caso, a *SpaceX* –, oculto nas variáveis iniciais ao se pensar a invasão do território inimigo, aumentando, ainda mais, a névoa da guerra.

Assim, em razão do apoio que estava proporcionando às tropas ucranianas, do incremento em suas capacidades e dos impactos nas operações militares, o sistema *Starlink* começou a ser visado pelos russos, se tornando, assim, potencial alvo não só de declarações públicas (nível político), como também militares (níveis tático e operacional), já que fora rapidamente incorporado à doutrina militar (nível estratégico).

Com o passar do tempo, as tentativas de interferência e invasão contra o *Starlink* aumentaram, de acordo com o fundador da própria *SpaceX* (PEARSON, 2022). Em razão dos ganhos militares que propiciou aos ucranianos, Elon Musk teria sido ameaçado pelo Chefe da Agência Espacial Russa, *Dmitri Rogozine*, por fortalecer as comunicações militares do inimigo (WALL, 2022). Ora, em um contexto de guerra informacional – especialmente cibernética –, essa interferência aeroespacial se mostrou como uma eficiente contramedida.

Apesar de a Rússia ser a principal parte afetada pelo desempenho que o sistema *Starlink* entregou à Ucrânia, outros atores estatais passaram a dar mais atenção a tal tipo de participação estrangeira no TO, ainda que proveniente de uma empresa privada. Nessa esteira, a Índia se pronunciou quanto aos perigos e limitações que os satélites de Musk estavam representando e impondo às operações espaciais indianas (LAXMAN, 2022). Mas foi justamente a China, que atualmente apoia Moscou, que protagonizou uma verdadeira análise “militarizada” deste programa aeroespacial, tornada pública em abril de 2022. Desde o ano anterior, os chineses já haviam acusado o dirigente da *SpaceX* de estar realizando uma “guerra espacial”, depois que um dos satélites do *Starlink* passou bastante próximo à Estação Espacial Chinesa (MISTREANU, 2021). À época, o governo chinês enfatizou o grande potencial para fins militares desses satélites, no que a ameaça percebida pelos chineses só aumentou mesmo depois que o governo estadunidense considerou os satélites do *Starlink* como uma alternativa assaz viável ao Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System* - GPS) – que, por sinal, já está defasado em relação a sistemas concorrentes, como o *Galileo* europeu e o *BeiDou* chinês (CORFIELD, 2021) –, especialmente à luz dos efeitos do suporte satelital da *SpaceX* à Ucrânia.

Em abril de 2022, Chen (2022) reportou que cinco pesquisadores chineses publicaram, em mandarim, o artigo “*The Development Status of Starlink and Its Countermeasures*”, tendo sua tradução

para o inglês disponibilizada por Cowhig (2022). Nele, os autores problematizam a constelação de baixa órbita do *Starlink*, que poderia trazer “perigos ocultos e desafios” à soberania e à segurança nacional da China (REN *et al.*, 2022, tradução nossa). Por meio desse estudo, Ren *et al.* (2022) analisam a aplicação das capacidades do *Starlink* e sugerem medidas para contrapô-las.

A partir dessas análises, os autores indicam que os principais recursos do *Starlink* seriam os seguintes: (1) cobertura global integrada e sem interrupções, desde a Linha do Equador até os Polos; (2) rede de alta velocidade, com mais de 50 Mb/s por usuário e projeção de 1 Gb/s; (3) baixa latência, entre 20 e 40 ms; (4) alta capacidade de suporte de dados de cada satélite, individualmente, variando de 17 a 23 Gb/s, já tendo, inclusive, satélites com capacidades para 32 Tb/s; (5) baixo custo, em razão do reaproveitamento dos foguetes de lançamento e da propulsão usada pelos satélites no espaço, além da padronização e comercialização de componentes em grande escala, o que favorece a manutenção e substituição de partes do sistema; (6) alta tolerância a erros, uma vez que a falha de um pequeno grupo de satélites do sistema não afeta, no geral, seu desempenho, conferindo, desta forma, flexibilidade, performance e robustez ao sistema como um todo; e (7) sólida manobrabilidade orbital, com capacidade para se reposicionar em órbita a qualquer momento (COWHIG, 2022). Diante de tamanha versatilidade, não é à toa que tais recursos interessam às forças armadas dos EUA, já havendo, inclusive, encomendas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) realizadas nesse sentido (COWHIG, 2022).

Ademais, seria possível ainda prover, a um baixo custo, capacidades de comunicação de banda larga, estáveis e confiáveis, aptas a trafegar imagens e vídeos de alta definição para qualquer unidade de combate ao redor do mundo. De acordo com Ren *et al.* (2022), o Exército Americano já seria capaz de integrar meios de combate, durante exercícios simulados, usando o *Starlink*, obtendo um incremento das capacidades de C4ISR, pela cadeia de comando e controle (C²) proporcionada. Para nós, esta parece ser mais uma tendência nos estudos prospectivos das Guerras do Futuro, *i.e.*, a incorporação quase que imediata de ativos aeroespaciais advindos do setor privado; uma lógica que, por exemplo, na Primeira Corrida Espacial era inimaginável.

Além disso, haveria um incremento nas aplicações de vigilância e reconhecimento não só de alvos parados, mas também em movimento, em todas as condições

climáticas, por conta da cobertura global irrestrita dos satélites do *Starlink*. Isso tudo com uma alta taxa de revisita em qualquer local do globo. Mas os ganhos significativos no emprego – e, a partir de agora, no preparo do Poder Aeroespacial – não se restringem a isso: há, também, o favorecimento das capacidades de detecção e supressão de alvos que estejam em órbita, tais como mísseis, satélites e veículos hipersônicos. Por fim, existe a oportunidade de testar futuras plataformas de combate no espaço, dando suporte a outros ativos satelitais, carregando sensores e equipamentos de comunicação, e aumentando, desta forma, a flexibilidade e os atributos de antidestruição.

Com esse potencial, superpotências como os EUA poderiam aumentar suas condições de degradar a qualidade e a velocidade de decisão de seus adversários, reduzindo, assim, suas iniciativas e ganhos no TO. É neste ponto que Ren *et al.* (2022), por exemplo, afirmam que as peculiaridades do *Starlink*, com sua aplicação integrada, representam potencial ameaça que deva ser considerada para salvaguardar os interesses nacionais e proteger, portanto, os ativos espaciais chineses.

Para contrapor tais tipos de sistema, seria necessário que a China tomasse três linhas de ação. Ainda de acordo com Ren *et al.* (2022), primeiro, é necessário fortalecer P&D em requisitos de sistemas de combate espacial, a partir da observação do programa *Starlink* e outras constelações de serviços de internet semelhantes, com foco em suas capacidades e possibilidades de emprego, visando respondê-las e contrapô-las. Segundo, fortalecer a reserva de frequências orbitais de satélites para a China, em razão do crescente número de usuários, o que tem restringido a disponibilidade de faixas do espectro eletromagnético consideradas estratégicas para assegurar a telecomunicação militar. Por fim, desenvolver, ativamente, não só contramedidas existentes, mas também novas, com base nas peculiaridades e alcance das ameaças já estabelecidas e em desenvolvimento (COWHIG, 2022). O que se vê, portanto, é a contínua relevância das atividades de P&D, realizadas, geográfica e geopoliticamente, longe do TO, mas com consequências decisivas para as condições em que os confrontos acontecerão.

Em meio a isso tudo, debate-se também se os satélites do *Starlink* poderiam legitimamente ser considerados alvos militares. Trazemos Brown (2022b, tradução nossa) para iluminar nossa percepção: “a constelação do *Starlink* é um objetivo militar válido”, por conta do seu potencial apoio às atividades militares, bem como às decorrentes vantagens que proporciona. Neste caso, os satélites da *SpaceX* usados em apoio militar se enquadrariam no art.

52, item 2, do Protocolo Adicional I das Convenções de Genebra de 1949. Nele, consta, ainda, que os ataques são restritos aos objetivos militares, que ofereçam “uma vantagem militar definida” (Comitê Internacional da Cruz Vermelha, 2022, tradução nossa).

Outra discussão que observamos na incipiente literatura acerca do assunto aqui versado é sobre o risco de atores não estatais, como a *SpaceX*, acabarem levando Estados a um confronto armado – algo que, há pouco tempo, era uma constante acerca da chamada guerra cibernética. De acordo com Brown (2022a, tradução nossa), isso “dependeria da conexão entre o apoio e as condutas específicas das operações hostis e se as ações do ator não-governamental estão sob controle geral do Estado”. No caso do *Starlink*, a autora não considera que a “militarização” deste programa represente considerar os Estados Unidos como beligerantes, apesar de “estarem observando as atividades de atores comerciais no espaço e de entenderem que tais atores comerciais podem se tornar objetivos militares legítimos” (BROWN, 2022a, tradução nossa). Portanto, a introdução de ativos aeroespaciais, como o *Starlink*, em um conflito interestatal entre A e B, embora oriundos do setor privado, poderia escalar os embates ou, mesmo, introduzir, ainda que indiretamente, um Estado C – e seus parceiros extracontinentais – no conflito. Como se vê, com grandes capacidades, vêm também grandes responsabilidades.

3 CONCLUSÃO

O *Starlink* dotou a Ucrânia com capacidades de comunicação de banda larga, estáveis e confiáveis, e incrementou o desempenho do seu C4ISR por meio de uma cadeia de comando e controle (C²) mais robusta. Além disso, contribuiu para aumentar a qualidade e a velocidade de decisão dos ucranianos, reduzindo as iniciativas russas e seus ganhos no TO.

Como pudemos brevemente observar, portanto, o programa *Starlink* está levando as capacidades espaciais de emprego militar a uma nova fronteira. Pode-se considerar seu uso na Guerra Russo-Ucraniana de 2022 como uma espécie de batismo de guerra, pois sua contribuição para o Poder Aeroespacial vai, certamente, no sentido de integrar seus elementos constitutivos, de forma abrangente e em praticamente qualquer lugar do mundo, a um custo deveras baixo e com alta efetiva em seu intento.

Logo, o papel não só de empresas, mas também de indivíduos ligados a áreas aparentemente distantes do TO devem ser mais uma variável a ser levada em conta pelos novos estrategistas para tornar a névoa da guerra o menos turva possível.

REFERÊNCIAS

- AEROROZVIDKA. **About us**. 2022. Disponível em: <https://aerorozvidka.xyz/about>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- ATLAMAZOGLU, S. Military & Defense. Ukraine says Elon Musk's Starlink has been 'very effective' in countering Russia, and China is paying close attention **Business Insider**, de 13 jun. 2022. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/china-watching-ukraine-use-elon-musk-starlink-to-counter-russia-2022-6>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- BROWN, T. Ukraine Symposium - The Risk of Commercial Actors in Outer Space Drawing States into Armed Conflict. **Lieber Institute West Point**, de 8 jul. 2022a. Disponível em: <https://lieber.westpoint.edu/commercial-actors-outer-space-armed-conflict>. Acesso em: 28 set. 2022.
- BROWN, T. Can Starlink Satellites be Lawfully Targeted? **Lieber Institute West Point**, de 05 ago. 2022b. Disponível em: <https://lieber.westpoint.edu/can-starlink-satellites-be-lawfully-targeted>. Acesso em: 28 set. 2022.
- CHEN, S. China military must be able to destroy Elon Musk's Starlink satellites if they threaten national security: scientists. China. **Science**. **South China Morning Post**, de 25 maio 2022. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3178939/china-military-needs-defence-against-potential-starlink-threat>. Acesso em: 28 set. 2022.
- COMITÊ INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA. Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts (Protocol I), 8 June 1977. **Comitê internacional da Cruz Vermelha**, Genebra, 2022. Disponível em: <https://ihl-databases.icrc.org/ihl/WebART/470-750067>. Acesso em: 28 set. 2022.
- CORFIELD, G. China must destroy Elon Musk's satellites with 'hard kill' weapon, say academics. **The Telegraph**, de 27 dez. 2021. Disponível em: https://www.telegraph.co.uk/world-news/2021/12/27/elon-musk-accused-space-warfare-starlink-satellites-near-miss/?_x_tr_sl&_x_tr_tl&_x_tr_hl. Acesso em: 19 jun. 2022.
- COWHIG, D. PRC Defense: Starlink Countermeasures. **David Cowhig's Translation Blog**, de 25 maio 2022. Disponível em: <https://gaodawei.wordpress.com/2022/05/25/prc-defense-starlink-countermeasures>. Acesso em: 28 set. 2022.
- DOLMAN, E. C. Air-space integration. In: OLSEN, J. A. (ed.). **Routledge Handbook of Air Power**. New York, NY: Routledge, 2018. p. 191-202.
- DUFFY, K. Elon Musk says SpaceX has sent 15,000 Starlink internet kits to Ukraine over the past 3 months. **Business Insider**, 06 jun. 2022. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/elon-musk-spacex-sent-starlink-satellite-internet-terminals-ukraine-2022-6>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- FEDOROV, M. **@elonmusk, while you try to colonize Mars — Russia try to occupy Ukraine! While your rockets successfully land from space — Russian rockets attack Ukrainian civil people! We ask you to provide Ukraine with Starlink stations and to address sane Russians to stand**. Ucrânia, 26 fev. 2022a. Twitter: @FedorovMykhailo. Disponível em: <https://twitter.com/FedorovMykhailo/status/1497543633293266944>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- FEDOROV, M. **Starlink — here. Thanks, @elonmusk**. Ucrânia, de 28 fev. 2022b. Twitter: @FedorovMykhailo. Disponível em: <https://twitter.com/FedorovMykhailo/status/1498392515262746630>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- HARDING, R. C. **Space policy in developing countries: the search for security and development on the final frontier**. New York, NY: Routledge, 2013.
- HAYS, P. L. Space and the military. In: COLETTA, D.; PILCH, F. T. **Space and Defense Policy**. New York, NY: Routledge, 2009. p. 150-201.
- LAUSSON, J. Starlink en Ukraine: Elon Musk craint que les paraboles ne deviennent des cibles militaires. **Numerama**, de 04 mar. 2022. Disponível em: <https://www.numerama.com/tech/873793-starlink-en-ukraine-elon-musk-craint-que-les-paraboles-ne-deviennent-des-cibles-militaires.html>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- LAXMAN, S. Starlink satellites of SpaceX posing hazard for Isro satellites. **Times of India**, de 20 fev. 2022. Disponível em: <https://timesofindia.indiatimes.com/india/starlink-satellites-of-spacex-posing-hazard-for-isro-satellites/articleshow/89692679.cms>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- MISTREANU, S. Elon Musk accused of 'space warfare' after Starlink satellites in near miss with China's space station. **The Telegraph**, de 27 dez. 2021. Disponível em: https://www.telegraph.co.uk/world-news/2021/12/27/elon-musk-accused-space-warfare-starlink-satellites-near-miss/?_x_tr_sl&_x_tr_tl&_x_tr_hl. Acesso em: 19 jun. 2022.

MUSK, E. **Important warning:** Starlink is the only non-Russian communications system still working in some parts of Ukraine, so probability of being targeted is high. Please use withcaution. Estados Unidos, de 3 mar. 2022. Twitter: @elonmusk. Disponível em: <https://twitter.com/elonmusk/status/1499472139333746691>. Acesso em: 19 jun. 2022.

PARKER, C. Specialist Ukrainian drone unit picks off invading Russian forces as they sleep. **The Sunday Times**, de 18 mar. 2022. Disponível em: <https://www.thetimes.co.uk/article/specialist-drone-unit-picks-off-invading-forces-as-they-sleep-zlx3dj7bb>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PEARSON, J. Russia downed satellite internet in Ukraine -Western officials. **Reuters**, de 10 maio 2022. Disponível em: <https://www.reuters.com/world/europe/russia-behind-cyberattack-against-satellite-internet-modems-ukraine-eu-2022-05-10>. Acesso em: 19 jun. 2022.

REN, Y. Z.; JIN, S.; LU, Y.; GAO, H.; SUN, S. The Development Status of Starlink and Its Countermeasures. **Modern Defense Technology**, v. 50, n. 2, 2022.

RICQUE, E. Elon Musk porte secours à l'Ukraine par le biais de Starlink. **Tom's Guide**, de 27 fev. 2022a. Disponível em: <https://www.tomsguide.fr/elon-musk-porte-secours-a-lukraine-par-le-biais-de-starlink>. Acesso em: 19 jun. 2022.

RICQUE, E. Comment Starlink aide l'Ukraine à avancer dans la guerre? **Tom's Guide**, de 06 abr. 2022b. Disponível em: <https://www.tomsguide.fr/comment-starlink-aide-lukraine-a-avancer-dans-la-guerre>. Acesso em: 19 jun. 2022.

SPACEX overview. **PITCHBOOK**. 2022. Disponível em: <https://pitchbook.com/profiles/company/46488-07#overview>. Acesso em: 28 set. 2022.

WALL, M. Russian space chief Dmitry Rogozin apparently threatens Elon Musk. **Space.com**, 09 mai. 2022. Disponível em: <https://www.space.com/russian-space-chief-rogozin-threatens-elon-musk>. Acesso em: 18 jun. 2022.

Os aspectos jurídicos da requisição administrativa dos veículos aéreos remotamente pilotados de uso civil para provimento de acréscimo de poderio militar

The legal aspects of the administrative requisition of remotely piloted aerial vehicles for civil use to provide additional military power

Los aspectos legales de la requisición administrativa de vehículos aéreos teledirigidos de uso civil para dotar de potencia militar adicional

Floriano André Gomes do Carmo^I

Ivan Muniz de Mesquita^{II}

Carlos Alberto Leite da Silva^{III}

RESUMO

Este estudo tem por propósito desenvolver os aspectos jurídicos envolvidos no possível uso compulsório de equipamentos civis para finalidades militares, mais especificamente relacionados aos veículos aéreos remotamente pilotados e ao poder aeroespacial, a exemplo do conflito armado entre Ucrânia e Rússia. Para a produção da pesquisa foi utilizado o método hipotético-dedutivo, com o qual, em primeiro momento, identificou-se que esses aparelhos estão cada vez mais populares com crescente quantitativo de registros civis, e enquadrados no conceito de aeronaves. Seguindo, foi verificado se os veículos remotamente pilotados podem contribuir para o fornecimento de acréscimo ao poderio militar, mais precisamente no tocante ao poder aeroespacial. Apuradas as premissas, houve a averiguação do ordenamento jurídico brasileiro com relação às normas jurídicas que autorizam tal uso compulsório.

Palavras-chave: RPA; drones civis; finalidade militar; Mobilização Nacional.

ABSTRACT

This study aims to develop the legal aspects involved for the possible compulsory use of civilian equipment for military purposes, more specifically related to remotely piloted air vehicles and aerospace power, such as the armed conflict between Ukraine and Russia. For the production of the research, the hypothetical-deductive method was used, where at first it was identified that these devices are increasingly popular with an increasing number of civil records, and framed in the concept of aircraft. Following, it was verified whether remotely piloted vehicles can contribute as an addition to military power, more precisely with regard to aerospace power. Having determined the premises, there was an investigation of the Brazilian legal system in relation to the legal rules that authorize such compulsory use.

Keywords: RPA; civilian drones; military purpose; National mobilization.

I. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea – UNIFA. Professor em Graduação de Bacharelado em Direito. *E-mail:* florianoagcarmo@gmail.com

II. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Doutor no Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea e Mestre em Educação pela Universidade Católica de Brasília. Professor efetivo da Universidade da Força Aérea, onde leciona as seguintes Disciplinas: Direito Aeronáutico, Direito Espacial, Direito Aeroespacial e Direito Internacional Humanitário. *E-mail:* mesquitaim@uol.com.br

III. Universidade da Força Aérea (UNIFA) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Doutorando no Programa de Sociologia e Política da Universidade Federal Fluminense e Mestre em Ciência Política pela UFF – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Possui ainda Curso de Especialização de Estudos Estratégicos pelo Air War College/USAF e História Militar pela UNIRIO. *E-mail:* leitecals@fab.mil.br

Recebido: 10/05/2022

Aceito: 10/10/2022

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo desarrollar los aspectos legales involucrados para el posible uso obligatorio de equipos civiles con fines militares, más específicamente relacionados con los vehículos aéreos pilotados a distancia y el poder aeroespacial, como el conflicto armado entre Ucrania y Rusia. Para la elaboración de la investigación se utilizó el método hipotético-deductivo, donde en un primer momento se identificó que estos dispositivos son cada vez más populares con un número creciente de registros civiles, y enmarcados en el concepto de aeronave. A continuación, se verificó si los vehículos teledirigidos pueden contribuir como complemento al poderío militar, más precisamente en lo que se refiere al poderío aeroespacial. Una vez determinadas las premisas, se investigó el ordenamiento jurídico brasileño en relación con las normas jurídicas que autorizan tal uso obligatorio.

Palabras clave: RPA; drones civiles; propósito militar; Movilización Nacional.

1. INTRODUÇÃO

Caminho natural da evolução tecnológica em relação às aeronaves, os veículos aéreos remotamente pilotados, popularmente conhecidos como drones, atingiram ampla utilização em atividades das mais diversificadas, tanto no Brasil como em outros países. Este crescimento se deve, em parte, ao baixo valor de mercado desses aparelhos, corroborado pelo avanço técnico, científico, computacional e eletrônico dos mesmos. Além disso, o aumento da produção e o incremento de suas funcionalidades são observados no uso militar e em diversas áreas de utilização civil (VASCONCELOS, 2019).

Esse aperfeiçoamento tecnológico propiciou que os drones fossem utilizados, já nos anos 1980 e 1990, como veículos de vigilância e monitoramento para fins militares. Nesta época, as forças armadas dos Estados Unidos da América passaram por um processo de modernização, chamada de Revolução dos Assuntos Militares (RAM) e, assim, esses meios começaram a ter utilidade militar como armamentos, o que inaugurou um novo modo de conflito armado. Após os ataques terroristas em 11 de setembro de 2001, o novo armamento foi empregado de forma transnacional contra os grupos responsáveis por essa agressão, com a promessa de eficácia na precisão a distância (PERON, 2014).

No momento atual, o poder aeroespacial conta com diversificadas fontes que vão além da própria Força Aérea, tais como as forças aéreas auxiliares concernentes ao Exército e à Marinha, bem como a Aviação Civil. Existe todo um complexo de infraestrutura, como bases militares, centros de treinamento, aeroportos, indústrias destinadas à ampliação e fabricação de aviões e equipamentos de voo, sejam militares ou civis (ALMEIDA, 2006). Diante disso, ressalta-se a importância de estudar a possibilidade de os drones de emprego civil estarem inseridos no contexto de providência complementar ao poderio militar, mais precisamente ao poder aeroespacial.

1.1 Contextualização

O estudo se propõe a discutir o tema sob a ótica da ciência do direito brasileiro em consonância com alguns pensadores da doutrina militar e do poder aeroespacial, sobre a utilização dos veículos aéreos remotamente pilotados de emprego civil adaptado para fins militares, caso necessário. No atual conflito armado entre Rússia e Ucrânia, as forças militares ucranianas estão usando deste expediente (NANDA, 2022).

Neste artigo¹ o autor busca verificar a possibilidade de dar uma nova dimensão ao problema de pesquisa abordado no referido trabalho, qual seja: a ampliação da competência para fiscalizar o uso dos RPA civis, de forma integrada com os órgãos de segurança pública, estaduais, distrital e municipais gerará maior segurança para a gestão e o controle do tráfego aéreo nacional, indagando se é possível que, no Brasil, os drones civis possam ser legalmente utilizados ou compulsoriamente requisitados para uso militar.

No desenvolvimento, o artigo será dividido em três partes. Em primeiro lugar, faz-se uma breve análise das aplicações dos drones civis, o que fundamenta o número crescente desses aparelhos, bem como sua conceituação como aeronaves.

A partir dessa contextualização inicial, é possível analisar que, como aeronaves, os drones podem ser direcionados para operações militares. Assim, na segunda parte, examina-se essa possibilidade em consonância com alguns teóricos do poder aeroespacial, exemplificando tal factibilidade no atual conflito armado entre Ucrânia e Rússia. Por fim, na terceira parte, busca-se respaldo no cenário brasileiro sobre a existência de amparo legal para fundamentar a utilização militar dos drones civis de forma lícita e legítima.

¹ Decorrente de dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea (UNIFA).

1.2 Metodologia

O foco principal do presente trabalho está na identificação de, no Brasil, ser possível que a União determine que o particular ceda seus bens de forma compulsória a bem do interesse público, mais precisamente em relação aos veículos aéreos remotamente pilotados a serem destinados à finalidade militar como apoio ao poder aeroespacial.

No intuito de cumprir esse objetivo, a pesquisa serviu-se da ciência do Direito, analisando comandos normativos legais em alinhamento com as ciências Aeroespaciais, ou seja, em um panorama interdisciplinar, firmando, assim, a adoção do método hipotético-dedutivo.

Segundo Bunge (apud Marconi e Lakatos, 2003), as etapas do estudo foram cumpridas da seguinte forma: no fato de que as aeronaves remotamente pilotadas de uso civil estão cada vez mais populares e em número crescente no Brasil; na verificação de que as aeronaves civis podem ser um meio de acréscimo ao poderio militar e, mais especificamente, ao poder aeroespacial, conforme alguns de seus teóricos, e na constatação de tal fato no atual conflito entre Ucrânia e Rússia. Nessas premissas, a identificação dos fundamentos jurídicos para a União requisitar essas aeronaves e destiná-las ao emprego militar, caso seja necessário.

Para tanto, a presente pesquisa baseou-se na fonte bibliográfica, em razão da utilização de legislações, livros e artigos científicos existentes, analisados de acordo com os objetivos traçados neste trabalho. Trata-se de pesquisa qualitativa, no sentido de que as conclusões ou resultados alcançados pela

análise das fontes utilizadas corroboram uma visão individual e específica sobre o tema em questão (CORRÊA, 2008).

2. DESENVOLVIMENTO

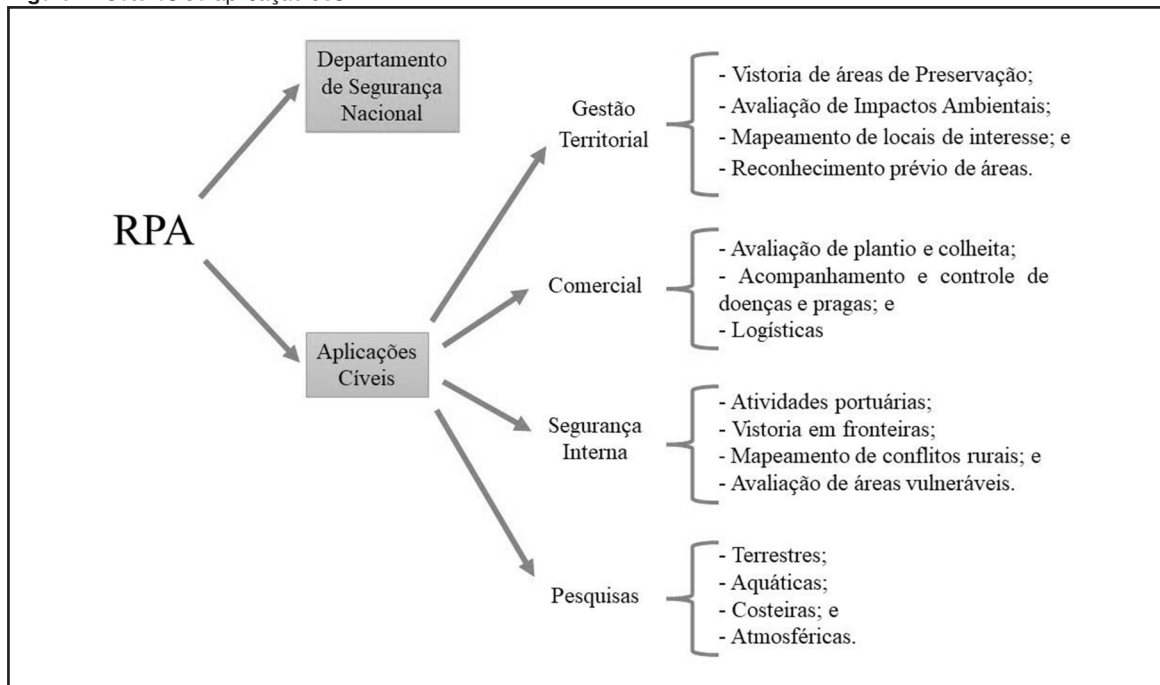
2.1 A diversidade de aplicação dos veículos aéreos remotamente pilotados e sua adequação ao conceito de aeronaves

Em razão da variada e infundável serventia, estas aeronaves conquistam, cada vez mais, novas aplicações no mercado e fomentam o crescimento de setores que, até bem pouco tempo, não conheciam essa tecnologia, a exemplo da agricultura de precisão (AP). Tarefas simples como monitoramento de grandes culturas ou plantações, que eram realizadas com alto custo de voo de pequenos aviões, helicópteros ou pela vagarosa fiscalização em solo, hoje são realizadas pelos drones com barateamento da operação e maior precisão em identificar as áreas da cultura que necessitam de algum tipo de intervenção direta, como correção do solo ou controle de pragas (MIKAMI, 2017).

Como são aparelhos com grande capacidade de carga, permitem que outros mecanismos sejam integrados, a exemplo de câmeras que realizam imagens aéreas, tornando mais eficiente o monitoramento na agricultura (MIKAMI, 2017).

Sem a pretensão de ilustrar exaustivamente os vários campos de emprego das aeronaves remotamente pilotadas (RPA - *Remotely-Piloted Aircraft*), a Figura 1 demonstra algumas aplicações do RPA servindo tanto para a defesa nacional como para fins civis.

Figura 1 - Setores de aplicação dos RPA.



Fonte: BOLOGNEZ et al, 2021, p. 357.

Neste sentir, os drones são aparelhos que impressionam. Sua capacidade de pairar no ar, sua manobrabilidade única, a possibilidade de executarem voos com precisão, tanto em campo aberto como em pequenos espaços, a operação por longos períodos, os avanços tecnológicos e a adaptabilidade a outros aparelhos, como câmeras e medidores, são algumas características que estão tornando o RPA cada vez mais usual em diversos segmentos, seja para fins comerciais, ou recreativos (FLUMIGNAN, 2015).

A Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), assim estabelece sobre o conceito de aeronaves, em seu Art. 106: “Considera-se aeronave todo aparelho manobrável em voo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas”.

Afirma Pacheco (2006) que o conceito de aeronaves previsto no CBA revela algumas peculiaridades importantes para a identificação de um veículo aéreo como tal, são elas: ser um aparelho, o que indica a necessidade de reunião de sistemas e mecanismos funcionando de forma integrada; ser manobrável, ou seja, a suscetibilidade de ser comandado e o atributo de movimentar-se em diversas direções enquanto em voo; sustentar-se e circular no espaço aéreo mediante reações aerodinâmicas; e, por fim, a capacidade de transporte, seja de pessoas ou cargas.

Ocorre que o próprio CBA estipula que todas as aeronaves necessitam de um comandante a bordo, sendo o mesmo responsável pela operação da aeronave. Assim descreve:

Art. 165 – Toda aeronave terá a bordo um comandante, membro da tripulação, designado pelo proprietário ou explorador e que será seu preposto durante a viagem.

Art. 166 – O comandante é responsável pela operação e segurança da aeronave. (BRASIL, 1986).

Em uma análise compartimentalizada das normas no CBA, açodadamente seria possível concluir que os RPA não são aeronaves propriamente ditas, posto que as exigências legais não estejam nelas identificadas. Tal conclusão equivocada acarretaria situação de perplexidade em constatar que o espaço aéreo estaria sendo frequentado por aparelhos totalmente alheios a qualquer tipo de regulamentação por órgãos e leis que se ocupam da aeronavegação.

Regulamentos mais recentes que o CBA, a exemplo da Portaria do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) n.º 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020, que aprovou a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-40 e cuidou dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e seu acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro, afirmam se tratar de aeronaves quando conceituam o RPA no item 2.1.7:

AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (RPA)
Subcategoria de aeronaves não tripuladas, pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota e utilizada para qualquer outro fim que não seja o recreativo e que seja capaz de interagir com o Controle de Tráfego Aéreo e outras aeronaves em tempo real. (BRASIL, 2020).

Seguindo no mesmo sentido, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) no exercício de sua atribuição regulatória, conforme Art. 3º da Lei n.º 11.182, de 27 de setembro de 2005², formulou a Resolução n.º 419, de 2 de maio de 2017, que aprovou o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial (REBAC-E) n.º 94, estabelecendo, logo no Art. 1.º, os “Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil”.

Não obstante a existência de demais normas emitidas tanto pelo DECEA como pela ANAC, é inegável que, para esses órgãos, os drones são aeronaves propriamente ditas, sendo a elas aplicáveis, inclusive, o que dispõe o CBA em todos os seus aspectos jurídicos e administrativos.

2.2 A evolução da aviação civil e o emprego militar

Douhet atentava que a evolução da aviação seria constante em razão dos notáveis progressos testemunhados à sua época, prevendo ainda que seria um processo inevitável e com resultados inimagináveis.

Com relação ao futuro da navegação aérea como fator de progresso humano, as opiniões podem diferir, porém um fato certo é que o novo meio de transporte encontrou para si um lugar permanente. Em toda a história dos meios de transporte, esta máquina que o homem, após séculos de tentativas fracassadas, pôde criar com seu gênio e ousadia, fez o mais rápido e notável progresso. Não é possível predizer que estágio de desenvolvimento ela alcançará, porém tudo indica que um considerável progresso ainda lhe será reservado. (DOUHET, 1978, P. 108-109).

² Art. 3º. A Anac, no exercício de suas competências, deverá observar e implementar as orientações, diretrizes e políticas estabelecidas pelo governo federal, especialmente no que se refere a: (Redação dada pela Lei nº 12.462, de 2011).

Em consequência, certificou as vantagens que o transporte aéreo demonstrou possuir:

1. Vantagens econômicas e industriais. O desenvolvimento de uma florescente navegação aérea estimularia o desenvolvimento da indústria aeronáutica como um todo.

2. Vantagens à segurança nacional. Deve-se esperar que não haja mais guerras, porém seria extremamente tolo confiar nesta esperança. A Grande Guerra revelou as possibilidades da arma aérea, muito embora não houvesse tempo suficiente para mostrar sua plena importância. Não há dúvida de que com as melhorias técnicas que muito provavelmente surgirão, o valor da arma aérea continuará a aumentar e, em qualquer guerra futura, a posse da supremacia aérea será mais vantajosa do que a posse da supremacia marítima. Ter a nossa disposição uma grande frota de aviões de transporte equivale, em termos do poderio potencial, a possuir uma grande Força Aérea, sempre pronta a defender nossos direitos. (DOUHET, 1978, p. 108-109).

Resultado do progresso da navegação aérea retratado por Douhet, no Brasil certifica-se que o RPA apresenta consideráveis números de aeronaves cadastradas e em operação. Como pode ser verificado nas Tabelas 1 e 2, o número total de pessoas cadastradas na ANAC para operação de RPA, bem como de aparelhos cadastrados em 2022, é representativo (ANAC, 2022). Vejam-se os dados apurados em abril de 2022:

Como apontado, estas aeronaves são bastante versáteis e amoldam-se também à característica da flexibilidade que Santos (1989) identifica como essencial na Força Aérea contemporânea, em consonância com a sofisticação tecnológica que também deve estar presente nos dias atuais.

Os artefatos eletrônicos assumiram extrema prioridade neste campo, levando a aviação, cada vez mais, a afastar-se da arte e centrar-se no âmbito da ciência, e condicionando os membros da tripulação a se transformarem em gestores inteligentes de sistemas. (SANTOS, 1989, p. 144-145).

Na mesma linha, Amitage (apud SANTOS, 1989) observa que os aparelhos de aeronavegação são dotados da qualidade da adaptabilidade, retratando que os aviões de carga são ajustáveis para o emprego militar, sendo aplicáveis em missões desse propósito, tais como: abastecimento no ar, patrulhas, monitoramento, etc. Portanto, a aviação civil se mostra como importante para o incremento do poder aeroespacial e, como aeronaves, os drones não estão à margem dessa conjuntura.

Ilustrando o emprego eficiente que esses meios aéreos civis podem apresentar em missões militares e conjecturando que possam ser transformados em armamentos, presume-se que teriam o condão de atingir o objetivo de paralisação do inimigo, nos termos da teoria dos anéis estratégicos de Warden.

Tabela 1- Cadastro de pessoas para operação de RPA

NÚMERO TOTAL DE PESSOAS CADASTRADAS NA ANAC PARA OPERAÇÃO DE RPA	74.850
PESSOAS FÍSICAS	68.475
PESSOAS JURÍDICAS	6.375

Fonte: Brasil, 2022

Tabela 2- Cadastro de RPA

NÚMERO TOTAL DE RPA CADASTRADOS	93.729
PARA USO RECREATIVO	52.906
PARA USO PROFISSIONAL	40.823

Fonte: Brasil, 2022

Para Warden (1988 apud FADOK; BOYD; WARDEN, 1995) os anéis estratégicos são identificados em cinco dimensões: liderança, fundamentos orgânicos, infraestrutura, população e forças militares de campo. Um ataque aéreo ao centro desse complexo, identificado na liderança, acarretaria a anulação de todos os demais anéis estratégicos, o que ocasionaria a paralisia do inimigo. Destarte, menciona-se que:

Warden define o inimigo como um sistema de cinco anéis estratégicos e defende a paralisia por meio de ataques aéreos a esses anéis. Listados em importância decrescente para o funcionamento adequado do sistema inimigo, esses “anéis” são liderança, elementos orgânicos essenciais, infraestrutura, população e forças militares em campo. Em qualquer caso, o alvo final de todos os ataques estratégicos deve ser sempre a mente do comando inimigo. De acordo com Warden, o poder aéreo é especialmente adequado para induzir a paralisia estratégica, uma vez que sozinho pode incapacitar todos os cinco anéis, simultânea ou seletivamente de dentro para fora (FADOK; BOYD; WARDEN, 1995, p. 2).

As peculiaridades descritas sobre o drone fazem com que essas aeronaves sejam adaptadas para fins militares, e, ainda, podem ser armas efetivas de aniquilação do inimigo por meio da sua paralisia estratégica. Clausewitz (1976 apud FADOK; BOYD; WARDEN, 1995) equipara a paralisia do inimigo com sua aniquilação e, de forma semelhante, Liddell (1972 apud FADOK; BOYD; WARDEN, 1995) explica que a paralisia estratégica do inimigo pode ser obtida

pelo seu desarmamento, o que seria a forma mais econômica e com redução de danos de guerra (FADOK; BOYD; WARDEN, 1995, p. 6).

Na guerra que está em curso entre Rússia e Ucrânia, os drones estão reescrevendo as regras dos conflitos armados. John Parachini (apud NANDA, 2022) afirma que: “o veículo blindado de combate foi fundamental em um ponto, mas agora os drones podem ser o sistema de armas mais decisivo.”³

Segundo o jornal britânico *The Guardian* (2022), um grupo de pilotos de drones voluntários, denominados de “unidade Aerorozvidka”, tem desempenhado papel relevante na contenção de avanços de tropas russas em território ucraniano. O aludido grupo realiza operações noturnas com drones e seus operadores se deslocam em quadriciclos monitorando e atacando alvos russos, como uma coluna mecanizada de 40 milhas que se deslocava para a capital Kiev e a ofensiva frustrada para a tomada do aeroporto na cidade de Dnipro.

Esse grupo, que conta com 50 esquadrões de pilotos de drones, vem utilizando não somente aeronaves propriamente militares, mas também aparelhos de vigilância comercial, caseiros de uso civil e muitos reaproveitados por uma indústria doméstica de produção de drones. Organizações voluntárias da Ucrânia unem esforços no mesmo propósito. A Figura 2 ilustra um membro do grupo Aerorozvidka portando um drone adaptado para cumprimento de missão militar.

Figura 2- Membro da Aerorozvidka, unidade especializada em ataques por drones, formada por voluntários ucranianos.



Fonte: Reprodução/Twitter @Aerorozvidka

³ Tradução nossa.

Especialistas avaliaram para o *site* de notícias *Enr/Asian Times* que, até o momento, na guerra dos drones, a Ucrânia tem se saído melhor do que a Rússia, e um dos fatores é a mobilização dos drones civis e sua adaptação para o emprego no conflito armado, seja para monitoramento ou como armamento (NANDA, 2022).

Um drone de uso civil semelhante ao DJI Phantom3, armado com uma única granada contendo 36 gramas de explosivo, atacou veículo russo conduzido por soldados causando danos ao mesmo. A cena foi registrada pelo próprio aparelho. Transformado em armamento, os drones civis estão sendo utilizados nesse conflito armado como armas de baixo custo, mas com benefícios atrativos para a resistência ucraniana, como o sucesso em algumas missões (UCRÂNIA, 2022).

2.3 Amparo legal e jurídico para utilização militar das aeronaves civis remotamente pilotadas

Em caso de necessidade do Estado Brasileiro, essas aeronaves podem ser requisitadas para fins militares em diversos setores de atuação. É exatamente o que permite a Lei n.º 11.631, de 27 de dezembro de 2007, que dispõe sobre a Mobilização Nacional e cria o Sistema Nacional de Mobilização – SINAMOB, no artigo 2º, inciso I, que assim dispõe:

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

I - Mobilização Nacional o conjunto de atividades planejadas, orientadas e empreendidas pelo Estado, complementando a Logística Nacional, destinadas a capacitar o País a realizar ações estratégicas, no campo da Defesa Nacional, diante de agressão estrangeira;

Para tanto, a referida lei utiliza o termo “requisição” no Art. 4º, parágrafo único, inciso IV, que significa uma forma de intervenção pública na propriedade privada, cujo fundamento constitucional se encontra no Art. 5º, inciso XXV, da Constituição Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88). Assim dispõem:

Art. 4º A execução da Mobilização Nacional, caracterizada pela celeridade e compulsoriedade das ações a serem implementadas, com vistas em propiciar ao País condições para enfrentar o fato que a motivou, será decretada por ato do Poder Executivo autorizado pelo Congresso Nacional ou referendado por ele, quando no intervalo das sessões legislativas.

Parágrafo único. Na decretação da Mobilização Nacional, o Poder Executivo especificará o espaço geográfico do território nacional em que será realizada e as medidas necessárias à sua execução, dentre elas:

IV - a requisição e a ocupação de bens e serviços;

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

XXV - no caso de iminente perigo público, a autoridade competente poderá usar de propriedade particular, assegurada ao proprietário indenização ulterior, se houver dano;

Este instituto visa atender situações em que o Poder Público precisa da utilização de bens ou serviços particulares para consecução de objetivos de interesse coletivo, direcionado a situações urgentes e momentâneas, com possibilidade de indenização posterior ao uso. Ensina Meireles (2016, p. 759).

Requisição é a utilização coativa de bens ou serviços particulares pelo Poder Público por ato de execução direta e imediata pela autoridade requisitante e indenização ulterior, para atendimento de necessidades coletivas urgentes e transitórias. O fundamento do instituto da requisição encontra-se no art. 5º, XXV, da CF, que autoriza o uso da propriedade particular, na iminência de perigo público, pelas autoridades competentes (civis ou militares).

Di Pietro (2006, p. 213) explica que a requisição administrativa, originariamente, era instituto de limitação da propriedade privada propriamente de natureza militar, com aplicação em tempo de guerra ou de grave comoção interna, nos termos do Art. 80 da Constituição de 1891 e Art. 591 do Código Civil de 1916, reproduzida nas Constituições de 1934, 1946 e 1967. Posteriormente, com a Lei Delegada n.º 4, de 26 de setembro de 1962, passou a ser passível de aplicação em tempos de paz para intervenção no domínio econômico e, ato contínuo, pela Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990, com aplicabilidade para o campo da saúde.

Verifica-se, assim, que a requisição, como modalidade de intervenção na propriedade privada, possui o objetivo de limitar administrativamente o direito de propriedade que se caracteriza como norma fundamental, descrito no Art. 5º, inciso XXII da CRFB/88 que assim prevê:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

XXII - é garantido o direito de propriedade;

Em se tratando de situação excepcional, necessita conter estrita legalidade ao comando normativo que o criou, não podendo o órgão requisitante atuar fora da limitação legal imposta.

Tanto assim, que a Administração Pública possui o dever legal de indenizar o particular pela utilização do bem requisitado, ao final da destinação, desde que acarrete a redução do seu valor de mercado, bem como qualquer acometimento de diminuição da utilidade que representava para o particular. Portanto, possui natureza transitória, ou seja, não é uma forma de tomada do patrimônio particular para a titularidade do Poder

Público, mas somente o dever de ceder ao mesmo para que os bens sejam destinados a uma função que atenda situações excepcionais ou a bem da coletividade. Assim ensina Mello (2015, p. 929):

Requisição é ato pelo qual o Estado, em proveito de um interesse público, constitui alguém, de modo unilateral e autoexecutório, na obrigação de prestar-lhe ou ceder-lhe transitoriamente o uso de uma coisa *in natura*, obrigando-se a indenizar os prejuízos que tal medida efetivamente acarretar ao obrigado.

Como o próprio Texto Constitucional protege o direito de propriedade e o excepciona pela requisição administrativa, isso faz com que os comandos legais para que a limitação da propriedade venha a ser aplicada fique reservada à competência legislativa privativa da União. Qualquer órgão da Administração Pública pode requisitar bens dos particulares, mas, para tanto, há de se ter respaldo em texto de lei debatido e aprovado pelo Congresso Nacional.

Assim determina o Art. 22, inciso III da CRFB/88: “Compete privativamente à União legislar sobre: III - requisições civis e militares, em caso de iminente perigo e em tempo de guerra”.

Esta competência privativa da União em legislar sobre alguns temas, a exemplo da intervenção pública em bens particulares, existe para garantir o Estado Democrático de Direito previsto no preâmbulo da Carta Magna e impedir que medidas autoritárias venham a ser adotadas, colocando em risco a harmonia constitucional e a democracia, que são pilares das liberdades individuais. Assim descreve:

PREÂMBULO. Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembléia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL.

Conquanto, a CRFB/88 concede privativamente ao Chefe do Poder Executivo Federal baixar decreto total ou parcial para, em caso de agressão estrangeira, promover a mobilização nacional com todas as medidas necessárias à sua execução, a exemplo da requisição de bens particulares. Descreve o Art. 84, inciso XIX:

Art. 84. Compete privativamente ao Presidente da República:

XIX - declarar guerra, no caso de agressão estrangeira, autorizado pelo Congresso Nacional ou referendado por ele, quando ocorrida no intervalo das sessões legislativas, e, nas mesmas condições, decretar, total ou parcialmente, a mobilização nacional;

Portanto, a Lei de Mobilização Nacional, n.º 11.631, de 27 de dezembro de 2007, detém todo o respaldo jurídico e constitucional, sendo comando normativo válido, legal, legítimo e atento às regras de Direito necessárias para sua aplicabilidade, caso necessário for.

3. CONCLUSÃO

O artigo buscou identificar a difusão do RPA com aplicação civil em diversos segmentos e que o crescimento da quantidade dessas aeronaves demonstra que são de grande importância para o Poder Aeroespacial, se necessários para propósitos militares, pois se enquadram no requisito do interesse público, sobrepujando os interesses particulares.

Com relação aos objetivos propostos e no tocante aos conceitos de aeronaves existentes no Direito Aeronáutico, foi possível concluir, da análise de comandos normativos desse ramo do Direito, bem como por definições em doutrinas e regulamentos administrativos existentes sobre os drones, que esses meios de aeronavegação se enquadram perfeitamente no conceito de aeronaves, estando condizentes com todas as normas a elas aplicáveis.

Foi possível detectar a relevância desses meios disruptivos de aeronavegação para a serventia militar em razão, também, da característica da versatilidade que possuem, pois são adaptáveis para equipamentos e aparelhos destinados às finalidades militares, como armamentos e mecanismos de vigilância. Assim, constatou-se que os drones destinados ao emprego civil, em diversos segmentos, são importantes meios disponíveis para provimento de acréscimo do poderio militar, em particular como reforço do Poder Aeroespacial quando necessário, nos moldes do atual conflito armado entre a Ucrânia e Rússia, onde vêm desempenhando diversas missões propriamente militares, e com êxito.

Ademais, o estudo analisou que as legislações nacionais, desde a Carta Magna e passando pela Lei de Mobilização Nacional, permitem que o drone de destinação civil seja requisitado pelo Poder Público, através de decreto presidencial e desde que preenchidos os requisitos legais para que seja adaptado

e utilizado no interesse militar em diversas aplicações com este fim. É importante ainda mencionar que as doutrinas jurídicas sobre a intervenção pública na propriedade privada, através do instituto da requisição administrativa, acolhem esta possibilidade por parte do Estado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. L. **A Evolução do Poder Aeroespacial Brasileiro**. 2006. Dissertação (mestrado em Geografia Política) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-19062007-153215/publico/TESE_ANDRE_LUIZ_ALMEIDA.pdf. Acesso em: 13 set. 2022.

BOLOGNEZ, A. K. A. C. et al. Aeronaves Remotamente Pilotadas – RPA. In: PARANHOS FILHO, et al. **Geotecnologias para Aplicações Ambientais**. Maringá, PR: Uniedusul, 2021. p. 351-372. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Dhonatan-Pessi-2/publication/348330925_Aeronaves_Remotamente_Pilotadas_-RPA/links/5ff8535592851c13fef87065/Aeronaves-Remotamente-Pilotadas-RPA.pdf. Acesso em: 30 jul. 2021.

BORGER, J. The drone operators who halted Russian convoy headed for Kyiv. Special IT force of 30 soldiers on quadbikes is vital part of Ukraine's defence, but forced to crowd fund for supplies. **The Guardian**, 2022. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2022/mar/28/the-drone-operators-who-halted-the-russian-armoured-vehicles-heading-for-kyiv>. Acesso em: 07 mai. 2022.

BRASIL. Lei n.º 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1986. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7565.htm. Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 38. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.631, de 27 de dezembro de 2007. Dispõe sobre a Mobilização Nacional e cria o Sistema Nacional de Mobilização – SINAMOB. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2020/Lei/L11631.htm. Acesso em: 14 fev. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial. **Resolução n.º 419, de 02 de maio de 2017**. REBAC-E n.º 94. Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. Origem: SAR/SPO. Brasília, DF: ANAC, 2017c. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf. Acesso em: 11 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional De Aviação Civil. **Quantidade de Cadastros**. ANAC, 2022. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/quantidade-de-cadastros>. Acesso em: 10 nov. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA n.º 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020. Aprova a reedição da Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA 100-40), que trata dos “Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.º 095, 2 junho 2020.

CARVALHO FILHO, J. S. **Manual de Direito Administrativo**. 24. ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2011.

CHAMAYOU, G. **A teoria do drone**. Tradução: Célia Euvaldo. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

CLAUSEWITZ, C. V. **On war**. Edited and translated by Michael Howard and Peter Paret. Princeton, N. J. Princeton University Press, 1976.

- CORRÊA, L. N. **Metodologia científica**: para trabalhos acadêmicos e artigos científicos. Florianópolis, SC: Do Autor, 2008.
- DANYLOV, Oleg. **Aerorozvidka: yes, we are preparing surprises for the enemy. When the time comes, you will see a “striking movie”!** Ukraine, 4 nov. 2022. Twitter: @aerorozvidka. Disponível em: <https://mezha.media/en/articles/aerorozvidka-yes-we-are-preparing-surprises-for-the-enemy-when-the-time-comes-you-will-see-a-striking-movie/>. Acesso em: 04 nov. 2022.
- DI PIETRO, M. S. Z. **Parcerias na Administração Pública**: Concessão, Permissão, Franquia, Terceirização, Parceria Público-Privada e outras Formas. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.
- DOUHET, G. G. **O Domínio do Ar**. Tradução: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Brasília, DF: Editora Italiana Limitada, 1978. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. (Coleção Aeronáutica. Arte Militar e Poder Aeroespacial, v. 2).
- FADOK, M. D. S.; BOYD, J.; WARDER, J. **Air Power’s Quest for Strategic Paralysis**. Alabama: Air University Press; Maxwell Air Force Base, 1995.
- FLUMIGNAN, S. J. G. Drones geram debates jurídicos ainda não enfrentados pela lei brasileira. **Conjur**: Revista Consultor Jurídico, 29 maio 2015. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2015-mai-29/silvano-flumignan-legislacao-insuficiente-quanto-drones>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- LIDDELL Hart, B. H. **Paris**: on the future of war. New York: Garland Publishing, Inc., 1972 (c1925).
- MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. 42. ed. São Paulo: Ed. Malheiros, 2016.
- MELLO, C. A. Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo**. 31. ed. São Paulo: Ed. Malheiros, 2015.
- MIKAMI, M. M. **Arquitetura de Software para a Otimização do Uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas na Agricultura de Precisão Utilizando Raciocínio Baseado em Casos**. 2017. Dissertação (mestrado em Computação Aplicada) - Universidade Federal de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/145/1/MIKAMI%2c%20M%20M.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2021.
- NANDA, P. **The Big ‘Show-Down’ Of Drones – Decoding Why Super-Power Russias Losing The UAV War To An Impuissant Ukraine**. The EurAsian Times, 2022. Disponível em: <https://eurasiatimes.com/why-russia-is-losing-the-uav-war-to-an-impuissant-ukraine/>. Acesso em: 07 maio 2022.
- PACHECO, J. S. **Comentários ao Código Brasileiro de Aeronáutica**. 4. ed. revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2006.
- PERON, A. E. R.; BORELLI, P. C. O Uso de “Drones” pelos Estados Unidos na Operações “Targeted Killing” no Paquistão e o Desrespeito ao Direito Humanitário Internacional: Rumo ncia aos Estados de Violê? **Monções**: Revista de Relações Internacionais da UFGD, Dourados, v.3 n. 6, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/moncoes>. Acesso em: 17 set. 2019.
- PELESCHUK, D. A. Ukraine is fighting a drone war, too. **The World Conflict. Global Post**, 2022. Disponível em: <https://theworld.org/stories/ukraine-fighting-drone-war-too>. Acesso em: 10 mai. 2022.
- SANTOS, A. C. et al. **Novas Ameaças e o Advento dos Drones**: a ótica brasileira. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015. Disponível em: https://www.defesa.gov.br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/artigos/xii_cadn/novas_ameacas.pdf. Acesso em: 9 ago. 2018.
- SANTOS, M. **Evolução do Poder Aéreo**. São Paulo: Itatiaia, 1989.
- THE DRONE operators who halted the russia narmoured vehicles heading. **The Guardian**. England, 28 mar. 2022. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2022/mar/28/the-drone-operators-who-halted-the-russian-armoured-vehicles-heading-for-kyiv>. Acesso em: 05 maio 2022.
- UCRÂNIA: pequenos drones civis causam baixas nas tropas russas. **Revista Força Aérea**. Rio de Janeiro, 03 maio 2022. Disponível em: <https://forcaarea.com.br/ucrania-pequenos-drones-civis-causam-baixas-nas-tropas-russas/>. Acesso em: 11 set. 2022.
- UAV and Drones: the stealthy Weapon in the Ukraine-Russia conflict. Industry: Aerospace and Defence, Unmanned. **Global Data**. Disponível em: <https://www.globaldata.com/data-insights/aerospace-and-defence-unmanned/uav-and-drones-the-stealthy-weapon-in-the-ukraine-russia-conflict/>. Acesso em: 06 maio 2022.
- VASCONCELOS, P. E. A.; MELLO, C. M. **Responsabilidade Penal e Novas Tecnologias**: desafio do Direito no Século XXI sobre uso de Drones ou VANT. Jus contemporânea, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1. out. 2019/jan. 2020. Disponível em: <https://revistajuscontemporanea.trf2.jus.br/index.php/revistajuscontemporanea/article/view/224/168>. Acesso em: 20 jul. 2021.

Criação de um programa Anti G-LOC na FAB para a operação da aeronave F-39 Gripen

Creation of an Anti G-LOC program at the FAB for the operation of the F-39 Gripen aircraft

Creación de un programa Anti G-LOC en la FAB para la operación de la aeronave F-39 Gripen

Rafael Rodrigo Mancin de Morais¹

RESUMO

A aeronave F-39 está sendo incorporada à Força Aérea Brasileira (FAB) e traz consigo capacidades de manobras de até 9G (nove vezes a força da gravidade). Assim, os pilotos brasileiros estarão sujeitos ao efeito de G-LOC (*G-induced loss of consciousness*), que seria a perda da consciência devido a força G, extremamente perigoso e comum em aeronaves de alta performance. O presente artigo defende que a criação de um programa estruturado “Anti G-LOC” na FAB, por meio de aulas, treinamento físico, treinamento em centrífuga e monitoramento de desempenho, é necessária para garantir a operação segura da aeronave F-39 Gripen. Primeiramente, argumenta-se que diversas forças aéreas ao redor do mundo iniciaram programas para prevenir o G-LOC e conseguiram resultados positivos neste sentido. Utilizaram a centrífuga, para, em um ambiente controlado, aumentar a tolerância do piloto ao G, com o treinamento e execução de manobras respiratórias AGSM (*Anti G Straining Maneuver*), aulas para conscientização dos tripulantes e treinamento físico anaeróbico. Em segundo lugar, a análise da coleta de dados, devido à grande quantidade de variáveis pessoais envolvidas como idade, tipo físico, experiência de voo, etc, se mostrou extremamente importante para que o conhecimento produzido fosse reinvestido nos próprios programas a fim de aprimorá-los, tendo em vista que diversos estudos

careceram de mais dados para sua validação. Portanto, com a criação de um programa Anti G-LOC, a FAB investirá na Segurança de Voo do F-39 Gripen, prevenindo acidentes, poupando perdas materiais e resguardando vidas. Outrossim, o desenvolvimento e aprimoramento do programa servirá de referência para que novos estudos fossem iniciados nas Forças Armadas e no Brasil.

Palavras-chave: GRIPEN; G-LOC; programas; treinamento; prevenção.

ABSTRACT

The F-39 aircraft is being incorporated into the Brazilian Air Force (FAB) and brings with it maneuvering capabilities of up to 9G (nine times the force of gravity). Thus, Brazilian pilots will be subject to the effect of G-LOC (G-induced loss of consciousness), which would be the loss of consciousness due to G-force, extremely dangerous and common in high-performance aircraft. This article argues that the creation of a structured program “Anti G-LOC” in the FAB, through classes, physical training, centrifuge training and performance monitoring, is necessary to guarantee the safe operation of the F-39 Gripen aircraft. First, it is argued that several air forces around the world have initiated programs to prevent G-LOC and achieved positive results in this

regard. They used the centrifuge, in a controlled environment, to increase the pilot's tolerance to G, with training and execution of AGSM breathing maneuvers (Anti G Straining Maneuver), classes for crew awareness and anaerobic physical training. Secondly, the analysis of data collection, due to the large number of personal variables involved such as age, physical type, flight experience, etc., proved to be extremely important so that the knowledge produced could be reinvested in the programs themselves in order to improve them. them, considering that several studies lacked more data for their validation. Therefore, with the creation of an Anti G-LOC program, the FAB will invest in the Flight Safety of the F-39 Gripen, preventing accidents, saving material losses and safeguarding lives. Furthermore, the development and improvement of the program will serve as a reference for new studies to be initiated in the Armed Forces and in Brazil.

Keywords: GRIPEN; G-LOC; Program; Training; Prevention.

RESUMEN

El avión F-39 se está incorporando a la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) y trae consigo capacidades de maniobra de hasta 9G (nueve veces la fuerza de la gravedad). Así, los pilotos brasileños estarán sujetos al efecto de G-LOC (pérdida de conciencia inducida por G), que sería la pérdida de conciencia debido a la fuerza G, extremadamente peligrosa y común en aeronaves de alto rendimiento. Este artículo argumenta que la creación de un programa estructurado "Anti G-LOC" en la FAB, a través de clases, entrenamiento físico, entrenamiento en centrífugas y monitoreo de desempeño, es necesaria para garantizar la operación segura de la aeronave F-39 Gripen. En primer lugar, se argumenta que varias fuerzas aéreas de todo el mundo han iniciado programas para prevenir G-LOC y han obtenido resultados positivos al respecto. Utilizaron la centrífuga, en un ambiente controlado, para aumentar la tolerancia del piloto a G, con entrenamiento y ejecución de maniobras de respiración AGSM (Anti G Straining Maneuver), clases de sensibilización de la tripulación y entrenamiento físico anaeróbico. En segundo lugar, el análisis de la recogida de datos, debido a la gran cantidad de variables personales involucradas como edad, tipo físico, experiencia de vuelo, etc., resultó de suma importancia para que el conocimiento producido pudiera reinvertirse en los propios programas con el fin de mejorarlos, considerando que varios estudios carecían de más datos para su validación. Por eso, con la creación de un programa Anti G-LOC, la FAB invertirá en la Seguridad de Vuelo del F-39 Gripen,

previniendo accidentes, salvando pérdidas materiales y salvaguardando vidas. Además, el desarrollo y perfeccionamiento del programa servirá de referencia para nuevos estudios que se iniciarán en las Fuerzas Armadas y en Brasil.

Palabras clave: GRIPEN; G-LOC; Programa; Capacitación; Prevención.

1 INTRODUÇÃO

No dia 23 de outubro de 2020, o F-39 Gripen foi apresentado no Brasil, após um longo processo que envolveu sua escolha, compra e produção. A aeronave possui grandes capacidades tecnológicas e de desempenho, como a de sustentar manobras com cargas de até 9G (nove vezes a força da gravidade). Esta capacidade de manobra acaba sendo um diferencial em voos, principalmente de combate aéreo, em que a aeronave com melhor desempenho, normalmente, obtém vantagem para um lançamento de armamento sobre a outra.

Segundo Pei L., Jenhung W. e Shih L. (2012), a força gravitacional é medição da carga/peso atuando em um objeto com a aceleração proporcional em múltiplos de "G" agindo na direção oposta da qual o objeto recebe a força. Ou seja, se um piloto pesa 100 kg e executa uma curva com 9 vezes a força da gravidade, ele sentirá uma carga/peso sobre seu corpo de 900 kg. Esta aceleração (G) é o maior estresse físico associado ao voo de combate.

Altas cargas G sempre representam um grande perigo para os pilotos de caça, pois podem resultar em "G-LOC", que seria a perda da consciência induzida pela força G (Pei L.; Jenhung W.; Shih L., 2012, tradução nossa). Ainda segundo Pei L., Jenhung W. e Shih L. (2012 apud Burton, 1988), G-LOC é definido como um estado de percepção alterada onde a consciência da realidade estava ausente devido à súbita e a crítica redução da circulação sanguínea cerebral causada pelo aumento da força G. Esta diminuição da circulação sanguínea no cérebro acontece quando os pilotos realizam acrobacias envolvidas em manobras de combate aéreo, por meio de curvas com pequenos raios, subidas e descidas verticais e rápidas mudanças de direção.

Antes da ocorrência do G-LOC, é comum os pilotos experimentarem alterações na visão, apresentando “visão de túnel”, com a perda da visão periférica (*greyout*), ou a completa perda da visão (*blackout*). Com o aumento da dificuldade de perfusão cerebral devido ao +Gz e com a tendência do sangue ir para as extremidades do corpo, como as pernas e os pés, o piloto pode perder a consciência de maneira completa ou parcial durante o ato de pilotagem. Em aeronaves de alta performance, as quais conseguem atingir de uma ou até duas vezes velocidades mais rápidas do que a velocidade do som, isto pode, mesmo que ocorra por alguns segundos, ser mortal para o tripulante.

Um estudo realizado, durante 11 anos, com pilotos em centrífuga humana, demonstrou que os tripulantes sob alta carga G podem passar 12 segundos sob absoluta incapacidade, devido ao G-LOC, e mais de 16 segundos sob relativa incapacidade (Xin-Sheng C. *et al.*, 2012). Levando em consideração que as atuais aeronaves de caça da FAB não possuem a mesma capacidade de manobra do Gripen e seus limites de carga G são inferiores, torna-se extremamente importante focar no treinamento de nossos pilotos para que o novo caça seja operado com segurança, evitando ocorrências de G-LOC. (REMOVIDO TEXTO)

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Entendendo o G-LOC, o Treinamento Prévio e um Condicionamento Físico Adequado.

Embora os primeiros acidentes devido ao G-LOC tenham começado a ocorrer na Primeira Guerra Mundial, os reportes regulares desses eventos não começaram antes da década de 1980 (Xin C. *et al.*, 2012). Segundo a análise do Centro de Segurança da Força Aérea dos Estados Unidos (USAF, do inglês United States Air Force), de 1982 a 2001 ocorreram 559 eventos relacionados a G-LOC na USAF. Neste mesmo período, em 18 incidentes envolvendo G-LOC, houve 14 fatalidades (Terrence J. *et al.*, 1992). Em 1987, a Força Aérea Inglesa conduziu um estudo com 2.753 pilotos e constatou que, deste total, 19.3% haviam sofrido algum tipo de sintoma de G-LOC (Pei L.; Jenhung W.; Shih L., 2012).

O treinamento e formação de um piloto de combate da FAB é um processo longo e custoso, podendo ultrapassar 11 anos de especialização e estudos. Segundo Dolgin (1987), o custo médio do treinamento de um piloto de caça ultrapassa US\$800 mil. Além disso, aeronaves de caça possuem tecnologia avançada, armamentos e custam milhões de dólares. Baseado apenas em custos, nenhum país consegue arcar com perdas em tais investimentos devido a acidentes que poderiam ter sido evitados.

A fim de minimizar perdas e considerando os custos acima citados, Forças Aéreas começaram a estudar e desenvolver programas de prevenção ao G-LOC, freando, como nos Estados Unidos da América (EUA), a tendência de crescimento dos acidentes (Samuel M.; Thomas V.; Scott C., 2004).

Segundo Vashisth S. *et al.* (2017), medidas mecânicas, fisiológicas e educacionais são sugeridas para proteger os pilotos de aeronaves de alta performance contra aceleração extrema. Trajes foram desenvolvidos para que, com o aumento da carga G, inflam e pressionem os músculos do abdômen e das pernas dos pilotos evitando que o sangue desça. Ainda Segundo Vashisth S. *et al.* (2017), apesar de ajudar, os trajes não aumentaram a tolerância ao G de maneira significativa. Assim, programas de prevenção ao G-LOC passaram a utilizar amplamente o treinamento em centrífuga.

Gillingham and Fosdick (1988) cita que a centrífuga é um simulador ideal das condições de voo, onde permite ao piloto reconhecer, em um ambiente controlado e seguro, os efeitos do G-LOC. A centrífuga consiste em um grande equipamento de solo, o qual simula, através de giros circulares e utilização da força centrífuga, a força G produzida em voo. O piloto senta-se dentro do equipamento, como se estivesse dentro de uma aeronave, e o treinamento é iniciado. Segundo Pei L., Jenhung W. e Shih L. (2012), os benefícios do treinamento na centrífuga são o entendimento do impacto físico da força G nos tripulantes, os efeitos de altas cargas G sobre o corpo humano, o treinamento de manobras respiratórias a fim de evitar o G-LOC (*Anti G Straining Maneuver – AGSM*), redução do custo de treinamento de voo e aumentar a adaptação ou compensação do sistema cardiovascular através de repetidas exposições a ambientes de altas cargas G. Nos EUA, dados de 1982 a 2001 indicaram uma queda no número de acidentes de G-LOC de 4,4 por milhão para 1,6 acidentes por milhão de decolagens (Xin C. *et al.*, 2012) após o início do treinamento em centrífuga humana.

Infelizmente, o Brasil não dispõe do equipamento centrífuga, seja nas Forças Armadas ou na iniciativa civil. Com isso, nossos pilotos não experimentam condições simuladas de voo sob 9G. Conseqüentemente, não há treinamento das manobras respiratórias AGSM e outras vantagens já citadas que o treinamento proporciona. Uma boa alternativa, caso o equipamento não fosse adquirido no futuro, seria a realização do treinamento de centrífuga em outros países. Mesmo sendo algo caro a longo prazo, tal treinamento seria justificado pela elevação significativa de segurança de voo.

Outrossim, aulas também tiveram um relevante papel no treinamento e conscientização dos pilotos a fim de se evitar o G-LOC. Através delas, torna-se possível ensinar a teoria das manobras de AGSM, Medicina Aeroespacial, razão de respiração, indícios de G-LOC, dentre outros. Segundo Gillingham and Fosdick (1988), 80,3% dos pilotos da USAF consideraram que aulas sobre o tema G-LOC tiveram importância em sua prevenção e 55,6% sentiram-se beneficiados pelo treinamento em centrífuga. É importante observar fatos e resultados da Força Aérea Americana, pois ela voa uma grande quantidade de aeronaves de alta performance a muitas décadas e tem em seu histórico diversos acidentes relacionados a G-LOC.

Além de aulas e do treinamento em centrífuga outro importante aspecto na preparação dos pilotos de caça para suportarem as condições de alta carga G está relacionado ao treinamento e condicionamento físico. Treinos anaeróbicos, como musculação, possuem benefícios na tolerância ao G. Geralmente, este treinamento pode aumentar a massa muscular, resistência do músculo e força, gerando resultados positivos durante o voo de combate (Xin C. *et al.*, 2012).

Na FAB, além da ausência da centrífuga humana, os médicos dos Esquadrões ministram aulas sobre acelerações e seus efeitos nos organismos, porém as mesmas são superficiais e não há nenhum tipo de treinamento físico voltado para a preparação de nossos pilotos para um ambiente extremo como o do voo de combate. Assim, observando os fatos e dados estatísticos acima, podemos verificar a importância da criação de um programa envolvendo todos estes fatores para que a aeronave Gripen seja operado com segurança.

2.2 O Levantamento de Dados Estatísticos no Aperfeiçoamento de um Programa Anti G-LOC.

Ao longo das décadas e mesmo após diversos estudos sobre a prevenção de G-LOC, há uma grande carência de dados estatísticos a fim de melhorar programas de prevenção a este evento. Por envolver pilotos com diferentes idades, experiência de voo, peso, altura e condicionamento físico, por exemplo, faz-se necessário um constante e grande monitoramento de tais variáveis. Tal fato é citado por Samuel M., Thomas V. e Scott C. (2004) a partir da análise dos resultados do *G-Risk Indicator Management* (GRIM), implantado na *Luke Air Force Base* para facilitar a detecção antecipada de problemas relacionados ao G, o qual careceu de dados válidos em sua conclusão. O autor sugeriu a necessidade de novos estudos para melhorar e validar aspectos do programa. William A. (2006) também comenta que, mesmo após a realização de seu estudo sobre a relação entre o condicionamento físico aeróbico e a tolerância ao G, mais experimentos e dados precisam ser coletados e analisados para se confirmar tal benefício.

O F-39, por se tratar de uma aeronave nova e com grandes capacidades, exigirá muito de nossos pilotos. Qual a experiência prévia de horas de voo necessária para uma operação segura deste caça? Novos e inexperientes pilotos poderão iniciar os voos sem preocupações com os efeitos do G-LOC? Um bom exemplo da importância de estudos e coleta de dados estatísticos foi apresentado por Sevilla N., Gardner J. (2005). Segundo os autores, pilotos de F-16 da Força Aérea Americana com menos de 600 horas de experiência possuem chances 3,5 vezes maiores de sofrerem G-LOC do que os mais experientes. Já pilotos de F-15 possuem chances 9,5 vezes maiores. Em relação a idade, pilotos de F-16 com menos de 30 anos apresentam 4,5 vezes mais chance de experimentarem G-LOC do que aqueles que tem mais de 30 anos. Com posse de informações como estas, perfis de treinamento podem ser modificados para aumentar a segurança das operações. Isso ocorreu ao longo de diversos anos com a Força Aérea Americana.

Apesar da FAB já ter operado o caça francês Mirage 2000, com capacidade de manobra similar ao F-39 (capacidade de sustentar 9G), não houve a realização de estudos recentes voltados à proteção de G-LOC e à coleta de dados sobre a ocorrência de *blackout*, *greyout*, etc, durante a fase de operação do Mirage 2000.

Portanto, com a criação de um programa “Anti G-LOC” envolvendo diversas instruções e treinamentos, será extremamente importante realizar o monitoramento do desempenho individual e geral dos pilotos para que este novo programa evolua e aumente a segurança nos voos da aeronave Gripen.

3 CONCLUSÃO

A aeronave F-39 Gripen já é uma realidade na Força Aérea Brasileira. Ela possui grande capacidade de manobra e de sustentar curvas com até 9G, fazendo com que nossos pilotos fiquem expostos ao G-LOC.

Observou-se que o G-LOC é extremamente recorrente dentro da aviação de caça. Devido ao alto custo de formação de um piloto e dos equipamentos por ele operados e devido à grande quantidade

de acidentes, diversas forças aéreas iniciaram programas para evitar acidentes em virtude deste problema. Tais programas foram efetivos e focaram na utilização de centrífugas, em aulas para os pilotos e no treinamento físico, como a musculação.

Apresentou-se, também, que a FAB não possui pesquisas e dados sobre a ocorrência de G-LOC. Tais estudos, mesmo em outras forças aéreas, tem grande importância e o conhecimento gerado pode ser utilizado para a criação dos programas de prevenção ao G-LOC.

Assim, a criação de um programa estruturado “Anti G-LOC” na FAB, por meio de aulas, treinamento físico, treinamento em centrífuga e monitoramento de desempenho, é necessária para garantir a operação segura da aeronave F-39 Gripen.

Por fim, com a criação de tal programa, a FAB investirá diretamente na Segurança de Voo dos novos vetores F-39 GRIPEN, prevenindo acidentes ou incidentes relacionados ao G-LOC, poupando perdas materiais e, principalmente, de vidas humanas. Outrossim, o desenvolvimento e aprimoramento do programa Anti G-LOC serviria de referência para que novos estudos fossem iniciados nas Forças Armadas e no Brasil.

REFERÊNCIAS

BATEMAN, William A.; JACOBS, Ira; BUICK, Fred. Physical conditioning to enhance Gz tolerance: issues and current understanding. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 77, n. 6, p. 573-580, 2006.

CAO XIN-SHENG ET AL. Visual Symptoms and G-Induced Loss of Consciousness in 594 Chinese Air Force Aircrew—A Questionnaire Survey. **Military Medicine**, [S.l.], v. 177, n. 2, p. 163-168, 2012.

DOLGIN, D. L. et al. **Instructor Pilot Evaluations of Key Naval Primary Flight Training Criteria**. NAVAL AEROSPACE MEDICAL RESEARCH LAB PENSACOLA FL, 1987.

GALVAGNO S. J., MASSA TV, PRICE SC. Acceleration risk in student fighter pilots: preliminary analysis of a management program. **Aviation Space Environmental Medicine**, [S.l.], v. 75, n. 12, p. 1077-1080, 2004.

GILLINGHAM, Kent K.; FOSDICK, John P. **High-G training for fighter aircrew**. SCHOOL OF AEROSPACE MEDICINE BROOKS AFB TX, 1988.

KIRKHAM W. R., WICKS S. M., LOWREY D. L. G-incapacitation in aerobatic pilots: A flight hazard. **Federal Aviation Administration**, Washington, FA-AM-8 82-13, p. 1-33, out. 1982. Disponível em: <https://skybrary.aero/bookshelf/books/2756.pdf>. Acesso em 05 maio 2021.

LIN, Pei-Chun; WANG, Jenhung; LI, Shih-Chin. Subjective stress factors in centrifuge training for military aircrews. **Applied Ergonomics**, v. 43, n. 4, p. 658-663, 2012. Acesso em 11 abr. 2021.

LYONS, T. J. et al. G-induced loss of consciousness accidents: USAF experience 1982-1990. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 63, n. 1, p. 60-66, 1992.

SEVILLA N. L., GARDNER J. W. G-induced loss of consciousness: case-control study of 78 G-LOCs in the F-15, F-16, and A-10. **Aviation Space Environmental Medicine**, [S.l.], v. 76, n. 4, p. 370-374, abr. 2005.

VASHISTH S., KHAN M., VIJAY R. and SALHAN A. K. A review of high G-stress induced problems and their solutions, **Int. J. Medical Engineering and Informatics**. 2017; v. 9, n. 1, p. 47-60, jan. 2017. DOI: 10.1504/IJMEI.2017.080924 https://www.researchgate.net/publication/312472514_A_review_of_high_G-stress_induced_problems_and_their_solutions. Acesso em 11 abr. 2021.

WEBB J. T., OAKLEY C. J., MEEKER L. J. Unpredictability of fighter pilot G tolerance using anthropometric and physiologic variables. **Aviation Space Environmental Medicine**, [S.l.], v. 62, p. 128-135, fev. 1991.

Capacitação para o desenvolvimento de veículos espaciais: o primeiro passo na conquista do espaço

Training for development of space vehicles: the first step to spaceo

Formación para el desarrollo de vehículos espaciales: el primer paso al espacio

Paulo Santos Rigoli¹

RESUMO

A capacitação de recursos humanos é essencial quando se pretende investir no desenvolvimento de tecnologias de ponta. Na área espacial não é diferente, visto que há a necessidade de pessoal extremamente qualificado em áreas relacionadas com a pesquisa e o desenvolvimento de veículos espaciais. Sob esse aspecto, este artigo propõe a estruturação de cursos de pós-graduação no Instituto Tecnológico de Aeronáutica, com o intuito de atender a necessidade latente quanto à mão de obra qualificada e adequada aos interesses do Programa Espacial Brasileiro. Para suportar a proposta deste trabalho, há, primeiramente, uma abordagem sobre a necessidade da integração do ensino com pesquisa e desenvolvimento, vislumbrando a capacitação adequada de recursos humanos para a área espacial. A segunda abordagem se traduz na necessidade de que a capacitação abordada na primeira análise seja de pós-graduação, dada a natureza complexa do tema. Assim, baseando-se nas abordagens apresentadas, a tendência é que a carência de pessoal qualificado seja minimizada e as demandas nacionais do setor espacial atingidas. Por fim, o presente artigo contribuiria não somente com a área espacial, mas poderia servir de referência para qualquer área que envolva itens com complexidade tecnológica.

Palavras-chave: capacitação; recursos humanos; desenvolvimento; veículos espaciais.

ABSTRACT

The training of human resources is essential for investing in development of high technologies. In the space area, it isn't different, since there is a need for qualified personnel in areas related to the research and development of space vehicles. Thus, this article proposes a structuring of postgraduate courses at Instituto Tecnológico de Aeronáutica, in order to attend the need for qualified and suitable labor to the interests of the Brazilian Space Program. To support the proposal of this work, there is, at first, an approach on the need to integrate teaching with research and development, in order to get the suitable training of human resources regarding the space area. The second approach of this work is the need for the training addressed to postgraduate courses, considering the complex nature of the topic. Therefore, based on the approaches mentioned before, the tendency is that the lack of qualified personnel becomes minimized and the national demands of the space sector are attended. Finally, this article would not only contribute to the space area, but it could serve as a reference for any area that involves high-tech items.

Keywords: training; human resources; development; space vehicles.

I. Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) – São José dos Campos/SP – Brasil. Mestrado em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). E-mail: paulopsr@fab.mil.br

Recebido: 17/08/2022

Aceito: 23/10/2022

RESUMEN

La formación del recurso humano es fundamental para invertir en el desarrollo de altas tecnologías. En el área espacial no hay diferencia, ya que se necesita personal calificado en áreas relacionadas con la investigación y desarrollo de vehículos espaciales. Así, este artículo propone una estructuración de cursos de posgrado en el Instituto Tecnológico de Aeronáutica, con el fin de atender la necesidad de mano de obra calificada y adecuada a los intereses del Programa Espacial Brasileño. Para sustentar la propuesta de este trabajo, se plantea, en un primer momento, la necesidad de integrar la docencia con la investigación y el desarrollo, con el fin de conseguir la adecuada formación de los recursos humanos en el ámbito espacial. El segundo enfoque de este trabajo es la necesidad de la formación dirigida a los cursos de posgrado, considerando la naturaleza compleja del tema. Por lo tanto, con base en los enfoques mencionados anteriormente, la tendencia es que se minimice la falta de personal calificado y se atiendan las demandas nacionales del sector espacial. Finalmente, este artículo no solo contribuiría al área espacial, sino que podría servir como referencia para cualquier área que involucre elementos de alta tecnología.

Palabras clave: *capacitación; recursos humanos; desarrollo; vehículos espaciales.*

1 INTRODUÇÃO

A história do Programa Espacial Brasileiro - PEB está diretamente relacionada a do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial - DCTA, do qual faz parte o Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE (SILVA, 2012). O IAE tem a finalidade de realizar pesquisas e atuar no desenvolvimento e no gerenciamento de projetos aeroespaciais. Dentre eles, destaca-se o projeto estratégico do Veículo Lançador de Microssatélites, o VLM-1.

Não obstante, cabe salientar que atualmente há também uma demanda crescente de lançamentos de nanosatélites. Estes, por sua vez, poderiam ser lançados por meio de adaptações de veículos nacionais consagrados, como o veículo de sondagem com dois estágios a propelente sólido VSB-30 (VILLAS BÔAS, 2020). Esse veículo foi desenvolvido em parceria com o Centro Espacial Alemão – DLR e, atualmente, possui mais de 30 lançamentos com sucesso nos centros de lançamento de Alcântara no Maranhão, em Esrange na Suécia, em Andoya na Noruega e em Woomera na Austrália. O VSB-30 é, ainda, o único produto espacial certificado, certificação concedida pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial – IFI, segundo Brasil (2022a).

Dado que há a necessidade de conhecimentos específicos e de alto grau de complexidade para se estar apto e trabalhar com Pesquisa e Desenvolvimento - P&D de veículos complexos como o VLM-1, percebe-se, assim como destacado por Amaral (2011), a fundamental importância no investimento e na produção de recursos humanos extremamente qualificados, nas diversas áreas de conhecimento de um veículo espacial. Dentre essas áreas, pode-se citar: gestão de projetos, engenharia de sistemas, aerodinâmica, propulsão, eletrônica embarcada, química dos materiais, processos mecânicos e engenharia de *software*.

Para atender a demanda de mão de obra qualificada na área espacial, como nas áreas citadas anteriormente, há a necessidade fundamental de que haja planejamento e execução de concursos públicos periódicos, o que, por sua vez, no DCTA, não acontece desde 2014, ano do último concurso público com 241 vagas para admissão de mão de obra especializada (BRASIL, 2013). Percebe-se então a necessidade crescente e latente por profissionais especialistas para preencher as lacunas no setor espacial. Adicionalmente, boa parte dos profissionais que entram via concursos públicos para trabalhar como especialistas não possuem conhecimento e experiência em áreas tão específicas, visto que não há demanda significativa por profissionais desse porte no mercado que justifique uma quantidade mais elevada de cursos de pós-graduação em instituições nacionais.

Dessa forma, neste artigo considera-se que a estruturação de cursos de pós-graduação no Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, nos níveis *lato* e *stricto sensu*, com as categorias de especialização, mestrado e doutorado é necessária para o aprimoramento do Programa Espacial Brasileiro. Programa que é capitaneado pela Força Aérea Brasileira - FAB e pela Agência Espacial Brasileira - AEB.

O acesso ao espaço é fundamental para o desenvolvimento do estado brasileiro, conforme descreve o Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE para o período de 2022 a 2031, segundo a Agência Espacial Brasileira (2022) e também o é para a FAB, com base no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica para o período de 2018 a 2027, no qual consta, como um dos objetivos estratégicos, a necessidade de se intensificar a pesquisa e o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação no campo aeroespacial, que se verifica na figura do VLM como projeto estratégico (BRASIL, 2018).

Com o objetivo de fundamentar a tese deste artigo, serão abordados dois argumentos primordiais. Visando atender as demandas do PEB, o primeiro aspecto aborda a adequada preparação de recursos humanos especializados, por meio de cursos no ITA, com foco na atividade-fim, o desenvolvimento de veículos espaciais.

O aspecto seguinte basear-se-á na importância do ensino superior de pós-graduação como ferramenta necessária para a produção de massa crítica de pessoal qualificado em áreas de ensino complexas, como as engenharias relacionadas ao lançamento de foguetes.

Ao final deste artigo, será possível discernir sobre a necessidade de capacitação de recursos humanos direcionada a P&D de veículos espaciais, o que demanda alta qualificação em áreas específicas, perseguindo assim a tão almejada “conquista do espaço”.

Destaca-se que a proposta pauta deste texto, a estruturação de cursos de pós-graduação, necessariamente, e com foco na atividade-fim, o desenvolvimento de vetores espaciais, será válida para a categoria dos servidores, que integram o corpo de profissionais qualificados por meio de concursos públicos e para a categoria dos militares do quadro de oficiais engenheiros formados pelo ITA ou pelo Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica – CIAAR.

Essa mistura de categorias de profissionais, civis e militares, foi o escopo da construção do DCTA, e assim continua sendo, para a formação e manutenção da força de trabalho especializada, em áreas de tecnologia de ponta. Seu empenho e método para a criação do polo científico e tecnológico em São José dos Campos no estado de São Paulo foi planejado, arquitetado e executado pelo visionário da história do ITA, o Marechal-do-Ar Casimiro Montenegro Filho (SILVA; FISCHETTI, 2006).

2 A CAPACITAÇÃO E O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

De maneira geral, Veloso (2017) apresentou o conceito de capital intelectual e demonstrou o diferencial que o investimento nesse ativo representa para organizações modernas que são afetadas pelas rápidas e constantes evoluções tecnológicas. Dessa forma, a capacitação de RH molda o patrimônio intelectual para a competitividade de uma empresa, ou para o diferencial de organizações que trabalham com inovações tecnológicas.

A capacitação neste documento se alicerça nas necessidades nacionais vinculadas às atividades espaciais, assim como Moreira e Velho (2009, p. 263) explicitam sobre o INPE que “Desde o início, o instituto perseguiu os objetivos de interação com a realidade nacional, aliança de pesquisa e ensino, e formação de recursos humanos para atuar em atividades espaciais que, se não completas, são sobretudo brasileiras”.

Não obstante, cabe ressaltar que o investimento em capital intelectual vem ao encontro de uma resposta ao acidente fatal ocorrido no dia 22 de agosto de 2003,

quando da ignição intempestiva do VLS-1, o Veículo Lançador de Satélite, no Centro de Lançamento de Alcântara - CLA, com a perda de 21 profissionais qualificados e experientes (BASE..., 2022). A sociedade brasileira carece de uma resposta à altura do Estado e, assim, o PEB tenta perseguir a trajetória de evolução e vislumbra o lançamento do VLM-1.

Nesse contexto, serão apresentados dois argumentos visando defender a proposta deste artigo em estruturar no ITA cursos de pós-graduação direcionados aos objetivos do PEB, no que se refere aos lançamentos de foguetes suborbitais e lançadores de micro e nanossatélites.

2.1 Preparação de recursos humanos com foco no desenvolvimento de veículos espaciais

De acordo com Gill et al. (2008), a educação espacial pode ser fornecida internamente a uma organização, como uma agência ou uma empresa, ou realizada por meio do envio de profissionais individuais para programas e cursos de curta duração como especialização, isso motivado pelo fato de o setor espacial exigir, recentemente, cada vez mais gestores, engenheiros e cientistas com uma ampla visão geral da arena espacial, uma visão de sistema e um instinto de negócios capaz de trabalhar em um ambiente multidisciplinar e multicultural.

A aprendizagem baseada em problemas é uma tendência atual e representa uma metodologia de ensino difundida em disciplinas, nas quais os alunos devem aprender a aplicar o conhecimento, não apenas adquiri-lo. Essa metodologia é uma realidade em diversas instituições de ensino pelo mundo. O *Massachusetts Institute of Technology* - MIT é um exemplo. Além disso, essa perspectiva tende a reforçar o ponto de vista da necessidade de profissionais, na área de desenvolvimento de veículos espaciais, com conhecimentos multidisciplinares (BRODEUR; YOUNG; BLAIR, 2002). E, para esse caso, a opção de cursos de especialização pelo ITA, com duração de 12 a 18 meses, atenderá as áreas que necessitam de conhecimentos amplos em diversos âmbitos sem muito aprofundamento de conteúdo, como gerenciamento de projetos, além de proporcionar um nivelamento de conhecimento mais superficial em todos os campos.

Desde a década de 1970, o ITA, com o apoio do IAE, forma especialistas na área de defesa por meio do Curso de Especialização em Engenharia de Armamento Aéreo – CEEAA, que possui a tarefa principal de nivelar e proporcionar conhecimento abrangente em todas as áreas necessárias ao desenvolvimento de itens de defesa. Esse curso, por sua vez, pode ser o modelo para a implantação de um análogo na área espacial focada no desenvolvimento de veículos suborbitais e orbitais.

Por outro lado, os cursos de mestrado e doutorado são apropriados para os casos nos quais há a necessidade de conhecimentos específicos e profundos em determinadas áreas de interesse do setor aeroespacial. A preparação de RH para o aprofundamento nas áreas de tecnologia de ponta faz jus a outra abordagem.

Desde a década de 1960, o INPE decidiu investir na preparação de recursos humanos capacitados para atuação em P&D na área espacial, mais especificamente em satélites, com a motivação advinda da falta de mão de obra qualificada. Surgiu, então, o programa de pós-graduação do INPE, o qual estabeleceu uma relação íntima entre P&D e ensino. Essa aliança se concretizou com sucesso, pois o modelo avaliado em treinar os pesquisadores do próprio Instituto, como professores para os futuros profissionais, mostrou-se eficaz quanto à formação do profissional adequado às demandas do Instituto, visto que foi verificado um aumento no número de mestres e doutores e uma elevação na quantidade das publicações científicas até 2005 (MOREIRA; VELHO, 2009).

Anteriormente, Bastos (1981) apresentou resultado semelhante quando demonstrou, por meio de uma metodologia de avaliação de um programa de capacitação de RH em enfermagem para a zona rural baiana, que a integração dos serviços de saúde e da educação foi fundamental para a criação de um núcleo de formação de pessoal capacitado na área de enfermagem. Assim, o resultado foi a melhoria na qualificação da mão de obra prestadora de serviços de saúde, além de ter apresentado um resultado positivo quanto à estruturação organizacional nos serviços de enfermagem.

Em relação aos cursos de maior aprofundamento em conhecimentos específicos, mestrados e doutorados, caberá ao ITA fazer uso de metodologias análogas ou similares para a estruturação de cursos na área espacial com foco em P&D de veículos espaciais. Ou seja, conhecer e avaliar a organização ou instituto que tem por missão o desenvolvimento desses veículos para mapear as necessidades pontuais. Não é uma tarefa simples, porém se mostrou eficaz. Para tanto, o ITA deverá se apoiar em professores colaboradores do IAE na implantação dos cursos e na ministração de aulas, o que já é uma realidade em outras áreas, inclusive ligadas ao Programa de Ciências e Tecnologias Espaciais.

Vale destacar que o ITA não apresenta, em sua grade de disciplinas oferecidas em cursos de pós-graduação, conforme o Brasil (2022b), conteúdos que contribuam de maneira completa para o desenvolvimento de veículos espaciais. Nesse mesmo contexto, ressalta-se que o INPE também não apresenta, em sua grade de disciplinas oferecidas, subsídio técnico visando o desenvolvimento de veículos espaciais, até mesmo porque não é o escopo deste instituto, pois seu foco é o desenvolvimento de satélites, conforme constatado por Moreira e Velho (2009).

Para exemplificar de forma mais específica, há no ITA disciplinas oferecidas para alunos de pós-graduação, que vislumbram a base conceitual no que tange o desenvolvimento de veículos espaciais, mas não há conteúdos mais aprofundados e específicos, como, por exemplo, aerodinâmica aplicada a veículos espaciais, propulsão híbrida e líquida para acesso ao espaço, além de análise estrutural, controle e projeto aplicados a veículos espaciais, dentre outras necessidades.

2.2 Ensino superior de pós-graduação como ferramenta essencial para a formação de especialistas na área espacial

O ensino superior no Brasil pode ser considerado recente, visto que tem início no século XIX; conseqüentemente, a pós-graduação é ainda mais recente. Assim, a cultura de pesquisa que visa à produção de conhecimento científico só foi enraizada nas universidades brasileiras após a década de 1970. Todavia, a pós-graduação nacional é uma realidade nos dias de hoje com diversos programas apoiados por políticas públicas, tais como CAPES e CNPq. Com base na história recente da educação brasileira, a pós-graduação tornou-se o fator essencial para o desenvolvimento da ciência e, majoritariamente, com os cursos *stricto sensu* (MOROSINI, 2009).

A pós-graduação no Brasil se estabeleceu fundamentada em basicamente três diretrizes: destacar a formação de corpo docente para o atendimento da evolução do ensino superior em quantidade e qualidade; motivar o crescimento da pesquisa científica por meio da capacitação de pesquisadores; e garantir aos profissionais técnico-intelectuais a preparação adequada e do mais alto nível, com o intuito de satisfazer as demandas nacionais de desenvolvimento em todos os setores. Incitou-se, desde então, a formação de RH com capacidade de criar novas técnicas e processos produtivos. Conseqüentemente, instalou-se no país a urgência na ampliação de cursos de pós-graduação com a finalidade de produzir a almejada mão de obra altamente qualificada. Especificamente para o caso em discussão neste documento, com a mesma motivação geral e reforçada pela criação e evolução do Programa Espacial Brasileiro, houve uma disseminação de universidades brasileiras disponibilizando cursos de pós-graduação relacionados às ciências espaciais (MOREIRA; VELHO, 2012).

Com o aquecimento das atividades espaciais da década de 1970 em diante, veio a criação do CLA no estado do Maranhão, localizado na considerada melhor região para lançamentos do globo, pela posição privilegiada próxima

à Linha do Equador (CASTRO, 2007), o que garante maior segurança, precisão e economia nos lançamentos de foguetes, de acordo com a percepção de Romão (2011). Esse crescimento determinou o interesse em preparar mão de obra altamente qualificada, visando atender os lançamentos de foguetes espaciais. Assim, nas últimas décadas, o Sistema Nacional de Pós-graduação foi criado e contribuiu profundamente para a modernização do ensino superior (SOARES *et al.*, 2002).

Cabe ressaltar que a formação de profissionais extremamente qualificados em áreas complexas, como a área espacial em pauta neste documento, depende basicamente de cursos de especialização, mestrado e doutorado, conforme constatado por Velloso (2004).

Sendo assim, infere-se que, para o desenvolvimento de veículos espaciais, é essencial o estabelecimento de programas de pós-graduação que estimulem o aperfeiçoamento de pesquisadores engenheiros. Portanto, a ampliação da disponibilidade de matérias de pós-graduação está alinhada a essa necessidade. Dessa forma, seria interessante ao ITA buscar parcerias público-privadas com o objetivo de apoiar seus programas ou absorver os novos profissionais, assim como foi realizado com sucesso na área aeronáutica com o advento da Embraer.

Não fosse importante ou lucrativo em termos de independência tecnológica, os EUA não teriam investido tanto, ao longo de sua história recente, no desenvolvimento e na recuperação de veículos espaciais, nem teriam criado a Força Espacial Americana. O resultado foi a existência de diversas empresas detentoras de *know-how* tecnológico aeroespacial, as quais vislumbram proporcionar, inclusive, o turismo espacial (ORLANDO, 2021).

3 CONCLUSÃO

De maneira simplificada, foi abordado, em um primeiro plano, que a capacitação de recursos humanos altamente qualificados para trabalhar em áreas de complexidade reconhecida, como a área espacial,

mais especificamente o desenvolvimento de veículos espaciais, tem o seu sucesso diretamente relacionado à existência de um vínculo da instituição de ensino com a organização desenvolvedora.

Buscando complementar o foco da capacitação na área espacial construído na primeira abordagem, tornou-se necessária a segunda abordagem, com base na seguinte pergunta sobre o ensino em si: por que haveria a necessidade de cursos de pós-graduação para a preparação adequada de recursos humanos ao objeto de desejo discutido neste documento, a saber, o desenvolvimento de veículos espaciais? A resposta a essa pergunta veio por meio da própria história do Programa Espacial Brasileiro: não há desenvolvimento sem capacitação. Portanto, pela necessidade de conhecimentos específicos em áreas complexas, somente há a possibilidade de preparar profissionais qualificados para o desenvolvimento dos veículos suborbitais e orbitais partindo de graduados em áreas de tecnologia de ponta, como as diversas engenharias. Não há como contornar essa trajetória para que a “conquista do espaço” se torne uma realidade.

Sendo assim, partindo do modelo apresentado e argumentado neste documento, seria de grande valia para o Programa Espacial Brasileiro que o Instituto Tecnológico de Aeronáutica, relacionando a expertise de desenvolvedores ao ensino, estructure cursos que sejam de pós-graduação com a finalidade de proporcionar a formação especializada e necessária às demandas espaciais. Dessa maneira, o desfecho da proposta minimizaria a carência de pessoal qualificado e atenderia aos projetos estratégicos definidos pela Força Aérea Brasileira.

Por fim, a contribuição deste trabalho não afeta somente a área espacial, mas pode servir de modelo ou de referência para qualquer área de conhecimento que envolva necessidades semelhantes quanto ao desenvolvimento e/ou aplicação de itens com tecnologia de ponta, como na área de defesa e na nuclear, por exemplo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa Espacial Brasileiro. Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE)**. Brasília, 2022. Disponível em: www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/politica-organizacao-programa-e-projetos/programa-nacional-de-atividades-espaciais. Acesso em: 21 set. 2022.

AMARAL, R. Programa espacial brasileiro: impasses e alternativas. **Revista Comunicação & Política**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 111-135, dez. 2011.

BASE de Alcântara: maior acidente da história do Programa Espacial Brasileiro completa 19 anos. **O Globo**. São Luis, 23 ago. 2022. Portal G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2022/08/23/menor-acidente-da-historia-do-programa-espacial-brasileiro-completa-19-anos.ghtml>. Acesso em: 27 set. 2022.

BASTOS, V. L. S. Avaliação de um programa de capacitação de recursos humanos em enfermagem para a zona rural. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 34, p. 260-268, 1981.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Aeronáutica e Espaço. Projetos desenvolvidos. **Veículo de sondagem VSB-30**. São José dos Campos, 2022a. Disponível em: www.iae.cta.br. Acesso em: 21 set. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Ensino de pós-graduação. **Disciplinas oferecidas**. São José dos Campos, 2022b. Disponível em: www.ita.br/posgrad/disciplinas. Acesso em: 21 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria nº2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PCA-11). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, n. 222, 20 dez. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 7.912, de 7 de fevereiro de 2013. Promulga o Acordo sobre Cooperação Técnica no Domínio Militar entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República de Cabo Verde, firmado em Praia, em 21 de dezembro de 1994. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 fev. 2013. Seção 1, p.1.

BRODEUR, D. R.; YOUNG, P. W.; BLAIR, K. B. Problem-Based Learning in Aerospace Engineering Education. In: American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 2002, Montreal. **Proceedings** [...]. Montreal: ASEE, 2002. p. 1-8. Disponível em: <https://peer.asee.org/10974>. Acesso em: 28 abr. 2021.

CASTRO, M. J. S. **Montagem de veículos lançadores de satélites de médio e grande porte**: um estudo dos meios de solo na fase final de integração. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2007.

GILL, E. et al. Integrated Post-graduate Space Education and Training. In: International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI), 2008, Madrid. **Anais** [...]. Madrid: IATED publications, 2008. p. 1-7. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ferdi-De-Bruijn/publication/229016794_Integrated_Post-graduate_Space_Education_and_Training/links/02bfe511363c6e695d000000/Integrated-Post-graduate-Space-Education-and-Training.pdf. Acesso em: 29 abr. 2021.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. Pós-graduação no INPE: a aliança pesquisa-desenvolvimento e ensino. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 136, p. 243-268, abr. 2009.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. Trajetória de egressos da pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: uma ferramenta para avaliação. **Avaliação** (Campinas), Sorocaba, v. 17, n. 1, p. 255-288, mar. 2012.

MOROSINI, M. C. A pós-graduação no Brasil: formação e desafios. **Revista Argentina de Educación Superior**, Buenos Aires, v. 1, n. 1, p.125-152, nov. 2009.

ORLANDO, G. Entenda por que países investem bilhões em programas espaciais: no mundo todo, 35 nações têm agências para lançar missões que cruzam a atmosfera levando astronautas e satélites. **Portal R7 da Rede Record**, São Paulo, 13 mar. 2021. Disponível em: <https://noticias.r7.com/internacional/entenda-por-que-paises-investem-bilhoes-em-programas-espaciais-13032021>. Acesso em: 28 mai. 2021.

ROMÃO, B. S. et al. A formação territorial do Maranhão, transformações espaciais e territoriais da implantação do Centro Espacial de Alcântara. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina, 13. 2011, Costa Rica. **Anais** [...]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2011. p. 1-16. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820203.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2021.

SILVA, M. F. **Rumo a uma Nova Estratégia Espacial para o Brasil**. 1. ed. Brasília: Thesaurus. 2012. 332p.

SILVA, O.; Fischetti, D. **Casimiro Montenegro Filho**: a trajetória de um visionário vida e obra do criador do ITA. 1. ed. São Paulo: Bizz Editorial. 2006. 242p.

SOARES, M. S. A. et al. **Educação Superior no Brasil**. 1. ed. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. 2002. 304p.

VELLOSO, J. Mestres e doutores no país: destinos profissionais e políticas de pós-graduação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 123, p. 583-611, dez. 2004.

VELOSO, C. C. Capital intelectual: a gestão do conhecimento na produção da competitividade das organizações modernas. **Revista das Faculdades Integradas Vianna Júnior**, Juiz de Fora, V. 8, n. 2, p. 126-151, dez. 2017.

VILLAS BÔAS, D. J. F. **Desenvolvimento de lançadores de pequenos satélites para o Programa Espacial Brasileiro**. 2020. Tese (Doutorado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2020.

A capacitação do corpo de militares da saúde em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear na Força Aérea Brasileira

The training of the military health corps in biological, nuclear, chemical and radiological defense in the Brazilian Air Force

El entrenamiento de los cuerpos militares de salud en defensa biológica, nuclear, química y radiológica en la Fuerza Aérea Brasileña

Débora Fernanda Haberland^I

Fábio José de Almeida Guilherme^{II}

Alexandre Barbosa de Oliveira^{III}

RESUMO

Introdução: Entre as missões da Força Aérea Brasileira (FAB) está a pronta resposta eficaz relacionadas ao atendimento de vítimas de desastres ou ataques com agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos ou Nucleares (DQBRN). Durante a operação COVID-19, muitas evacuações aeromédicas de pacientes entre os estados do país foram realizadas. Diante de cenários que envolvem situações desta natureza é imperioso que a equipe de saúde esteja capacitada para atuar. A Diretriz do Comando da Aeronáutica 1-6 (DCA 1-6) versa sobre a Doutrina de Preparo e Emprego da FAB em Missões de Transporte para DQBRN preconiza que, em caso de eventos com agentes QBRN, compete ao Comando da Aeronáutica (COMAER) realizar o transporte de pessoal e material especializados para atuar nos eventos decorrentes dos ataques ou acidentes, assim como o transporte de radioacidentados e/ou contaminados. Ressalta a obrigatoriedade de se constituírem Equipes de Controle Médico (ECM), com pessoal tecnicamente preparado e atribui responsabilidades ao EMAER (BRASIL,

2014). Atualmente a capacitação da equipe de saúde é realizada pelo Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE). O Curso de Capacitação em Saúde em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (CCS-DQBRN) tem o objetivo de proporcionar aos instruídos conhecimentos sobre os procedimentos utilizados no atendimento e no transporte aeromédico de vítimas de ataques de natureza QBRN. É ministrado para militares médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem da FAB ou instituições amigas. **Objetivo:** Descrever a atual capacitação da equipe de saúde em defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (QBRN) na FABe propor aprimoramento da capacitação a partir dos achados. **Método:** Pesquisa documental para o levantamento de dados do banco de dados da seção de Assessoria de Ensino e Pesquisa do IMAE. **Resultados:** Foi levantado o número de concluintes do CCS-DQBRN de 2013 a 2021. O primeiro curso ocorreu em novembro de 2013, totalizando 10 turmas e a capacitação de 231 militares na área. Dos alunos formados, identificamos 106 médicos (46%), 34 enfermeiros (15%), 51 técnicos de enfermagem (22%) e 40 de outras especialidades

I. Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Roberto Teixeira (IMAE) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. 1º Tenente QOCON Enfermeira. Pós Doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. *E-mail:* deboradfh@fab.mil.br

II. Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Roberto Teixeira (IMAE) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. 1º Tenente QOCON Enfermeiro. Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. *E-mail:* fabioguilhermefjag@fab.mil.br

III. Universidade Federal do Rio de Janeiro / Escola de Enfermagem Anna Nery (UFRJ/EEAN) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Pós Doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. *E-mail:* alexbaroli@gmail.com

Recebido: 18/11/2021

Aceito: 09/03/2022

(17%). **Discussões:** O curso de imersão de 40 horas com vistas à interação dos alunos que compõem a equipe de saúde. O método de ensino envolve aulas teóricas expositivas dialogadas, oficinas, atividades práticas de montagem e descontaminação e simulação de eventos DQBRN, bem como atendimento às vítimas e embarque na aeronave para simulação de Evacuação Aeromédica. Conforme BRASIL (2012) é responsabilidade do IMAE a ação de transporte aéreo em proveito da defesa QBRN, com emprego de meios de Força Aérea para deslocamento de pessoal e material que tenham sido submetidos à ação de agentes QBRN, e para transportar pessoal e material especializados nas atividades decorrentes desses eventos. **Conclusão:** A capacitação dos militares à luz dessa temática tem sido de forma que construam o conhecimento e correlacionem teoria e prática, estando aptos a atuarem em uma situação real em prol da sociedade.

Palavras-chave: Capacitação Profissional; resgate Aéreo; pessoal de saúde; desastres.

ABSTRACT

Introduction: Among the missions of the Brazilian Air Force (FAB) is the prompt and effective response related to the care of victims of events related to Chemical, Biological, Radiological or Nuclear Defense (DQBRN). During the COVID-19 operation, many aeromedical evacuations of patients between the states of the country were carried out. Faced with scenarios that involve situations of this nature, it is imperative that the health team is able to act. The Air Force Command Directive 1-6 (DCA 1-6) deals with the Doctrine of Preparation and Employment of the FAB in Transport Missions for DQBRN, recommends that, in case of events with CBRN agents, it is up to the Air Force Command (COMAER) transporting specialized personnel and material to act in the events resulting from the attacks or accidents, as well as the transport of radio victims and/or contaminated persons, emphasizes the obligation to constitute Medical Control Teams (ECM), with technically prepared personnel and assigns responsibilities to EMAER (BRASIL, 2014). Currently, the training of the health team is carried out by the Institute of Aerospace Medicine (IMAE). The Health Training Course in Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defense (CCS-DQBRN) aims to provide trainees with knowledge about the procedures used in the care and aeromedical transport of victims of CBRN attacks. It is given to military doctors, nurses and nursing technicians from FAB or friendly institutions. Objective: To describe how the current training of the health

team in Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) defense occurs at FAB. Method: Documentary research, through data collection from the IMAE Teaching and Research Advisory Department database. Results: The number of graduates of the CCS-DQBRN from 2013 to 2021 was raised. The first course took place in November 2013, totaling 10 classes and training of 231 soldiers in the area. Of the graduated students, we identified 106 doctors (46%), 34 nurses (15%), 51 nursing technicians (22%) and 40 from other specialties (17%). Discussions: The 40-hour immersion course is aimed at the interaction of students who make up the health team. The teaching method involves expository theoretical classes, workshops, practical assembly and decontamination activities and simulation of DQBRN events, as well as attendance victims and boarding the aircraft for Aeromedical Evacuation simulation. According to BRASIL (2012), IMAE is responsible for air transport for the benefit of CBRN defense, employing Air Force means to move personnel and material that have been subjected to the action of CBRN agents, and to transport personnel and material specialized in the resulting activities. of these events. Conclusion: The training of the military with this theme has been shown to be effective in order to build knowledge and correlate theory with practice, being able to act in a real situation in favor of society.

Keywords: Professional training; air ambulances; health personnel; disasters.

RESUMEN

Introducción: Entre las misiones de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) está la respuesta rápida y eficaz relacionada con la atención de víctimas de eventos relacionados con la Defensa Química, Biológica, Radiológica o Nuclear (DQBRN). Durante el operativo COVID-19 se realizaron numerosas evacuaciones aeromédicas de pacientes entre los estados del país. Ante escenarios que involucran situaciones de esta naturaleza, es imperativo que el equipo de salud pueda actuar. La Directiva de Comando de la Fuerza Aérea 1-6 (DCA 1-6) trata sobre la Doctrina de Preparación y Empleo de la FAB en Misiones de Transporte para DQBRN, recomienda que, en caso de eventos con agentes QBRN, quede a cargo del Comando de la Fuerza Aérea (COMAER) transportando personal y material especializado para actuar en los eventos derivados de los ataques o accidentes, así como el transporte de radio-víctimas y/o contaminados, enfatiza la obligación de constituir Equipos de Control Médico (ECM), con personal técnicamente preparado y asigna responsabilidades a la EMAER (BRASIL, 2014).

Atualmente, el entrenamiento del equipo de salud lo lleva a cabo el Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE). El Curso de Formación Sanitaria en Defensa Química, Biológica, Radiológica y Nuclear (CCS-DQBRN) tiene como objetivo dotar a los alumnos de conocimientos sobre los procedimientos utilizados en la atención y transporte aeromédico de víctimas de ataques QBRN. Se entrega a médicos militares, enfermeros y técnicos de enfermería de la FAB o instituciones amigas. Objetivo: Describir cómo se da la formación actual del equipo de salud en defensa Química, Biológica, Radiológica y Nuclear (QBRN) en la FAB. Método: Investigación documental, a través de la recogida de datos de la base de datos de la Asesoría de Docencia e Investigación del IMAE. Resultados: Se elevó el número de egresados de la CCS-DQBRN de 2013 a 2021. El primer curso se realizó en noviembre de 2013, totalizando 10 clases y formación de 231 militares en el área. De los egresados, identificamos 106 médicos (46%), 34 enfermeros (15%), 51 técnicos de enfermería (22%) y 40 de otras especialidades (17%). Discusiones: El curso de inmersión de 40 horas está dirigido a la interacción de los estudiantes que integran el equipo de salud. El método de enseñanza involucra clases teóricas expositivas, talleres, actividades prácticas de montaje y descontaminación y simulación de eventos DQBRN, así como atención de víctimas y abordaje. la aeronave para simulación de Evacuación Aeromédica. Según BRASIL (2012), el IMAE es responsable del transporte aéreo en beneficio de la defensa QBRN, empleando medios de la Fuerza Aérea para mover personal y material que haya sido sometido a la acción de agentes QBRN, y para transportar personal y material especializado en la resultante actividades de estos eventos. Conclusión: La formación de militares con esta temática se ha mostrado eficaz para construir conocimientos y correlacionar la teoría con la práctica, pudiendo actuar en una situación real a favor de la sociedad.

Palabras clave: *Capacitación de recursos humanos en salud; ambulancias aéreas; personal de salud; desastres.*

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com incidentes que envolvam agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos e Nucleares (QBRN) é um aspecto a ser considerado na área da Defesa e da Saúde. A crescente participação das Forças Armadas em cooperações com o Sistema de Proteção e Defesa Civil em situações de emergências e desastres tem demonstrado a importância do aprofundamento e aprimoramento de estudos sobre logística humanitária no campo militar (OLIVEIRA NETTO, 2015). Dentre essas

situações, destacam-se as epidemias, que afetam a saúde da população há gerações, como foi o caso do retorno de surtos do vírus Ebola no continente africano em 2013, com altas taxas de letalidade (THE LANCET, 2014).

Conforme Salem (2003), tais agentes já foram empregados como um instrumento de guerra, porém a atual preocupação é com possibilidade de disseminação acidental ou intencional de agentes QBRN que podem gerar pânico, enfraquecer economias ou causar a destruição em massa. Conforme Vasconcelos (2018), essa possibilidade reforça a necessidade de que se desenvolvam políticas eficazes para lidar com o afastamento dessas ameaças. Como foi o preparo e integração das Forças Armadas (FFAA) e outras instituições, militares e civis, durante o planejamento de prevenção a esse tipo de evento, quando o Brasil sediou grandes eventos, tais como a Copa do Mundo em 2014 e os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos Rio-2016.

A Diretriz do Comando da Aeronáutica 1-6 (DCA 1-6), que versa sobre a Doutrina de Preparo e Emprego da Força Aérea Brasileira (FAB) em Missões de Transporte em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN), segundo Medeiros(2020), preconiza que, em caso de eventos com esses agentes compete ao Comando da Aeronáutica (COMAER) realizar o transporte de pessoal e material especializados para os eventos decorrentes dos ataques ou acidentes, assim como o transporte de radioacidentados e/ou contaminados. Para tal, isso a Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 1-6/2014, prevê que se constituirá as Equipes de Controle Médico (ECM), com pessoal tecnicamente preparado e atribui responsabilidades ao EMAER (BRASIL, 2014a).

No contexto das missões empreendidas pela FAB, ressalta-se a importância de se obter pronta e eficaz resposta aos atendimentos de vítimas de emergências e desastres envolvendo esse contexto. Em janeiro de 2021, foram empregadas mais de 1.443 horas de voo em apoio à Operação COVID-19, e 593 pacientes foram transferidos da região Norte para outros estados da federação (BRASIL, 2021a).

De acordo com a Agência da Força Aérea (BRASIL, 2021b), no combate à pandemia, desde 2020, a FAB já contabilizou cerca de 6 mil horas de voo na Operação COVID-19, deflagrada em 20 de março de 2020. Todas as atividades operacionais foram mantidas 24 horas por dia, como as operações aéreas, a defesa e o controle do espaço aéreo e as

atividades logísticas e de segurança. Em auxílio ao sistema de saúde nacional, a FAB também promoveu o transporte de mais de 5 mil toneladas de cargas, entre insumos e oxigênio, para a região Norte do país, de centenas de pacientes e de milhões de doses de vacinas contra a COVID-19.

Para tal atuação é importante que a equipe de saúde esteja capacitada para lidar com esses eventos, é previsto o Curso de Capacitação em Saúde em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (CCS-DQBRN), que é ministrado anualmente no Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE) para os alunos com o seguinte perfil: militares médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem da FAB, da Marinha do Brasil, do Exército Brasileiro, Polícia Civil e Militar. Conforme o currículo mínimo do curso, seu objetivo é o de proporcionar aos instruídos conhecimentos sobre os procedimentos utilizados no atendimento e no transporte aeromédico de vítimas de ataques de natureza QBRN.

Com efeito, é importante que o país invista na capacitação de suas Forças Armadas, cada Força em sua área de atuação, para que a resposta a um evento QBRN seja organizada e integrada às agências civis, geralmente as primeiras respondedoras, e feitas de forma rápida e efetiva, reduzindo, assim, os possíveis danos e o número de vítimas fatais (BRASIL, 2014a).

Ademais, ressalta-se que a excelência na capacitação tende a gerar segurança de voo e da equipe a ser transportada, economia dos recursos a serem mobilizados e, principalmente, assistência de qualidade e adequada para a realização de uma Evacuação Aeromédica (EVAM) que envolva agentes QBRN, além da minimização do tempo de resposta.

Por isso, a capacitação das equipes de saúde no ambiente aéreo tem relevância estratégica, uma vez que o conhecimento na área da fisiologia aeroespacial envolve pensar em práticas de gestão de risco nas emergências, nas potenciais alterações fisiológicas, nas próprias competências dos membros das equipes que atuam no transporte de pacientes utilizando-se asas rotativas e fixas.

Diante do exposto, percebe-se que a capacitação dos profissionais que atuam nessa área envolve não apenas os cuidados específicos para remoção aérea, mas também o cuidado com efeitos que os agentes QBRN podem causar.

Assim, o objetivo deste artigo é avaliar a capacitação da equipe de saúde em defesa QBRN, com base na avaliação do curso e propor aprimoramento da capacitação a partir dos achados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 As Forças Armadas e Defesa QBRN

Atualmente, observa-se um crescente envolvimento, em cooperação com as ações da Defesa Civil, de uma diversidade de atores, como voluntários, órgãos públicos, empresas e militares em resposta a catástrofes naturais, com grande número de vítimas (BANDEIRA *et al.*, 2011).

No contexto da participação dos militares, destaca-se a participação das Forças Armadas, constituídas pela Marinha do Brasil, pelo Exército Brasileiro e pela Força Aérea Brasileira, as quais são essenciais à execução da política de segurança nacional e destinam-se a defender a Pátria e a garantirem os poderes constituídos, a lei e a ordem (BRASIL, 1988).

A Política Nacional de Defesa (PND) (MEDEIROS, 2020) é o documento que versa sobre o planejamento de ações destinadas à defesa do país. Ela apresenta uma análise do ambiente internacional, pontuando de modo contundente que os impactos provocados por mudanças climáticas ou por pandemias poderão acarretar graves consequências ambientais, sociais, econômicas e políticas, que vão exigir uma pronta resposta do Estado (MEDEIROS, 2020). Para Oliveira Neto (2015) o aparelhamento das FFAA não é utilizado apenas para a defesa da pátria, mas também para o benefício da sociedade, nas iniciativas em parceria com os organismos de Defesa Civil. Portanto, as forças militares precisam ser sempre mantidas em boas condições operacionais.

Em decorrência de os eventos dessa natureza envolverem expressiva quantidade de vítimas em cenários desastrosos que esgotam os meios civis de locais de controle, há a necessidade da atuação de militares das FFAA em ações de DQBRN. No Brasil, em ocorrências dessa natureza, as FFAA possuem amparo constitucional para agir conjuntamente, se acionadas, seguindo as orientações do Ministério da Defesa, em ações subsidiárias no apoio à Defesa Civil (MEDEIROS, 2020).

A Estratégia Nacional de Defesa ressalta a relevância do tema nas ações de estratégias de defesa:

Incrementar as capacidades das Forças Armadas em sua autodefesa e para contribuir com órgãos de Proteção e Defesa Civil, na prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, em eventos adversos de natureza biológica, química, radiológica e nuclear (BRASIL, 2020, p. 65).

O Exército Brasileiro foi a primeira Força Armada do país a realizar instruções nessa área, em 1943, com o objetivo de capacitar os militares que comporiam a Força Expedicionária Brasileira. Em 1953, foi criada

a Companhia Escola de Guerra Química, primeira unidade operativa em DQBRN das Forças Armadas, que foi desativada e substituída pela Companhia de Defesa QBRN, em 1987. Ao longo dos anos, com o ápice na época dos Grandes Eventos, o Exército Brasileiro vem investindo na área de capacitação e emprego, por meio da criação de organizações específicas para pesquisa nessa área, atualização de manuais, e aperfeiçoamento de cursos de especialização e criação de novos (VASCONCELOS, 2018).

A Marinha do Brasil possui dois cursos de capacitação em Defesa QBRN. O Curso Especial de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (C-Esp-DNBQR) é ministrado pelo Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão e tem como objetivo capacitar militares para o exercício de funções relacionadas ao tema do curso (MARINHA DO BRASIL, 2019). Recentemente criaram o Curso Especial Avançado de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (C-Esp-Av-DefNBQR), que tem por objetivo treinar militares para exercer funções de Comando e Controle (BRASIL, 2018).

A Força Aérea Brasileira já ministrava cursos na área radiológica e nuclear desde o início dos anos 2000, mas foi em 2010 que se iniciou a capacitação na área de Defesa QBRN, quando os militares do IMAE participaram de um estágio básico no Centro Tecnológico do Exército. Além do estágio, os militares do IMAE participaram de diversos outros cursos de preparação para atuarem na instrução do 1º Curso de Resposta de Saúde em Emergências Nucleares e Radiológicas, em 2012 (CAMERINI, 2014).

Na FAB, a Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear é definida pela Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA 1-6/2014), como:

Ações planejadas pela Força Aérea Brasileira que visam ao preparo e emprego quando operando em ambiente aéreo ou terrestre sujeito a eventos Químicos, Biológicos, Radiológicos ou Nucleares, e que garantam o cumprimento da missão atribuída ao COMAER, seja em território nacional ou internacional (BRASIL, 2014a, p. 10).

A Diretriz do Comando da Aeronáutica 1-7, que versa sobre Biossegurança, Bioproteção e Defesa Biológica da Aeronáutica, definiu como objetivo promover a capacitação de pessoal, acrescentar ou aprimorar, nos currículos dos estabelecimentos de ensino e nos programas de instrução, conteúdo relacionado a esses temas e incentivar a participação de seu pessoal em cursos e eventos atinentes à biossegurança, bioproteção e defesa biológica (BRASIL, 2019a).

2.2 A capacitação de saúde em DQBRN

O COMAER designou o IMAE como o órgão de referência para o preparo do pessoal envolvido em ações QBRN. Além de ser o responsável por essa capacitação em um contexto de FA, o instituto realiza cursos de forma regular e mantém atualizadas as instruções relacionadas a essa temática.

Conforme o Regulamento do IMAE, ROCA 21-11/2017, o Instituto “tem por finalidade desenvolver o estudo, a pesquisa, o aperfeiçoamento, o treinamento e a instrução no campo da Medicina Aeroespacial e Medicina Operacional” (BRASIL, 2017, p. 3). Entre suas competências estão a de promover o treinamento, a especialização e o aperfeiçoamento dos recursos humanos nos campos da Medicina Aeroespacial e da Medicina Operacional e participar das ações de preparo e emprego da Força Aérea Brasileira para o cumprimento de missões de transporte em DQBRN.

Com esse cenário, o Curso de Capacitação em Saúde em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (CCS-DQBRN), criado em 2013, tem como objetivo capacitar médicos e pessoal de enfermagem para atuarem na assistência pré-hospitalar e na evacuação aeromédica de vítimas de acidentes com agentes QBRN.

O CCS-DQBRN foi regulamentado pela Portaria COMGEP nº 288-T/DCP, de 27 de fevereiro de 2019, que aprovou a edição do seu Currículo Mínimo, com a publicação da Instrução do Comando da Aeronáutica - ICA 37-786/2019, que o descreve como sendo um curso de pós-graduação da área de Ciências da Saúde, no campo técnico-especializado da saúde operacional (BRASIL, 2019b).

De acordo com o previsto em seu currículo mínimo, o curso é destinado a capacitar médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem na identificação dos principais agentes DQBRN, na valorização da importância do uso correto dos equipamentos de proteção individual (EPI), bem como nos cuidados necessários para o transporte aeromédico de pacientes vítimas de ataques ou desastres QBRN.

O currículo mínimo prevê uma única disciplina: saúde operacional, que se desdobra na seguinte ementa: Fundamentos e histórico em defesa química biológica radiológica e nuclear; Ameaça terrorista; Gerenciamento de crise; Equipamento de Proteção Individual em DQBRN; Evacuação Aeromédica em DQBRN; Agentes Químicos; Detecção de Agentes Químicos; Utilização da cápsula ISOVAC e ambientação; Agentes Biológicos; Detecção de Agentes Biológicos; Abordagem Inicial, Terapêutica e Triagem; Agentes Radiológicos; Detecção de Agentes Radiológicos; Radiopatologia; Descontaminação.

Esse tipo de preparo, envolvendo atividades práticas e teóricas, estruturado em um curso de imersão, com duração de quatro dias e com carga horária total de 40 tempos de aula, oferece aos militares capacitados a segurança para atuarem em eventos reais. Uma grande parte da carga horária do CCS-DQBRN é ministrada aos militares devidamente equipados, posto que são submetidos à adaptação ao uso de máscaras, macacões impermeáveis, botas de borracha, e toda paramentação necessária para o manejo de um paciente contaminado ou potencialmente com um QBRN.

Esse curso destaca-se na capacitação em DQBRN para o efetivo de saúde da FAB, pois está estruturado para a padronização dos procedimentos de atendimento e transporte das vítimas de contaminação por agente QBR. Distingue o profissional militar de saúde, uma vez que agrega conhecimentos e capacidades incluindo a utilização de alguns equipamentos específicos (MEDEIROS, 2020).

Para Araújo (2019) e Medeiros (2020), ressalta-se a necessidade de haver pessoal qualificado por todo o país, uma vez que o conhecimento poderá ser requerido a qualquer tempo e em qualquer região do país, pois, em situações calamitosas, a necessidade de profissionais bem treinados certamente fará a diferença no cumprimento da missão atribuída.

Dessa maneira, destaca-se a necessidade de realizar pesquisas nesse campo, assim como discutir a importância da capacitação especializada dos profissionais de saúde da FAB envolvidos nessa área. Em especial, os profissionais de saúde que compõem o quadro de profissionais capazes de realizarem um transporte aéreo de paciente vítima de desastres de natureza QBRN, sendo imperioso receberem a devida capacitação para atuação com segurança e com vistas a melhor assistência ao paciente.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se o método de levantamento documental, por meio do banco de dados de cursos do IMAE. Para tal, recorreu-se à avaliação realizada ao final do curso, intitulada “crítica de curso”.

Tais arquivos encontram-se sob a responsabilidade da Seção de Ensino, onde foi encontrado o registro de nove edições do CCS-DQBRN e de capacitação de um total de 231 militares. Destaca-se não se tratar apenas de militares da FAB, pois, apesar de constituírem minoria, também há militares de outras Forças.

Os dados atualizados dos cursos foram levantados após solicitação por documentação e com aprovação do Comando do IMAE. Foram levantados dados dos concludentes de 2013 até agosto de 2021.

3.1 Resultados e discussões

De acordo com a tabela 1, apresentamos a quantidade de concludentes de acordo com a especialidade e o ano de conclusão de curso.

Conforme anteriormente descrito, devido à necessidade de apoiar os Jogos Olímpicos 2016, no ano de 2015 o IMAE ministrou cinco edições do CCS-DQBRN, o que justifica ter sido o ano com mais concludentes do curso. Conforme Medeiros (2020), o Instituto também realizou diversos treinamentos de caráter eminentemente prático nessa área, além de ministrar os cursos.

Após o período dos grandes eventos, houve uma diminuição na procura pelo curso, conforme demonstrado na tabela. Fato que se estendeu até 2019, todavia, nos anos de 2020 e 2021, a procura pelo curso teve um aumento significativo decorrente da pandemia de COVID-19 e aumento das missões de EVAM QBRN realizadas pela Força.

Tabela 1 - Quantitativo de alunos concludentes do curso CCS-DQBRN.

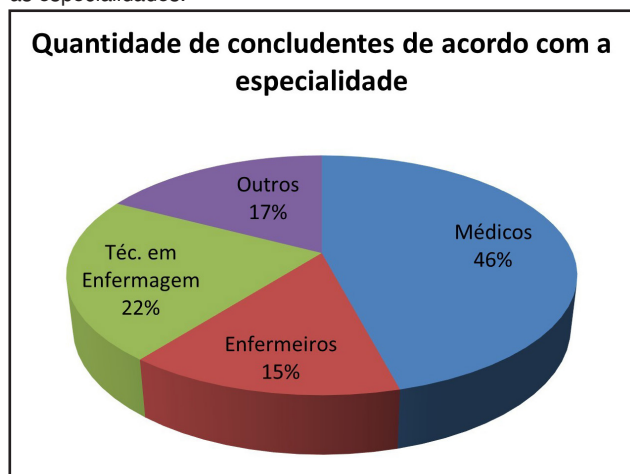
ANO	MED	ENF	TÉC ENF	OUTROS	TOTAL
2013	8	3	7	0	18
2014	7	3	4	20	34
2015	22	15	23	18	78
2016	19	7	2	0	28
2017	2	1	3	1	7
2018	0	0	0	0	0
2019	2	2	2	1	7
2020	5	3	10	0	18
2021	41	0	0	0	41
TOTAL	106	34	51	40	231

Fonte: Autores.

3.1.1 Concludentes de acordo com as especialidades

Sobre as especialidades que realizaram o CCSDQBRN, houve a predominância de médicos (106, correspondendo a 46% dos alunos), seguido por técnicos de enfermagem (51, correspondendo a 22% dos alunos), enfermeiros (34, correspondendo a 15% dos alunos) além de outras especialidades (40, correspondendo a 17% dos alunos), conforme o Gráfico 1:

Gráfico 1 - Quantitativo de alunos concludentes de acordo com as especialidades.



Fonte: Autores.

A maioria dos concludentes ser constituída de profissionais da especialidade médica e de técnicos de enfermagem, devido à proporção desses quadros na Força e pelo fato de esse curso ser ministrado durante a formação dos médicos de carreira na FAB, destaca-se a importância da formação de enfermeiros nessa atividade, tendo em vista que o enfermeiro é um dos integrantes da equipe de saúde para transporte aéreo na área.

Após 2015, o CCS-DQBRN passou a ser ministrado exclusivamente para oficiais médicos, oficiais enfermeiros e graduados do serviço de enfermagem (SEF), com vistas a promoverem capacitação e treinamento contínuos de profissionais de saúde, designados para assistência direta a militares e civis suspeitos de contaminação por agentes QBRN. Para os militares que não são das especialidades citadas passou a ser ministrado o Curso de Capacitação em Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (CC-DQBRN), voltado para outras que não envolvem o atendimento ao paciente.

Tais protocolos requerem conhecimentos em DQBRN e EVAM para que se possa realizar o transporte aeromédico com segurança, para pacientes, equipe de saúde e tripulação. A DCA 1-6/2014 (BRASIL, 2014b) permite identificar a necessidade de constituir equipes especializadas, com pessoal

tecnicamente preparado para prestar assessoria no planejamento das missões QBRN, de forma a minimizar os riscos de exposição das aeronaves e tripulantes aos agentes contaminantes.

Conhecer o perfil e o número de profissionais que têm realizado a capacitação demonstra grande relevância, inclusive para estruturação de um banco de dados com o mapeamento dos possíveis militares, em todo o país, aptos a atuarem em um evento dessa natureza. Conforme Oliveira (2018), em uma situação de desastres, os atendimentos médicos devem ser conduzidos por profissionais habilitados e treinados, obedecendo aos protocolos previstos pela Diretoria de Saúde da Aeronáutica. Requer a triagem e preparação de doentes e feridos para evacuação, com a correta classificação de prioridade de atendimento de acordo com os protocolos adotados (BRASIL, 2012). Consideradas as peculiaridades da EVAM ressalta-se a relevância dos conhecimentos aplicados nesse tipo de transporte somado aos conhecimentos em DQBRN.

3.1.2 Avaliação dos concludentes e sugestões de aprimoramento do curso

A instituição possui em seu banco de dados a avaliação dos profissionais que realizaram o curso intitulado “crítica de curso”. Nesse questionário avaliam-se, por meio de pontuação de 1 a 5, sendo 1 = não importante e 5 = muito importante, os seguintes itens: Grau de importância do curso para a formação profissional, Grau de adequação entre os objetivos propostos para o curso e os conteúdos abordados, Grau de satisfação em relação ao curso realizado, Grau de avaliação sobre o curso quanto a sua expectativa, e ainda um espaço aberto para sugestões e alguma observação que o aluno considere relevante.

O levantamento realizado é referente ao período de 2015 a agosto de 2021, que foram avaliadas as respostas de 150 concludentes. O intuito dessa análise é verificar a avaliação dos alunos que atuam nessa área sobre a capacitação oferecida no CCS-DQBRN. Nessa etapa considera-se muito importante observar a visão do militar que é engajado nesse tipo de missão, afinal, o curso precisa atender as necessidades e competências que esse militar deve ter para realizar a missão. Assim, coletar dados e impressões dos profissionais capacitados sobre os conhecimentos adquiridos, para que as informações levantadas apresentem as discrepâncias entre o previsto e a necessidade real, motivo por que será possível tabular algumas necessidades e chegar à revisão da grade curricular do curso.

Como critério de inclusão dos dados, empregou-se o aluno que concluiu com aproveitamento o CCS-DQBRN; como critério de exclusão, buscou-se remover os dados referentes aos alunos que não conseguiram concluir o curso ou que foram desligados por quaisquer motivos. A análise desses dados foi realizada com a representação em formato de gráficos, apontando-se as possíveis lacunas destacadas pelos alunos para um repensar de possíveis adequações no curso, seja com relação a ementa, carga horária, grade curricular ou método de ensino. Essa escolha permitirá não somente a visualização geral sobre a capacitação, como norteará a revisão da matriz curricular proposta.

O primeiro item avaliado é referente ao Grau de importância do curso para a formação profissional, sendo: 1 = não importante e 5 = muito importante, conforme o Gráfico 2.

Nesse item, 82% consideram o curso muito importante; 12%, importante; 4%, relativamente importante; 1%, pouco importante; e 1% não considera importante.

Os dados apresentados demonstram que o curso teve uma boa devolutiva dos alunos durante os anos, no que se acredita que as opiniões destacadas no formulário possam orientar mudanças e adequações baseadas também na opinião de quem realiza essa atividade.

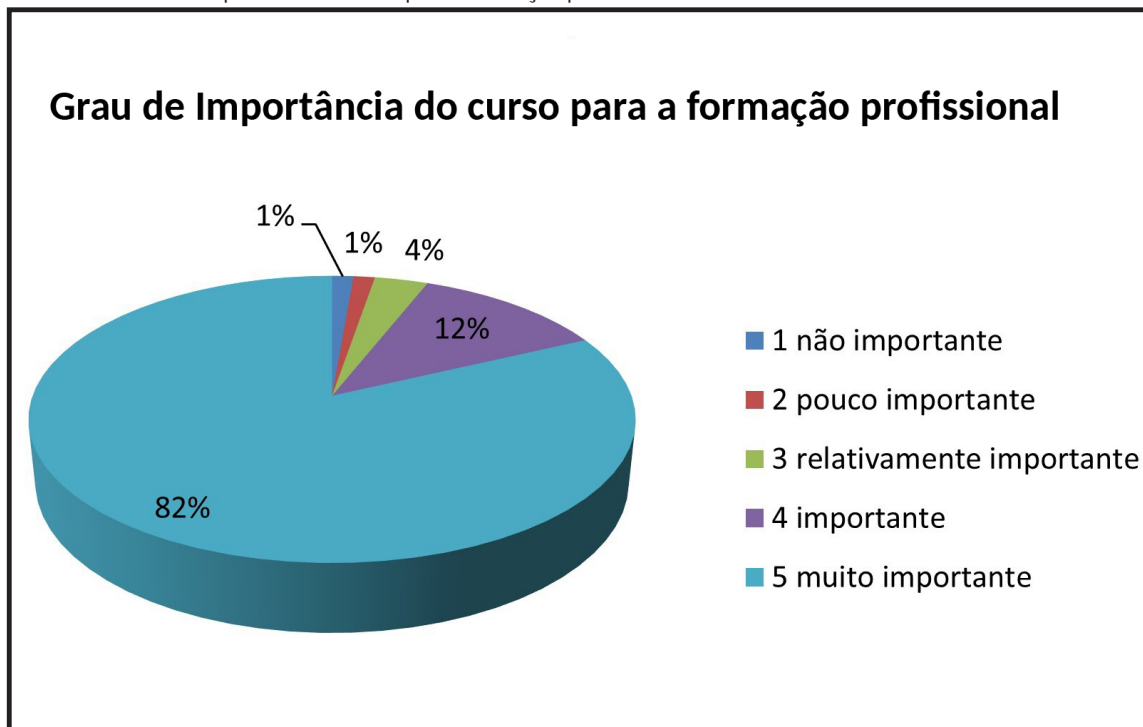
A avaliação constante da qualidade e da efetividade das ações educacionais é fundamental para a garantia

do alcance dos objetivos inicialmente propostos (ZERBINI; ABBAD, 2005). Para tal, avaliar a matriz do curso de CCS-DQBRN, com vistas à complementação dos conhecimentos que atendam a formação das competências necessárias, evidencia-se com as atividades que têm sido realizadas atualmente para a capacitação dos profissionais de saúde da FAB, tornando-os capazes de desempenhar diversas ações em um cenário de desastres dessa natureza, o que potencializa a rápida resposta.

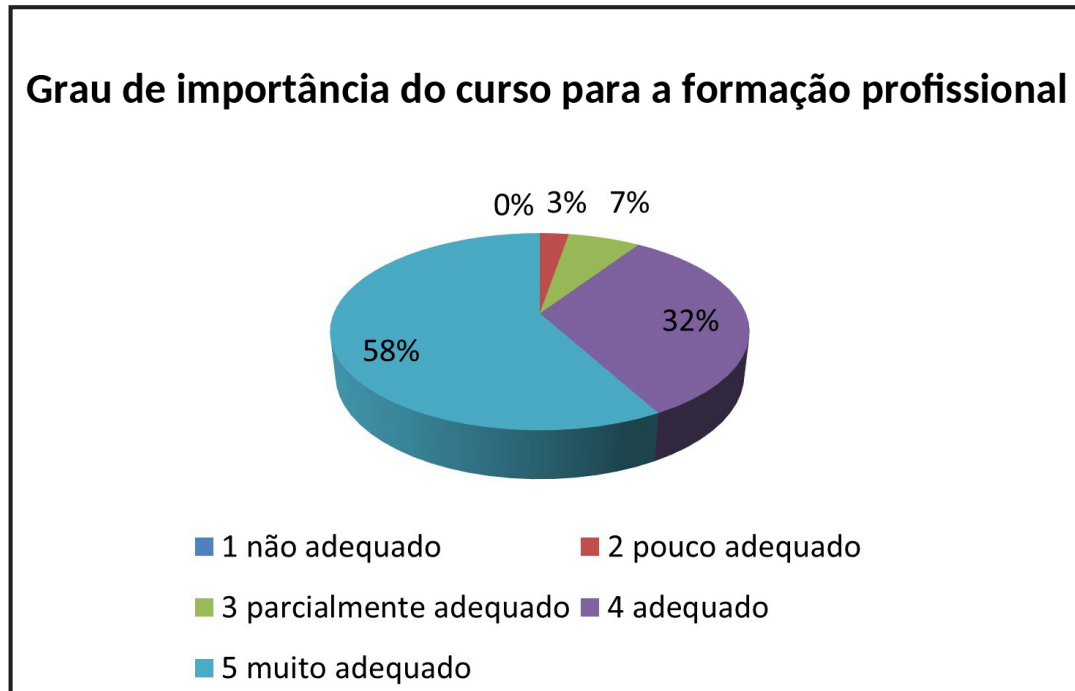
No segundo item, tem-se a avaliação do Grau de adequação entre os objetivos propostos para o curso e os conteúdos abordados durante o curso. Conforme o gráfico 3, 58% afirmam que o curso é muito adequado; 32%, adequado; 7%, parcialmente adequado; e 3%, não adequado.

Conforme o Tabela de Cursos da Aeronáutica (TCA) 37-14/2019, o objetivo geral do curso é proporcionar aos alunos conhecimento teórico e treinamento prático básicos, permitindo sua atuação no cenário de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear. Tem a finalidade de capacitar Oficiais Subalternos e Intermediários e Graduados da Força Aérea Brasileira a prestarem o atendimento pré-hospitalar e a Evacuação Aeromédica de vítimas, decorrente de emergências QBRN (BRASIL, 2019b). Conforme esses dados, avaliar a adequação do objetivo do curso com a formação profissional é de grande importância.

Gráfico 2 - Grau de importância do curso para a formação profissional.



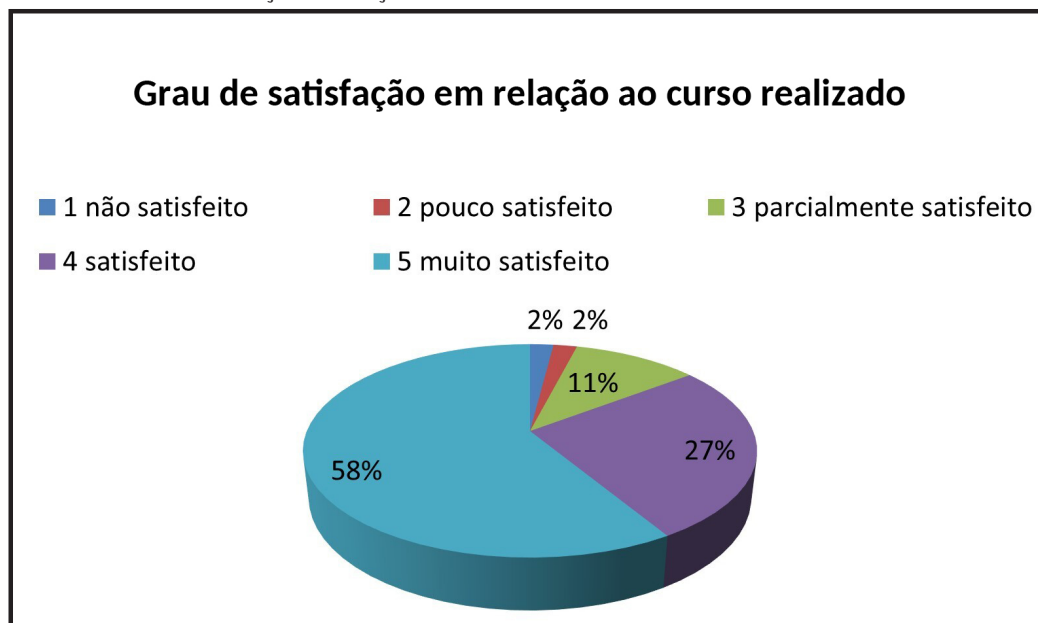
Fonte: Autores.

Gráfico 3 - Grau de adequação entre os objetivos propostos para o curso e os conteúdos abordados.

São necessárias novas formas de avaliação que possibilitem o estudo da efetividade dos cursos. A avaliação de desempenho tem um relevante efeito no sentido de identificar em que medida o curso está sendo efetivo (GOMES *et al.* 2020). Considerando que o estudo visa avaliar a opinião do aluno que realizou o curso e que, conforme os resultados, poderá auxiliar na revisão curricular do curso de capacitação que irá instruir

o adequado atendimento da população em cenários de emergências e desastres em saúde coletiva na aérea DQBR e poderá ser usado para subsidiar importantes fatores de segurança e protocolos para o transporte de pacientes, vítimas desses agentes.

No gráfico 4, apresentamos o Grau de satisfação em relação ao curso realizado, sendo 1 = não satisfeito e 5 = muito satisfeito.

Gráfico 4 - Grau de satisfação em relação ao curso.

Um total de 58% dos alunos considera-se muito satisfeito como curso realizado; 27% declaram-se satisfeitos; 11%, parcialmente satisfeitos; 2%, pouco satisfeitos; e 2%, não satisfeitos. Embora a maioria declarasse satisfação em relação ao curso, cabe a avaliação dos fatores de insatisfação desses alunos e uma melhor estruturação do curso, buscando-se a excelência nesse tipo de capacitação.

Para Bordin *et al.*, 2016, a avaliação da satisfação dos alunos com o curso é elemento fundamental para a eficácia institucional, pois permite que a instituição compreenda sua interação com os alunos e também auxilia na reestruturação de sua matriz curricular, sempre com vistas a adequações às necessidades dos alunos.

Em um estudo realizado com alunos, as questões referentes à capacitação do instrutor, disposição dos conteúdos, uso de metodologias apropriadas e didáticas propiciaram maior satisfação ou insatisfação (HIRSCH *et al.* 2015). Diante disso, evidencia-se a importância de investir-se em capacitação e disciplinas técnicas, bem como pensar-se nos processos educativos, revisando currículo e preparando os instrutores como contribuição a um preparo satisfatório. Na intenção de uso desses dados para norteamento das alterações de aprimoramento do curso, os achados foram analisados e encaminhados à seção de ensino para avaliação de propostas de ajustes do curso.

O gráfico 5 apresenta o Grau de avaliação sobre o curso quanto a sua expectativa, sendo possível optar-se por fiquei decepcionado, era o que eu esperava ou superou minhas expectativas.

Os concludentes tiveram suas expectativas atendidas na realização do curso, dado que pode estar relacionado à divulgação de uma boa referência do curso em outras unidades e refletir na procura de outros militares na realização do curso. Igualmente relevante, serão levantados demais dados para avaliação dos casos em que os alunos ficaram decepcionados com o curso.

Para Hirsch *et al.* (2015), a satisfação com o curso compreende a percepção do aluno diante do alcance de suas expectativas. Em diversos estudos, a investigação da satisfação do curso apresenta-se como um elemento fundamental na avaliação da eficácia institucional (Bordin *et al.*, 2016). Dados como esse proporcionam, no instituto, a compreender-se a interação aluno-instrutor, o que favorece a reestruturação curricular ou didática, dada a adequação às necessidades dos alunos que efetivamente participarão de missões dessa natureza.

Após o questionário com respostas expressas por valores numéricos, há um espaço aberto para sugestões e alguma observação que o aluno considere relevante. Em detrimento da importância desse espaço para sugestões e percepções dos alunos, as respostas abertas relacionadas ao desenvolvimento de competências do curso, foram selecionadas e separadas em grupos para essa pesquisa. Por outro lado, excluíram-se as respostas relacionadas a elogios, intervalos, alimentação ou estrutura física da unidade.

Gráfico 5 - Grau de avaliação sobre o curso e expectativa.



Fonte: Autores.

Por fim, foram salientadas 41 sugestões de melhoria e adequações do curso. Essas sugestões estão distribuídas em 6 subgrupos, conforme este Gráfico 6.

De acordo com os apontamentos para melhorias, a maioria de 38% solicitou o aumento da carga horária do curso para melhor abordagem dos temas, seguido da solicitação do aumento das aulas práticas com a paramentação e desparamentação completa dos trajes e EPI, com um total de 28%. O terceiro item mais sugerido diz respeito à disponibilização de material didático, como apostila ou material escrito para consulta antes do curso ou durante o curso, com um total de 18% das solicitações.

Os três itens surgidos dão ênfase aos protocolos de atendimento à vítima de desastres dessa natureza (8%), seguidos de realização de exercícios de simulação com o uso dos diferentes trajes (5%), permitindo que os alunos vivenciassem a experiência do uso de diferentes trajes em diferentes níveis de contaminação. No item de menor repetição(3% das sugestões), deu-se a indicação de apresentar-se o *croquis* das aeronaves utilizadas em EVAM.

Estudos acerca da opinião dos alunos sobre cursos realizados têm propiciado descobertas importantes que visam facilitar o processo de aprimoramento curricular e didático, por apontarem as fragilidades no ensino. Consideradas as especificidades de uma formação em QBRN, torna-se imperiosa a utilização dos apontamentos como ferramenta na revisão rotineira do curso. Esses resultados foram encaminhados à seção de ensino para avaliação de propostas de ajustes do curso e revisão do currículo. As demandas que surgem dessa interação propiciam melhor compreensão e atendimento às necessidades dos militares que atuam frente às situações dessa natureza. Os dados contidos no gráfico 6 destacam que a abordagem prática tem boa aceitação pelos alunos e o uso dos materiais pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem. A proposta de aumento na carga horária e de materiais de consulta, apresentada para a devida apreciação, haverá de orientar a organização de metas da seção de ensino.

Gráfico 6 - Sugestões de melhorias e adequações do curso.



Fonte: Autores.

3 CONCLUSÃO

Este trabalho teve por intuito a descrição de como ocorre a atual capacitação da equipe de saúde em defesa BNQR na FAB. Os dados encontrados foram tabelados e encaminhados à seção de gestões relacionadas ao ensino do IMAE para propor-se o aprimoramento da capacitação. A capacitação dos militares com essa temática tem-se demonstrado efetiva, de forma a proporcionarem a esses militares a construção do conhecimento e o estabelecimento da correlação teoria e prática, por conseguinte aptos a atuarem em uma situação real.

O mapeamento também identificou ênfase em estratégias de capacitação/treinamento mais robustas, considerada a percepção dos alunos após o curso, durante o período avaliado. Acredita-se que se possam alcançar melhores padrões de ensino com base na opinião daqueles que têm vivenciado ou que estão a obter capacitação na FAB, o que haverá de acarretar o adequado preparo para respostas nas situações de emergências e desastres envolvendo agentes QBRN, especialmente no que

diz respeito à qualidade e segurança da assistência, e também à segurança dos membros das equipes de saúde envolvidos.

Conforme já discutido, frente aos grandes eventos, determinou-se que a FAB atuasse como referência no transporte de vítimas de agentes QBRN. Considerados os exemplos citados, acreditamos que a capacitação do efetivo de esquadrões de saúde, vinculados ao transporte de pacientes e de hospitais que estejam aptos a recebê-los, seja grande interesse para atuação efetiva da Força em missões dessa natureza. Para tal, a avaliação dos cursos poderá auxiliar na revisão do currículo do CCS-DQBRN, que é realizado pelo IMAE, pensando em complementação dos conhecimentos que atendam a formação das competências necessárias, evidencia-se com as atividades que têm sido realizadas.

Preparar-se para a atuação correta em um evento QBRN preserva a vida de todos os envolvidos na missão - militares, equipes que compõem um cenário de desastres, vítimas e população em geral - e evita a perda dos meios. Para que essa capacidade seja atingida, é necessário investir na educação e no treinamento de pessoal para esse cenário.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. M de. Levantamento geográfico dos alunos egressos dos cursos e treinamentos em defesa QBRN do IMAE. *In: JORNADA CIENTÍFICA DO IMAE. A ATUAÇÃO DA EQUIPE DE SAÚDE NA MEDICINA AEROESPACIAL E EM DESASTRES*, 8., 2019, [Rio de Janeiro]. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: IMAE, 2019.

BANDEIRA, R. A. M *et al.* Uma visão da logística de atendimento à população atingida por desastre natural. *In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES*, 15., 2011, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: ANPET, 2011.

BORDIN, D., SALIBA, N. A., FADEL, C. B., DE SOUZA, J. A., GARBIN, A. J. I., & Garbin, C. A. S. Satisfação com a vivência acadêmica entre concluintes de uma universidade pública brasileira. *In: CONGRESSO DA FOA-UNESP*, 6., 2016, Araçatuba, SP. **Anais [...]**. Araçatuba,

SP: UNESP, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21270/archi.v5i0.1334>. Acesso em: 26 jun. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 jul. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Manual de busca e salvamento (SAR): MCA 64-3**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=filtro&cat=tipo&f=4>. Acesso em 18 jan. 20.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER Nº 43/3SC2, de 07 agosto de 2014. Aprova a edição da Diretriz que dispõe sobre a Doutrina de Preparo e Emprego da Força Aérea em missões de transporte na Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN) (DCA 1-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, [Brasília, DF], n. 161, 27 ago. 2014a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral do Pessoal. Portaria COMGEP nº 1640-T/DCP, de 17 de dezembro de 2014. Aprova a TCA 37-14 “Cursos e Estágios do COMGEP”, para os anos de 2015 e 2016 (TCA 37-14). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, [Rio de Janeiro], 2014b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto De Medicina Aeroespacial. Aprova a reedição do Regulamento do Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 169, 29 set. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de operações aeroespaciais. **Atuação dos meios de Força Aérea em apoio a eventos químico, biológico, radiológico e nuclear**. 2018.

BRASIL. Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 1-7, de 2019. **Diretrizes de Biossegurança, Bioproteção e Defesa Biológica do Ministério da Defesa**. Brasília, 2019a.

BRASIL. **Instrução do Comando da Aeronáutica - ICA 37-786/2019**. Currículo mínimo do curso de capacitação de saúde em defesa química, biológica, radiológica e nuclear (CCSDQBRN), 2019b. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/>. Acesso em 03 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa. Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF: MD, 2020. Em apreciação no Congresso Nacional. Disponível em: https://www.gov.br/defesapt-br/assuntos/copy_of_estado-edefesa/pnd_end_congressonacional_22_07_2020.pdf. Acesso em: 1 ago. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **A FAB e o combate à pandemia de COVID-19 em 2021**. [Brasília, DF], 2021a. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/38481/OPERA%C3%87%C3%83O%20COVID-19%20-%20A%20FAB%20e%20o%20combate%20%C3%A0%20pandemia%20de%20COVID-19%20em%202021>. Acesso em: 02 de mar. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Operação COVID 19 FAB 2021**. [Brasília, DF], 2021b. Disponível em: https://twitter.com/fab_oficial/statuses/1358938179282362370. Acesso em: 01 mar. 2021.

CAMERINI, E. **Defesa Química, Biológica, Nuclear e Radiológica: o preparo da Força Aérea Brasileira para Operações Conjuntas Trabalho**. 2014. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Diploma em Altos Estudos de Política e

Estratégia) – Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1354/1/Eduardo%20Serra%20Negra%20Camerini%20-%20Defesa%20Quimica%2C%20Biologica%2C%20Nu.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.

GOMES, D. E. *et al.* Avaliação de desempenho de cursos de graduação ofertados na modalidade de Educação a Distância. Avaliação: **Revista da Avaliação da Educação Superior** [online], Campinas, SP, v. 25, n. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772020000300001>. Acesso em: 20 abr. 2021.

HIRSCH, C. D; BARLEM, E. L. D; TOMASCHEWSKI-BARLEM, J. G.; DALMOLIN, G. L.; PEREIRA, L. A.; FERREIRA, A. G. Cross-cultural adaptation and validation of the Nursing Student Satisfaction Scale for use with Brazilian nursing students. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24: e2776, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1053.2776>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MARINHA DO BRASIL. 2019. Curso Especial de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/noticias/ciasc-sedia-primeiro-curso-avancado-de-defesa-nuclear-biologica-quimica-e-radiologica>. Acesso em: 1 ago. 2020.

MEDEIROS, A. P. B. **Trilha de capacitação para profissionais de saúde da Força Aérea Brasileira na área de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Diploma em Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2020.

OLIVEIRA NETTO, S. Emprego das Forças Armadas em ações de Defesa Civil. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 19, n. 3842, 7 jan. 2015. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/26341>. Acesso em: 14 set. 2019.

SALEM, H. Issues in Chemical and Biological Terrorism. **International Journal of Toxicology**, v. 22, p. 465–471, 2003.

THE LANCET. **EBOLA: protection of health workers on the front line**. v. 384, n. 9942, p. 470, ago. 2014.

VASCONCELOS, M. C. C. As operações de Defesa Química Biológica Radiológica e Nuclear nos grandes eventos. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, out./dez., 2018, p. 42-51.

ZERBINI, T.; ABBAD, G. Impacto de treinamento no trabalho via internet. **RAE Eletrônica**, São Paulo, v. 4, n. 2, 2005.

PARECERISTAS DAS EDIÇÕES DE 2022

Adriano Percival Calderaro Calvo
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

André da Costa Gonçalves
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Antonio Ramalho de Souza Carvalho
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
São José dos Campos/SP - Brasil

Bruno de Melo Oliveira
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Dayse Vasconcelos
Consultora educacional e acadêmica

Eduardo Sol
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Érico Esteves Duarte
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Rio Grande do Sul/RS – Brasil

Flavio Neri Hadmann Jasper
Ministério da Aeronáutica, Secretaria de Economia e Finanças da
Aeronáutica/DF – Brasil

Gilberto Pivetta Pires
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Helder de Resende Guerra
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Maria Stela Antunes da Silva
Universidade Estácio de Sá
Niterói/RJ – Brasil

Moisés Bonifácio das Neves
Hospital da Força Aérea do Galeão
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Newton Hirata
Academia da Força Aérea (AFA)
Pirassununga/SP – Brasil

Patrícia de Oliveira Matos
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Pedro Arthur Linhares Lima
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Rafaela Araújo Jordão Rigaud Peixoto
Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Raul Sandoval Cerqueira
Agência Nacional de Aviação Civil
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Ricardo Gakiya Kanashiro
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos/SP – Brasil

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO

A Revista da Universidade da Força Aérea é uma publicação científica de periodicidade semestral que tem por finalidade publicar as contribuições sobre Estudos de Defesa, com ênfase em Poder Aeroespacial, bem como temas relevantes para o Comando da Aeronáutica. O processo de submissão é por fluxo contínuo e as normas podem ser acessadas no seguinte endereço eletrônico:

https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/documentos/Norma_para_publicacao.pdf

GUIDELINES FOR SUBMISSION

The Journal of the Air Force University is a scientific biannually publication which aims to publish contributions on defense studies, with an emphasis on Aerospace Power as well as relevant topics to the Air Force Command. The submission process is a continuous flow and the rules can be accessed at the following address:

https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/documentos/Rules_for_publishing.pdf

ORIENTACIONES PARA SOMETIMIENTO

La Revista da Universidade da Força Aérea es una publicación científica de periodicidad semestral que tiene como objetivo publicar las contribuciones sobre Estudios de Defensa, con énfasis en Poder Aeroespacial y cuestiones relacionadas al Comando da Aeronáutica. El proceso de sometimiento es por flujo contínuo y las normas pueden ser accesadas en el siguiente sitio:

https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/documentos/Normas_para_publicacion.pdf



Portão da Guarda da UNIFA/Guard Gate of UNIFA/Porton de la Guardia de la UNIFA.

**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA (UNIFA)
PRÓ-REITORIA DE APOIO À PESQUISA E AO ENSINO (PROAPE)
COORDENADORIA DA EDITORA DA UNIFA (ED-UNIFA)**

Av. Marechal Fontenelle, 1000 - Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro - RJ

CEP 21740-000

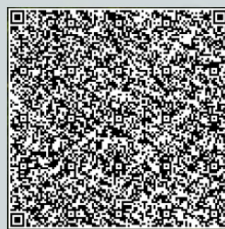
Telefone/Telephone number/Teléfono: +055 21 21572753

Site/Website/Sitio Web: <https://revistaeletronica.fab.mil.br/>

E-mail/E-mail/Email: revistadaunifa@gmail.com



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA



ED - UNIFA