

Prof. Dr. Afonso Farias de Sousa Júnior - Cel FAB R/1  
Prof. Dr. José Roberto Pinho de Andrade Lima - Cel EB

# AEROESPACIAL

PERSPECTIVAS E REFLEXÕES PARA A  
DEFESA NO SÉCULO XXI



Prof. Dr. Afonso Farias de Sousa Júnior - Cel FAB R/1  
Prof. Dr. José Roberto Pinho de Andrade Lima - Cel EB  
Organizadores

# Aeroespacial

**Perspectivas e Reflexões para a Defesa no Século XXI**

Organização:  
Afonso Farias de Sousa Júnior  
José Roberto Pinho de Andrade Lima

Revisão:  
Vera Abraão  
Ana Rita de Avila Belbute Peres

Editoração/Diagramação:  
Gráfica DR Silva Serviços  
Diagramação: Douglas Rodrigues da Silva  
Hellen Vieira Pontes

Capa:  
Ellison di Rodrigues

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A252 Aeroespacial: perspectivas e reflexões para a defesa no século XXI /  
Afonso Farias de Sousa Júnior e José Roberto Pinho de Andrade Lima (Orgs.) – Brasília: Escola Superior de Defesa, 2024.  
289 p.

ISBN: 978-65-997788-3-4

1. Defesa 2. Defesa Aeroespacial. 3. Poder Aeroespacial. I. Sousa  
Júnior, Afonso Farias de. II. Lima, José Roberto Pinho de.  
III. Escola Superior de Defesa. IV. Título.

CDD: 358.8

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Profa. Therezinha de Castro - ESD

Opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações bibliográficas, são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, o posicionamento da Escola Superior de Defesa.



Prof. Dr. Afonso Farias de Sousa Júnior - Cel FAB R/1  
Prof. Dr. José Roberto Pinho de Andrade Lima - Cel EB  
Organizadores

# Aeroespacial

**Perspectivas e Reflexões para a Defesa no Século XXI**



Escola Superior de Defesa



## **PREFÁCIO**

### **DO PODER AÉREO AO PODER AEROESPACIAL**

Em 1958 a Força Aérea Brasileira publicava a sua primeira Doutrina Básica, influenciada pela experiência de combate na Itália e no Atlântico Sul, durante a Segunda Guerra Mundial. Esse documento trouxe grande contribuição ao formular o conceito de Poder Aéreo. Compreendido como “a capacidade de controlar e utilizar o espaço aéreo com propósitos definidos”, naquele momento, o Brasil se inseria inequivocamente no seleto grupo de forças aéreas que percebiam a relevância do espaço aéreo para a consecução dos objetivos nacionais.

Exatamente nesse aspecto mais amplo, o Poder Aéreo, segundo o entendimento, não seria apenas um instrumento militar. Na verdade, agregaria elementos constitutivos que o inserissem como uma componente do Poder Nacional. Então, a Aviação Civil, a Infraestrutura Aeronáutica, a Indústria Aeronáutica e os Institutos de Pesquisa expressariam a multifuncionalidade do conceito.

A Guerra Fria inseriu o espaço exterior como um domínio das relações internacionais e das disputas por poder. Atenta a essa realidade, a Aeronáutica dedicou grande parte de seu esforço à consolidação das atividades espaciais no Brasil. Implantou centros de pesquisa e de lançamento de foguetes, criou cursos de graduação e pós-graduação, formando profissionais de alta qualidade, e incentivou a produção de uma capacidade autônoma na exploração do espaço dualmente, com propósitos militares e civis.

Oportunamente, o conceito de Poder Aéreo sofreria uma evolução natural. Seria denominado Poder Aeroespacial, cujo aspecto multidimensional incorporaria o espaço aéreo e o espaço exterior. Nessa ocasião, a definição desse Poder passou a abranger “toda a capacidade aeronáutica e espacial da Nação”.

Hoje, consolida-se, fruto desse processo histórico de transformação, nos âmbitos acadêmico e operacional, a noção de interrelação expressa no con-

ceito de Poder Aeroespacial. Ele assimilou as concepções originárias de múltiplas funções e conjugação de domínios geográficos.

A dependência da humanidade em relação à atividade aeroespacial, seja na aviação ou na exploração do espaço, é notadamente observada desde as atividades rotineiras até às complexas pesquisas tecnológicas. Por esse motivo, a expressão “Poder Aeroespacial” ganhou significativo relevo, e continuará a se afirmar pela sua aptidão em demonstrar tanto o caráter de sentimento de segurança como de desenvolvimento econômico e social.

Nesta obra você, estimado leitor, irá acompanhar uma visão completa de todos os desafios advindos da conquista desse novo espectro para seus diversos usos, exploração tecnológica e militar. Vários autores de renome irão explorar esse novo domínio, contextualizando sobre temas como governança, logística militar, recursos necessários para seu uso, além de uma visão sobre o que se esperar em relação aos temas de defesa do nosso país. Sugiro ainda muita atenção quando for tratado do tema a luz da sustentabilidade e do meio ambiente. Reflexões muito interessantes.

Considero, portanto, que a leitura deste livro é imprescindível para todos aqueles que pensam num país desenvolvido e com capacidades tecnológicas na área espacial compatíveis com as grandes nações. Os desafios aqui apresentados chamam, também, a Força Aérea Brasileira para abraçar esse caminho sem volta. Esse é o nosso futuro.

Tenente-Brigadeiro do Ar Luis Roberto do Carmo Lourenço  
Primeiro Chefe de Educação e Cultura do EMCFA/MD em 2022.

# Súmario

PREFÁCIO	7
INTRODUÇÃO	11
Parte I	15
GOVERNANÇA E GESTÃO SUSTENTÁVEL DO LIXO ESPACIAL	17
<i>Prof. Dr. Afonso Farias de Sousa Júnior</i>	
<i>Mestranda Fernanda Diógenes Gomes Vieira</i>	
O PODER AEROESPACIAL BRASILEIRO E O CONSELHO DE SEGURANÇA DAS NAÇÕES UNIDAS	37
<i>Mestrando Thiago dos Santos Dias</i>	
<i>Prof. Dr. Guilherme Sandoval Góes</i>	
FORÇA AÉREA, ESPACIAL OU AEROESPACIAL? UMA REFLEXÃO DO MODELO ADOTADO PARA A DEFESA DOS INTERESSES BRASILEIROS NO SETOR ESPACIAL	57
<i>Mestrando Fernando de Almeida Silva</i>	
<i>Dra. Elany Almeida de Souza</i>	
PANORAMA ORÇAMENTÁRIO DO PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS (2012-2021)	73
<i>Doutorando Marcio Akira Harada</i>	
<i>Prof. Dr. Newton Hirata</i>	
<i>Dr. Cristiano Augusto Trein</i>	
PODER AEROESPACIAL 3.0: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ESTADOS UNIDOS E BRASIL QUANTO À GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	89
<i>Mestrando Breno Diogenes Gonçalves</i>	
<i>Esp. Jorge Luis de Oliveira Sampaio</i>	
<i>Esp. Márcio Mattos Teixeira</i>	
<i>Doutoranda Maria Alessandra Lima Moulin</i>	



INTEROPERABILIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS BRASILEIROS:  
UMA ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS

ESPACIAIS ENTRE 2008 E 2020 **127**

*Doutora Cárta da Silva Sampaio*

*Mestrando Mario Orlando de Carvalho Junior*

*Esp. Simone Alves das Flôres*

A CAPACITAÇÃO DOS MILITARES RELACIONADOS À OPERAÇÃO DOS  
SISTEMAS ESPACIAIS BRASILEIROS: UMA PROPOSTA **167**

*Esp. Robson Bandeira da Paixão*

*Prof. Dr. Darcton Policarpo Damião*

A INTEROPERABILIDADE LOGÍSTICA NAS ESTRATÉGIAS DE  
COMBATE MULTIDOMÍNIO **201**

*Mestrando Osmar Rosales Júnior*

Parte II **219**

O DIREITO NO ÂMBITO DA ARMADILHA DE TUCÍDIDES: UMA  
ANÁLISE SEGUNDO A OBRA DE GRAHAM ALLISON “A CAMINHO DA  
GUERRA” **221**

*Doutoranda Erika Rigotti Furtado*

INTEROPERABILIDADE VS. **JOINTNESS** **235**

*Doutorando Rodrigo Albuquerque Pereira*

*Prof. Dr. Gunther Rudzit*

*Doutor Flavio Neri Hadmann Jasper*

ASPECTOS CONCEITUAIS DA LOGÍSTICA MILITAR **249**

*Doutorando João Claudio Faria Machado*

*Prof. Dr. Ivan Muniz de Mesquita*

IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DO PROGRAMA DE VIGILÂNCIA EM  
DEFESA AGROPECUÁRIA DAS FRONTEIRAS INTERNACIONAIS PARA A  
SEGURANÇA NACIONAL **263**

*Esp. Edilene Cambraia Soares*

*Prof. Dr. José Roberto Pinho de Andrade Lima*

## INTRODUÇÃO

Nos tempos antigos, as ideias e escritos dos grandes pensadores (Aristóteles, Euclides, Galeno etc.) eram arroladas em manuscritos e, posteriormente, publicadas como livros. A conservação desses documentos, divulgados pelos árabes na Europa - durante a Idade Média - permitiu que a humanidade obtivesse vários conhecimentos. Concomitantemente, as primeiras universidades começaram a surgir nesse cenário cronológico: Bolonha (1088), Oxford (1096), Salamanca (1218) e Pádua (1222).

A Grécia antiga e os renascentistas (até o século 16) tinham nos livros o *modus operandi* para transmitir conhecimento. Mais tarde, houve uma consolidação e divulgação formal do conhecimento verificado - uma centralização e avaliação daquilo que foi pesquisado e escrito pelos cientistas da época. Em Paris, 1665, nasceu o primeiro periódico científico do planeta: o *Journal des Sçavans*. Em seguida, no mesmo ano, surgiu o *Philosophical Transactions*, na *Royal Society of London*.

O livro é peça fundamental para marcar no tempo e, em determinado espaço, o que estudiosos e pesquisadores pensavam/pensam sobre um assunto específico, logicamente o produto de suas pesquisas qualitativas e ou quantitativas. Os conteúdos de uma obra podem florescer o interesse de alunos, professores, leigos ou curiosos para o tema, e funcionar como *insight* para novas pesquisas.

Os pesquisadores e as instituições às quais se vinculam necessitam também dar visibilidade às suas descobertas, suas pesquisas e seus estudos. Faz-se necessário mostrar à comunidade acadêmica (e outras) o estado da arte segundo seus pesquisadores. Publicizar o conhecimento é saudável e uma forma da humanidade conseguir proteção, longevidade e continuidade.

Livros são essenciais para responder perguntas (recorrentes e aparentemente sem solução) e contribuir para um *upgrade* profissional ou pessoal. Atuam também como propagadores de tendências e estimulam o entendimento de no-

vos conhecimentos, assim como os valida e incrementam o alcance dessas novas descobertas, percepções e realidades.

No final do século 20, as mídias eletrônicas e redes digitais empregaram um novo sentido para perpetuar conhecimentos. A Internet impactou, sobremaneira, a forma de divulgar o conhecimento científico. Hoje, tem-se repositórios, *blogs*, livros eletrônicos e bibliotecas digitais, dentre outros. Isso tudo faz circular a informação dentro e fora dos espaços de pesquisa, isto é, a informação toma vulto gigantesco e alcança quaisquer públicos de interesse – sejam cientistas ou cidadãos diversos. É a democratização do saber.

Desde o nascimento da primeira universidade, as publicações e as unidades de pesquisa tem sido imprescindíveis para a comunicação científica. As instituições de ensino superior têm lugar de destaque nessa empreitada, pois a missão de publicar livros vai muito além da divulgação e socialização de conhecimento. Envolve esforços variados (estéticos, normativos, científicos e interinstitucionais), gestão de conflitos e tem alcance incomensurável.

Este livro, fruto de pesquisas de profissionais de diversos ramos, mestrandos, mestres e doutores, representa e materializa a persistência e a concentração de esforços para construir, de forma multidisciplinar, um arcabouço direcionado aos assuntos aeroespaciais - tendências, dificuldades, ausências, gestão, exploração e aplicações logísticas - assim como apresenta outros temas correlatos de igual relevância.

Do voo do Balão até o surgimento do avião de Santos Dumont, as questões político-econômicas direcionavam-se ao espaço aéreo. A questão aeroespacial tomou vulto a partir do final dos anos 1950, quando em outubro de 1957 o *Sputnik-1*, alçou voo além do espaço aéreo. Em 1959, o Luna 2 (soviético) fez o primeiro pouso na lua não tripulado. Em 1962, o cosmonauta Yuri Gagarin, primeiro ser da humanidade a voar no espaço sideral, afirmou que a Terra era azul. Deste momento em diante (lembrar que vivíamos o período da Guerra Fria), a corrida para a conquista do espaço exigiu despesas extraordinárias das grandes nações do planeta. Em 1969, foi a vez dos EUA, por meio da *Apollo 11* e do módulo lunar *Eagle*, realizar a alunissagem pela primeira vez em veículo tripulado por humanos, um gigantesco passo para a humanidade, conforme declarou o primeiro astronauta a pisar em solo lunar, Neil Alden Armstrong.

Em continuidade, o ambiente aeroespacial foi sendo explorado paulatinamente. Em 2000, a Estação Espacial Internacional recebe seus primeiros moradores (americanos e russos). Esse tipo de atividade constante vislumbrou o surgimento de uma nova forma de poder: o Poder Aeroespacial, um misto de empreendimentos civis e militares que, hoje, atua nos segmentos de transporte,

turismo, mineração e indústria aeroespacial. A exploração do espaço exterior mudou a percepção da geopolítica entre os países.

Tratando-se de Brasil, no tocante aos temas abordados, as questões aeroespaciais têm relevância especial, pois é uma das três áreas apontadas pelo dirigente maior do País na Estratégia Nacional de Defesa. As outras duas são: a nuclear e a cibernética.

Formalmente, o Poder Executivo foca (ou deveria) seus esforços estratégicos nessas áreas com a finalidade de reduzir incertezas, incrementar eficácia em seus programas e manter-se atualizado nesses segmentos. Há outras áreas importantes para serem desenvolvidas pelo Estado brasileiro, mas essas três estratégias mencionadas são aquelas únicas prescritas em documento oficial. Vale notar que a questão aeroespacial é extremamente relevante para países de porte semelhante ao do Brasil. China e Índia caminham aceleradas para as conquistas, descobertas e explorações nesse ambiente.

Os desafios espaciais existentes na esfera nacional são gigantescos. Demanda recursos humanos capacitados, treinados e prontos para atuar, assim como construir instalações e adquirir equipamentos. Os custos são vultosos e os empreendimentos requerem, em sua generalidade, a busca por parcerias para desenvolvimento conjunto de arranjos e pesquisas no segmento. Vale observar que muitos países, detentores de vasto conhecimento na ciência aeroespacial, não funcionam com hospitalidade para transferir seus achados teóricos ou proceder a transferência de tecnologia desejada.

A localização geográfica do Brasil é uma vantagem competitiva inata, uma vez que os pontos de lançamento de satélites existentes no território nacional são privilegiados e de grande vantagem quando comparados com a maioria dos países. Até o momento, o País não conseguiu explorar essas vantagens de forma eficaz - nem comercial nem tecnologicamente.

Outra questão que se deve atentar é o sistema de comunicação utilizado no Brasil. Os sistemas de comunicação (civis ou militares) são gerenciados e controlador por empreendimentos internacionais - o que traz enorme fragilidade institucional para o Estado nacional. Fomentar o desenvolvimento e funcionamento das comunicações por meio de satélites brasileiros é reduzir riscos e incrementar segurança nas empresas e instituições - civis e militares.

Frente ao exposto, o que fazer para garantir dotações orçamentárias-financeiras para recrutar e educar pessoas para atuarem na área? Como fazer para pagar salários compatíveis para esses profissionais para inibir o êxodo para outros segmentos? O que obstaculariza conseguir essas demandas - legais e legítimas?

Há prescrição legal, tem corolário estratégico definido oficialmente pelo Estado, existem vantagens competitivas, é uma necessidade da Defesa Nacional, a segurança nacional precisa do domínio dos sistemas de comunicação (patentes, Pesquisa&Desenvolvimento) e existem espaços prontos para atuar como bases lançadoras de satélites.

Faz-se necessário estimular a vontade e a ação política, tanto na área governamental como na área empresarial, pois o Programa Espacial Brasileiro não pode ser esvaziado ou deteriorado pela ausência de recursos de toda ordem. A sociedade e o Estado podem e devem conhecer os benefícios socioeconômicos e ambientais advindos de uma política de desenvolvimento das questões aeroespaciais. Recentemente, tivemos grandes catástrofes ambientais acontecendo pelo País, o que gerou enormes prejuízos aos cidadãos, empresários rurais e, no final, para o próprio governo (federal, estadual e municipal).

Assim, o conteúdo deste livro expõe várias facetas da problemática aeroespacial e outras. Descreve, aponta, sugere e mostra dificuldades, benefícios e vantagens, que podem sensibilizar e estimular os tomadores de decisão - em âmbito governamental ou empresarial - a adotarem postura proativa no sentido de prover recursos às demandas urgentes e necessárias a um programa relevante para o desenvolvimento geral da sociedade civil brasileira.

Por fim, este livro contém capítulos que abordam as questões aeroespaciais e outras, como: governança e sustentabilidade do espaço; capacitação de RH para atuação no segmento espacial; interoperabilidade de dados geoespaciais; panorama orçamentário do Programa Espacial Brasileiro; poder aeroespacial 3.0; força aérea espacial/aeroespacial; interoperabilidade logística para o combate multidomínio; poder aeroespacial e o conselho de segurança da ONU; logística militar; interoperabilidade x *jointness*; Estados Unidos da América x China - análise das tensões crescentes entre a potência em ascensão e a potência estabelecida; e vigilância em defesa agropecuária e a Defesa Nacional. A leitura diversificada contribuirá para o incremento de conhecimento específico ou geral, dependerá da intenção do leitor. Segue o primeiro capítulo: Governança e Gestão Sustentável do Lixo Espacial.



# Aeroespacial

Perspectivas e Reflexões para  
a Defesa no Século XXI

## *Parte I*



# GOVERNANÇA E GESTÃO SUSTENTÁVEL DO LIXO ESPACIAL

*Prof. Dr. AFONSO FARIAS DE SOUSA JÚNIOR*  
*Mestranda FERNANDA DIÓGENES GOMES VIEIRA*

## RESUMO

O presente trabalho é resultado de pesquisas bibliográficas, documentais e entrevistas. O objetivo geral direcionou-se a analisar a sustentabilidade e governança das ações internacionais existentes para conter os riscos (materiais e humanos) relacionados aos detritos espaciais. É notória a discrepância existente na quantidade de objetos no espaço apontada pelos diversos organismos. No entanto, essa imprecisão de volume dos vetores espaciais não é relevante, neste momento, uma vez que mais de 90% deles estão descontrolados e representam constante perigo em órbita e para a humanidade. O estudo fundamentou-se em várias abordagens teóricas, como: gestão da sustentabilidade, ecologia profunda, limites da sustentabilidade, ecodesenvolvimento, ambiente espacial, detritos espaciais na órbita terrestre, entre outros. Relatórios e documentos de organismos nacionais e internacionais foram consultados (Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Exterior; Nasa; Copuos; Associação Brasileira de Direito Aeroespacial; Agência Espacial Europeia; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; Comando Estratégico dos Estados Unidos, Comitê de Usos Pacíficos do Espaço Exterior etc.). Como resultado, foi apontado que: apesar de existirem esforços para desenvolver pesquisas em Espaço - Meio Ambiente - Redução de Riscos Espaciais, poucos países dominam completamente a gestão integrada para lançamentos de objetos espaciais, o que resulta em assimetrias na hora de discutir esses assuntos. Finalizando, concluiu-se que: a implementação da governança

global interpaíses otimizará a cooperação internacional para a aplicação de novas tecnologias voltadas para a mitigação de desastres e detritos espaciais e facilitará os arranjos, equipamentos e sistemas necessários para produzir sustentabilidade nas ações e empreendimentos espaciais.

**Palavras-chave:** Detritos Espaciais; Meio Ambiente; Governança Global.

## INTRODUÇÃO

Primeiramente, o homem conquistou os ares em 1906, com o voo dirigido e motorizado de Santos Dumont. Foi um feito espetacular e divulgado nos diversos jornais europeus. O brasileiro inventor juntamente com Otto Lilienthal (pai do voo planado) foram os primeiros degraus dessa escalada espacial. Vale ressaltar aqui as ideias e obras de Júlio Verne e de Leonardo Da Vinci. Tudo é conhecimento, mas sem imaginação e ação não se pode voar!

Dentro desse espectro, 51 anos depois, em 1957, a humanidade ousou com o lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik-1 (União Soviética). Esse movimento iniciou a era espacial e o acúmulo de detritos no espaço. O primeiro lixo espacial catalogado foi uma parte do foguete que levou esse primeiro satélite à órbita do planeta. Outros mais se sucederam e, hoje, a quantidade é memorável. Destaca-se que a explosão em órbita do Ablestar (que transportava o satélite Transit 4A), em 1961, acelerou inicialmente essa acumulação, pois gerou mais de 300 resíduos (STONE, 2015).

Para aclarar o entendimento, qualquer objeto, minúsculo ou gigante, lançado no espaço e que perdeu a utilidade e ainda se encontra na órbita da Terra é caracterizado como detrito, resíduo ou lixo espacial. Podem ser: parafusos, partes de naves espaciais, sacos, ferramentas, satélites inoperantes etc. (Talarico, n.d.).

No Brasil, há diversos relatos de detritos espaciais encontrados em águas e solo nacional. Em 1966, um tanque de combustível de um foguete Saturno, com um metro de diâmetro, caiu na costa do Pará – foi resgatado por pescadores. Na madrugada de 11 de março de 1978, partes de um foguete soviético reentraram na atmosfera acima da cidade do Rio de Janeiro e caíram no Oceano Atlântico. Foi um belo espetáculo. No entanto, se a reentrada tivesse acontecido alguns minutos depois, teríamos uma tragédia, pois os detritos seriam jogados diretamente em área urbana da cidade e não no oceano. Em 1995 vários fragmentos de um satélite chinês de comunicação caíram no interior de São Paulo, no município de Itapira (LAS CASAS, 2008).

O primeiro detrito espacial encontrado em solo brasileiro foi na cidade de Ibirubá-RS. Era um fragmento (confirmado pela NASA – em 1994) do satélite estadunidense da série *Orbital Solar Observatory* (OSO) que caiu naquela cidade gaúcha, em 1993. Hoje, encontra-se em exposição no Museu Internacional de Ufologia, História e Ciência Victor Mostajo – na cidade de Itaara-RS.

A título de ilustração e conforme afirma Las Casas (2008), o primeiro lixo espacial que deixou o mundo e os cientistas apreensivos foi a estação espacial norte americana Skylab (69 toneladas), que caiu descontroladamente na Terra, em julho de 1979. Várias de suas partes atingiram o oeste da Austrália e o Oceano Índico. Cerca de quatro anos antes, um estágio de 38 toneladas do foguete Saturno II, que lançou a Skylab, já havia chamado a atenção dos cientistas ao cair descontroladamente no Oceano Atlântico, ao sul dos Açores.

Essa sujeira espacial levou a pesquisadora Stone (2015) a afirmar que, desde que foi adquirido o *know-how* tecnológico para a conquista espacial, os humanos estão há décadas sujando o quintal cósmico da Terra - descartando satélites usados, cascos de foguetes e outros fragmentos. Esses detritos somente vieram preocupar as autoridades internacionais após diversos alertas de cientistas sobre os prejuízos que poderiam ser causados por esses resíduos espaciais – tanto para questões tecnológicas/comunicação e vigilância como para sequelas socioambientais, econômicas e de Defesa nacional/internacional.

Em 2009, um satélite de comunicações em operação colidiu com um satélite militar russo inativo. A conta pelos milhares de fragmentos gerados chegou dois anos depois quando a Estação Espacial Internacional (ISS) teve que se mover para desviar dos destroços do choque.

Como se pode perceber, essa questão dos detritos na órbita da Terra iniciou em 1957 e, nesses 63 anos, acumulou milhões de detritos no espaço. A rápida velocidade que se movem produz riscos diversos, mas o que mais preocupa são os objetos maiores, como satélites inativos e restos de foguete. O espaço, paulatinamente, foi tornando-se um lixão de proporções preocupantes.

Segundo a *European Space Agency* (ESA), em números atualizados até 12 de agosto de 2021, o total de detritos espaciais na órbita da Terra é: a) para objetos maiores do que 10 cm, 34.000 unidades; b) objetos maiores do que 1 cm, 900.000; e c) objetos maiores do que 1 mm, 128 milhões.

Pelo exposto, países estão preocupados com essa questão e procuram conhecer a real situação e investir para que a órbita da Terra continue viável para satélites, naves e estações espaciais.



Em sentido mais amplo, o contexto espacial abrange a Terra e a própria insere-se nessa teia de relações do Cosmos – ela é parte do universo e há relações com os sistemas solares e galáxias em atividade. Ademais, Gaia relaciona-se nessa dimensão sideral (dentro do sistema solar a que pertence) em conjunto com outros planetas e satélites, mais próximos ou longínquos.

Como é sabido, o meio ambiente da Terra está sofrendo com os diversos tipos de poluição. Parece que a humanidade está exportando para o espaço sideral suas dificuldades em manter águas, solo e ar livre (ou com níveis mínimos) de poluição. Quais serão os impactos que poderão advir dessa poluição espacial? Haverá consequências somente para a Terra? Como essa carga de resíduos espaciais poderá afetar na segurança de objetos ativos tripulados ou não? Como inibir que mais resíduos sejam abandonados no espaço? Essa poluição espacial poderá provocar, em futuro próximo, sérios prejuízos ambientais e socioeconômicos, assim como acidentes não desejáveis, que poderão levar países a desenvolver conflitos político-diplomáticos e chegar ao último estágio disso: uma guerra entre Estados.

Finalizando esta parte inicial, este ensaio está dividido em mais duas partes e um comentário final. A próxima abordagem refere-se às questões do Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade no/do Espaço. A parte seguinte relata sobre as ações e providências que países e instituições estão desenvolvendo para mitigar ou eliminar os detritos espaciais e poluição orbital.

## **1 ESPAÇO E MEIO AMBIENTE: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE**

### **1.1 Sustentabilidade, ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável**

O modo de pensar sobre o mundo tem mudado desde que a primeira pessoa do gênero Homo iniciou suas especulações sobre o ambiente onde vivia. De lá para cá, as transformações aconteceram e, atualmente, o conhecimento e a tecnologia aceleraram as modificações nas diversas aplicações humanas e nos próprios seres. A antiga visão limitada (percepção mágica e mítica) das coisas não progride na contemporaneidade desta geração – objetiva, prática e veloz.

Pensar sustentabilidade direciona as pessoas para materiais recicláveis, uso de água, reutilização, preservação de recursos naturais ,etc. De imediato, o leigo

pensa em algo que não agrida o meio ambiente. Mas quando se aprofunda a questão, poucos sabem realmente o que está em jogo.

Grande parte da população ainda não tem consciência ou senso crítico para entender os impactos ambientais negativos que o lixo, o desmatamento, a poluição sonora e do ar, por exemplo, podem causar aos viventes da Terra. Educar os infantes e dar continuidade a essa questão de forma transversal faz com que o jovem adulto adote posturas proativas em relação a preservação da litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera. A interação e sinergia entre esses espaços da ecosfera é que faz brotar a vida, todas as vidas.

O homem, ao indagar-se sobre a o tempo que tem para viver, deseja que tudo aconteça nesse período de atuação biológica do ser. Ele quer mais dinheiro, mais sucesso, mais bens etc. O tangível está na sua mente. Ele valoriza praticamente tudo de forma financeira. Esquece que os valores reais são exatamente incomensuráveis, em termos de finanças: a honra, a ética, a vida, o amor, o caráter, a família, a natureza, dentre outros. Para o pesquisador ou cientista a responsabilidade sobre aquilo que pensa, diz e faz é resultante de uma constelação de percepções integradas aos valores e ações humanos, como afirmou Capra (2019):

Na realidade, os fatos científicos emergem de toda uma constelação de percepções, valores e ações humanos - em uma palavra, emergem de um paradigma - dos quais não podem ser separados. Embora grande parte das pesquisas detalhadas possa não depender explicitamente do sistema de valores do cientista, o paradigma mais amplo, em cujo âmbito essa pesquisa é desenvolvida, os cientistas são responsáveis pelas suas pesquisas não apenas intelectual, mas também moralmente.

Vive-se ainda o modismo da palavra sustentável ou sustentabilidade. As pessoas e as empresas incorporaram essas palavras em suas falas, discursos e normalizações. As corporações vão além e inserem em seus regimentos internos várias recomendações de sustentabilidade e as divulgam pelas paredes da organização, nos balanços socioambientais, nas embalagens de seus produtos ou serviços e em suas publicidades. No entanto, quando as auditorias de gestão socioambiental são realizadas nas empresas, o fracasso é notório – pouco se cumpre ou se faz daquilo que foi recomendado ou até mesmo imposto pela cúpula organizacional. Muitos ainda não têm noções exatas ou senso crítico para entender, refletir e mudar hábitos de vida para contribuir efetivamente com a sustentabilidade ou com o Desenvolvimento Sustentável. A imposição mercadológica ou

organizacional ajuda, mas é o fator educacional, de forma continuada – desde a primeira infância – que gerará posturas e ações com naturalidade nos humanos.

De um modo geral, percebe-se que a construção histórica do conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável está relacionada ao aumento da preocupação com a questão da manutenção e existência dos recursos naturais e a continuidade das gerações futuras.

Para otimizar a compreensão, é na ecologia social que se busca aprofundar essas questões sobre recursos naturais e gerações futuras. Nesse sentido, faz-se necessário aludir ao que Capra (2006) afirmou:

O solo comum das várias escolas de ecologia social é o reconhecimento de que a natureza fundamentalmente antiecológica de muitas de nossas estruturas socioeconômicas está arraigada no que Riane Eisler chamou de “sistema do dominador” de organização social. O patriarcado, o imperialismo, o capitalismo e o racismo são exemplos de dominação exploradora e antiecológica. A mudança de paradigmas requer, portanto, não somente uma expansão das percepções e das maneiras de pensar, mas sobretudo de nossos valores

Na mesma linha do autor supracitado encontra-se Celso Furtado (2000), afirmando que o desenvolvimento habita em dois sentidos ambíguos: a) como a eficácia da acumulação e da técnica de um sistema social e b) como o grau de satisfação das necessidades humanas. Ele vai além, vislumbrando a tendência inicial dos intelectuais de compreender o avanço das técnicas como um meio de contornar a escassez. É como se a invenção de máquinas acontecesse sempre com o objetivo de superação das dificuldades e satisfação de necessidades humanas, mas não é. A constante renovação técnica (e a conquista de novas tecnologias) acaba condicionada aos interesses dominantes.

Frente a essas dicotomias, contradições e diferenças, passar-se-á a esclarecer sobre os três conceitos que normalmente surgem no cotidiano de discursos e publicações na área pública ou empresarial: sustentabilidade, ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

O termo sustentabilidade significa o uso racional dos recursos naturais, culturais e/ou humanos; além disso é a visão do homem, econômica, sociológica, cultural, tecnológica, ambiental ou política que vai definir o tipo de sustentabilidade, segundo Becker et al. (2002 apud Moretto; Schons, 2007).

Já Foladori (2002) alega que a sustentabilidade é tridimensional: ecológica, econômica e social. Os outros tipos de sustentabilidade (territorial, cultural e

política) propostos por alguns escritores podem ser incorporados na sustentabilidade social.

No tocante ao ecodesenvolvimento, o criador do termo, Ignacy Sachs, utilizava desenvolvimento sustentável e ecodesenvolvimento como sinônimos. Nada de diferente ou contraditório entre eles. (Montibeller filho, 1993)

Raynaut e Zannoni (1993), evidenciam o que Sachs compreendia sobre ecodesenvolvimento para um determinado país ou região:

O Ecodesenvolvimento significa o “desenvolvimento endógeno e dependente de suas próprias forças, tendo por objetivo responder problemática da harmonização dos objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento com uma gestão ecologicamente prudente dos recursos e do meio.

Assim, o Ecodesenvolvimento pressupõe uma solidariedade sincrônica com a geração atual, na medida em que desloca a lógica da produção para a ótica das necessidades fundamentais da maioria da população; e uma solidariedade diacrônica, expressa na economia de recursos naturais e na perspectiva ecológica para garantir às gerações futuras as possibilidades de desenvolvimento (Montibeller filho, 1993).

O Desenvolvimento sustentável começou a surgir em 1983, quando a ONU indicou Gro Harlem Brundtland para chefiar a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, com a finalidade de aprofundar as propostas ambientais para o planeta. Em 1987, Gro Brundtland apresentou o documento *Nosso Futuro Comum* (Relatório Brundtland), com a seguinte definição de desenvolvimento sustentável: forma como as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades, que, em essência, é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas – conforme prescrito no Relatório Brundtland.

É notório perceber que onde as necessidades básicas já são atendidas, há desenvolvimento sustentável. Se há desenvolvimento sustentável, ele é compatível com o crescimento econômico. No entanto, uma grande atividade produtiva pode coexistir com a pobreza disseminada, contribuindo para incremento do risco ambiental. Dessa forma, o desenvolvimento sustentável demanda claramente que as sociedades se voltem ao atendimento das necessidades humanas, tanto

umentando o potencial de produção, quanto assegurando a todos as mesmas oportunidades (BRASIL, 2021).

Os conceitos de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e ecodesenvolvimento, possuem semelhança efetiva e podem ser, na maioria das vezes, utilizados como sinônimos. Para que haja o desenvolvimento de uma sociedade deve-se conciliar o crescimento da sua economia com o atendimento das necessidades humanas e o respeito aos limites de suporte dos ecossistemas.

Pelo exposto neste tópico, verifica-se que o espaço sideral já é uma fronteira de exploração e exploração. A quantidade de objetos lançados para a órbita da Terra e também fora dela agigantou-se em número e qualidade tecnológica. Isso poderá incrementar a poluição espacial e aumentar o risco de desastres orbitais.

## 1.2 Meio ambiente espacial: satélites, viagens e poluição

A Terra é parte integrante do Universo, que acolhe no Espaço Sideral vários corpos, conhecidos ou não: cometas, satélites, planetas, estrelas, galáxias etc. São belezas admiráveis e mundos desconhecidos que se entrelaçam, interagem e se relacionam ainda de forma desconhecida, daí necessidade de manter esses padrões para estudá-los. Pesquisas nesse campo podem trazer diversas respostas à física, matemática, medicina, biologia, sociologia, psicologia etc.

O custo de projetar, desenvolver e lançar um objeto tripulado ou não no espaço é vultoso. Demanda qualificação especializada e adoção de materiais com preços exorbitantes. Os objetos, tripulados ou não, lançados ao espaço atendem à demandas científicas e geram maravilhosos resultados à humanidade, mas já começam a incomodar quanto às consequências disso: lixo espacial. Esses detritos ficam vagando no espaço e podem gerar prejuízos incomensuráveis – tanto materiais como humanos, assim como impactar no meio ambiente espacial. São milhares de materiais espalhados pela órbita terrestre. Já houve colisões e a luta hoje é para se livrar desses resíduos, tanto nas questões de recolhimento ou eliminação quanto evitar rotas de colisão com objetos operacionais. Por vezes, vidas humanas estão em jogo nesse cenário e, a medida que o tempo passa, mais lixo espacial se acumula no espaço. Para se ter ideia, quando do lançamento do satélite brasileiro AMAZONIA 1, em 28 fevereiro 2021, mais 18 satélites também seguiram com ele no foguete batizado de “Veículo de Lançamento de Satélites Polares” (*Polar Satellite Launch Vehicle*, ou PSLV). Em apenas um lançamento, seguiram mais dezenove novos objetos operacionais que passarão a habitar o espaço – não esquecer do foguete lançador.



Como alega McCoustra (2020), pesquisador da Heriot-Watt University/Edinburgh – UK, o aumento do uso e comercialização do espaço tendem a aumentar o risco de eventos catastróficos associados ao lixo orbital. Daí a preocupação de intuições públicas e privadas para resolver duas questões: a) como eliminar o lixo espacial existente na atualidade? E b) como fazer para não gerar mais resíduos espaciais?

Essa consciência deve ser exaltada. O conceito de desenvolvimento sustentável e, mais precisamente, a questão da sustentabilidade deve ser evocada aqui, uma vez que a não adoção desses parâmetros poderão gerar efeitos nocivos de grande monta à humanidade e à Terra. Essas questões podem ser pautadas em vários fóruns nacionais e internacionais, pois dizem respeito a todos os humanos – países e continentes. É notório perceber que uma simples questão jurídica pode gerar discussões infundáveis, por exemplo: a quem imputar a responsabilidade civil e criminal pela sujeira (e consequências advindas) espacial? Outras questões, de cunho ambiental, podem produzir inúmeras respostas e demandas: preservar ou conservar o espaço sideral? Quais as relações entre o meio ambiente espacial e o terrestre? Como se pronunciam os impactos, quem é mais afetado? Quais ações realizadas no espaço sideral podem beneficiar o meio ambiente terreno e/ou a vida na Terra? Quem dominará esse conhecimento e realizará ações de precaução, prevenção ou controle de danos? O tema é complexo e demanda racionalidade e sinergia de compreensão.

Outra questão a ser observada é o projeto Starlink – da SpaceX, que lançou sessenta novos satélites em 2020. Hoje, a SpaceX pode operar até doze mil satélites, pois tem aprovação da Agência de Telecomunicações dos EUA para isso. Neste momento, o programa funciona com 482 satélites a uma altitude de 550 km. Esses objetos estarão dispostos em camadas (Shells) orbitais da Terra – são 1.584 satélites por camada, para atingir cobertura global. Após completar a primeira camada a SpaceX planeja outras, a 384 km e 1.200 km de altitude. Na verdade, a SpaceX pretende operar com um número muito maior de satélites, uma vez que já pediu autorização para lançar mais trinta mil unidades satelitais – o que performará um total de 42 mil satélites em órbita. (RIGUES, 2020)

No dia 14 de março de 2021, a SpaceX levou mais 60 satélites Starlink para a órbita. Esta foi a terceira missão em um intervalo de 10 dias e marcou um novo recorde para o propulsor do foguete Falcon 9: nona viagem de ida e volta ao espaço, com pouso bem-sucedido. Com este lançamento, a SpaceX já soma mais de 1.300 satélites em órbita, sendo que alguns deles eram protótipos e já se queimaram ao reentrar na atmosfera terrestre. (CASSITA, 2021)

Viagens espaciais acessíveis ao povo ainda estão distantes, mas é seguro que acontecerão brevemente, pois as empresas SpaceX e Blue Origin desenvolvem seus projetos e lançamentos para que isso torne realidade.

Segundo Rick Braddy (CEO da SoftNAS Inc.), a sobrevivência a longo prazo da humanidade está correlacionada à conquista do espaço. No curto prazo, é ótimo ver pessoas com visão e força financeira tomarem medidas corajosas para ampliar capacidades espaciais por meio do impulso comercial e espírito empreendedor. Esses pioneiros do espaço descobrirão modelos de negócios reais e sustentáveis que prosperarão e farão crescer, em longo prazo, um novo caminho empresarial para a humanidade. Outra questão, conforme Daniel Levitt (CEO da Bioz) esclarece, é a exploração mineral espacial, que fará com que muitos tentem adentrar a esse nicho de negócio espacial. Grandes empresas tentarão explorar as viagens espaciais (turismo - hotéis em órbita e resorts lunares já têm sido projetados) e, ao mesmo tempo, garimpar minérios espaciais. (FORBES, 2018)

Em 2018, Luxemburgo criou sua própria Agência Espacial (LSA) para impulsionar a exploração e a utilização comercial de recursos orbitais. E em continuidade, criou um Centro Europeu de Inovação de Recursos Espaciais (ESRIC), para exploração de recurso extraterrestres. Juntamente com a Agência Espacial Europeia (ESA), Luxemburgo pretende tornar-se um centro internacionalmente reconhecido de especialização em aspectos científicos, técnicos, comerciais e econômicos relacionados ao uso de recursos espaciais, incluindo água e metais na lua e minerais em asteroides. Apoiará ainda iniciativas comerciais e startups, oferecendo um componente de incubação de empresas e permitindo a transferência de tecnologia entre as indústrias espaciais e não espaciais. Foi criado também quadro jurídico voltado para a exploração dos recursos espaciais. A lei, aprovada em 2017, diz que as empresas privadas podem ter direito aos recursos que exploram no espaço sideral, mas não podem possuir corpos celestes. (Jamasmie, 2020)

Para alavancar as pretensões supraditas, o país abriu linha de crédito de 200 milhões (US\$ 225 milhões) para que empreendedores espaciais instalem suas sedes europeias em seu território. Importante frisar que, em 2015, os EUA também elaboraram lei que concede direitos aos cidadãos americanos sobre os recursos extraídos do espaço.

Jamasmie (2020) ainda aponta que a NASA, recentemente, fez uma chamada solicitando ofertas de exploradores que financiassem seus próprios projetos de viagens à Lua, para coletar amostras de solo ou rocha. O objetivo é a mineração na superfície lunar visando permitir a prospecção de materiais úteis para colônias na lua ou em outros planetas. A agência deseja iniciar as operações de mineração na Lua já em 2025, uma vez que há evidências de que a superfície

lunar é mais rica em metais do que o solo da Terra. Para estimular esse intento, os EUA lançaram também o Desafio Lunar Break the Ice – direcionado a impulsionar o objetivo acima descrito.

Recentemente, a Nasa também assinou um acordo com a Blue Origin para o uso do foguete New Shepard, que visa a simular a gravidade lunar em experimentos em órbita terrestre - vital para o sucesso do programa Artemis. Upgrades no New Shepard permitirão usar o sistema de controle de reação do foguete para rotacionar uma cápsula com experimentos. Como resultado, a cápsula inteira age essencialmente como uma grande centrífuga para criar ambientes de gravidade artificial para as cargas. (SPRY, 2021)

Há uma Nova Era em gestação: o turismo e a mineração espaciais. Quais serão as consequências disso? Ou esse novo arranjo privado será a solução para a limpeza do lixo orbital ou grande fonte de discórdias entre países?

Como afirmou Martins (2014), o Universo possui inigualáveis - e inimagináveis – riquezas. Tudo ainda encoberto e muito a ser descoberto. Isso produz ganâncias e cobiças direcionadas à exploração (egoísta e continuada) com fins unicamente financeiros. A existência de uma exploração mais comercial e menos científica pode produzir prejuízos incalculáveis, uma vez que o Meio Ambiente Espacial não é propriedade privada, mas um lugar a ser compartilhado por todos.

Portanto, se não tivermos consciência e responsabilidade socioambiental plena, as consequências de nossas intervenções espaciais deixarão sérias e graves sequelas. Equilibrar essa relação público-privada é salutar, pois remete desde cedo aos critérios de sustentabilidade dos empreendimentos, o que manterá o espaço sideral viável para os diversos objetivos. Poucas pessoas terão condições financeiras de ir até o espaço – hoje e pelos próximos anos. Além disso, é exigida boas condições de saúde para participar da jornada. No entanto, olhar para o céu e contemplá-lo é uma faculdade natural dos seres humanos, ninguém quer ver lixo orbital caindo e muitos menos sofrer os efeitos desse impacto. Humanos querem e gostam de ver estrelas, lua, sol ,etc.

Desses empreendimentos privados de instalação de satélites e viagens orbitais, espera-se interação (e estabelecimento de limites exploratórios) entre o poder público e as empresas, uma vez que a vida é uma só, nem pública nem privada, mas cósmica.

Programas de educação (meio ambiente espacial), gestão (do espaço e de desastres) e normas específicas podem ser criadas pelo conjunto de países que atualmente desenvolvem seus projetos espaciais – em consórcio com a iniciativa privada ou como evento estatal. Cooperação internacional e gestão comparti-

lhada de ações e eventos são mecanismos preciosos para harmonizar propósitos socioeconômicos, políticos, tecnológicos e ambientais.

## 2 GOVERNANÇA GLOBAL E DETRITOS ESPACIAIS

O Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico exterior, inclusive a Lua e demais Corpos Celestes, também conhecido por Tratado do Espaço Exterior (TEE), é o documento primário de singular autoridade, que trata sobre a regulamentação do espaço, aprovado em 19 dezembro de 1966, entrando em vigor em 10 de outubro de 1967. Busca-se estabelecer as diretrizes do direito espacial, empregando a Declaração dos Princípios Jurídicos Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico por meio da Resolução 1962 de 13 de dezembro de 1963 (UNOSSA, 1967). Além disso, foi ratificado por 111 países e assinado por 23, conforme descrito pelo *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* [Copuos] (2021).

Assim, percebe-se que o Tratado do Espaço Exterior não aborda expressamente os detritos espaciais, sendo necessário analisá-los com base nos princípios da cooperação e da assistência mútua. Com isso, os Estados devem se pautar nesses princípios, exercendo suas atividades exploratórias em conformidade com os interesses de todos os signatários, consoante o art. 9º do TEE, que traz o seguinte entendimento:

In the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, States Parties to the Treaty shall be guided by the principle of co-operation and mutual assistance and shall conduct all their activities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, with due regard to the corresponding interests of all other States Parties to the Treaty. States Parties to the Treaty shall pursue studies of outer space, including the Moon and other celestial bodies, and conduct exploration of them so as to avoid their harmful contamination and also adverse changes in the environment of the Earth resulting from the introduction of extraterrestrial matter and, where necessary, shall adopt appropriate measures for this purpose. If a State Party to the Treaty has reason to believe that an activity or experiment planned by it or its nationals in outer space, including the Moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities of other States Parties in the peaceful exploration and

use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, it shall undertake appropriate international consultations before proceeding with any such activity or experiment. A State Party to the Treaty which has reason to believe that an activity or experiment planned by another State Party in outer space, including the Moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities in the peaceful exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, may request consultation concerning the activity or experiment (UNOOSA, 1967).

O princípio da cooperação internacional é a base do direito espacial internacional. Esse princípio visa garantir uma oportunidade igualitária para todos os Estados signatários e os não signatários quanto às atividades de exploração e uso pacífico do espaço sideral, com o fim de manter a paz e a segurança internacional, segundo aduz o art. 1º do TEE. Portanto, essa acessibilidade de uso do global common deve ser assegurada a longo prazo por todos, bem como a sua sustentabilidade, haja vista que com a crescente atividade espacial, houve também um aumento da poluição no espaço.

Isto posto, nota-se que, no Tratado do Espaço Exterior, não há uma proibição explícita quanto à geração de detritos espaciais e nenhuma exigência aos Estados lançadores para a remoção desses objetos da órbita da Terra, razão pela qual, diretrizes de mitigação foram criadas para preencher as lacunas deixadas pelo referido tratado sobre essa temática. Ademais, tem-se que essas medidas não são vinculativas, sendo adotadas apenas por 39 países membros em caráter voluntário (COPUOS, 2021).

Baseado no Compêndio de padrões de mitigação de detritos espaciais adotados por Estados e Organizações Internacionais, identifica-se que 20 dos 39 Estados não possuem aplicabilidade de mecanismos nacionais para a redução dos detritos espaciais e apenas 2 países têm links com outros mecanismos nacionais, como a Alemanha e Estados Unidos da América (COPUOS, 2021).

A partir do Relatório do Subcomitê Científico e Técnico em sua 57ª sessão realizada em Viena no ano de 2020, pode-se inferir que 76 países participaram da sessão, bem como o Subcomitê conjuntamente com o Comitê e o Subcomitê Legal, apoiados pelo Escritório de Assuntos do Espaço Exterior, promoveram um fórum internacional único, com a finalidade de viabilizar a cooperação internacional no que diz respeito ao uso pacífico e à exploração do espaço sideral. É “an appropriate environment to discuss matters that had a great impact on the development of States for the betterment of humankind” (COPUOS, 2020, p. 6).

Além disso, foi observado que o papel da agenda Space2030 e sua implementação contribuem para aprimorar e crescer a conscientização sobre as vantagens das atividades espaciais e as ferramentas necessárias para o desenvolvimento sustentável em decorrência das mesmas (COPUOS, 2020). Nessa acepção, alguns Estados expressaram a seguinte opinião, *in verbis*:

[...]

the space treaties developed in the framework of the United Nations constituted the cornerstone of the global governance of outer space activities.

[...]

the need to foster increased international cooperation and establish principles guiding responsible behaviour in, and the sustainability of, space activities (Copus, 2020, p. 8).

Outrossim, constata-se que, para o aumento da cooperação internacional, é preciso que os Estados-membros, as Entidades das Nações Unidas, as organizações intergovernamentais e não governamentais, as entidades da indústria e do setor privado compartilhem dados e informações geoespaciais, pesquisas científicas sobre o espaço, ciência, sensoriamento remoto e experiências no uso de tecnologia espacial para o desenvolvimento sustentável.

No que tange aos detritos espaciais, foram apresentados alguns programas que se destinam a mitigar esse tema, como “Space debris mitigation activities at ESA in 2019”, by ESA; “Current status of Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC) activities”, by France; “The 2019 United States Government orbital debris mitigation standard practices”, by the United States; “Overview of recent activities on space situational awareness in the Republic of Korea”, by the Republic of Korea; “Russian Federation space debris mitigation activities in 2019”, by the Russian Federation; “2019 space debris activities in France: highlights”, by France; “Space safety and the IAASS Manifesto”, by IAASS; “Space debris laser ranging: recent progress and new applications”, by Austria (COPUOS, 2020).

Nesse entendimento, Escritório de Assuntos do Espaço Exterior e o Governo do Japão agirão de forma conjunta no combate aos detritos espaciais, trabalhando unidos para propagar o conhecimento acerca dessa discussão no mundo, com o intuito de divulgar pesquisas científicas recentes, bem como em alertar os demais atores para a importância da implementação das diretrizes de mitigação existentes (COPUOS, 2020).

Ressalta-se que as Diretrizes de Mitigação de Detritos Espaciais do Comitê de Usos Pacíficos do Espaço Exterior é considerada, por muitos Estados, como fonte norteadora para o controle da problemática dos lixo espaciais, tendo por objetivo complementar suas próprias diretrizes, por exemplo “melhorar o design dos veículos de lançamentos, desenvolver softwares especiais, reorbitar satélites, passivação, vida extensão, operações de fim de vida e descarte” (COPUOS, 2020, p. 18).

É notório que algumas indagações pelos Estados ainda não foram respondidas, como o posicionamento de grandes e mega constelações de satélites e suas inferências, tal como, aponta-se a falta consenso sobre a maneira que os detritos espaciais serão removidos e o dever dos responsáveis em realizar tal remoção sob um acordo internacional.

Quanto ao que está sendo produzido para usar e explorar de forma sustentável o espaço sideral, observa-se que pesquisas científicas e técnicas como, “ISU team project ‘Sustainable Moon’”, by the ISU; “Advancing planet Earth’s resource resiliency through synthetic aperture radar (SAR) analytics”, by Israel; “The impact of mega-constellations of communications satellites on astronomy”, by the IAU; “IAASS position on space debris management”, by the IAASS; “United Arab Emirates capacity-building and international collaborations via space projects”, by the United Arab Emirates (COPUOS, 2020). À vista disso, várias iniciativas foram criadas para implementar as diretrizes de sustentabilidade a longo prazo:

such as the establishment of the Network for Space Object Tracking and Analysis (NETRA), a system for space object tracking and analysis to enhance space debris observation capacity; a new initiative of the Asia-Pacific Regional Space Agency Forum aimed at enhancing the understanding of space law and increasing the capacity to draft and revise national space legislation and national space policy; the launch of the Office for Outer Space Affairs project entitled “Space law for new space actors: fostering responsible national space activities” and the UNISpace Nanosatellite Assembly and Training capacity-building programme of the Indian Space Research Organization (UNNATI) (COPUOS, 2020, p. 31).

Portanto, a importância da soma de medidas para garantir a sustentabilidade do espaço exterior é notória e merece ser observada por todos os Estados para garantir a continuidade das atividades espaciais. É necessária mais cooperação entre os países, porque novas tecnologias e novos serviços precisarão ser desenvolvidos para o benefício do ambiente espacial.

## CONCLUSÃO

Dessa forma, pode-se inferir que poucos países dominam tecnologia espacial necessária para lançar objetos espaciais e geri-los, conforme demonstrado acima que somente 111 países ratificaram e 23 assinaram o Tratado do Espaço Exterior, bem como nota-se que esses mesmos Estados não realizam a devida cooperação proposta nas diretrizes de mitigação dos detritos espaciais do Comitê de Uso Pacífico do Espaço (COPUOS), com outros países em desenvolvimento na área espacial, que querem promover ações para reduzir ou neutralizar tal problemática, segundo atestado que apenas 2 países dos 39 voluntários têm links com os demais mecanismos nacionais.

Destarte, constata-se ainda que há esforços de alguns países para encontrar meios que mitiguem o lixo espacial, podendo ser visto por meio das pesquisas científicas e técnicas descritas no Relatório do Subcomitê Científico e Técnico em 2020. Outro exemplo citado é a cooperação entre o Escritório de Assuntos do Espaço Exterior e o Governo do Japão que pretendem disseminar conhecimento acerca da discussão sobre o lixo espacial em todos os âmbitos.

Ademais, fica evidente que, com o aumento das atividades espaciais, novas diretrizes precisarão ser desenvolvidas em prol da sustentabilidade, uma vez que outras demandas sobre o lixo espacial surgirão e caberá a cada Estado implementá-las em nível nacional, de forma coordenada para evitar a fragmentação na governança global das atividades do espaço sideral. Entretanto, essa implementação deveria ser obrigatória, com a finalidade de padronizar e regulamentar os procedimentos de lançamento e monitoramento dos objetos espaciais e, por conseguinte, alcançar o desenvolvimento sustentável no espaço e a segurança dos habitantes da Terra.

Finalizando este estudo, evidencia-se que é salutar promover plena consciência coletiva para gerir essas questões e educar as pessoas/países para que internalizem a responsabilidade socioambiental envolvida nesse contexto, para conter as consequências graves e críticas que poderão advir dessas intervenções no Espaço. Acompanhar e equilibrar as relações público-privadas nas questões do lixo espacial é mandatório, pois é um compromisso precoce com os critérios de sustentabilidade dos projetos e empreendimentos, mantendo o espaço exterior viável para diversos fins – turismo, exploração mineral, comunicação-telemática, pesquisa etc. Hoje e nos próximos anos, poucas pessoas terão condições de viajar para o Espaço. Assim, faz-se necessário não explorar abusivamente nem tão somente explorar, mas gerenciar de forma sustentável, cooperativa e coleti-



vamente os sistemas, equipamentos e negócios atinentes a essa nova fronteira. Romanticamente, a contemplação do Universo é uma faculdade natural do ser humano e ninguém quer ver destroços orbitais caindo na Terra, muito menos sofrer os efeitos desses impactos. Por fim, deixa-se uma indagação: a contemplação do Universo é uma questão romântica?

## REFERÊNCIAS

CAPRA, F. **A teia da vida**. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos (9ª ed.). São Paulo: Editora Cultrix Ltda., 1996.

CAPRA, F. Rumo à ecologia profunda. **Revista ECO-21** (ed. 117, agosto, 2006). Recuperado de <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1403>.

CASSITA, D. **Foguete Falcon 9 lança mais satélites Starlink e alcança recorde de 9 missões**. <https://canaltech.com.br/espaco/foguete-falcon-9-lanca-mais-satellites-starlink-e-alcanca-recorde-de-9-missoes-180565/> (18 de Março de 2021).

COMMITTEE ON THE PEACEFUL USES OF OUTER SPACE. **Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its fifty-seventh session**, held in Vienna from 3 to 14 February 2020. [https://www.unoosa.org/oosa/documents-and-resolutions/search.jsp?f=oosaDocument.doctags.doctag\\_s%3ASTSCRDOCS&view=documents](https://www.unoosa.org/oosa/documents-and-resolutions/search.jsp?f=oosaDocument.doctags.doctag_s%3ASTSCRDOCS&view=documents) (1 de Junho de 2021).

COMMITTEE ON THE PEACEFUL USES OF OUTER SPACE. **Compendium of space debris mitigation standards adopted by States and international organizations**. [https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/Space\\_Debris\\_Compendium\\_COPUOS\\_17\\_june\\_2021.pdf](https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/Space_Debris_Compendium_COPUOS_17_june_2021.pdf) (1 de Junho de 2021).

COMMITTEE ON THE PEACEFUL USES OF OUTER SPACE. **Status of International Agreements relating to activities in outer space as at 1 January 2021**. [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/aac\\_105c\\_22021crp/aac\\_105c\\_22021crp\\_10\\_0\\_html/AC105\\_C2\\_2021\\_CRP10E.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/aac_105c_22021crp/aac_105c_22021crp_10_0_html/AC105_C2_2021_CRP10E.pdf) (1 de Junho de 2021).

EUROPEAN SPACE AGENCY. **Space debris by the numbers**. [https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers) (15 de agosto de 2021)

FOLADORI, G. **Avanços e limites da sustentabilidade social**. Revista Pa-

ranaense de Desenvolvimento, (102), 103-113. Recuperado em 1 fevereiro, 2021, <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/214/176>.

FORBES TECHNOLOGY COUNCIL. **Eight Ways Commercial Space Travel Will Change Things**. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/07/06/eight=-ways-commercial-space-travel-will-change-things/?sh7ed257b61961> (18 de Março de 2021).

FURTADO, C. **Introdução ao desenvolvimento: enfoque histórico-estrutural**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. (2000).

JAMASMIE, C. **Luxembourg to set up Europe space mining centre**. <https://www.mining.com/luxembourg-to-create-space-resources-centre/> (18 de Fevereiro de 2021).

LAS CASAS, R. **Lixo espacial**. UFMG-Observatório Astronômico Frei Rosário. Caeté-MG, 1 de abril de 2008. <http://xingu.fisica.ufmg.br:8087/oap/public/Pas81.htm> (01 de Março de 2021).

MARTINS, C. **Meio ambiente espacial - É hora de entender e preservar**. <https://www.plurale.com.br/site/noticiasdetalhes.php?cod=13368&codSecao=2> (17 de fevereiro de 2021).

MCCOUSTRA, M. **Space junk: astronomers worry as private companies push ahead with satellite launches**. <https://theconversation.com/space-junk-astronomers-worry-as-private-companies-push-ahead-with-satellite-launches-137572> (17 de Fevereiro de 2021).

MONTIBELLER FILHO, G. **Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável; conceitos e princípios**. TEC textos de economia. Recuperado em 1 fevereiro, 2021, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/6645>.

MORETTO, C. F., Schons, M. A. **Pobreza e meio ambiente: evidências da relação entre indicadores sociais e indicadores ambientais nos estados brasileiros**. [http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii\\_en/mesa3/trabalhos/pobreza\\_e\\_meio\\_ambiente.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa3/trabalhos/pobreza_e_meio_ambiente.pdf) (1 de Abril de 2021).

MUSEU INTERNACIONAL DE UFOLOGIA, **História e Ciência Victor Mostajo** (n. d.). Primeiro lixo espacial a cair no Brasil é acervo inédito do museu. Itaara – RS. <https://www.museufo.org.br/Templates/Primeiro%20Lixo%20Espacial.htm> (1 de Fevereiro de 2021).

RAYNAUT, C., Zanoni, M. **La Construction del'interdisciplinarité en Formation intégrée de l'environnement et du Développement**. Paris: Unesco (Document préparé pour la Réunion sur les Modalités de travail de CHAIRES UNESCO DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. Curitiba, 1 - 4 juillet 93). (1993, julho).

RIGUES, R. **Saiba tudo sobre o projeto starlink**. <https://olhardigital.com.br/2020/06/05/ciencia-e-espaco/saiba-tudo-sobre-o-projeto-starlink/> (17 de Fevereiro de 2021).

SENADO FEDERAL. **Do ecodesenvolvimento ao conceito de desenvolvimento sustentável no Relatório Brundtland**, da ONU, documento que coloca temas como necessidades humanas e de crescimento econômico dos países, pobreza, consumo de energia, recursos ambientais e poluição. Em discussão! Brasília-DF. <https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/temas-em-discussao-na-rio20/ecodesenvolvimento-conceito-desenvolvimento-sustentavel-relatorio-brundtland-onu-crescimento-economico-pobreza-consumo-energia-recursos-ambientais-poluicao.aspx> (01 fev. 2021).

SPRY, J. **NASA and blue origin upgrading new shepard spacecraft for artificial gravity**. <https://www.syfy.com/syfywire/nasa-and-blue-origin-upgrade-new-shepard-for-artificial-gravity> (18 de Março de 2021).

STONE, M. **Assista a 60 anos de lixo espacial se acumulando em torno da terra**. <https://gizmodo.uol.com.br/video-lixo-espacial-terra> (1 de Fevereiro de 2021).

TALARICO, I. **Lixo espacial: o que é e quais riscos pode trazer**. <https://www.ecycle.com.br/8483-lixo-espacial.html> (1 de Fevereiro de 2021).

UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS. **Outer Space Treaty**. <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html> (1 de Junho de 2021).



## **O PODER AEROESPACIAL BRASILEIRO E O CONSELHO DE SEGURANÇA DAS NAÇÕES UNIDAS**

*Mestrando THIAGO DOS SANTOS DIAS  
Prof. Dr. GUILHERME SANDOVAL GÓES*

### **RESUMO**

Este artigo tem o objetivo de descrever o pleito histórico brasileiro de ingresso no Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU) como membro permanente, se destacando na fundação da organização internacional sucessora da Liga das Nações, a Organização das Nações Unidas (ONU), sob a ótica do papel da capacidade de poder aeroespacial e como este pode ser utilizado como argumento do país para apoiar seu pleito em uma futura reforma. Logo, buscou-se utilizar de conceitos sobre as teorias das Relações Internacionais, a linha da Política Externa Brasileira e seu desenvolvimento, o Conselho de Segurança das Nações Unidas e o emprego da Força Aérea Brasileira nas missões de paz. A pesquisa foi desenvolvida com estudo documental e bibliográfico.

**Palavras-chave:** Brasil; Conselho de Segurança; Capacidade Aeroespacial; Força Aérea Brasileira.

### **INTRODUÇÃO**

O Brasil possui um pleito histórico de ingresso no Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU) como membro permanente, se destacando na fundação da organização internacional sucessora da Liga das Nações. Em uma futura discussão do tema no Conselho de Segurança, o papel das Forças Armadas

e, especificamente, do Poder Aeroespacial poderia ser utilizado como argumento do País para apoiar seu pleito.

A relevância do poder aeroespacial no jogo de poder do Conselho de Segurança das Nações Unidas pode entrar em discussão nos setores técnicos do órgão. Com efeito, o poder aeroespacial como ferramenta de alcance dos fins político-militares é capaz de suprir parcela das necessidades do CSNU.

Urge, portanto, examinar qual deve ser o papel do Poder Aeroespacial em uma eventual candidatura do Brasil ao órgão de cúpula da Organização das Nações Unidas (ONU). Isto é importante na medida em que contribui para a consecução do **imperativo categórico da geopolítica brasileira**, qual seja conduzir o País a figurar entre as cinco maiores potências mundiais do planeta. (GÓES, 2020, p.123).

Assim, o estudo visa descrever a relevância do poder aeroespacial, dentro do arcabouço das tradições brasileiras em política externa e de defesa, por meio da verificação das bases da política diplomática e de defesa do Estado Brasileiro a partir da teoria das relações internacionais e, em especial, a tensão entre o realismo e o liberalismo.

Em essência, seu grande desafio é identificar o papel do poder aeroespacial no âmbito das realidades geopolíticas vinculantes que posicionam o Brasil dentro da reconfiguração da ordem mundial pós-moderna, que ainda se encontra em construção, mas que já coloca, de um lado, o resgate do ciclo hegemônico mundial estadunidense e, do outro, a potencialização da ordem mundial multipolar, agora capitaneada pelo equilíbrio das potências tradicionais (EUA, Europa e Japão) e as novas potências em ascensão do BRICS (China, Rússia, Índia, Brasil e África do Sul). (GÓES, 2018).

Com efeito, as crises da epidemia da Covid-19 e da Guerra da Ucrânia vêm demonstrando a necessidade de reformulação do Conselho de Segurança da ONU, criado pelo sistema yaltiano de poder de 1945, por ocasião do fim da Segunda Guerra Mundial. Tal arquétipo mostrou-se incapaz de lidar com os graves impactos advindos das crises sanitária e bélica do tempo presente, deixando o Sistema de Governança Global à deriva, sem saber para onde navegar. Urge, portanto, trazer à reflexão acadêmica a análise dos impactos dessas crises mundiais sobre a eficácia do Conselho de Segurança das Nações Unidas enquanto vetor principal da manutenção da paz e da segurança internacionais.

Dessarte, como se pretende demonstrar ao longo desse trabalho acadêmico, o mundo pós-moderno em construção perpassará necessariamente tanto pela ressignificação do papel do Estado na garantia de direitos sociais prestacionais, quanto pela busca da multipolaridade geopolítica inspiradora da universalização de direitos humanos cosmopolitas de inspiração kantiana. Observe, com atenção,

que o atual sistema do Conselho de Segurança da ONU carrega a digital de uma governança global hegemônica antikantiana:

Com efeito, a ordem metaconstitucional de direitos humanos pres-supõe a força normativa do direito cosmopolítico kantiano de curso universal, o que evidentemente exige a **reforma das atribuições do Conselho de Segurança** da ONU, que desde as Conferências de Yalta e Potsdam, em 1945, é o único legitimado ativo a exercer o direito à guerra. Ou seja, as cinco potências nucleares (EUA, China, Rússia, França e Reino Unido) podem exercer seu direito de veto nas questões fundamentais da sociedade internacional, aí incluída a autorização para o uso das forças militares de todo e qualquer Estado nacional. Observe, portanto, que é desse fato que surge a designação de **direito internacional hegemônico** baseado no sistema yaltiano de poder. Com efeito, os poderes reservados ao Conselho de Segurança da ONU, composto desses cinco membros permanentes e mais dez membros rotativos, sem direito de veto, reforçam essa imagem de direito hegemônico yaltiano. (GÓES, MELLO, 2021, p. 616-617). (grifos nossos)

É inadiável, portanto, estabelecer a conexão epistemológica entre o Sistema de Governança Global, em especial o Conselho de Segurança da ONU, e a ordem geopolítica multipolar em construção, na qual o Brasil pode desempenhar relevante papel, daí a relevância do presente estudo, cuja linha dominante é identificar o papel geopolítico do poder aeroespacial brasileiro na sua aspiração de ser membro permanente do referido Conselho.

É por tudo isso que o presente artigo pretende investigar quais matizes são adotados pelos seus formuladores dentro das Nações Unidas; discriminar as características do poder aeroespacial nas Missões do CSNU dentro do escopo da END e da PND e ilustrar alguns dos instrumentos disponíveis pelo Brasil que podem apoiar seu pleito ao Conselho de Segurança, tais como as necessidades de emprego aéreo em missões de uso da força (*enforcement*), e de manutenção da paz (*peacekeeping*). Enfim, é este o escopo temático do presente trabalho.

## 1 O DILEMA DO CONSELHO DE SEGURANÇA: O REALISMO E O LIBERALISMO

Esta análise tem como intento descrever a participação do Brasil no Conselho de Segurança, posição que, com o Japão, compartilha por doze vezes ter

assumido na condição de membro rotativo (mandato de dois anos) com enfoque na capacidade aeroespacial nacional como auxiliar na conquista de um assento permanente no Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU), considerando as diretrizes expostas na Estratégia Nacional de Defesa (END) e na Política Nacional de Defesa (PND) que asseguram uma trajetória de longo prazo e consolidam determinadas práticas tradicionais com as necessidades conjunturais do Estado Nacional.

Para verificar quais as ações do Brasil e o que este tem a oferecer ao sistema de defesa e segurança internacional mediante a utilização do Poder Aeroespacial e de sua indústria de defesa, provêm, ao menos parcialmente, argumentos e recursos a assegurar os imperativos estratégicos a serem desenvolvidos em seu complexo tecnológico e científico, abarcando a dimensão espacial e um domínio do potencial estratégico que reflete o desenvolvimento nacional tão desejado e constitucionalmente perseguido, conforme ensina Góes (2020) acerca da Grande Estratégia Nacional.

À luz do texto constitucional de 1988, os documentos de Defesa e a Política Externa primam por fundamentos que devem iluminar as ações do agente público nas relações internacionais e direcionam a determinados comportamentos de aparência teórica liberal, conquanto não ignoram outros aspectos envoltos no Realismo<sup>1</sup>.

Em razão do tema do estudo demandar uma compreensão não apenas dos teóricos do Realismo Político, mas também do Liberalismo, já que estamos a analisar a Organização das Nações Unidas, instituição de inspiração liberal, porém com mais afeição ao seu caráter militar representado pelos membros do Conselho de Segurança, órgão de moldes realistas dado o poder de veto dos seus membros permanentes<sup>2</sup>, é o que Fidler apresenta ao expor que “pode-se argumentar que o Conselho de Segurança é uma instituição híbrida que reflete tanto o Realismo e o Liberalismo. O Conselho de Segurança carrega a marca do Realismo no poder de veto concedido a seus cinco membros permanentes” (1996, p. 415, *tradução nossa*)<sup>3</sup>.

Outrossim, verificar-se-á que as missões do Conselho de Segurança po-

1. O artigo 1º da Constituição Federal de 1988 dispõe entre os fundamentos da República Federativa do Brasil, a Soberania. Outrossim, no artigo 4º aponta os princípios aos quais reger-se-á nas relações internacionais, sendo a igualdade entre os Estados (V); defesa da paz (VI) e a solução pacífica dos conflitos (VII) alguns desses princípios que se coadunam com as linhas históricas do desenvolvimento das relações internacionais do país.

2. São membros permanentes do Conselho de Segurança das Nações Unidas: EUA, Reino Unido, França, Rússia e China, conhecidos pela literatura também como “Permanent Five” - P5, titulares de poder de veto garantido pela Carta das Nações Unidas no artigo 27.3.

3. No original: “(...) it could be argued that the Security Council is a hybrid institution reflecting both realism and liberalism. The Security Council bears realism’s imprint in the veto power given to its five permanent members.”



dem mitigar conceitos de soberania ou de igualdade estatal, dessa forma, constata-se que a concepção atual de soberania e a noção de igualdade jurídica entre Estados são formulações recentes, se considerarmos a longa trajetória humana e a formação das civilizações.

Não se ignora que a dificuldade de enquadramento de uma base teórica ou outra, assim como a formação dos formuladores de política externa passa pela análise do cientista social, conforme ensina Rocha:

[...] cada abordagem teórica explica apenas parte da realidade, deixando de lado um conjunto de fenômenos, por ela considerados menos relevantes para explicar a realidade internacional, que simplesmente não podem ser compreendidos quando analisados a partir desse prisma teórico. Nesse sentido, tais fenômenos seriam anomalias em relação a esse discurso científico sobre a realidade. Por isso mesmo, desenvolvem os analistas das relações internacionais outros discursos científicos capazes de explicar tais anomalias (2001, p. 84).

Dentro do estudo das Relações Internacionais e do Direito Internacional se apresenta como marco histórico a Paz de Westfália de 1648, a reunião de tratados europeus que deram fim à Guerra de Trinta Anos, entre católicos e protestantes, na qual o epílogo foi a separação entre Estado e a Religião na Europa que veio apenas recentemente a ser questionada dentro das ideias de “choque de civilizações” de Samuel Huntington (JACKSON; SORENSON, 2018), ao que, em mesma dualidade, teria fortalecido a concepção de Estado moderno, é o que afirma Patriota:

Desde que se esfacelara o sonho da monarquia universal, com o fim da Guerra dos Trinta Anos, os tratados de Westfália criaram a base jurídica para uma Europa de Estados soberanos, que situaria a problemática da paz e da guerra em termos passíveis de serem descritos com base em uma escala cujos dois extremos seriam os do realismo e o de um idealismo internacionalista. Referências a teóricos das Relações Internacionais como Thomas Hobbes e Immanuel Kant – representantes axiomáticos desses extremos ajudam a esquematizar as marchas e contramarchas da segurança coletiva. (PATRIOTA, 2010, p. 11).

Nessa linha, destacamos a dialética da oposição de conceitos de segurança coletiva da Idade Moderna representada por Immanuel Kant e Thomas Hobbes, este último a quem apontamos como o autor de uma visão de segurança como emergência e iminente necessidade dado o estado de natureza.

Ainda que seja pela obra de Immanuel Kant que se lastreiam algumas das muitas ideias da teoria Liberal nas Relações Internacionais, já que o filósofo do século XVIII, na Prússia, à luz de uma formulação teórica herdada de outros pensadores, defendera que para a conquista da paz, o mundo demandava a existência um sistema jurídico em que todos os Estados se comprometeriam a garantir a paz universal.

A descrição do Realismo faz contraponto com as teorias liberais ou idealistas das Relações Internacionais que são necessárias à compreensão de parte do objeto de estudo, a Organização das Nações Unidas e seu Conselho de Segurança das Nações Unidas, sendo este órgão uma realidade aparentemente idealista, que funciona sob a ótica realista dos seus membros permanentes.

As formulações liberais possuíam raiz na Antiguidade e na herança greco-romana no Ocidente, mas não se pode negar que outros autores foram essenciais para novas formulações de paz e de ordem para a coexistência humana pacífica, como aponta Paul Kennedy:

O ideal de uma associação universal da humanidade remonta a centenas, senão milhares de anos. Algumas obras afirmam que antigos filósofos chineses ou sábios gregos estavam defendendo até mesmo o estabelecimento de uma ordem mundial. Outros sugerem que os teólogos católicos da Idade Média propuseram alguma forma de governo universal, sem dúvida cristão em construção, mas que alcançava todos os povos. Todos os tipos de nomes institucionais e acadêmicos são lançados aqui: a federação das cidades-estado gregas, os estoícos, vários discípulos de Confúcio, Dante, William Penn, o abade de St.-Pierre com seu “Projeto para tornar a paz perpétua na Europa” (1713), os pais fundadores americanos em busca de uma “união mais perfeita” e depois, talvez especialmente, a Paz Perpétua de 1795 do filósofo prussiano Immanuel Kant. A lista é longa; mais tarde, até Lenin escreveu a favor dos “Estados Unidos da Europa”, enquanto H. G. Wells e Arnold Toynbee defendiam um novo sistema internacional de assuntos. (KENNEDY, 2006, p. 03, *tradução nossa*)<sup>4</sup>

---

4. No original: The ideal of a universal association of humankind goes back hundreds if not thousand of years. Some works claim that ancient Chinese philosophers or Greek sages were arguing even for the establishment of a world order. Others suggest that Catholic theologians in the Middle Ages proposed some form of universal governance, no doubt Christian in construction but reaching out to all peoples. All sorts of institutional and scholarly names are tossed out here: the federation of Greek city-states, the Stoics, various disciples of Confucius, Dante, William Penn, the Abbé de St.-Pierre with his “Project to Render Peace Perpetual in Europe” (1713), the American founding fathers in their pursuit of a “more perfect union” and then, perhaps especially, the Prussian philosopher Immanuel Kant’s Perpetual Peace of 1795. The list is long; later, even Lenin wrote in favor of “the United States of Europe”, while H. G. Wells and Arnold Toynbee pleaded for a new international system of affairs (KENNEDY, 2006, p. 03).

Na Idade Moderna, Hugo de Grócio (1583-1645) despontaria como a superação de uma filosofia jurídica de viés teológico para um direito natural universal que compõe a razão. Na França, onde se exilara após fugir por questões religiosas, em um contexto de ascensão da teoria do direito divino para fundamentar a monarquia absoluta francesa, publica “O Direito da Guerra e da Paz” (1625), formulando uma tese do que se tornaria parte do Direito Internacional, a preocupação com a guerra (GÓES; MELLO, 2018, p. 357).

O desenvolvimento teórico dos conceitos de Lei Natural e uma Lei Positiva teve, contudo, e de forma mais ampliada e destacada com filósofos como Grócio, como retrocitado, e Kant em uma concepção filosófica sobre a organização de Estados Soberanos com vistas a proteger a mútua existência desses e a segurança de seus, coibindo a possibilidade de guerra dentro de uma federação jurídica, o que nos remete às ideias invocadoras da Conferência de Haia de 1899 e 1907, precedentes do conflito mundial que sinaliza outro ideal aplicado, como afirma Patriota:

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 (2010, p. 11).

A defesa da paz de Kant apresenta alguns dos obstáculos que impedem a realização da paz e foram influência sofrida por Woodrow Wilson na redação de seus *Quatorze Pontos para a Paz*. A formulação de estruturas e de um direito para a paz “oferece a perspectiva de que todas as nações possam se unir com o propósito de criar certas leis universais para regular as relações que mantêm umas com as outras, pode ser denominado cosmopolita”<sup>5</sup> (KANT, 1991, p.172, *tradução nossa*).

---

5. No original: “This right insofar that it affords the prospect that all nations may unite for the purpose of creating certain universal laws to regulate the intercourse they have with one another, may be termed cosmopolitan” (KANT, 1991, p.172).

## 2 O BRASIL ENTRE A DIALÉTICA DO REALISMO E O LIBERALISMO

A Guerra e a Paz estão no cerne de muitas das questões da humanidade. Para as Relações Internacionais, o Realismo e o Liberalismo, assim como Pedro e Paulo em *Esau e Jacó* de Machado de Assis, parecem ambos se digladiarem, a depender do interlocutor ou do teórico. Dessa forma, v.g., no século XIX e parte do século XX podemos perceber essa dialética da paz e da guerra.

A utilização da possibilidade do direito de intervenção, permitiu com que ocorresse a substituição, após a era napoleônica, do exercício unilateral da força por uma estrutura também realista de segurança coletiva entre os Estados Europeus, o que, todavia, não foi capaz de assegurar a paz, como ensina Góes:

Com efeito, foi a dualidade Império-Equilíbrio de Poder que regeu o mundo eurocêntrico, controlado pelas potências centrais, notadamente Reino Unido, França e Alemanha e cujas disputas geopolíticas gestaram as grandes Guerras da História da Humanidade, quais sejam: as Guerras Napoleônicas e as duas Grandes Guerras Mundiais (GOÉS, 2018, p. 505).

Esta característica de disparidade de poder entre Estados, então, se colide em um cume de desconfiança, rivalidades, questões territoriais não resolvidas e pactos secretos, resultando na Grande Guerra (1914-1918) e, consequentemente, no abandono de teses associadas ao Realismo e ascensão do Liberalismo nas Relações Internacionais à luz do pensamento kantiano com o discurso do presidente Woodrow Wilson no Congresso norte-americano, nos seus *Quatorze Pontos para a Paz Mundial* e a formulação da Liga das Nações dentro do Tratado de Versalhes, em que o discurso dos vencedores se sobrepôs aos interesses dos vencidos (RAUBER, 2009, p. 52).

A tentativa de impor limites e estabelecer uma instituição universal de Estados pode ser uma forma de regular assimetrias, as reconhecendo *a priori*, depois estabelecendo categorias estatais, como ocorreria com a figura do Conselho Executivo da Liga das Nações e seu sucessor Conselho de Segurança das Nações Unidas, que permitiriam substituir o uso descontrolado da força de uns pouco sobre muitos, como ocorrera antes do conflito mundial, assevera Garcia:

Na era do imperialismo, das conquistas coloniais e da diplomacia das canhoneiras, a ameaça e o uso da força contra povos “semibárbaros”

ou “não civilizados” era uma prática comum, avalizada pelo espírito da época e amparada em normas e discursos justificadores. Nesse mundo dominado pelas assimetrias de poder, sem restrições legais à coerção militar unilateral e sem organizações multilaterais de caráter político, Estados pequenos ou potências médias, quando não assediados, invadidos ou ocupados, eram no mais das vezes relegados a um status secundário (2013, p. 14).

Ao se pensar no interesse do Brasil, por exemplo, nas relações internacionais e no cenário multipolar no século XX que se inicia com força na II Conferência de Paz de Haia, em 1907, tendo como representante do Brasil o jurista Rui Barbosa, poderia se falar em uma adoção precoce do Liberalismo ou de ideias utópicas na participação brasileira orientada por Barão do Rio Branco. O representante brasileiro junto à Conferência de Paz de 1907 dispôs das ferramentas possíveis ao país à época, o que, economicamente, inviabilizava muitos interesses e tratativas tais como o uso bélico e a proteção da sua soberania de meios arbitrários utilizados naquele contexto (CARDIM, 2007).

De acordo com instruções do chanceler à época, o Barão do Rio Branco, a representação brasileira saiu em defesa de princípios e institutos jurídicos aos Estados menos poderosos (CARDIM, 2007, p, 150). Pela retórica da igualdade jurídica dos Estados, respeito à soberania e de uma espécie de fórmula utópica de força do direito sobre o direito da força, estabelecendo parâmetros ainda utilizados pelo país como princípios de política externa em nítido cenário assimétrico.

Entretanto, no caso da diplomacia de Rio Branco, existem apontamentos sobre a imagem transmitida possa parecer de com uma construção liberal-utópica, porém em uma política externa consciente da disparidade de poder no sistema e o uso do Realismo no contexto diplomático, defendendo em paralelo o fortalecimento da defesa nacional, especialmente da Marinha, no contexto do início do século XX (ALSINA Jr, 2014).

Ademais, o papel do Brasil durante dois séculos apresenta frequentes debates sobre qual das teorias das Relações Internacionais adota, o que epistemologicamente poderia facilitar, cria mais divergências, observando as formas como estabelecemos nossas relações e executamos política externa. Dentro dessa análise, não podem ser ignoradas as lições de Alberto Torres sobre o contexto em que o Brasil se insere e como a geopolítica brasileira se molda a esse conjunto estrutural, dentro da presente memória da Escola Superior de Guerra sobre Segurança e Desenvolvimento:

Se atentarmos para a situação atual da política internacional, o que as aparências mostram é a forte tendência para a paz armada, o que vale dizer: uma tendência, se não para perpetuar o uso das guerras, para manter o equilíbrio internacional sobre a base de a força militar. Seja o ânimo dos governos manter a política da guerra, ou da simples pressão militar, a posição do Brasil é a de um país exposto a todas as eventualidades de conflito. Ora, no estado atual da política humana, confiar a nossa segurança à defesa militar é quase uma ingenuidade. A nossa melhor defesa, – quase que se poderia dizer a única – é a que consiste em evitar os motivos [...] ou os pretextos do conflito; e isso só é realizável com uma austera reorganização do país. (TORRES, 1982, p. 201).

No momento presente, quando se verifica a quais fins serviria o poder aeroespacial brasileiro para o Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU) dentro do escopo da Constituição Federal de 1988 e das diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa (END) seja a atual quanto a de 2012, esta aliás afirma a necessidade das operações internacionais para “promover o incremento do adestramento e da participação das Forças Armadas em operações internacionais em apoio à política exterior, com ênfase nas operações de paz e ações humanitárias” (BRASIL, 2012a, p. 70), nota-se que o mandamento legal da Estratégia Nacional também bebia das fontes constitucionais e dos princípios que o Brasil deve manter na sua atuação internacional.

Outrossim, a inserção histórica do país nas Nações Unidas, que se socorre de uma participação importante cujos resultados projetaram o país na Segunda Guerra Mundial com a Força Expedicionária Brasileira (FEB) e que a END de 2012 incentivava com vistas a “incrementar o apoio à participação brasileira” internacionalmente a partir de “ações que promovam a ampliação da projeção do País no concerto mundial e reafirmar o seu compromisso com a defesa da paz e com a cooperação entre os povos” (p. 70), uma ótica mais associada à visão Kantiana de uma organização para a paz perpétua.

Ao se analisar o uso do poder aeroespacial nas Missões do CSNU dentro do escopo da PND daquele mesmo ano de 2012 (2012b, p. 14), verifica-se quais eram as ações do Brasil e o que tem a oferecer ao sistema de defesa e segurança internacional mediante a utilização do Poder Aeroespacial e de sua indústria de defesa, como disciplinava a PND (p. 18), mitigando o Realismo, dentro dos moldes tradicionais da política externa brasileira:

A política externa brasileira é coerente com o perfil de potência média. Seu objetivo maior é liderar o processo de integração regional, desde

que essa liderança implique, apenas, a busca do consenso – sem custos nem riscos. No campo político-estratégico, a diplomacia procura destacar esse perfil como se fosse sinônimo de potência pacífica. Por ser o País vulnerável a condicionalidades e constrangimentos, aposta, de certo modo, na desqualificação da força como meio de solução dos conflitos de interesses. (CAVAGNARI FILHO, 1989, p. 11 apud ALSINA JR., 2006, p.70)

No mesmo diapasão, consciente da realidade internacional e do seu contexto geopolítico, a PND promulgada vigente (2018) expõe:

O Brasil, por sua tradição, valoriza e promove a convivência harmônica entre os países e defende um mundo cuja governança se baseie em valores, instituições e normas internacionais. A história, contudo, demonstra que as relações de força desempenham papel relevante na interação estatal, de forma que “nenhum Estado pode ser pacífico sem ser forte”, conforme defendido por José Maria da Silva Paranhos Júnior, Barão do Rio Branco, patrono da diplomacia brasileira (BRASIL, 2018, PND 2016, p. 13).

Assim, à luz das teorias realista e liberal, com suas correntes resultantes, nota-se de início uma concepção privilegiadora do conceito de poder associado à força militar, aparato bélico e capacidade de exercer hegemonia, enquanto que uma visão associada à busca da paz e da cooperação desenvolverá um estudo que não desconsidera o poder militar, mas o quer limitar sob pena de que a destruição de todos esteja assegurada em razão da ausência de limites e regras.

A política externa brasileira utiliza esses conceitos na busca de uma maior inserção na política internacional dentro do multilateralismo, como ocorreu na sua participação na formação da Liga das Nações e da Organização das Nações Unidas, com nuances diversas a depender das decisões dos tomadores de decisão em cada um dos cenários que serão destacados.

### **3 O PODER AEROESPACIAL E O CONSELHO DE SEGURANÇA DAS NAÇÕES UNIDAS**

A Liga das Nações foi concebida no Tratado de Versalhes (1919), na oportunidade o presidente Woodrow Wilson apontara a participação Brasileira no conflito mundial, sendo que a participação dos EUA ficará prejudicada por re-

jeição do Congresso daquele país. Assim, o Brasil, representando as Américas, se torna representante no Conselho Executivo, semelhante ao atual Conselho de Segurança das Nações Unidas, que deveria agir como polícia do globo, equilibrando o sistema e evitando uma nova guerra, missão na qual fracassou.

A Liga se mostrou pouco eficaz e o país não viu atendida sua demanda de mais reconhecimento, pelo contrário, abandonou a Liga quando o governo brasileiro se considerou preterido por nações europeias (CERVO e BUENO, 2011). Posteriormente, com a participação brasileira na II Guerra Mundial por meio da Força Expedicionária Brasileira (FEB) e o 1º Grupo de Aviação de Caça e a leitura realista do presidente dos EUA, Franklin Delano Roosevelt, sobre a incapacidade, à época, dos EUA assegurarem a segurança das Américas cogita a necessidade do Brasil ser membro do Conselho de Segurança da organização que se desenhou nas reuniões dos países aliados ainda durante a guerra, na busca de conceber uma nova ordem mundial.

Entretanto, a criação do Conselho de Segurança exigiu a concentração do poder e um número bastante restrito de países vencedores da guerra, o que, por insistência de Winston Churchill e Joseph Stalin, líderes, respectivamente, do Reino Unido e URSS, afastaram o Brasil a participar como membro permanente, em troca de um desenho em que a França ocupava a posição cogitada ao Brasil, já que Reino Unido e URSS temiam a alta representatividade das Américas no futuro Conselho de Segurança (BARRETO, 2001). Contudo, com a morte repentina de Roosevelt, a relevância brasileira rapidamente desapareceu em Washington D.C (GARCIA; COELHO, 2018, p. 05). O Brasil, então, ficou apenas com a aspiração de participar do jogo de interesses das nações, influenciando, contudo, nas regras internacionais com mais poder de autonomia (CERVO e BUENO, 2011).

Após décadas de Guerra Fria, em que o Brasil permaneceu mais distante dos temas multilaterais; na prevalência de uma aparente unilateralidade, o assunto voltou à tônica do processo de reforma das instituições globais, e o Brasil bem soube penetrar nas conversas e tratar do tema, lembrando às nações seu papel histórico, como nos discursos do presidente José Sarney e na eleição do país como membro temporário do Conselho de Segurança no biênio 1988-1989, destacam Garcia e Coelho (2018, p. 6).

Todavia, a posição brasileira desde então é notada pela ambiguidade em razão da ausência do país em tornar claro aos vizinhos latino-americanos seu interesse em estar no Conselho de Segurança e suas intenções naquele órgão de cúpula, buscando se distanciar do imperialismo ou hegemonia, o que poderia pesar de forma negativa em negociações futuras para a votação brasileira como membro permanente do Conselho de Segurança.



Com a Guerra do Golfo nos anos 1990, é aprovada uma série de resoluções do Conselho de Segurança, nesse diapasão, com a resolução 678 de 29 de novembro de 1990, inicia-se a operação de intervenção armada da coalizão liderada pelos Estados Unidos (PATRIOTA, 2010, p. 37). O governo norte-americano então se vê na preocupação de assumir recursos financeiros com intuito de financiar os gastos de guerra, assim a busca de formas de financiamento entre os membros permanentes do Conselho de Segurança e fora dessa estrutura ganha importância. Washington então vê a possibilidade de mais membros dentro da estrutura do Conselho de Segurança capazes de financiamento das operações, procurando resolvê-las com a possível inserção e elevação das potências econômicas Alemanha e Japão a membros permanentes do grupo principal da governança global em matéria de paz e segurança internacionais, conforme Patriota (2010, p. 63).

Em paralelo, ocorre a criação de um Grupo de Trabalho na Assembleia Geral da ONU, no período de 1992-1993, em reuniões abertas. Um grupo de países, incluindo os Estados Unidos, formulou plano de alteração rápida, *quick fix*, ou seja, alteração do Conselho de Segurança com a inclusão de Alemanha e Japão e de um pequeno número de membros não permanentes. Entretanto, Brasil e Índia se manifestaram e atuaram contra tal formulação, buscando incluir membros de países em desenvolvimento na estrutura permanente do Conselho.

Entretanto, somente após o início da II Guerra do Iraque (2003), o então Secretário Geral da ONU, Kofi Annan, na busca de maior representatividade no Conselho e ganho de prestígio para as Nações Unidas, decide criar painel de alto nível para tratar da reforma da ONU. Do relatório do painel, elaborado junto à Comissão de Direito Internacional da ONU, surgiu a hipótese de reforma que agradava a Brasil e Índia, com a ampliação de duas categorias de membros: permanentes e não permanentes, que inicialmente compuseram o G-4 (Brasil, Alemanha, Índia e Japão), entre os candidatos a membros permanentes.

Em razão das discussões sobre o papel da Organização das Nações Unidas no contexto atual e eventuais reformas que possam contribuir para uma maior efetividade daquele órgão ou não, ao mesmo tempo em que o Brasil aguarda suas novas aeronaves de combate, os caças *Gripen* (F-39) ou recebe as aeronaves de transporte e reabastecimento C-390 Millenium (KC-390) enquanto enfrenta uma escassez orçamentária sem colocar em risco sua soberania e seu papel no cenário internacional, bem como sua atuação nos foros internacionais, seja nas Nações Unidas quanto em outros organismos internacionais.

Embora não haja meios científicos hábeis a comparar a capacidade aeroespacial brasileira na influência em uma eventual reforma dos mecanismos de segurança internacional, com enfoque nas Nações Unidas, estar no Conselho de Segurança é ditar as relações internacionais e o rumo do direito Internacional, seja pela imposição de sanções econômicas e políticas ou decidindo sobre a manutenção da paz (*peacekeeping*) ou sua imposição (*enforcement*), conforme a Carta das Nações Unidas.

A participação do Brasil na ONU, e mais específico em seu Conselho de Segurança, através da perspectiva de Defesa e do Poder Aeroespacial destacado no Hemisfério Sul, considerando que a Força Aérea Brasileira possui capacidade de emprego de aeronaves de transporte, apoio e ataque, além de um rol de empresas sediadas no território nacional que apoia os serviços de manutenção e fornece aeronaves às Forças Armadas, como um todo, assegurando ao país o privilégio e, concomitantemente, a responsabilidade de proteger seu parque industrial aeroespacial.

Neste sentido, o emprego do poder aéreo em missões de paz das Nações Unidas ocorre com destaque na UNOC – Operação das Nações Unidas para o Congo, em que o emprego do poder aéreo esteve destacado pela necessidade de aeronaves de combate, transporte e asas rotativas dadas as dificuldades da missão e a necessidade da ONU, o que Walter Dorn (2014), estudioso canadense do emprego militar na ONU, nomeou de “Primeira Força Aérea da ONU”.

A operação de paz no Congo é um exemplo da bipolaridade na Guerra Fria e um dos testes de fogo da ONU, que foi chamada a responder às necessidades de proteção da população civil e da manutenção territorial da ex-colônia belga que sofria mais um conflito após sua independência. Dada a dimensão territorial, o emprego de aeronaves no Congo se tornou demanda imediata para emprego de meios e transporte de pessoal militar, mas que se ampliou com a escalada das tensões no território, tendo que utilizar aeronaves de caça e bombardeio em fase mais avançada, em geral de bandeira sueca (DORN, 2014).

O Brasil atuou na UNOC (1960-1964) em concomitância com sua participação preliminar na Missão de Paz no Suez (UNEF I - 1960-1967), na qual se destacara pela independência de meios de transporte de seu pessoal e revezamento semestral, ao invés do revezamento anual de tropas

utilizado pela ONU (FONTOURA, 2005). No Congo, todavia, as aeronaves utilizadas eram das Nações Unidas, porém o número de militares brasileiros era próximo a duzentos homens, em especial pilotos de helicópteros e aviação de transporte (GONÇALVES, 2016, p. 51-52).

Embora o poder aéreo tenha sido empregado na Missão de Paz em Suez (UNEF I), foi na UNOC que os elementos do poder aéreo se manifestaram com assertividade, encontrando-se o uso dos meios aéreos para transporte, vigilância e, destacadamente, combate (DORN, 2014, *s.m.*). Ressalta-se que a FAB (Força Aérea Brasileira) contribuiu com emprego de aeronaves de transporte, reconhecimento e apoio, mas não com aeronaves de caça (GONÇALVES, 2016), ainda que tenham contribuído diretamente com a manutenção dessas aeronaves.

Em outro contexto, o Brasil participou da Operação em Angola (UNAVEM III 1995-1997) como o maior contribuinte de efetivo de tropas, se destacando pela assistência humanitária que se tornaria uma marca distintiva do Brasil em missões sob a égide das Nações Unidas (CRUZ, 2014).. Não se olvida que no continente africano, em Moçambique, entre 1992 e 1994, o Brasil empregou o poder aeroespacial<sup>6</sup> em apoio às tropas de manutenção de paz e observadores militares civis naquele país lusófono do leste africano na Operação UNOMOZ. Por fim, o Brasil foi instado a participar do processo de independência e estabilização do Timor Leste, ex-colônia portuguesa, entre os anos de 1999 e 2005 nas Operações UNTAET/UNMISSET (GONÇALVES, 2016), (SANTOS, 2014).

Entretanto, o uso do poder aeroespacial Brasileiro no contexto das operações de paz das Nações Unidas atingiu seu ápice com a Missão de Estabilização das Nações Unidas no Haiti (MINUSTAH), no período de 2004-2014, a qual trouxe reconhecimento internacional do papel do Brasil como interlocutor estatal capaz de contribuir com o desenvolvimento e manutenção de paz em um país (BARCELOS, 2020). A FAB se destacou especialmente com as ações de transporte aéreo logístico e seu batismo de responsabilidade e gestão se manifestou com o terremoto de janeiro de 2010, em que foi estabelecida ponte-aérea entre Brasil e Haiti para emprego rápido e instalação e manutenção de hospital de campanha (GONÇALVES, 2016, p. 59).

Nota-se uma característica *sui generis* no emprego do poder aeroespacial pátrio em missões das Nações Unidas quando se comparado com operações da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte), já que nessas vigem

6. Adota-se a denominação Poder Aeroespacial invés de Poder Aéreo a partir da inserção dos satélites geoestacionários e outros meios de apoio ao emprego do poder aéreo, transcendendo as dimensões alcançadas bidimensionais para uma visão tridimensional do Poder Aeroespacial e, consequentemente, da Geopolítica, conforme ensina Rosa (2014).

operações diretas de emprego direto de força militar à luz dos interesses dos membros do pacto de segurança, enquanto naquelas há uma mitigação do uso da força militar, ao menos em parte, dentro dos moldes da Carta das Nações Unidas (DORN, 2014) e que o Brasil busca seguir na linha de sua tradição em política externa de busca da solução pacífica das controvérsias.

Uma questão, porém, precisa ser levantada para uma análise acurada, qual seja, a consciência de que as operações de imposição da paz (*enforcement*) e manutenção da paz (*peacekeeping*) do futuro demandarão o uso de tecnologias e de maior contribuição do poder aeroespacial que transcenda o emprego de aeronaves de transporte, vigilância ou apoio-aéreo aproximado, para a noção de operações mais complexas que demandem o emprego da aviação de caça, como ocorrera no Congo dos anos 1960 ou nas operações administradas pela OTAN sob a égide do Conselho de Segurança.

Em ótica mais concentrada, mas dentro de uma visão de operações de paz, o Relatório Santos Cruz (CRUZ, A.S., PHILLIPS, W., CUSIMANO, S., 2017) apresenta às Nações Unidas uma lista de sugestões para a maior eficiência das operações da ONU e segurança das populações civis e dos envolvidos nos conflitos, porém dentro do escopo da Carta da ONU que impõe em seu artigo 43 a necessidade de oferta de forças armadas dos países membros para a manutenção da paz e segurança internacionais.

## CONCLUSÃO

Dentro das características nacionais e dos limites políticos, jurídicos, sociais e econômicos, o emprego do poder aeroespacial deverá fazer parte da formulação de política externa e de defesa no Brasil, conscientes, porém, do custo e das demandas, em especial em novas conjunturas e desafios como a utilização de aeronaves remotamente pilotadas (ARP) e a eventual necessidade de uso de aeronaves de caça em missões sob mandato do Conselho de Segurança.

Embora se trate apenas dos ônus, a dimensão econômica do emprego do poder aeroespacial ressoaria na economia da indústria de Defesa e no reforço das capacidades brasileiras como fabricante de aeronaves (EMBRAER) e na ampliação do parque científico-tecnológico que se transformaria de fornecedor ao Estado Nacional para fornecedor internacional de outros Estados, como já se nota com a experiência do KC-390 nas vendas por meio da promoção comercial brasileira dos produtos de defesa.

Assim, a ampliação do emprego do poder aeroespacial poderia atingir os objetivos nacionais dispostos na Constituição Federal e nos documentos de Defesa, auxiliar no pleito de se tornar membro permanente do Conselho de Segurança e, por via transversal, garantir ganhos econômicos ao país na produção, divulgação e venda de produtos de Defesa nacionais.

## REFERÊNCIAS

ALSINA JÚNIOR., João Paulo Soares. **Política Externa e Política de Defesa no Brasil: Síntese Imperfeita**. Brasília: Câmara dos Deputados, Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional. Centro de Documentação e Informação, 2006.

ALSINA JÚNIOR., João Paulo Soares. **Política Externa e Poder Militar no Brasil: universos paralelos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

ALSINA JÚNIOR., João Paulo Soares. **A Esfinge e o Tridente: Rio-Branco, Grande Estratégia e o Programa de Reaparelhamento Naval (1904-1910) na Primeira República**. Irel-UnB, Tese de Doutorado, 2014. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17266/3/2014\\_JoaoPauloSoaresAlsinaJunior.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17266/3/2014_JoaoPauloSoaresAlsinaJunior.pdf). Acesso em: 25 mar, 2021.

BARCELOS, Gustavo Mendes Régua. **A participação do Exército Brasileiro em missões de paz das Nações Unidas como instrumento de política externa: o caso do Haiti**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares). Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

BARRETO FILHO, Fernando Paulo de Mello. **Os Sucessores do Barão: 1912-1964**. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

BARRETO FILHO, Fernando Paulo de Mello. **Os Sucessores do Barão: 1964-1985**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

BARRETO FILHO, Fernando Paulo de Mello. **A Política Externa após a redemocratização**. Brasília: FUNAG, 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012. Disponível em: [http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/ENDPND\\_Optimized.pdf](http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/ENDPND_Optimized.pdf). Acesso em: 26 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/esta->

do\_e\_defesa/ENDPND\_Optimized.pdf. Acesso em: 28 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 7 jun. 2022.

BURGES, S. W. **Brazil in the world: The international relations of a South American giant**. Manchester, UK: Manchester. University Press, 2017.

CARDIM, Carlos Henrique. **A raiz das coisas**: Rui Barbosa, o Brasil no mundo. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

CAVAGNARI FILHO, Geraldo Lesbat. Alguns aspectos da potência brasileira. **Revista de Cultura Vozes**. Petropolis: Ed. Vozes, 1989.

CERVO, Amado Luiz. **Inserção internacional do Brasil**. São Paulo: Saraiva, 2008.

CERVO, Amado Luiz; Bueno, Clodoaldo. **História da Política Exterior do Brasil**. 4ª. Ed. Revista e ampliada, Brasília: UnB, 2011.

CRUZ, A.S., PHILLIPS, W., CUSIMANO, S. **Improving Security of United Nations Peacekeepers: we need to change the way we are doing business**. Independent Report, December 2017.

CRUZ, Antoine de Souza. **A participação do Exército Brasileiro em operações de paz da ONU pós-Guerra Fria**: um vetor da diplomacia, por meio da diplomacia de defesa. Dissertação de Mestrado na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014.

DORN, A. W (Ed.). **Air Power in UN Operations: Wings for Peace**. Kindle Edition. Burlington: Ashgate, 2014.

FIDLER, David P. Caught Between Traditions: The Security Council in Philosophical Conundrum. **Indiana University Maurer School of Law**. 1996. Disponível em: <https://www.repository.law.indiana.edu/facpub/745>. Acesso em: 01 ago. 2021.

FONTOURA, P. R. C. T. **O Brasil e as Operações de Paz das Nações Unidas**. Brasília: FUNAG, 2005.

GARCIA, Eugênio Vargas. **Sexto membro permanente**: o Brasil e a criação da ONU. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

GARCIA, Eugênio Vargas; COELHO, Natalia B. R. A Seat at the Top? A Historical Appraisal of Brazil's Case for the UN Security Council. **SAGE Open**. July-September 2018: 1 –13.

GÓES, Guilherme Sandoval; MELLO, M. C. de. **Controle de Constitucionalidade**. Rio de Janeiro: Processo, 2021.

GÓES, Guilherme Sandoval. Geopolítica e Constituição à luz do Estado Democrático de Direito. **Austral: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, v.9, n.18, Jul./Dez. 2020 | p.107-131.

GÓES, Guilherme Sandoval. Geopolítica mundial e America's Grand National Strategy: diálogos epistemológicos indissociáveis. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 500-542, set./dez. 2018.

GÓES, Guilherme Sandoval; MELLO, M. C. de. **Direito Constitucional**. Rio de Janeiro: Processo, 2018.

GONÇALVES, Nelson Augusto Bacellar. **A Força Aérea Brasileira na Missão de estabilização das Nações Unidas no Haiti**: A Dependência de uma Aeronave de Transporte Estratégica. Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2016.

HOBBS, Thomas. **Leviatã**. Oxford, Blackwell, 1946.

KANT, Immanuel. *Metaphysics of Moral*. **Kant**: Political Writings, edited by Hans Reiss and translated by H.B. Nisbet. 1991.

KANT, Immanuel. **A Paz Perpétua**: um projeto filosófico. Trad. Artur Morão. Col. Textos Clássicos de Filosofia. Covilhã: LusoSofia Press, 2008.

KENNEDY, Paul. **The parliament of man**: the past, present, and future of the United Nations. New York:

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Carta das Nações Unidas**. 1945. Disponível em: [http://unicrio.org.br/img/CartadaONU\\_VersoInternet.pdf](http://unicrio.org.br/img/CartadaONU_VersoInternet.pdf). Acesso em: 04 mar. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Security Council action under Chapter VII: Myths and Realities**. Special Research Report. New York, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **United Nations Peacekeeping Operations: Principles and Guidelines**. New York, 2008b.

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

ROCHA, Antônio Jorge Ramalho da. Por uma compreensão crítica das teorias das relações internacionais. **Cena Internacional**. v. 3. n. 1, 2001. p. 84.

ROSA, Carlos Eduardo Valle. **Poder Aéreo**: guia de estudos. Rio de Janeiro: Luzes - Comunicação, Arte & Cultura, 2014.

SANTOS, Carlos Alexandre Geovanini dos. **As ações do Exército Brasileiro em apoio à Política Externa Brasileira voltada para a África subsaariana**. Tese (Doutorado) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014.

SARFATI, Gilberto. **Teorias de Relações Internacionais**. São Paulo: Saraiva, 2011.

SILVA, Cláudio da Costa. **Capacidades do Poder Aeroespacial Brasileiro para o emprego em Operações de Paz da ONU**. Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2019.

JACKSON, Robert; SORENSEN, Georg. **Introdução às relações internacionais: Teorias e abordagens**. Rio de Janeiro: Zahar. 2ª edição revista e ampliada, 2018.

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

TORRES, Alberto. **A Organização Nacional**. 4. ed. Brasília: EdUnb, 1982.



## **FORÇA AÉREA, ESPACIAL OU AEROESPACIAL? UMA REFLEXÃO DO MODELO ADOTADO PARA A DEFESA DOS INTERESSES BRASILEIROS NO SETOR ESPACIAL**

*Mestrando FERNANDO DE ALMEIDA SILVA*

*Dra. ELANY ALMEIDA DE SOUZA*

### **RESUMO**

Sob o aspecto militar, a capacidade espacial não é condição determinante que permita isoladamente vitória em batalhas, entretanto, essa capacidade provou ser multiplicadora de força significativa quando integrada em operações militares fornecendo: comunicação global; posicionamento, navegação e precisão de tempo; serviços de inteligência baseada no espaço, vigilância e reconhecimento; e serviços de alerta para comandantes combatentes e agências. Dessa forma, por um estudo exploratório, bibliográfico e documental, o trabalho ora desenvolvido pretende compreender a importância da defesa dos interesses brasileiros no Setor Espacial por uma força singular dedicada, com mentalidade, doutrina e orçamento próprios, visando extrair de forma eficiente benefícios para a sociedade brasileira, preconizados pelos Documentos de Defesa. Em síntese, verificou-se que o desafio de pensar uma Força Espacial independente na atualidade é muito semelhante ao da independência da Força Aérea, em meados do século passado, indicando que para maximizar a eficácia da operação de um domínio, é premente um serviço autônomo, uma força singular, com total dedicação.

**Palavras-chave:** Brasil; Conselho de Segurança; Capacidade Aeroespacial; Força Aérea Brasileira.

## INTRODUÇÃO

O ser humano é complexo, inquieto, curioso e sobretudo competitivo. A disputa por espaço, condições mais vantajosas sobre os demais é mola propulsora para o desenvolvimento em diversas áreas. Apoiado pelo desenvolvimento tecnológico, o “céu azul” deixa de ser o limite e o domínio do Espaço exterior transforma a geopolítica, eliminando as fronteiras bidimensionalmente traçadas e abrindo caminho para novos conceitos de conflito.

Acostumado ao combate bidimensional, o ser humano viu o século XX como divisor de águas. Com forças especializadas e dedicadas aos tradicionais domínios terrestre e marítimo, o início da exploração do domínio aéreo acendeu discussões sobre novos entendimentos e desenvolvimentos doutrinários. A exploração do domínio aéreo por uma força independente não foi simples e só ocorreu depois de reflexões e discussões que concluíram que um melhor nível de desempenho em relação ao domínio do ar só poderia ocorrer com a eliminação de amarras e restrições vinculadas a subordinação às demais forças singulares.

A operação em um novo domínio suscita reflexões e ações. O avanço social e tecnológico da humanidade permite a utilização do espaço exterior, embora não se conheça toda a potencialidade de exploração, inclusive para fazer a negação de uso aos potenciais adversários. Mesmo não conhecendo a totalidade da capacidade de exploração e combate no domínio Espacial, é de fundamental importância a sua ocupação adequada para garantir o acesso e, principalmente, não ter não o acesso negado, futuramente, por outras potências.

O modelo adotado pelo Brasil para o desenvolvimento do Setor Tecnológico Espacial limita a sua própria possibilidade de crescimento, ao mesmo tempo que também trava o andamento das outras atribuições da Força Aérea. Fatores como divisão do orçamento disponível, necessidade de doutrina e pensamentos próprios estão no topo das considerações que contribuem para essa afirmativa. Diante desse cenário, existe unanimidade quanto ao modelo mais adequado? Existe algum paralelo com o estabelecimento da Força Aérea como força singular? O que as evidências observadas sobre o tema sugerem? A motivação para a criação de uma Força Espacial é legítima? O presente estudo faz reflexões acerca do modelo que possa proporcionar o desenvolvimento eficiente do Setor Espacial brasileiro.

Partindo das considerações iniciais levantadas, o presente trabalho apresenta como objetivo geral compreender a importância da defesa dos interesses brasileiros, no Setor Espacial, por uma força singular dedicada, com mentalidade,

doutrina e orçamento próprios, visando extrair de forma eficiente benefícios para a sociedade brasileira, preconizados pelos Documentos de Defesa (Livro Branco de Defesa/LBD, Política Nacional de Defesa/PND e Estratégia Nacional de Defesa/END).

O desenvolvimento de reflexões e discussões acerca de formas eficientes e eficazes da exploração e manutenção do domínio Espacial pelo Brasil, contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento do saber científico, destacam-se como a principal motivação, tanto em relação à importância social, como à relevância acadêmica do presente estudo.

O percurso metodológico traçado para o desenvolvimento da pesquisa busca estabelecer as condições e estratégias para o atingimento dos objetivos geral e específicos estabelecidos. O presente trabalho é delimitado ao estudo do modelo adotado para a defesa dos interesses brasileiros no Setor Espacial, sendo classificado como qualitativo, uma vez que busca o entendimento da situação mediante descrições, interpretações e comparações, não considerando aspectos numéricos em termos de regras matemáticas e estatísticas (FONTENELLES *et al.*, 2009).

Quanto à natureza do trabalho, pode ser classificado como pesquisa aplicada por buscar, produzir conhecimentos científicos para aplicação prática voltada para a solução de problemas concretos, específicos da vida moderna (FONTENELLES *et al.*, 2009) como as possibilidades de identificação de restrições e desenvolvimento eficiente do Setor Espacial brasileiro.

A compreensão da importância do gerenciamento do Setor Espacial por uma força singular dedicada permitirá extrair, de forma eficiente, benefícios para a sociedade brasileira preconizados pelos Documentos de Defesa. Para tanto, quanto aos objetivos da pesquisa, é exploratória, uma vez que o levantamento das informações buscará proporcionar maior familiaridade com a temática, com vistas a torná-la mais clara e até mesmo construir hipóteses e pensar em possíveis soluções (GIL, 2017).

Com base nos procedimentos técnicos utilizados e o tipo de fontes de pesquisa também descritos por Gil (2017), trata-se de pesquisa documental e bibliográfica. O caráter documental do trabalho é percebido ao analisar documentos como manuais doutrinários e informações em sites especializados. O aspecto bibliográfico é caracterizado ao buscar outras fontes como livros e artigos científicos relativos à temática da exploração espacial.

O presente artigo é dividido em três momentos distintos. De início será apresentada a parte conceitual do que vem a ser o domínio espacial, de forma a

compreender as dinâmicas da expansão estratégica para o espaço. Em seguida, tratar-se-á do modelo adotado pelo Brasil e os limites e possibilidades para operação no domínio espacial. Em considerações finais demonstrar-se-á que para uma eficiente e adequada operação do domínio espacial, em atendimento aos interesses nacionais, uma força espacial independente apresenta-se como uma possibilidade diante dos limites verificados.

## 1 DOMÍNIO ESPACIAL: O ESPAÇO VITAL

A ocupação do espaço exterior também é de vital importância para os Estados organizados. Fredrich Ratzel (1844 – 1904) afirmava que o território e seu meio natural seriam a base para o progresso social e desenvolvimento do Estado, havendo a necessidade de equilíbrio entre as necessidades da sociedade e os recursos oferecidos pelo seu habitat (SMITH, 1980). Apesar da Teoria do Espaço Vital ter sido a base para o desastre expansionista alemão que culminou na Segunda Guerra Mundial, servido inclusive justificativa para garantir o desenvolvimento socioeconômico alemão baseado no comportamento imperialista de anexação de territórios, é inegável a relação dessa teoria com a importância da expansão humana para o espaço exterior.

O conceito de *Lebensraum* (espaço vital) se relaciona à superfície geográfica necessária para sustentar uma espécie em seu tamanho proporcional e modo de existência e tem como ponto chave a efetiva necessidade de expansão e migração, com a ocupação de um novo espaço (SMITH, 1980). A expansão para o espaço exterior e ocupação do mesmo, embora ocorram em um espaço geográfico com características naturais diferentes, segue a mesma dinâmica de fluxos populacionais em busca de recursos para a garantia do desenvolvimento socioeconômico e da qualidade de vida dos povos. Contudo, há a necessidade primária de entender quais os limites dessa região conhecida como espaço exterior, ou simplesmente espaço.

O espaço exterior é definido como a região acima da terra onde os efeitos atmosféricos em objetos aerotransportados se tornam insignificantes (U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE, 2018). Alguns estudiosos posicionam essa área acima de 100 km de altura, ou acima da linha Kármán, que é a definidora de fronteiras entre a atmosfera e o espaço exterior. O domínio espacial não é novo, porém, a possibilidade humana de explorá-lo é recente, tendo iniciado na segunda metade do século XX. A guerra sempre foi baseada em informações, fossem elas conseguidas por espiões, batedores ou aeronaves. Contudo, com o advento

das operações no domínio espacial, o que muda é a qualidade das informações obtidas pelos sistemas espaciais (GRAY, 1996).

O domínio do espaço exterior é estratégico, uma vez que os artefatos que o exploram exibem características importantes como permanência ilimitada, alcance global e profundidade militar infinita. Todavia, assim como o domínio em si, é importante que se entenda do que se trata a expressão do Poder Nacional que o explorará. Gray define o Poder Espacial como “a habilidade de usar o espaço enquanto nega o uso confiável a qualquer inimigo”. Com isso, a urgência relacionada à temática reside na necessidade de garantir liberdade de acesso para exploração eficiente do domínio com propósitos militares, civis e comerciais, de forma a não ter o acesso negado (GRAY, 1996).

No caminho de entender as motivações que levam à expansão e ocupação do espaço, é possível fazer um paralelo com a importância conceitual das linhas marítimas de comunicação. “Somente um controle absoluto do mar pode garantir totalmente essas comunicações” (MAHAN, 2004, p. 20). O conceito de linhas de comunicação marítima parte da ideia que o mar é um amplo espaço comum, sobre o qual os homens passam em todas as direções, mas que existem algumas rotas naturalmente mais bem trilhadas que outras, permitindo deslocamentos mais seguros e fáceis, o que reforça a necessidade de controle dessas rotas para garantir a sua utilização (LUTES *et al.*, 2011).

Ainda de acordo com a teoria de Mahan (2004) a capacidade de operação em um domínio só pode ser assegurada se for feito o efetivo controle daquele segmento, adaptando para a realidade atual, seja esse domínio marítimo, terrestre, aéreo ou espacial. A exemplo das linhas de comunicações marítimas, a geopolítica espacial também prevê linhas de comunicação espaciais, ou seja, rotas finitas por onde é possível fazer o trânsito seguro de artefatos espaciais.

Semelhantes às rotas marítimas, também existem rotas espaciais que facilitam a operação naquele seguimento. Certos pontos no espaço podem ser estrategicamente vantajosos para quem tem o poder para controlá-los, como órbita terrestre baixa (LEO), a órbita geoestacionária, transferências orbitais Hohmann e os pontos de Lagrange, ou pontos de libração L4 e L5 entre a Terra e a Lua (DOLMAN, 2002). Nesse sentido, o controle das linhas de comunicação se traduz em poder.

Poder é o tema central da corrente Realista das Relações Internacionais e é definido por alguns teóricos como a soma das capacidades de um Estado em termos políticos, militares, econômicos e tecnológicos. Dentro desse aspecto, Hans Morgenthau aborda que os Estados procuram o poder visando à manutenção do *status quo*, à expansão ou ao prestígio entre os demais (MORGENTHAU, 2003).

Para Russel (1957), poder é traduzido no domínio dos meios que levam à produção de efeitos desejados. Toda interação entre Estados suscita uma interação de poder. Um ator sempre está buscando impor, ou negociar, seus interesses de acordo com suas capacidades e seu poder dentro da relação.

Poder também é definido como a “influência e controle exercido por uma nação sobre as demais” (PLANO; OLTON, 1988, p. 20). A importância do poder não se dá apenas pela sua possibilidade de projeção, mas também pela possibilidade de preservar os próprios interesses e não ser controlado. A busca pelo poder não pode ser vista apenas pelo prisma de dominação. O fortalecimento do próprio poder de um Estado é o que lhe permitirá resistir à influência dos demais no contexto da anarquia internacional.

Na dialética do poder, a sua condição antagônica é a de submissão (GALBRAITH, 2007). O Estado que não tem poder estará sempre em condição de submissão e dependência dos demais.

E da mesma forma que a personalidade, a propriedade e a organização, bem como os instrumentos correlatos de imposição, juntam-se para ampliar o poder, também são reunidos na resistência à submissão. É esta resistência, e não quaisquer limites internos às fontes do poder ou aos instrumentos de sua imposição, que garante a restrição primária ao exercício do poder. (GALBRAITH, 2007, p. 36)

O medo de ser aniquilado devido à ação dos outros e o prestígio que o Poder confere se colocam como elementos centrais para a explicação da dinâmica comportamental humana das relações entre os Estados (NOGUEIRA; MESSARI, 2005). Em termos internacionais, o princípio de ordenamento detalha que o sistema internacional é anárquico, porque não existe um regramento que defina que alguma instituição ou Estado seja superior a outro e, por isso, a essa condição de igualdade entre as unidades do sistema internacional implica que ninguém tem controle sobre ninguém na política internacional (SARFATI, 2005). A corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética, observada no pós segunda guerra, reforça a importância assumida pelas duas grandes potências da época para tal competição.

Sob o aspecto militar, a capacidade espacial não é condição determinante que permita isoladamente vitória em batalhas, entretanto, essa capacidade provou ser multiplicadora de força significativa quando integrada em operações militares (U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE, 2013), fornecendo: comunicação global; posicionamento, navegação e precisão de tempo; serviços de inteligência baseada

no espaço, vigilância e reconhecimento; e serviços de alerta para comandantes combatentes e agências.

Para maximizar a eficácia de qualquer área operacional entendida como um domínio de guerra a ser explorado e combatido, é imprescindível o emprego de uma força autônoma dedicada inteiramente a esse domínio (DOLMAN, 2020). Antes do estabelecimento da Força Aérea Americana como um ente independente das demais forças, Seversky já afirmava que o senso comum do americano médio da época acreditava que uma nova arma, operando em um elemento diferente (domínio aéreo), requeria uma organização especializada para fazer de forma eficiente as suas necessidades e atribuições (SEVERSKY, 1988). Dolman (2020) faz a mesma afirmação em relação ao espaço ao reforçar a necessidade de segregação e da independência das forças americanas para a exploração de domínios distintos.

Enfrentados, em apertada síntese, os aspectos conceituais acerca do domínio espacial, bem como as dinâmicas da expansão estratégica para o espaço, a seguir será analisado o modelo adotado no caso brasileiro.

## **2 O BRASIL E O DOMÍNIO ESPACIAL: LIMITES E POSSIBILIDADES**

A valorização do setor espacial pelo Brasil não é recente. Desde a década de 1960, o brasileiro tem dispendido considerável esforço no setor espacial. Na época, a criação o Programa Espacial Brasileiro (PEB) tinha como um dos objetivos centrais a busca pela autonomia das atividades espaciais, com três eixos estratégicos: satélites, lançadores e centros de lançamento (ANDRADE *et al.*, 2021).

Nos anos de 1970, o governo brasileiro lançou as bases do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), um dos principais instrumentos de planejamento relacionados ao PEB. Posteriormente, em 1994, a Agência Espacial Brasileira (AEB) foi criada com a missão de formular e coordenar a execução da política espacial brasileira.

A responsabilidade pelo Setor Espacial foi compartilhada entre militares e civis. Atualmente, dois ministérios têm responsabilidades na área espacial: o Ministério da Defesa, através da Força Aérea Brasileira; e o da Ciência, Tecnologia e Inovações, através da Agência Espacial Brasileira. Essa divisão apresenta a primeira limitação a ser observada, o contexto da governança. Ressalta-se que a dispersão de responsabilidades é refletida numa estrutura de governança confusa, que pode ocasionar ações concorrentes e sobrepostas, sem otimizar os esforços

das atividades espaciais (ANDRADE *et al.*, 2021).

A questão da governança fica um pouco mais atribulada quando se observa o contexto espacial dentro da Força Aérea. Com a designação da Força Aérea para cuidar dos assuntos do espaço, os esforços também passam a ser dispersos, sem um foco único, dividindo recursos para as atividades relativas à manutenção da soberania do espaço aéreo e integração o território nacional, com as atividades relativas à manutenção e operação do domínio espacial.

Derivado do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e alinhado às diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa de 2008, a iniciativa de criação do PESE (Programa Estratégico de Sistemas Espaciais) ocorreu no sentido de prover a implementação de sistemas espaciais que pudessem atender às necessidades do Ministério da Defesa e das Forças Armadas, fornecendo produtos de uso dual (civil e militar) (ANDRADE *et al.*, 2021). No Brasil, desde a primeira versão da END de 2008, a força singular designada para compartilhar a responsabilidade pelo desenvolvimento do Setor Espacial foi a Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2020b) e desde a época se manteve dessa forma. Esse estudo pretende fazer reflexões sobre o modelo de organização e estruturação para o exercício das atividades espaciais, analisando a criação de uma Força singular dedicada, com mentalidade, doutrina e orçamento próprios.

A literatura mostra que existem basicamente cinco modelos conhecidos de organização e estruturação para forças capazes de exercerem atividades espaciais (VAZ, 2021)<sup>1</sup>: o primeiro modelo coloca as atribuições e responsabilidades que seriam de uma força espacial dentro da Força Aérea; o segundo cria uma força aeroespacial que aglutina responsabilidade sobre os domínios aéreo e espacial; o terceiro modelo cria uma força estratégica com a função de gerenciar atividades do domínio espacial e informacional; o quarto constitui um Comando Conjunto Espacial, com elementos constituintes das outras forças singulares; o quinto e último tipo é o da Força Espacial independente, como o que ocorre nos Estados Unidos.

Em 2020, houve a criação de uma força singular para o tratamento dos assuntos espaciais, a Força Espacial (U.S.A., 2021). A Rússia utiliza a sua Força Espacial como subordinada às Forças Aeroespaciais Russas (RUSSIA, 2021). A França também uniu as atribuições do ar e do espaço às atividades de um único comando, o Exército do Ar e do Espaço (FRANÇA, 2021). A China reuniu assuntos do domínio espacial e cibernético a cargo de um único comando estratégico, a Força de Apoio Estratégico (HARRISON *et al.*, 2021). A Inglaterra criou um Comando

---

1. Trecho apresentado durante aula ministrada pelo Prof. Dr. Luciano Vaz Ferreira, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, on line, em junho de 2021.



Espacial (U.K., 2021), um comando conjunto com integrantes das três forças singulares. Não existe unanimidade quanto ao modelo mais adequado, levando-se em consideração realidades econômicas e perspectivas militares diferentes.

Partindo do “quê” da PND, para a perspectiva do “como” de uma estratégia eficiente, questiona-se que modelo poderia proporcionar o desenvolvimento eficiente do setor espacial brasileiro. Baseado no contexto de formação da Força Aérea Americana, percebe-se que, para maximizar a eficácia da exploração de um domínio, é premente um serviço autônomo, uma força singular, com total dedicação (DOLMAN, 2020). Constata-se que a dificuldade de enxergar uma nova arma, uma nova força independente, decorre da limitação de um pensamento tradicional (DOLMAN, 2020), exatamente como ocorria no momento da independência da Força Aérea em relação à Marinha e ao Exército americanos. O paralelo da separação da Força Aérea Americana dos demais serviços se assemelha à situação brasileira, a qual também foi originada a partir de elementos de outras forças na década de 1940.

A finalidade da estratégia é atingir os objetivos fixados pela política, utilizando-se, da melhor forma, dos meios disponíveis (BEAUFRE *et al.*, 1998), e o objetivo desse estudo reside justamente na otimização dos meios. Uma limitação ao atual modelo adotado jaz na drenagem de recursos da Força Aérea para o financiamento de atividades que não correspondem à sua missão primária da manutenção de soberania do espaço aéreo. A exploração espacial subordinada à Força Aérea consome recursos valiosos que a força precisa para custear as próprias atividades de controle do ar e isso impacta diretamente na distribuição do orçamento para atividades caras que não são o foco principal de atuação da força, como pôde ser verificado com a Força Aérea Americana (LUTES *et al.*, 2011)

A questão da mentalidade e da identidade própria para o melhor desenvolvimento também são evidentes. Assim como só o “homem do ar” consegue ter a correta compreensão dos limites e possibilidades da arma aérea (DOLMAN, 2020), a criação de um efetivo próprio e formação de um pensamento novo são de extrema importância para o melhor desenvolvimento, gerenciamento e exploração do domínio espacial. Assim, entende-se que essa etapa de formação inicial de efetivo ocorrerá a partir da reunião de membros de outras forças e agências transferidos temporariamente, ou definitivamente, para a nova organização, até que se consiga estabelecer um fluxo de admissão e retenção de talentos oriundos do meio civil e militar resultando em um corpo técnico próprio.

Embora entendida como importante, a criação de uma Força Espacial independente não foi simples nem mesmo para a maior potência militar do globo, os Estados Unidos. Todavia, pouco tempo depois de sua criação, já foi possível

observar o desdobramento de forças e operação de sistemas espaciais, como recurso para multiplicação de força e dar apoio à operações de combate americanas, a partir da Base Aérea de Al Udeid no Qatar (BBC, 2020).

Deve-se ter em mente que a nova Força Espacial americana surgiu com a finalidade de garantir acesso e liberdade de operar no espaço e de fornecer capacidades vitais às demais forças, entretanto, ela ainda precisa provar sua importância e exclusividade ao se envolver diretamente em combate (RAND, 2021). Esse é um dos desafios iniciais, visto como forma de justificar sua eficiência e eficácia derivadas de sua existência independente. Além desse, desdobram-se outros, como a necessidade de ocupação de cargos de oficiais gerais, formação de efetivo próprio, desenvolvimento de políticas adequadas e especialistas capacitados para aquisição de material e criação de instalações próprias (SPIRTAS *et al.*, 2020).

Conforme apontado, um dos mais importantes é o desafio do planejamento e execução orçamentários próprios, pois a dependência da representatividade da Força Aérea para tanto, em uma disputa dentro do Departamento de Defesa, muitas vezes é falha na percepção de relevância da atuação da Força Espacial (SPIRTAS *et al.*, 2020).

A reflexão trazida por esse estudo é feita com base na experiência da criação de Forças Aéreas independentes ao redor do mundo, bem como nas dificuldades observadas do modelo atual. A criação de uma força espacial singular independente é um projeto longo que deverá ser dividido em etapas conforme as melhores práticas de gestão de projetos. Esse passo não pode ser dado sozinho, ele deve ser parte de uma estratégia maior, ou até mesmo de uma política de desenvolvimento espacial.

Nesse aspecto e trazendo para o contexto local, os documentos de defesa brasileiros (LBD, PND e END de 2020) trazem expressamente a importância do desenvolvimento do setor espacial, como um dos setores estratégicos. O Livro Branco de Defesa quanto ao espaço exterior assim preconiza:

O Brasil pautar sua política externa na área espacial pelo respeito aos princípios internacionais relacionados à utilização do espaço exterior, em especial: i) utilização do espaço em benefício e no interesse de toda a humanidade; ii) direito à liberdade de exploração do espaço exterior, em condição de igualdade para todos os países; iii) manutenção da paz e da segurança internacionais; e iv) respeito ao Direito Internacional e à Carta das Nações Unidas. O setor espacial é considerado, juntamente com o cibernético e o nuclear, estratégico para a Defesa Nacio-

nal, conforme estabelecido na Estratégia Nacional de Defesa (END).  
(BRASIL, 2020a, p. 22)

O poder espacial em específico é base para o fortalecimento do poder nacional e o estímulo ao seu desenvolvimento permeia, pelo menos, três dos objetivos nacionais de defesa. São eles: OND I - garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial; OND III - promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa; OND – VIII incrementar a projeção do Brasil no concerto das nações e sua inserção em processos decisórios internacionais (BRASIL, 2020b). Contudo, como se observa, não há uma perspectiva acerca de uma força espacial independente, com mentalidade e doutrina própria. O que se tem claro é que o domínio espacial é visto como expressão de poder.

No contexto estratégico, é importante atentar para a adoção de algumas das estratégias propostas por John J. Klein sobre o desenvolvimento espacial em nações emergentes (KLEIN, 2006; VAZ FERREIRA, 2021)<sup>2</sup>garantir a presença não militar no espaço e o uso da diplomacia, participando ativamente na construção de mecanismos legais e institucionais da governança do espaço exterior; marcação de posição através do investimento em sistemas espaciais – “Force in being”; cooperação com outras nações emergentes; e o uso da via informacional para ampliar a influência do Soft Power (KEOHANE; NYE, 2001).

A importância da defesa dos interesses brasileiros no Setor Espacial por uma força singular dedicada é atestada com base nos argumentos e possibilidades apresentados, sendo basicamente relativos à: Identidade e mentalidade; governança e foco; e dotação orçamentária.

No contexto militar, uma força singular independente para cuidar dos assuntos espaciais maximiza a eficácia da exploração de um único domínio, o espacial. Uma Força Espacial autônoma passa a ter mentalidade e identidade próprias, pois como apresentado por Dolman (2020) a criação de um efetivo próprio e formação de um pensamento novo são de extrema importância para o melhor desenvolvimento, gerenciamento e exploração do domínio espacial.

Em relação à questão da governança e foco, a Força Espacial apresentará mecanismos de governança que permitam o gerenciamento apenas de assuntos relativos à operação do espaço, sem perda de foco com outras situações relativas a outro domínio. Quanto à problemática orçamentária, a descentralização de recursos para exploração espacial para uma Força Espacial garante sua aplicação para investimentos em ações exclusivamente relativas ao domínio espacial, sem

---

2. Trecho apresentado durante aula ministrada pelo Prof. Dr. Luciano Vaz Ferreira, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, on line, em junho de 2021.

compartilhamento de recursos para complemento de outras atividades relativas a outro segmento.

No Brasil, os limites apresentados são consideráveis, tendo em vista a baixa percepção de ameaça, o baixo nível de prioridade quanto ao investimento em ciência e tecnologia, a realidade econômica complexa e os interesses políticos, por vezes conflitantes. Porém, justamente pela necessidade de garantir a melhor utilização de recursos públicos, aponta-se para a importância da adoção do modelo de uma Força Espacial independente, capaz de fazer frente aos desafios futuros e auferir benefícios para toda a sociedade brasileira.

Para fins de reflexão e fomento do debate sobre a temática proposta, verificam-se que alguns limites e possibilidades se apresentam quanto à criação de uma força espacial independente, são eles: a) Limite normativo, isto é, previsão legal quanto à competência e o devido tratamento pelos Documentos de Defesa; b) Limite legal e orçamentário – com a criação de uma nova força haveria a necessidade de uma previsão orçamentária (dividiria orçamento ou orçamento independente?). Em específico quanto ao limite orçamentário da Força Aérea, uma limitação ao atual modelo adotado jaz na drenagem de recursos da Força Aérea para o financiamento de atividades que não correspondem à sua missão primária da manutenção de soberania do espaço aéreo; c) Limite de cultura organizacional – necessidade de aprimorar a baixa percepção quanto aos limites entre o espaço aéreo e o espaço exterior, bem como a capacidade de operação em cada um deles; d) Limite quanto à expressão dissuasória do poder espacial – mudar a baixa percepção de ameaça para compreender a relevância desse setor estratégico para o cumprimento de grande parte dos objetivos nacionais de defesa; e) Limite científico e tecnológico – inverter a baixa prioridade de investimento e alto custo dos sistemas espaciais para um cenário de investimento e compreensão de que se trata de um setor estratégico de alta prioridade na medida em que o transbordamento dos seus resultados contribuem significativamente para demais setores do desenvolvimento nacional.

Embora exemplificativos, os limites e possibilidades aqui trazidos, não se esgotam nessa apertada síntese, mas podem ser plenamente analisados, estudados e trabalhados para que possam ser superados e viabilizados com vistas a otimização da operação do domínio espacial.

Importante verificar que ainda dentro de um modelo que concentra as atividades desenvolvidas no espaço aéreo e exterior dentro de uma mesma Força, denota-se que os esforços envidados pela Força Aérea Brasileira fazem dela uma Força Aeroespacial, ainda que assim não seja denominada. Dentre as evidências, podem ser citadas a capacidade de lançamento de satélites, a existência de um Centro de Operações Espaciais (COPE) e a trajetória de desenvolvimento de

tecnologia aeroespacial realizada pelos institutos do DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de reflexões e discussões acerca de formas eficientes e eficazes da exploração e manutenção do domínio Espacial pelo Brasil, tendo em vista que o modelo adotado para o desenvolvimento do Setor Tecnológico Espacial limita a sua própria possibilidade de crescimento, ao mesmo tempo que também freia o andamento das outras atribuições da Força Aérea.

A expressão de poder que representa a operação no seguimento espacial traduz diretamente a capacidade que os Estados possam desenvolver para explorar geoeconomicamente os espaços comuns globais, como é o caso por exemplo, da Antártida. Ocupar esses espaços de poder, mais especificamente o segmento espacial, significa sobretudo a garantia do acesso a um domínio que a tende à territorialização.

Diante dos limites verificados, denota-se que em um primeiro momento se torna relevante o debate acerca do tema, em especial porque permite a ampliação da compreensão entre os limites do espaço aéreo e do espaço exterior, bem como de suas delimitações de competência. Fomentar essa discussão parte do pressuposto de que a política nacional de defesa e a estratégia de um país devem considerar que o espaço é um meio para a defesa dos interesses nacionais.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Israel de Oliveira *et al.* O Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) do Brasil: Desafios, Oportunidades e Perspectivas. **REVISTA PROFISSIONAL DA FORÇA AÉREA DOS EUA**, [s. l.], v. 3, p. 133–154, 2021. Disponível em: [https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume 3 Issue 3/05-Oliveira-Hillebrand\\_port.pdf](https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%203/Issue%203/05-Oliveira-Hillebrand_port.pdf)

BBC. **First US Space Force deployment to land not so far, far away - Qatar**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-54238102>. Acesso em: 3 jul. 2021.

BEAUFRE, A *et al.* **Introdução à estratégia**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1998. *E-book*.

BRASIL. **Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN)**. Brasília: Ministério da Defesa, 2020a. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/livro\\_branco\\_congresso\\_nacional.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf)

BRASIL. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, Brasil.: Ministério da Defesa, 2020 b. p. 79. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congressonacional\\_22\\_07\\_2020.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congressonacional_22_07_2020.pdf)

DOLMAN, Everett C. **Astropolitik : classical geopolitics in the Space Age**. London ; Portland, OR: Frank Cass, 2002.

DOLMAN, Everett C. Victory through Space Power. **Strategic Studies Quarterly**, v. 14, n. 2, p. 3-15, 2020.

FONTENELLES, Mario Jose *et al.* **Metodologia da Pesquisa Científica: diretrizes para elaboração de um protocolo de pesquisa**, [s. l.], p. 8, 2009.

FRANÇA. **Armée de l'Aire et de l'Espace**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.defense.gouv.fr/air>. Acesso em: 1 jul. 2021.

GALBRAITH, J K. **A Anatomia do Poder**. [S. l.]: Edições 70, 2007. *E-book*.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 2017.

GRAY, Colin S. The influence of space power upon history. **Comparative Strategy**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 293–308, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01495939608403082>

HARRISON, Todd *et al.* **Space Threat Assessment 2021**. New York: Center for Strategic & International Studies, 2021.

KEOHANE, R O; NYE, J S. **Power and Interdependence**. 4. ed. New York: Longman, 2001. (Political science). *E-book*.

KLEIN, John J. **Space Warfare: Strategy, principles and policy**. New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780203963982>

LUTES, Charles D. *et al.* **Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays**. Washington, D.C.: National Defense University Press, 2011.

MAHAN, Alfred Thayer. **The Influence of Sea Power Upon History, 1660–1783**. [S. l.: s. n.], 2004. *E-book*.

MORGENTHAU, H. **A POLÍTICA ENTRE AS NAÇÕES**. São Paulo: Editora

Universidade de Brasília, Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais, 2003.

NOGUEIRA, João Pontes; MESSARI, Nizar. **Teoria das relações internacionais: correntes e debates**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PLANO, J C; OLTON, R. **The International Relations Dictionary**. [S. l.]: ABC-Clio, 1988. (Clio dictionaries in political science).*E-book*.

RAND. **A Separate Space Creating a Military Service for Space**. [S. l.], 2021. Disponível em: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR4263.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4263.html). Acesso em: 3 jul. 2021.

RUSSELL, Bertrand. **O poder, uma nova análise social**. [S. l.]: Nacional, 1957. (Bibl. do esp{\'i}rito mod).*E-book*.

RUSSIA. **Space Forces**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://eng.mil.ru/en/structure/forces/cosmic.htm>. Acesso em: 1 jul. 2021.

SARFATI, Gilberto. **Teoria das Relações Internacionais**. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.

SEVERSKY, ALEXANDER P. DE. **A Vitória pela Força Aérea**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia Limitada, 1988.

SMITH, Woodruff D. **Friedrich Ratzel and the Origins of Lebensraum-Source: German Studies Review**. [S. l.: s. n.], 1980. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1429483>.

SPIRTAS, Michael *et al.* **A Separate Space: Creating a Military Service for Space**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7249/rr4263>

U.K. **UK Space Command**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/uk-space-command>. Acesso em: 1 jul. 2021.

U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE. **Joint Doctrine for Space Operations** (Joint Publication 3-14). [S. l.], n. May, p. 135, 2013.

U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE. **Joint Doctrine for Space Operations**, (Joint Publication 3-14). [S. l.], n. April 2018, 2018.

U.S.A. **United States Space Force**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.spaceforce.mil/>. Acesso em: 1 jul. 2021.

VAZ FERREIRA, Luciano. **Aula de Estratégia Espacial ministrada no contexto do PPGCA da UNIFA**. Rio de Janeiro, Brasil: Universidade da Força Aérea - UNIFA, 2021.





## **PANORAMA ORÇAMENTÁRIO DO PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS (2012-2021)**

*Doutorando MARCIO AKIRA HARADA*

*Prof. Dr. NEWTON HIRATA*

*Dr. CRISTIANO AUGUSTO TREIN*

### **RESUMO**

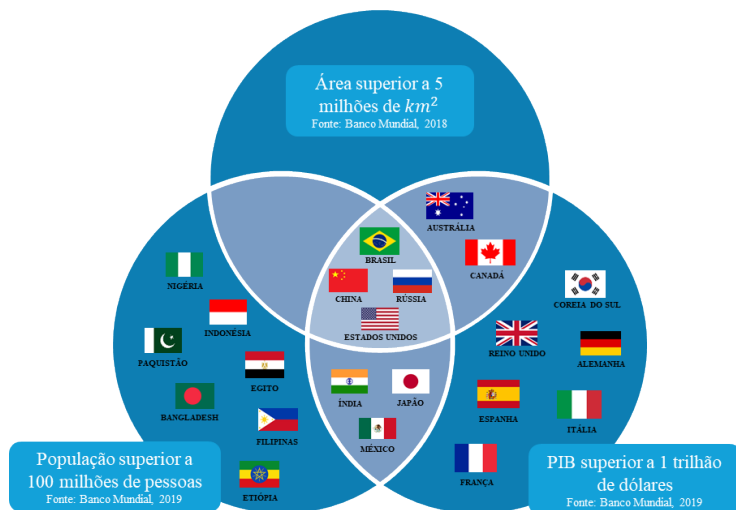
O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma breve análise do orçamento da quarta edição do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) referente ao período de 2012 a 2021. O PNAE é o principal instrumento de planejamento e programação da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), política instituída pelo Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994. É por meio do PNAE que o Brasil evidencia o compromisso de soberania e autonomia plena, ao elencar como prioridades a integração da política espacial às demais políticas públicas em execução. Além disso, fomenta a formação, a captação e a fixação de especialistas qualificados para dinamizar as atividades espaciais, reconhecendo o necessário domínio das tecnologias críticas e de acesso restrito, com participação da indústria, junto com a competência e o talento nas universidades e institutos de pesquisa nacionais. No entanto, observa-se que, nos últimos anos, os recursos destinados ao PNAE foram reduzidos, de modo a comprometer o atendimento aos objetivos inicialmente propostos. A quarta edição do PNAE estabeleceu oito diretrizes estratégicas e doze ações prioritárias alinhadas à PNDAE. Os estudos utilizaram dados oficiais do governo federal obtidos a partir do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP).

**Palavras-chave:** Política Espacial. Programa Espacial. Orçamento.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande vocação espacial. Sua extensão territorial, população e Produto Interno Bruto (PIB) evidenciam sua grandeza. São poucos os países que se enquadram nas 3 dimensões de maior magnitude, dentre eles, Estados Unidos, Rússia, China e Brasil (Figura 1).

**Figura 1** - Enquadramento dos países por área, PIB e população.



Fonte: AEB (BRASIL, 2020).

Para além dos três parâmetros da figura 1, percebe-se que um número cada vez maior de nações, inclusive em desenvolvimento, envida esforços em seus programas espaciais visando à afirmação de sua soberania, ao aumento da segurança nacional e do desenvolvimento econômico e social. Os produtos e os serviços espaciais são indispensáveis à sociedade moderna, com impacto no dia a dia da população e no desenvolvimento do país. Embora nem sempre perceptível ao cidadão, a utilização de sistemas espaciais é imprescindível para áreas como previsão de tempo, telecomunicações, navegação, entre outras (BRASIL, 2021).

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo apresentar uma breve análise do orçamento da quarta edição do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) referente ao período de 2012 a 2021. Busca-se trazer alguns elementos que possam contribuir para reflexões mais aprofundadas sobre os recursos destinados à Política Espacial brasileira nos

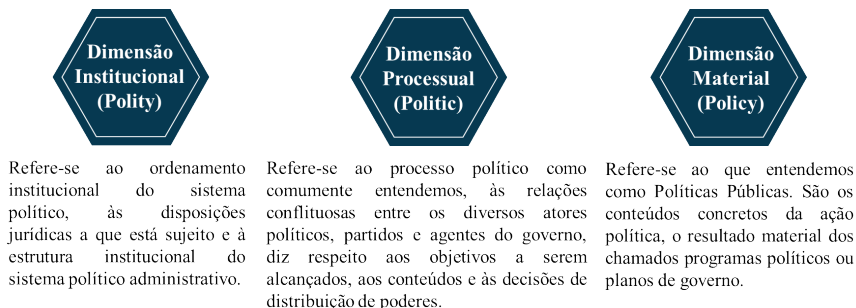
últimos 10 anos. Além dessa introdução, seguem algumas perspectivas acerca da política, particularmente a Política Espacial brasileira e na sequência, uma análise pontual do orçamento do PNAE. As considerações finais encerram o trabalho.

## 1 BREVE QUALIFICAÇÃO DA POLÍTICA E DA POLÍTICA ESPACIAL NO BRASIL

O planejamento do Setor Espacial Brasileiro compreende um arcabouço de instrumentos de planejamento da administração pública. De forma sintética, discutem-se neste item diferentes dimensões da política, incluindo a perspectiva das políticas públicas. Na sequência, insere-se a política espacial, particularmente a experiência brasileira.

De acordo com Frey (2000), o termo “Política” em língua inglesa possui três dimensões com relação ao seu significado (Figura 2):

**Figura 2** - Significado das 3 dimensões da política.



**Fonte:** Frey (2000).

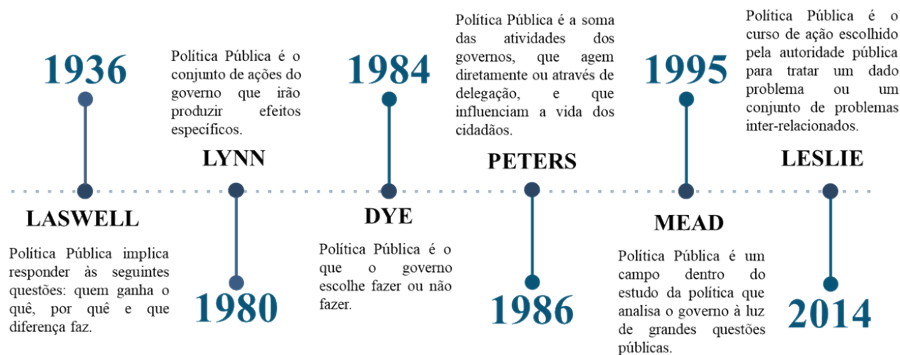
Para o presente trabalho, interessa mais a perspectiva da *policy*, no sentido de identificar parte do planejamento e da ação da política espacial no Brasil, mas que se relaciona aos conceitos de *polity* e *politic*. Em termos de *policy*, Tronchetti (2013, p. 9) define o termo política como sendo “um plano ou curso de ação, de um governo, partido político ou empresa, com a intenção de influenciar e determinar decisões, ações e outros assuntos”.

Para a Escola Superior de Guerra, a Política Nacional manifesta-se quando se busca aplicar racionalmente o Poder Nacional, orientando-o para o bem comum, por meio do alcance e manutenção dos Objetivos Nacionais. É definida como o conjunto de normas, diretrizes, leis e planos de ação destinados

a orientar o emprego do Poder Nacional para a conquista e a manutenção dos Objetivos Nacionais, identificados e estabelecidos a partir da interpretação das necessidades, interesses e aspirações nacionais (BRASIL, 2020, p. 44). Portanto, é fundamental definir claramente os objetivos nacionais e conhecer os elementos que constituem o poder nacional para fortalecer o Estado de forma integral.

Sobre o conceito de Políticas Públicas, historicamente, existem várias definições como aponta a Figura 3.

**Figura 3** - Conceito de Políticas Públicas.



**Fonte:** Souza (2006, p. 24).

Corroborando com os autores mencionados na Figura 3, Jannuzzi (2011) destaca a necessidade do atendimento de uma demanda social, bem como o caráter complexo das políticas públicas. Além disso, ressalta que, em geral, é o Poder Executivo o responsável pelo desenho das políticas, mas aos Poderes Legislativo, Judiciário e aos operadores na ponta, cabem o debate e propostas de modificação.

Já o Manual de Avaliação de Políticas Públicas (BRASIL, 2018, p.14) aponta para a sociedade como beneficiária, em termos de bens e serviços, considerando a aplicação de recursos orçamentários, bem como o uso de instrumentos tributários, creditícios e financeiros. Chama a atenção também, para a necessidade de avaliação das políticas, que pode levar à revisão e aperfeiçoamento dos processos.

A Política Espacial, em particular, trata da abordagem oficial de um Estado em relação ao uso e a exploração do espaço exterior. Uma Política Espacial descreve a política de uma nação em relação ao seu programa espacial civil e à utilização do espaço sideral. Inclui a formulação de políticas por meio do processo legislativo e sua execução por civis, órgãos militares e agências reguladoras (TRONCHETTI, 2013).

À medida que as implicações militares, econômicas e sociais dos usos do espaço se expandem, também aumenta a relevância do espaço sideral em escala

mundial. A sua utilização transformou-se em um fenômeno global que influencia a rotina de milhões de pessoas e as relações internacionais. Consequentemente, as questões ligadas ao acesso e ao uso do espaço exterior são colocadas no centro da agenda das nações tecnologicamente mais avançadas. Nesse contexto, as políticas espaciais nacionais são importantes, pois orientam as decisões e sinalizam a relevância e a prioridade que o tema enseja aos países.

Outrossim, a Política Espacial orienta o processo de tomada de decisões (*Space Politics*) e a aplicação de políticas públicas (*Space Policy*) de um Estado em relação a temas como voos espaciais e usos do espaço sideral (SPACE LEGAL ISSUES, 2021). Em síntese, pode ser analisada como um conjunto de estratégias e ações colocadas em prática por governos, mas principalmente, constitui-se como elemento na balança de poder entre os Estados.

Conforme Sadeh (2004), a política espacial, enquanto expressão e disputa de poder político (*space politics*) dialoga com a formulação de políticas públicas (*space policies*) em uma perspectiva evolucionária. A configuração da agenda na área espacial é influenciada pelas condições históricas, fundamentos do espaço, opinião pública e coalizações em uma perspectiva mais abrangente, que envolve a política pública. Na análise estão presentes atores e instituições como o Presidente, o Congresso Nacional e o aparato burocrático. Além disso, corporações privadas emergem como um sinal de mudança na política. A configuração da agenda, formulação, implementação, análise de resultados e mudança da política são contempladas na estrutura que envolve *space politics* e *space policy* conforme a figura 4.

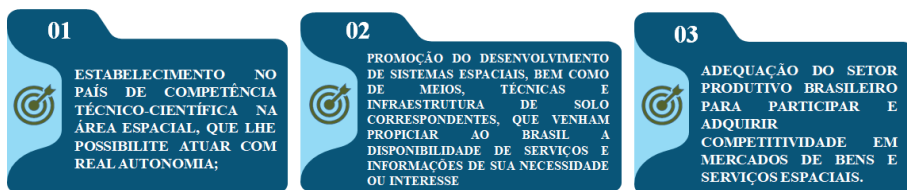
**Figura 4** - Política Espacial e estrutura política.



Fonte: Space policy and politics (SADEH, 2004, p.15).

No Brasil, as atividades espaciais têm como base a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), estabelecida pela publicação do Decreto nº 1.332, de 08 de dezembro de 1994, cujos objetivos e diretrizes devem nortear as ações do Estado Brasileiro voltadas à promoção do desenvolvimento das atividades espaciais de interesse nacional. A PNDAE define como Objetivo Geral a promoção da capacidade do país para, segundo conveniência e critérios próprios, utilizar os recursos e as técnicas espaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira. Para tal, são estabelecidos três objetivos específicos (Figura 5):

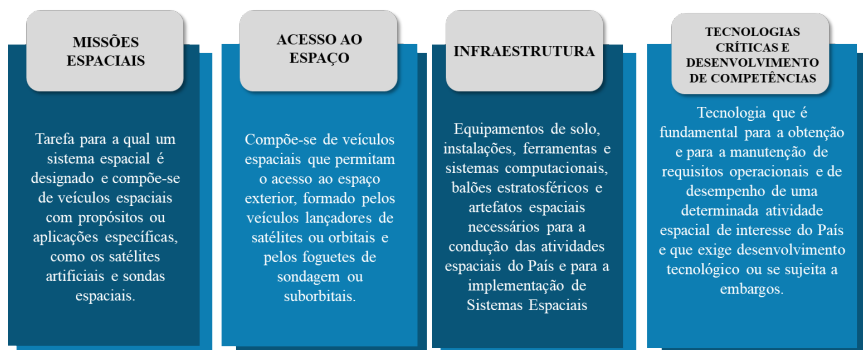
**Figura 5** - Objetivos específicos da PNDAE.



Fonte: Objetivos específicos da PNDAE.

A PNDAE, por seu turno, confere ao Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), a atribuição de planejar ações que concretizam os seus objetivos (BRASIL, 2012). O PNAE é um programa decenal e configura-se como documento estratégico da Política Espacial. Define a estratégia a ser seguida pelo Estado de forma que os objetivos gerais e específicos definidos pela Política Espacial sejam alcançados nessa janela temporal. Para a quarta edição referente ao período de 2012 a 2021, foram estabelecidas 8 diretrizes estratégicas, 12 ações prioritárias e 8 projetos mobilizadores e estruturantes em quatro segmentos (Figura 6):

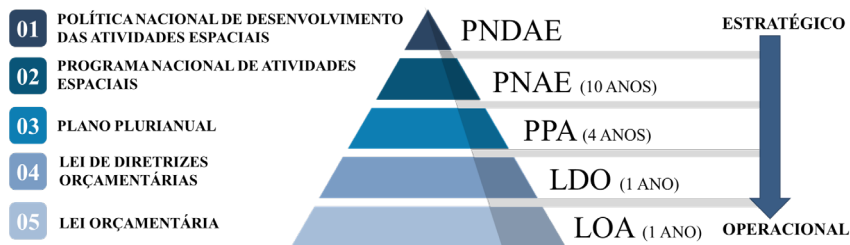
**Figura 6** - Segmentos do PNAE (2012-2021).



Fonte: PNAE (BRASIL, 2012).

Além da PNDAE e do PNAE, outros instrumentos de planejamento são necessários para a consecução dos seus objetivos. A Figura 7 aponta para uma hierarquização que representa a trajetória do arcabouço jurídico para a implementação da Política Espacial.

**Figura 7** - Estrutura atual dos instrumentos de planejamento da Política Espacial.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 165, define três instrumentos cujo objetivo é “compatibilizar o planejamento com a execução, favorecer o controle das ações de governo, melhorar a programação financeira e orçamentária e criar condições para que o planejamento seja efetivamente implementado”. São eles: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Esses instrumentos integram-se para compor o orçamento público e, dessa forma, possibilitam o planejamento e a execução de políticas públicas na esfera federal, estadual ou municipal. O PPA é a consolidação do planejamento da administração pública e estabelece, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da esfera federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada.

Uma vez aprovado o PPA, passa-se à elaboração da LDO que, de acordo com o §2º do artigo 165 da Constituição, “(...) estabelecerá as diretrizes de política fiscal e respectivas metas, em consonância com trajetória sustentável da dívida pública, orientará a elaboração da lei orçamentária anual, disporá sobre as alterações na legislação tributária e estabelecerá a política de aplicação das agências financeiras oficiais de fomento”. O objetivo principal da LDO é integrar o PPA e a LOA.

O último instrumento de planejamento é a LOA, que é o orçamento anual planejado para a administração pública e deve seguir as diretrizes previstas na LDO e cumprir as diretrizes, objetivos e metas definidos no PPA. Por fim, a partir da sanção presidencial da LOA, o governo inicia a fase de execução orça-

mentária com base no planejamento definido no PPA. A base legal que sustenta essa etapa é composta pela Constituição Federal, pela Lei nº 4.320/1964, pela Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF), além de demais atos normativos orçamentários sancionados pelo Presidente da República, após aprovação do Legislativo.

## **2 O ORÇAMENTO DO PNAE À LUZ DA LOA (2012-2021)**

Após essa breve contextualização sobre o arcabouço de planejamento do Setor Espacial Brasileiro e sobre os instrumentos de planejamento orçamentários, foram tratados os dados de planejamento para o PNAE (2012-2021) e do orçamento percebido pelo programa no mesmo período. O recorte temporal abrange 3 ciclos de PPA (2012-2015; 2016-2019 e 2020-2023). Nesse contexto, os Programas Temáticos selecionados por período do PPA foram:

2012-2015 (Código 2056 - Política Espacial).

2016-2019 (Código 2056 - Política Espacial).

2020-2023 (Código 2207 - Programa Espacial Brasileiro).

Para a extração dos dados foi utilizado o Sistema Integrado de Orçamento e Planejamento (SIOP). É um sistema informatizado que suporta os processos de Planejamento e Orçamento do governo federal. O sistema é o resultado da iniciativa de integração dos sistemas e processos a partir da necessidade de otimizar procedimentos, reduzir custos e integrar e oferecer informações para o gestor público e para os cidadãos. Seus objetivos são garantir a confiabilidade nos dados, simplicidade na utilização, integração e transparência e visões diferenciadas da informação para níveis estratégicos e tático/operacional (BRASIL, 2022).

Para a obtenção dos dados, os seguintes passos foram realizados:

Extração de dados do SIOP referentes ao período 2012-2021 dos programas temáticos 2056 e 2207.

Classificação das ações e planos orçamentários nos segmentos do PNAE (2012-2021).

Os segmentos do PNAE estão apresentados na figura 8.



**Figura 8 - Segmentos do PNAE (2012-2021).**

MISSÕES ESPACIAIS	ACESSO AO ESPAÇO	INFRAESTRUTURA
TECNOLOGIAS CRÍTICAS E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	PROJETOS EM PARCERIA (Recursos de outras fontes)	

Fonte: PNAE (BRASIL, 2012).

As *Missões Espaciais* são empreendimentos que compreendem o projeto, a viabilização e a disponibilização de artefatos espaciais e de infraestruturas de solo que, conjunta e integradamente, atendem a objetivos do Setor Espacial Brasileiro ou à entrega de uma determinada aplicação espacial de interesse do País.

O *Acesso ao Espaço* inclui desenvolvimento de veículos lançadores, de seus sistemas e de seus subsistemas. Possibilita ao país o acesso autônomo de artefatos espaciais ao espaço a partir do território nacional.

Já a *Infraestrutura* refere-se às instalações e equipamentos de solo, recursos logísticos e ferramentas, aplicações e sistemas computacionais. Viabilizam a condução das atividades espaciais do país e a entrega de serviços à sociedade e ao Estado a partir de sistemas espaciais.

As *Tecnologias Críticas e Desenvolvimento de Competências* compreendem iniciativas de capacitação de recursos humanos e de desenvolvimento tecnológico para atender às necessidades do PNAE, de forma a elevar as capacidades técnicas, tecnológicas e industriais do Setor Espacial Brasileiro.

A comparação teve como referência os orçamentos planejados pelo PNAE (2012-2021) (Tabela 1) e os recursos efetivamente recebidos pelo programa com base na LOA atualizada. Os valores foram ajustados ao valor presente pelo IPCA (Acumulado até dez/21) e convertido em dólares do dia 31/12/2021 (1 dólar = R\$ 5,8037).

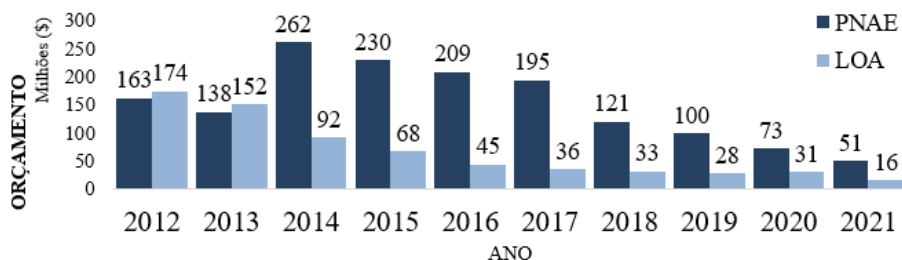
**Tabela 1 - Orçamento planejado para o PNAE (2012-2021).**

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
MISSÕES ESPACIAIS	36,3M	27,6M	62,8M	83,1M	63,5M	43,2M	10,2M	7,9M	0,0K	0,0K	334,7M
ACESSO AO ESPAÇO	42,0M	36,5M	61,4M	62,7M	64,4M	68,8M	44,1M	33,8M	25,3M	5,3M	444,3M
INFRAESTRUTURA	70,0M	60,8M	109,5M	45,5M	46,2M	49,3M	35,5M	30,2M	24,8M	23,7M	495,6M
TECNOLOGIAS CRÍTICAS E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	16,1M	14,0M	29,8M	40,3M	36,0M	34,4M	32,0M	28,1M	23,1M	21,9M	275,5M
PROJETOS EM PARCERIA (Recursos de outras fontes)	83,0M	72,1M	231,3M	80,8M	87,4M	100,8M	101,3M	103,2M	11,7M	0,0K	871,5M
<b>TOTAL</b>	<b>247,5M</b>	<b>211,0M</b>	<b>494,8M</b>	<b>312,6M</b>	<b>297,6M</b>	<b>296,4M</b>	<b>223,1M</b>	<b>203,1M</b>	<b>84,8M</b>	<b>50,9M</b>	<b>2421,8M</b>

Fonte: PNAE (BRASIL, 2012).

A distribuição total do orçamento no PNAE (2012-2021) e da LOA por ano estão apresentados no gráfico 1. Percebe-se um descasamento entre os orçamentos, principalmente após o ano de 2013.

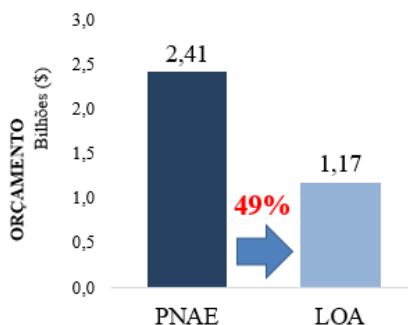
**Gráfico 1** - Distribuição TOTAL do orçamento (PNAE vs LOA) por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

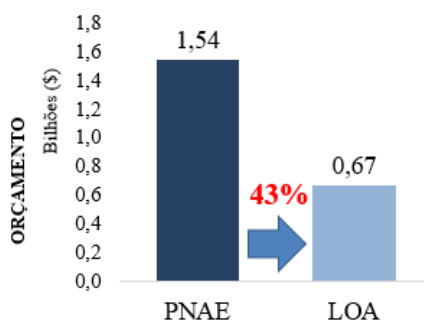
O consolidado no período de 2012 a 2021 (Gráfico 2) mostra que foram recebidos pelo PNAE, 49% dos recursos planejados para o período. Avaliando sob a ótica de não considerar os recursos oriundos de parceria, o PNAE recebeu em LOA 43% dos recursos planejados para o período (Gráfico 3).

**Gráfico 2** - Recursos planejados no PNAE vs LOA (2012 - 2021). Incluídos os recursos de parceria.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

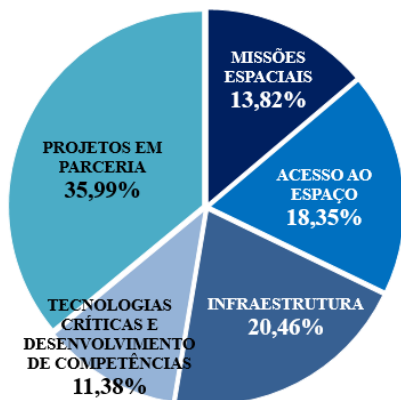
**Gráfico 3** - Recursos planejados no PNAE vs LOA (2012 - 2021). Excluídos os recursos de parceria



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

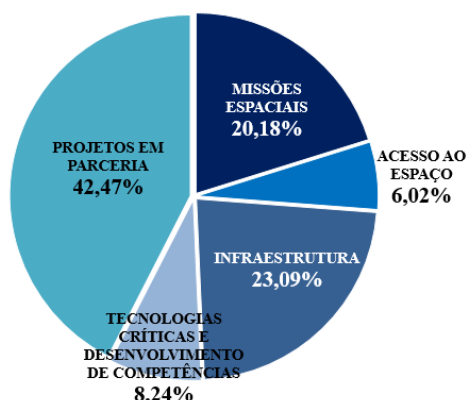
A distribuição total do orçamento por segmento do PNAE e da LOA para o período de 2012 a 2021 estão apresentados nos gráficos 4 e 5. Eles retratam a distribuição percentual do orçamento planejado para o PNAE (Gráfico 4) e do orçamento efetivamente recebido em LOA pelo Programa Espacial Brasileiro (PEB) no período de 2012-2021 (Gráfico 5).

**Gráfico 4** - Distribuição total do orçamento PLANEJADO para o PNAE (2012 - 2021) por segmento.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

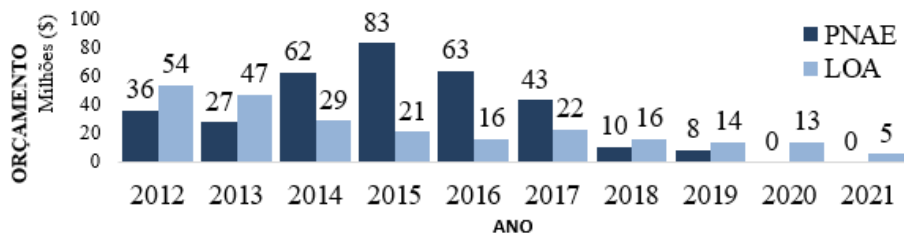
**Gráfico 5** - Distribuição total do orçamento RECEBIDO em LOA (2012 -2021) por segmento.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A distribuição do orçamento no PNAE (2012-2021) e da LOA por ano no segmento de Missões Espaciais está apresentada no gráfico 6. Percebe-se um volume maior de recursos nos anos iniciais (2012 e 2013) e um descasamento nos anos posteriores.

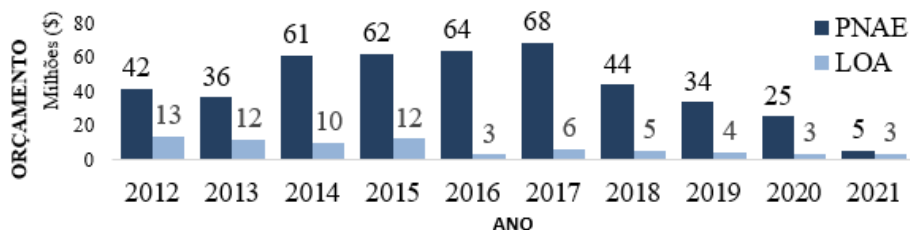
**Gráfico 6** - Distribuição do orçamento para o segmento de MISSÕES ESPACIAIS (PNAE vs LOA) por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A distribuição do orçamento no PNAE (2012-2021) e da LOA por ano no segmento de Acesso ao Espaço apresenta-se no gráfico 7.

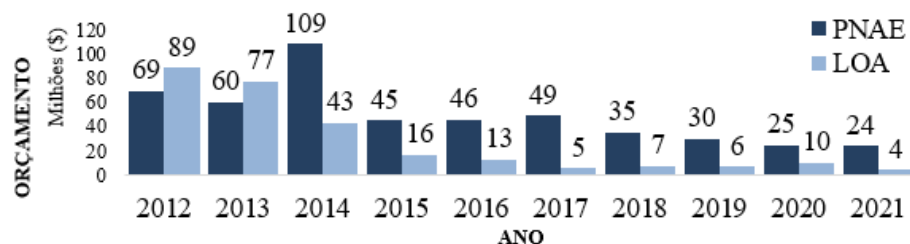
**Gráfico 7** - Distribuição do orçamento para o segmento de ACESSO AO ESPAÇO (PNAE vs LOA) por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A distribuição do orçamento no PNAE (2012-2021) e da LOA por ano no segmento de Infraestrutura apresenta-se no gráfico 8.

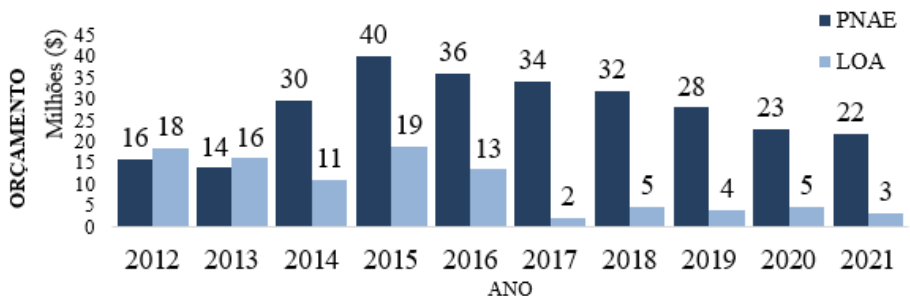
**Gráfico 8** - Distribuição do orçamento para o segmento de INFRAESTRUTURA (PNAE vs LOA) por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A distribuição do orçamento no PNAE (2012-2021) e da LOA por ano no segmento de Tecnologias Críticas e Desenvolvimento de Competências apresenta-se no gráfico 9.

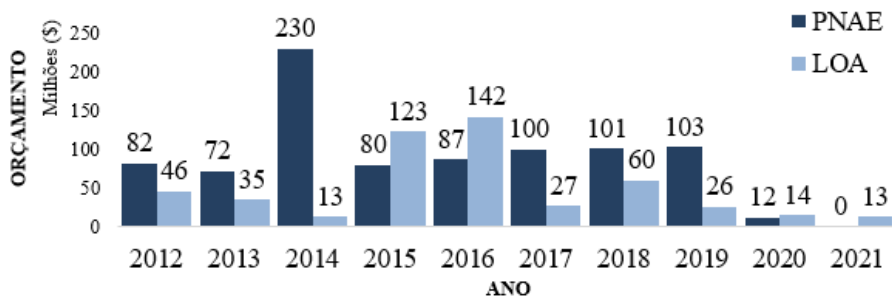
**Gráfico 9** - Distribuição do orçamento para o segmento de TECNOLOGIAS CRÍTICAS E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS (PNAE vs LOA) por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Por fim, a distribuição do orçamento no PNAE (2012-2021) e da LOA por ano para os projetos em parceria apresenta-se no gráfico 10.

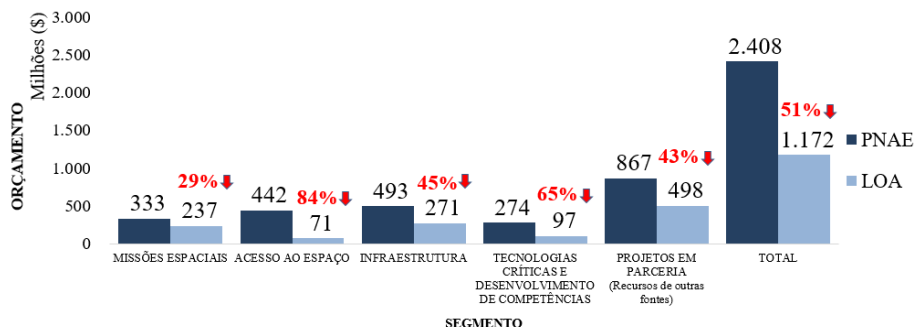
**Gráfico 10** - Distribuição do orçamento para os PROJETOS EM PARCERIA (PNAE vs LOA) por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O gráfico 11 tem como objetivo apresentar a variação do orçamento planejado no PNAE em relação ao orçamento recebido em LOA, para os segmentos e os projetos em parceria no período de 2012-2021. No consolidado, o PNAE recebeu em LOA 49% do orçamento planejado, significando uma redução de 51% em relação ao planejado no PNAE (2012-2021).

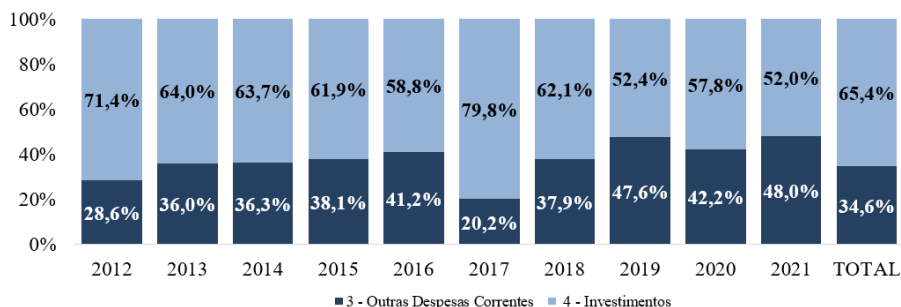
**Gráfico 11** - Distribuição do orçamento por SEGMENTO (PNAE vs LOA).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na distribuição do orçamento por grupo de despesa (Gráfico 12), percebe-se a diminuição na proporção dos investimentos em relação às despesas correntes. Nesse contexto, é possível identificar a redução gradativa na proporção dos investimentos no setor espacial em comparação às despesas correntes. Entretanto, no consolidado para o período de 2012 a 2021, a média do orçamento alocado em despesas de capital foi de 65,4% e de 34,6% em despesas correntes.

**Gráfico 12** - Distribuição do orçamento por Grupo de Despesa nos anos (PNAE vs LOA).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo fez uma breve análise sobre os resultados do Programa Nacional de Atividades Espaciais (2012-2021) sob a ótica da relação do orçamento planejado versus efetivamente recebido em LOA. Consta-se uma queda acentuada do orçamento recebido pelo Programa Espacial nos últimos 10 anos, encerrando o ciclo com 49% do orçamento planejado. Cabe ressaltar que Programas Espaciais dependem de altos e constantes volumes de recursos para a continuidade de suas atividades e projetos.

Destaca-se também que, no período de 2012 a 2021, houve 3 transições de governo que podem ter influenciado o fluxo de recursos em virtude de mudanças de prioridades. Vale ressaltar que as atividades e projetos no setor espacial são de longo prazo e perpassam vários ciclos de governo. Essa *space politics* é uma variável que possui grande influência na dinâmica das atividades espaciais, como já apontado por Eligar Sadeh (2004, p.15).

A fim de amenizar esses efeitos, a tendência é o Programa Espacial potencializar as parcerias para financiar e desenvolver as atividades espaciais no país. Essa estratégia se justifica porque as necessidades por serviços espaciais são transversais a várias políticas públicas e nesse sentido é vital buscar novas fontes de financiamento para o desenvolvimento das atividades espaciais no Brasil.

Apesar das despesas de capital serem superiores às despesas de custeio no consolidado de 2012 a 2021, percebe-se a tendência de redução na proporção dos

investimentos em detrimento às despesas correntes, ou seja, paulatinamente, o custeio tem sido predominante no orçamento do Programa Espacial Brasileiro. A redução no recurso de capital é prejudicial, pois é com investimentos que o Programa se fortalece e gera riquezas ao país. Contudo, no período de 2012 a 2021, aproximadamente 65% referem-se a investimentos (Capital) e 35% referem-se a despesas correntes (Custeio).

Ressalta-se que este trabalho tem um caráter acadêmico e que não reflete o posicionamento oficial do governo sobre os resultados obtidos pelo PNAE (2012-2021). Por fim, este estudo buscou trazer elementos concretos que possam contribuir para futuras análises e nesse contexto, abrir novas possibilidades de pesquisas e visões sobre essa temática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex post**, volume 2 / Casa Civil da Presidência da República. [et al] – Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018. v. 2, 301 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 11 mai. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994**. Aprova a atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE. Brasília: Presidência da República, 1994. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d1332.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d1332.htm). Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. Escola Superior de Guerra. **Fundamentos do Poder Nacional**. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. **Manual do Sistema Integrado de Orçamento e Planejamento (SIOP)**. Brasília, DF: Ministério da Economia. Disponível em: <http://www1.siop.planejamento.gov.br/siopdoc/doku.php/introducao> Acesso em: 10 de jul. 2022.

BRASIL. **Programa Nacional de Atividades Espaciais: 2012-2021**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Agência Espacial Brasileira, 2012.

BRASIL. **Relatório de Gestão AEB-2021**. Brasília: Agência Espacial Brasileira, 2021.

FREY, K. Políticas Públicas: Um debate conceitual e reflexões referentes à prá-

tica da análise de Políticas Públicas no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, IPEA, n. 21, jun./2000.

JANNUZZI, P. de M. Avaliação de Programas Sociais no Brasil: Repensando Práticas e Metodologias das Pesquisas Avaliativas. **Planejamento e Políticas Públicas**, IPEA, n. 36, p. 251-275, jan./jul. 2011.

LASWELL, H. D. **Politics: Who Gets What, When, How**. Cleveland, Meridian Books, 1958.

LESLIE A. P. **Beyond Policy Analysis: Public Issue Management in Turbulent Times**, 5<sup>o</sup> Edition, Nelson Higher Education, 2014.

LYNN, L. E. **Designing Public Policy: A Casebook on the Role of Policy Analysis**. Santa Monica, California: Goodyear, 1980.

MEAD, L. M. Public Policy: Vision, Potential, Limits. **Policy Currents**. (*Newsletter of the Public Policy Section, APSA*), 68(3), Feb, 1995.

PETERS, B. G. **American Public Policy**. Chatham, N.J.: Chatham House, 1986.

SADEH, E. **Space Politics and Policy - An Evolutionary Perspective**. University of Dakota, Department of Space Studies, EUA, 2004.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul./dez. 2006.

SPACE LEGAL ISSUES. **Informações sobre aspectos legais no setor espacial**. Disponível em: <https://www.spacelegalissues.com/the-difference-between-space-policy-and-space-law>. Acesso em: 09 jun. 2022.

TRONCHETTI, F. **Fundamentals of Space Law and Policy International Space**. University Springer, New York, EUA, 2013.



## **PODER AEROESPACIAL 3.0: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ESTADOS UNIDOS E BRASIL QUANTO À GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS**

*Mestrando* BRENO DIOGENES GONÇALVES

*Esp.* JORGE LUIS DE OLIVEIRA SAMPAIO

*Esp.* MÁRCIO MATTOS TEIXEIRA

*Doutoranda* MARIA ALESSANDRA LIMA MOULIN

### **RESUMO**

Poder aéreo é usar as capacidades do ar para influenciar os atores e o curso dos eventos. Hoje, tal influência mescla-se ao espaço sideral e cibernético, nos ambientes operacionais multidomínios, que configuram o Poder Aeroespacial 3.0. Nessa conjuntura, o artigo buscou descrever a evolução doutrinária dos domínios espacial e cibernético em prol do Poder Aeroespacial 3.0, por meio da metodologia da pesquisa bibliográfica de natureza exploratória, para caracterizar como o ambiente multidomínio tem se imposto como uma realidade e como as estruturas organizacionais encontram-se em trajetória de concentração. Já com o objetivo de analisar comparativamente Estados Unidos e Brasil, quanto à gestão de seus recursos humanos (RH), escolheu-se o estudo de caso como metodologia de pesquisa e como método descritivo e qualitativo de análise que investiga fenômenos da vida real. Por fim, consolidaram-se as comparações entre EUA e Brasil, de modo a elencar eventuais similaridades, lacunas ou oportunidades de aperfeiçoamento na gestão dos RH do Poder Aeroespacial 3.0 brasileiro. Como resultados, identificou-se, a partir da gestão de RH da Força Aérea dos EUA (USAF) e da NASA, como são fundamentais o estabelecimento de métricas para dimensionar o recrutamento, a satisfação, o pertencimento, a concentração finalística e a retenção desses recursos humanos de alto valor tecnológico agregado.

E ainda, concluiu-se que um conjunto normativo unificado, que compile planos de carreiras, mapeamento de proficiências (*skills*) e análise de funções (*role analysis*) para os RH cibernético e espacial tende a representar uma solução para nortear os líderes do Poder Aeroespacial 3.0.

**Palavras-chave:** Poder Aeroespacial 3.0, Gestão de RH, Operações Multidomínios.

## INTRODUÇÃO

Desde a conquista da terceira dimensão pelo ser humano, os líderes políticos passaram a considerar o poder aéreo como um instrumento para dissuadir e coagir regimes recalcitrantes (OLSEN, 2018), assim como uma ferramenta de estratégia nacional, em um ambiente internacional em constante mudança, onde os atores estatais diminuiram seus protagonismos nos cenários conflitivos, como defendem Holsti (1996) e Creveld (1991, 2011).

Nessa conjuntura, faz-se necessário analisar como o poder aéreo encontra-se inserido nos ambientes multidomínios, especificamente o espacial e o cibernético (*cyber*), cuja análise comparativa entre os Estados Unidos da América (EUA) e o Brasil, quanto à gestão dos recursos humanos, é o objeto de estudo desse artigo, em razão do protagonismo das pessoas na consecução dos propósitos organizacionais (ARMSTRONG, 2006).

Tal necessidade alinha-se à definição de Olsen (2018), na qual o poder aéreo representa o uso das capacidades do ar para influenciar os atores e o curso dos eventos. Isto é, em uma simples assertiva, fundem-se, numa tríade conceitual, temáticas sob constante investigação pelos estudos de defesa: a liderança (capacidade de influência), as relações internacionais (atores e curso dos eventos) e o poder aéreo (capacidades do ar).

Sob o prisma das políticas públicas, independentemente de sua área de aplicação, Muller (2015) esclarece que uma política pública tem um público definido, isto é, grupos ou instituições, cuja situação é afetada pelas ações que, necessariamente, têm objetivos a alcançar. Tais grupos ou instituições, nas temáticas de Defesa, englobam, entre outros atores, as Forças Armadas e seus efetivos.

É em razão dessa conjuntura que cabe analisar comparativamente como as instituições estatais do poder aéreo dos EUA e do Brasil gerenciam seus recursos humanos espaciais e cibernéticos em prol das suas atribuições institucionais.

Para a concretização do objetivo proposto neste estudo, entende-se a gestão de recursos humanos como uma abordagem estratégica e coerente para administrar os ativos mais valiosos de uma organização - as pessoas que nela trabalham e contribuem individual e coletivamente para a realização de seus objetivos (ARMSTRONG, 2006).

Assim, com base nos conceitos acima delineados, buscou-se descrever a evolução doutrinária do emprego dos domínios espacial e cibernético em prol do Poder Aeroespacial 3.0, por meio de pesquisa bibliográfica de natureza exploratória, para caracterizar como o ambiente multidomínio tem se imposto como uma realidade e como as estruturas organizacionais, hoje, encontram-se em trajetória de concentração.

Como primeiro passo, ousou-se caracterizar a sinergia do ar, do espaço e do ciberespaço, em uma sucinta descrição evolutiva doutrinária do poder aéreo.

Na sequência, buscou-se analisar as funções, a denominada *role analysis* de Armstrong (2006), e mapear as estratégias de gestão de ativos humanos, que operem nesses cenários, por meio do estudo de caso dos EUA, com a intenção de identificar e compilar as linhas centrais de atuação desse país. A escolha da metodologia do estudo de caso ocorreu “como meio de pesquisa e um método descritivo e qualitativo de análise que investiga fenômenos em contextos da vida real.” (BARON e KELLY, 2019, p. xvii, tradução nossa).

Por fim foram consolidadas as comparações entre EUA e Brasil, de modo a elencar eventuais similaridades, lacunas ou oportunidades de aperfeiçoamento na gestão dos recursos humanos do ambiente multidomínio do Poder Aeroespacial 3.0 brasileiro.

## **1 PODER AEROESPACIAL 3.0 = AR + ESPAÇO + CIBERNÉTICO**

Seguindo uma linha argumentativa que avance do conceito doutrinário de Olsen 2018 para a caracterização da fusão conceitual e doutrinária entre poder aéreo e poder espacial, busca-se identificar como, doutrinariamente, atualmente, o ar e o espaço estão unidos em termos de exploração das capacidades de defesa, como defende Creveld (2011).

Ressalta-se, nesse contexto, como um indício de caráter fático, o significado da sigla da principal agência espacial do mundo, a norte-americana NASA, que denota essa simbiose conceitual, pois *National Aeronautics and Space Adminis-*

*tration* quer dizer, em tradução livre, Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço. Ou seja, uma agência, dois domínios.

Tal constatação da vida real soma-se a outras, como na situação ocorrida em 2007, em que o grupo denominado Tigres de Liberação do Tamil Ealem (Tigres de Tamil), um ator não estatal da região do Sudeste Asiático, sequestrou um satélite *Intelsat*, trocando o conteúdo originalmente transmitido para seus próprios dados. O ataque cibernético obrigou o desligamento do satélite, depois de mais de 01 (um) ano de uso desautorizado pelos insurgentes. (HARRISON *et al*, 2018)

Poder-se-ia inferir que naquela época os sistemas digitais eram mais vulneráveis aos ataques, no entanto, sete anos depois, em 2014, um jovem britânico de 25 anos foi preso por *hackear*<sup>1</sup> um satélite usado pelas Forças Armadas norte-americanas, tendo acessado informações pessoais de centenas de empregados do Pentágono (HARRISON *et al*, 2018).

Vê-se desses exemplos práticos como a separação entre os domínios na guerra moderna costuma ser mais um exercício de semântica e acadêmico, como defende Everett (2018), do que uma necessidade operacional. No entanto, tal autor complementa sua argumentação enfatizando que a questão da integração dos domínios, quando conduzida adequadamente, oferece benefícios que a tornam vitais para as estratégias nacionais dos países. Para ele, os domínios tornam-se evidentes somente quando o acesso ao mesmo se torna possível. Assim, a partir de 12 de abril de 1961, com o russo Iuri Gagarin o domínio espacial passava a ser acessível.<sup>2</sup>

## 1.1 Domínio espacial: do poder aéreo para o poder aeroespacial

Em escala maior, o mesmo fenômeno ocorreu com o poder aéreo, ao se emancipar do poder naval e terrestre, quando, em meio a Primeira Guerra Mundial, evoluiu da função de reconhecimento e guiagem de fogos de artilharia para a participação plena no ambiente conflitivo, como uma arma de guerra.

Hoje, o espaço ainda não fechou totalmente esse mesmo ciclo evolutivo (EVERETT, 2018), mas boa parte das atuais doutrinas militares de atores estatais como Austrália, China, França, Estados Unidos, Reino Unido e Rússia apontam que o espaço tende a representar um domínio de guerra totalmente reconhecido, ainda que, permaneça vinculado ao poder aéreo, seja por restrições puramente

1. Entrar em um sistema cibernético sem autorização e conhecimento do seu administrador.

2. Iuri Alexeievitch Gagarin foi um cosmonauta soviético e o primeiro ser humano a viajar pelo espaço.

orçamentárias, seja por uma decisão doutrinária, como ocorreu com Rússia ao fundir ar e espaço em 2015, sob as Forças Aeroespaciais Russas, componente que englobou inclusive as operações antiaérea e antimísseis balísticos. Reforçava-se a constatação do Marechal de Campo britânico Montgomery de que o poder aéreo (ou aeroespacial) é indivisível.

Para não se ater exclusivamente ao empirismo da constatação, que por si só já robusteceria o painel em defesa do multidomínio, Creveld (2011) afirma, inclusive, que, ao se referir ao “ar”, deve-se incluir a aviação naval e o espaço. O autor argumenta que as “capacidades do ar” não sofrem qualquer alteração se aeronave decola da terra ou do mar, pois as ações podem partir tanto do mar para alvos em terra, como vice-versa, da terra para o mar.

Assim, numa evolução indutiva para o caso concreto do ar-espaço, uma ação militar também pode se iniciar na atmosfera com desdobramentos no espaço exterior, assim como o contrário.

Na direção oposta, segue Everett (2018) que, mesmo ao admitir que os limites tradicionalmente traçados são falhos, sendo muitas vezes definidos para fornecer alguma vantagem a uma das forças armadas e não necessariamente em razão das necessidades operacionais. Para ele, a abordagem mais comum seria definir os domínios por características físicas ou operacionais: sólido, líquido, gás e vácuo.

Nesse ponto o relato apoia-se em Creveld (2011), pois no caso da segmentação entre o sólido e o líquido, as fronteiras são bem definidas e não existe, ainda, um domínio plasmático, intermediário entre os dois anteriores.

Diferentemente, a interface entre ar-espaço além de não possuir fronteiras, aspecto que parece óbvio, mas que se confirma em Pollpeter (2012) que se refere a uma faixa entre 20 km e 100 km de altitude, a região inferior, onde as propriedades do gás e do vácuo mesclam-se e que, no idos de 2012, ainda era largamente inexplorada para o uso militar.

No entanto, nos dias atuais, essa faixa da terceira dimensão parece ser o ambiente preferencial para o emprego dos mísseis hipersônicos que, segundo Speier et al (2018), decolam da atmosfera, navegam nela (até 100 km de altitude, isto é, exatamente na Linha Kármán, adotada pela Federação Aeronáutica Internacional – FAI como fronteira entre atmosfera em espaço) e retornam à atmosfera para atingir seu alvo. Ou seja, a prática confirmaria a unicidade teórica apregoadas por Creveld (2011).

Outro aspecto a unir teoria e prática à realidade conjuntural brasileira, objeto em última instância desse relato, que busca identificar como gerir recursos humanos de alto valor tecnológico agregado para o poder aéreo militar brasileiro,

Speier et al. (2018) não deixam de citar que o Brasil começou, em 2006, a investir nas capacidades hipersônicas com o programa da aeronave 14-X, que tem o potencial para voar na velocidade Mach 7 (sete vezes a velocidade do som) e alcançar 30 quilômetros de altura. Isto é, navega na estratosfera, faixa intermediária entre o gás e o vácuo, onde o voo de cruzeiro ocorre livre dos fenômenos atmosféricos.

Retornado à Everett (2018) para finalizar a argumentação sobre a unicidade doutrinária entre ar-espço, o autor continua sua segunda diferenciação, ao abordar a temática sob o prisma das plataformas: se flutuar é poder naval; se rolar ou rastejar (ou entrar em contato com a terra) é poder terrestre; se voar é poder aéreo; e se orbitar é poder espacial.

Tal tipificação incorre em contrassenso, quando confrontada com a realidade da maioria das forças armadas ao redor do globo. Se assim fosse, qualquer coisa que voasse deveria estar sob o controle da força aérea, o que não ocorre nos dias atuais. Da mesma forma, o exército não tem o controle de bases navais ou aéreas, somente porque elas estão em terra.

Enquanto isso, na tênue linha argumentativa que separa teoria e prática, encontra-se a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), entidade de notória vocação para o emprego operacional conjunto e combinado, e cujo centro de estudos sobre o poder aéreo, o *Joint Air Power Competence Centre* (JAPCC) enverga as lentes da união entre os poderes aéreo e espacial (OTAN, 2014).

Assim, independentemente do ponto vista teórico-conceitual, Everett (2018) conclui que integrar o domínio espacial nas operações militares se tornou absolutamente vital à condução dos modernos cenários conflitivos, seja como uma força armada com dedicação exclusiva a esse domínio, como ocorre com os EUA, desde 2020, com a criação da Força Espacial; seja com vocação compartilhada com o domínio cibernético e da guerra eletrônica, a exemplo da China, que criou em 2015 a *People's Liberation Army Strategic Support Force* (Força de Apoio Estratégico do Exército de Libertação Popular – PLASSF), segundo CASI (2017); ou ainda, como uma estrutura integrante das forças aéreas ou operada de modo conjunto com as demais forças armadas, como nos casos russo, com as Forças Aeroespaciais Russas - FAR (JACKSON, 2018), francês, com a Força Aérea e Espacial - FAE (FRANÇA, 2021), australiano, com a Real Força Aérea Australiana - RFAA (AUSTRÁLIA, 2020) e britânico, com o Comando Espacial do Reino Unido - CERU (REINO UNIDO, 2021).

## 1.2 Domínio CYBER: do aeroespço ao poder aeroespacial 3.0

Caracterizada a unicidade conceitual dos ambientes aéreo e espacial, doravante esse poder passa a ser nominado, para os fins da corrente análise, como poder aeroespacial. Assim, concluída essa etapa metodológica, parte-se para a caracterização da interpenetração entre os domínios aeroespacial e cibernético.

Nesse intuito, recorre-se a Andres (2018) para identificar a urgência da problemática a que os planejadores militares se encontram submetidos ao buscarem incorporar uma nova tecnologia nos conceitos operacionais já existentes.

O autor menciona dois exemplos esclarecedores: de como se imaginou que o avião seria apenas um substituto mais ágil para o balão de reconhecimento e de como as armas nucleares foram visualizadas apenas como uma artilharia mais poderosa.

Essa é apenas uma fração do desafio para o emprego do domínio cibernético, pois além de possuir uma fronteira ainda mais indistinta do que a do ar-espaço, abrange praticamente todas as formas de emprego do poder aeroespacial e militar nos dias atuais.

Em sentido contrário a essa porosidade dos limites cibernéticos, poderia vir o argumento de que as armas cibernéticas exerceriam a simples função de recursos acessórios às demais ações convencionais, já empreendidas pelas forças armadas. Para Andres (2018), tais premissas seriam o guia ideal para falhar na consolidação de forças cibernéticas. Isto é, para o corrente objeto de estudo, não entender a permeabilidade do domínio seria o primeiro passo do fracasso na gestão de seus recursos humanos.

A porosidade do domínio cibernético pode ser constatada em uma rápida comparação doutrinária entre Estados Unidos e China, rivais no concerto geopolítico atual, mas concordantes nas estratégias de integração do trinômio:ar, espaço e redes digitais (*digital networks*).

De início, é interessante observar a interpenetrabilidade do domínio cibernético nos demais, a qual pode ser identificada na composição do *United States Cyber Command* (USCYBERCOM)<sup>3</sup>, o qual tem componentes operacionais na Marinha, *Cyber Fleet* - Frota Cibernética; no Exército, *Army Cyber Command* - Comando Cibernético do Exército; na Força Aérea, *The Sixteenth Air Force 16th AF*<sup>4</sup>(*Air Forces Cyber* - Forças Aérea Cibernéticas); e nos Fuzileiros Navais, *Marine*

3. O Comando Cibernético dos Estados Unidos da América é um dos 11 (onze) comandos combatentes unificados do Departamento de Defesa (DoD). O USCYBERCOM centraliza a direção das operações cibernéticas, fortalece as capacidades cibernéticas do DoD, além de integrar e estimular as expertises cibernéticas do Departamento.

4. A Décima Sexta Força Aérea (16th AF) é uma organização militar da Força Aérea dos Estados Unidos da América (USAF).

*Corps Forces Cyberspace Command* - Comando Cibernético dos Fuzileiros Navais. Ou seja, um comando combatente conjunto com ramificações especializadas nas peculiaridades dos demais domínios (EUA, 2021a).

Outro aspecto relevante é que, em 2020, ocorreu a concentração de capacidades operacionais da Força Aérea dos Estados Unidos da América (USAF) sob o comando da *16th AF*, ao integrar a inteligência, a vigilância e o reconhecimento, a guerra cibernética, a guerra eletrônica e as operações de informações (*information warfare*), como cita EUA (2020b).

Se por um lado tal fato evidenciaria apenas parcialmente a união da tríade já comentada, a doutrina de emprego da Força Espacial dos EUA (*United States Space Force* - USSF) afirma que a segurança das operações espaciais passa necessariamente pela defesa cibernética:

A dimensão das redes (*network dimension*) das operações espaciais permite que os usuários comandem, controlem e explorem as capacidades espaciais por meio de uma arquitetura física e lógica que coleta, transmite e processa dados em todo o mundo e através do domínio (espacial). **Por causa dessas dependências, as operações do ciberespaço dentro dessa dimensão de rede são um componente crucial e inescapável das operações espaciais militares e representam o elo principal com os outros domínios da guerra.** Tais dependências também podem criar vias de ataque ao inimigo, que oferecem custos mais baixos e maior chance de sucesso do que a guerra orbital, conduzida apenas dentro do domínio espacial. (EUA, 2020c, p.7, grifo nosso, tradução nossa)

O arremate desse ciclo doutrinário unificado ocorre ao se identificar que a USSF, ao ser ativada em 29 de maio de 2020, como uma quinta força armada do país, nasceu a partir de uma estrutura organizacional, outrora integrante da USAF: o *Space Command* (EUA, 2020c).

Aqui vale adiantar que, quando ainda era um comando estratégico da USAF, o componente espacial já possuía recursos humanos próprios, gozando de competências mapeadas, de um quadro de operacionalidades para oficiais e graduados (*enlisted*) estabelecido e de uma progressão operacional definida (EUA, 2016a, 2016b, 2017).

Enquanto isso, do outro lado ideológico, mas compartilhando da visão doutrinária de unidade dos domínios aeroespacial e cibernético, Polpetter (2012) relata que, em 01 de novembro de 2009, os meios de comunicação chineses pu-



blicaram uma entrevista com o então comandante da Força Aérea do Exército de Libertação do Povo (*People's Liberation Army Air Force* - PLAAF), General Xu Qiliang, que foi interpretada por muitos como uma declaração oficial chinesa endossando o desenvolvimento de armas espaciais e o estabelecimento de uma força espacial com base na PLAAF. Xu proclamou que o século 21 era “um século informatizado” e “um século do ar e do espaço”.

Mesmo que tal interpretação não tenha se revelado plenamente adequada, pois a PLAAF não veio a englobar o componente militar espacial, a unidade é parcialmente mantida pela fusão dos domínios cibernético e espacial, além das ações de guerra eletrônica e da psicológica, sob a responsabilidade do *People's Liberation Army Strategic Support Force* (Força de Apoio Estratégico do Exército de Libertação Popular – PLASSF), anunciada pelo Presidente Xi Jinping, em 31 de dezembro de 2015, para comandar as forças militares espaciais do país (CASI, 2017).

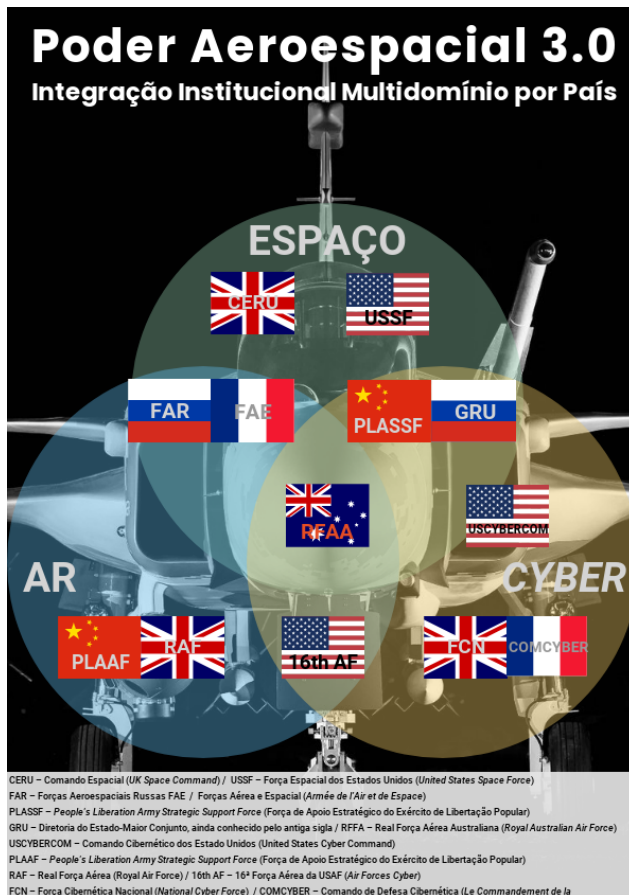
Dando continuidade a essa linha estratégica, em julho de 2019, a China publica seu Livro Branco de Defesa, denominado de *China's National Defense in New Era* (Defesa Nacional da China na Nova Era – tradução nossa), no qual, entre os objetivos nacionais, encontram-se em uma única assertiva os domínios espacial e cibernético: “salvaguardar os interesses de segurança da China no espaço sideral, espaço eletromagnético e ciberespaço” (CHINA, 2019, p. 7, tradução nossa).

Com a caracterização do nível político chinês, que assevera a natureza multidomínio da conjuntura conflitiva atual, a análise funde, agora, o poder aeroespacial já elucidado com o cibernético, compondo, para fins acadêmicos preliminares, o doravante batizado como poder aeroespacial 3.0.

### 1.3 Multidomínio: o nascedouro do poder aeroespacial 3.0

Tal Poder Aeroespacial 3.0 se encontra pulverizado em instituições governamentais ou em estruturas ligadas às diferentes forças armadas dos países de referência no setor, elencados por IISS (2021). A fig. 1 busca ilustrar esse fenômeno.

**Figura 1** - Infográfico ilustrativo sobre o conceito de Poder Aeroespacial 3.0 com sua modelagem de integração institucional multidomínio por país no ano de 2021.



**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados levantados em pesquisa bibliográfica.

Assim, para além de EUA e China acima caracterizados, o IISS (2021) esclarece que a Rússia concentra seu domínio cibernético no GRU, Diretoria do Estado-Maior Conjunto, ainda conhecido pelo antiga sigla; que o Reino Unido o faz por meio da FCN – Força Cibernética Nacional (*National Cyber Force*), como cita Reino Unido (2021b); que na França ocorre no COMCYBER, Comando de Defesa Cibernética (*Le Commandement de la cyberdéfense*), como confirma França (2021b); e que na Austrália, a concentração ocorre na estrutura da RFFA – Real Força Aérea Australiana (*Royal Australian Air Force*), como elucida Austrália (2020).

Tal dispersão não se atrela, necessariamente, ao tipo da instituição ou estrutura de força armada designada para operar o Poder Aeroespacial 3.0, como ilustrado na fig. 01. Ela ocorre, muito provavelmente, pelas capacidades decorrentes das peculiaridades de cada região de intersecção entre os três círculos da figura 1.

Observa-se, ainda, que essa sobreposição representa uma área conceitual e doutrinária ao redor da qual a maioria das organizações orbita e que, representaria a evolução do poder aéreo, desde que ocorra independente das pressões de natureza política ou das necessidades de primazia de setores das forças armadas, como esclarece Everett (2018). Tal confluência nos domínios tende a representar o cenário de máxima sinergia para o emprego do poder aéreo na sua evolução para o Poder Aeroespacial 3.0.

É focando nessa integração e sinergia dos domínios que abrangem a terceira dimensão (acima da superfície e espaço) que a figura 2, adaptada de Reino Unido (2020, p. 18), corrobora a evolução constatada nessa seção, ao retratar a sobreposição dos domínios: mar, terra, ar, espaço e cibernético.

**Figura 2** - Infográfico ilustrativo da integração dos domínios caracterizando a evolução na direção do Poder Aeroespacial 3.0.



Fonte: Adaptado da doutrina militar conjunta do Reino Unido (REINO UNIDO, 2020, p.18).

Resumidamente, ao ser descrita a evolução doutrinária do emprego dos domínios espacial e cibernético em prol do poder aéreo constatou-se duas tendências centrais: como o ambiente multidomínio tem se imposto como uma realidade e como as estruturas organizacionais do Poder Aeroespacial 3.0, hoje, encontram-se em trajetória de concentração.

A seguir, na busca pelos achados necessários para uma análise comparativa a ser conduzida entre os EUA e o Brasil, cabe elucidar como o primeiro ator estatal tem buscado gerir os recursos humanos do seu Poder Aeroespacial 3.0.

## 2 RECURSOS HUMANOS NO PODER AERORESPACIAL 3.0

Entendendo como a gestão de recursos humanos (RH) é ampla, ao considerar as pessoas como os ativos mais valiosos das organizações, como defende Armstrong (2006), ela é mencionada pelo autor como uma abordagem estratégica e coerente de gestão das pessoas que trabalham e contribuem, individual e coletivamente, para a consecução dos objetivos institucionais. No caso das forças armadas, suas missões legalmente estabelecidas.

O arcabouço teórico de Armstrong (2006) sobre a gestão de recursos humanos abrange uma miríade de definições e conceitos que conduzem ou são resultantes das políticas, estratégias e práticas de uma instituição, como elucidado na sua rota argumentativa, a qual parte da gestão de pessoas e de seu conhecimento; passa pelos aspectos organizacionais, pelo recrutamento, gestão de talentos, recompensas e relações pessoais no ambiente de trabalho; e chega aos atributos de segurança, saúde e bem-estar.

Especificamente nessa seção, os principais aspectos abordados serão os ligados à análise de funções (*role analysis*), competências e proficiências (*skills*) em prol da gestão do conhecimento institucional, pois eles se assemelham ao conceito de tripulação operacional, utilizado pelo poder aéreo militar brasileiro para classificar e compatibilizar seus recursos humanos com a execução de missões específicas (BRASIL, 2015).

Desse modo, sob a lente de Armstrong (2006) a análise de funções (*role analysis*) de RH é definida como “o processo de descobrir o que se espera que as pessoas alcancem ao realizar seu trabalho e as competências e habilidades de que precisam para atender a essas expectativas.” (ARMSTRONG, 2006, p. 187, tradução nossa).

O autor cita, ainda, que a análise de funções é mais abrangente do que a análise de competências e a análise de habilidades, por fornecer as informações

necessárias na consolidação dos perfis a serem utilizados no recrutamento, na capacitação, no desenvolvimento profissional, na gestão de desempenho e na avaliação. Ou seja, análise de funções tem o potencial de desdobrar-se sobre aspectos fundamentais da gestão de recursos humanos.

Assim, busca-se, no próximo tópico, realizar um mapeamento preliminar da análise de funções dos ativos humanos, que operem no cenário multidomínio, por meio do estudo de caso dos Estados Unidos da América, com a intenção de identificar e compilar linhas centrais de atuação desse país na gestão de RH do Poder Aeroespacial 3.0, a fim de colher insumos para uma análise comparativa com o panorama brasileiro.

## 2.1 Estados Unidos da América

A escolha dos EUA para nortear a análise comparativa ocorreu por três motivos centrais: primeiro, o levantamento bibliográfico foi o mais completo; segundo, apresenta a mais longa trajetória de gestão nos setores espacial e cibernético; e terceiro, os demais países elencados na seção anterior ou são menos transparentes, como Rússia e China, ou têm estruturas de carreiras mais recentes ou dando os passos iniciais na direção da militarização do espaço sideral, como o caso de Reino Unido, França e Austrália.

Confirma essa decisão dois fatos: a NASA foi fundada em 1958, a partir da NACA (*National Advisory Committee for Aeronautics* - Comitê Nacional para Aconselhamento sobre Aeronáutica) que existiu, entre 1915 e 1958, para acompanhar os avanços tecnológicos da Europa na aviação, gerenciando e conduzindo pesquisas e experimentos aeronáuticos (NASA, 2019a); enquanto a internet tem seus primórdios também nesse país em 1962, com a ideia da Arpanet da *Advanced Research Projects Agency* (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada – Arpa), agência do DoD (GOOGLE, 2021).

### 2.1.1 Domínio cibernético: mapeamento da análise de funções

Explicitada a escolha do país, clarifica-se o porquê da análise iniciar-se pelo domínio cibernético. O fator motivador central deve-se ao fato de o domínio cibernético ser o mais abrangente entre os componentes do Poder Aeroespacial 3.0, como elucidado por Reino Unido (2020).

Assim, parte-se diretamente para as publicações do *Air Force Personnel Center* (Centro de Pessoal da Força Aérea), órgão equivalente ao Comando Geral do Pessoal (COMGEP) da Força Aérea Brasileira (FAB), e do portal *DoD Cyber Exchange Public* nas quais é tornado público o rol das análises de funções da força de trabalho (Oficiais, Graduados, Praças e Civis) que operam no domínio cibernético, em prol do Poder Aeroespacial 3.0 do país (EUA, 2020d, 2020e 2021a).

Especificamente para os efetivos militares da USAF, EUA (2021b) clarifica que o sistema de classificação do pessoal militar identifica as atribuições e as tarefas vinculadas a cada função, mapeada como necessária ao cumprimento da missão da Força Aérea. Todo o sistema é projetado para identificar as qualificações e proficiências (*skills*) necessárias, bem como fornece padrões claros de progressão na carreira.

Em tal sistema, as funções ligadas diretamente ao domínio cibernético são as mapeadas nas séries: 1B – Guerra Cibernética e 3D – Suporte Cibernético, destinadas às carreiras de graduados e praças (*enlisted*); e as séries 17C - Operações Cibernéticas, 17D - Combatente de Operações de Comunicações e 17S – Operações de Efeitos Cibernéticos, exclusivas para os oficiais (EUA 2020e, 2021b)

Para cada série mapeada, os militares são subdivididos em níveis de operacionalidade, ou de expertise, os quais mesclam a experiência na função, as certificações obtidas e o posto ou a graduação, estabelecendo um plano de carreira que, nos oficiais, tem, no mínimo, 04 níveis ascendentes de operacionalidade: *Entry* (iniciante), *Intermediate* (intermediário), *Qualified* (qualificado) e *Staff* (assessor). Enquanto para os graduados e as praças, engloba cinco níveis operacionais, conforme a série: *Helper* (ajudante), *Apprentice* (aprendiz), *Journeyman* (sem tradução), *Craftsman* (sem tradução) e *Superintendent* (superintendente) (EUA, 2020d, 2020e).

Entre os aspectos analisados na *role analysis* de cada operacionalidade destacou-se a peculiaridade das certificações requeridas para a força de trabalho cibernética da USAF, as quais são padronizadas no âmbito do DoD (EUA, 2021a). Tais certificações se aproximam das *skills* dos recursos humanos de uma organização, como defendem Armstrong (2006) e Pynes (2013).

Inclusive esse último autor coloca o atributo *skills* no cerne de sua definição de gestão de recursos humanos como “a concepção de sistemas formais em uma organização para garantir o uso eficaz do conhecimento (*knowledge*), proficiência (*skills*), habilidades (*abilities*) e outras características dos funcionários (KSAOCs) para atingir as metas organizacionais.” (PYNES, 213, p. 27, tradução nossa).

Tal proficiência cibernética, em termos conceituais, assemelha-se, ainda, ao que já é praticado no universo da aviação comercial, onde os pilotos têm

suas proficiências mensuradas por processos de certificações (licenças) internacionalmente reconhecidos: piloto privado, piloto comercial, piloto de linha aérea e assim por diante (ICAO, 2020). Áreas do conhecimento de caráter prático parecem seguir tal tendência, assim são os campos da aviação e da tecnologia da informação (TI).

Outro aspecto fundamental a ser esclarecido, refere-se às entidades certificadoras, as quais, no mapeamento realizado na USAF, podem ser empresas privadas, associações industriais ou entidades profissionais como descrito por EUA (2021a).

Assim, para as operacionalidades cibernéticas outrora descritas são exigidos níveis de categorias técnicas ou de gestão na integridade da informação (*information assurance* – IA). Os graduados dessas especialidades são agrupados em três níveis técnicos de integridade da informação (*Information Assurance Technical* – IAT): IAT I, IAT II e IAT III; enquanto os oficiais dispostos em três níveis de gestão de integridade da informação (*Information Assurance Management* – IAM) são: IAM I, IAM II e IAM III.

Além das categorias técnicas e de gestão acima descritas, nos níveis mais avançados, a força de trabalho da USAF ainda pode ser classificada em especialidades que abrangem: *Cyber Security Service Provider* (Provedor de Serviços de Segurança da Informação – CSSP) e *IA System Architect and Engineer* (Engenheiro e Arquiteto de Sistemas de Integridade da Informação – IASAE). Essas especialidades representam o mais elevado valor agregado em termos de conhecimentos tecnológicos da força de trabalho da USAF.

Essa análise de função dessas categorias técnicas / gestão e especialidades são definidas e padronizadas em EUA (2005) para todo o efetivo civil e militar do Departamento de Defesa, e são compostos pela fusão dos atributos: experiência, conhecimento, supervisão e tempo desde a obtenção das certificações.

Voltando o olhar para o recrutamento do recurso humano cibernético da USAF, o mesmo ocorre entre determinadas formações, classificadas pelos seus códigos CIP (*Classification of Instructional Programs* – CIP), desenvolvidos pelo Centro Nacional de Estatísticas da Educação do Departamento de Educação dos EUA (NCES) para suportar o rastreamento e registro dos campos de estudo e a conclusão de programas de transmissão de conhecimento (EUA, 2021c).

Assim, para o ingresso dos oficiais nas séries 17 (cibernética), o recrutamento, descrito em EUA (2020d), ocorre prioritariamente (previsão entre 90 e 95%) entre profissionais ligados ao *curriculum* educacional de *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) (BRI-TANNICA, 2021).

No entanto, tal recrutamento não fecha as portas para o ingresso de talentos oriundos das outras matrizes curriculares, pois a USAF ainda computa uma margem de recrutamento de 05 a 10% de qualquer uma das demais classificações CIP para compor a força de trabalho cibernética (EUA, 2020d).

Quanto aos aspectos de treinamento e educação dos recursos humanos cibernéticos, Yannakogeorgos e Geis (2016) enfatizam ser importante distinguir entre educação e treinamento cibernético.

A educação cibernética, conforme definida pelos autores, consiste em graus acadêmicos e à carga horária alocada às disciplinas ligadas ao domínio cibernético; enquanto o treinamento cibernético seria mais afeto às certificações emitidas pelas inúmeras entidades credenciadoras do mercado já elencadas anteriormente.

Para Yannakogeorgos e Geis (2016), tais certificados são indicadores dos níveis de conhecimento e, provavelmente, da compreensão e da proficiência, segundo a taxonomia, de quem pode ser capaz de adotar os processos mais adequados para obter a consciência situacional na arena do ciberespaço. No entanto, para eles, a realidade é que o treinamento padrão da indústria civil ainda seria inadequado às ameaças do ambiente cibernético atual e que, os EUA: “ao contrário de nossos adversários, os Estados Unidos enfrentam uma lacuna de pessoal ‘cibereducado’ capaz de pensar dinamicamente em situações incomuns” (YANNAKOGEOORGOS E GEIS, 2016, p. 150, tradução nossa).

Em síntese, do panorama cibernético dos EUA, tem-se que:

- A. É concebida uma lista de certificações mínimas para a mão de obra de segurança cibernética, a qual avança para além das titulações acadêmicas, o que indica que campos do conhecimento de natureza mais prático seriam aquinhoados pelas métricas de certificações e licenças, não pelas titulações tradicionais;
- B. A gestão das skills dos recursos humanos cibernéticos tem foco acentuado nas proficiências técnicas e de gestão na integridade da informação (IA), sendo mensuradas por certificações e/ou licenças concedidas por entidades ou instituições privadas alheias e independente ao Departamento de Defesa; e
- C. Por fim, o recrutamento, apesar de focar prioritariamente em ciências, tecnologia, engenharias e matemática (as chamadas STEM), não exclui a possibilidade de ingresso de talentos oriundos de qualquer área de formação, desde que sejam detentores das credenciais mínimas requeridas para as funções a serem desempenhadas.



Retratadas as conclusões parciais sobre o mais capilar dos domínios, parte-se contexto espacial.

### *2.1.2 Domínio espacial: gestão de RH e mapeamento da análise de funções*

Como segundo domínio mais abrangente, cujas dimensões tendem ao infinito, mas como componente integrante do Poder Aeroespacial 3.0, o domínio espacial possui aspectos nitidamente convergentes com a gestão de recursos humanos do setor cibernético.

Inicialmente, boa parte do recrutamento para ingresso nas especialidades espaciais da USAF, série 13X para os oficiais e séries 1C e 2M para graduados e praças, ocorre a partir de bases curriculares ligadas à matriz educacional STEM, similar ao cenário já descrito para o ambiente do ciberespaço, sendo que em percentuais ligeiramente inferiores no universo dos oficiais (80%). O restante (20%) é franqueado ao recrutamento de recursos humanos oriundos de qualquer código CIP, tal qual a boa prática cibernética (EUA, 2020f).

Em um segundo momento, apesar de não possuir uma gama tão ampla de entidades certificadoras das *skills* desses recursos humanos, por se tratar de um domínio de acesso com alto custo e restrito a um menor número de países, o setor espacial militar pode ser inserido na métrica comparativa com as demais agências espaciais civis, quanto à análise de funções de seus recursos humanos.

Isto é, para o estudo de caso dos EUA, as entidades civis certificadoras cibernéticas estão para a NASA, como o domínio cibernético está para o espacial.

Talvez uma pergunta venha à baila antes mesmo de ser iniciada a corrente análise, como a criação da *US Space Force* (Força Espacial dos EUA), em 20 de dezembro de 2019, teria afetado a gestão dos recursos humanos espaciais da USAF?

Bem, por si só, essa pergunta já se revestiria das características de outro problema de pesquisa, mas que não afeta, preliminarmente, a argumentação que se segue, pois a mais recente documentação divulgada pela USAF, para orientar a gestão dos seus recursos humanos, as quais serviram de base para a análise das funções espaciais, são datadas de outubro de 2021.

Com isso, para o escopo analítico proposto se torna mais útil o foco nas análises das funções espaciais dos recursos humanos da USAF e da NASA.

Iniciando pela USAF, o papel dos militares dos EUA no espaço evoluiu rapidamente. No início, a ênfase recaía na exploração do espaço como um meio para a aplicação de força (por meio de trajetórias de mísseis). No entanto, tal es-

copo, já em 2006, havia evoluído para a aquisição de informações e transmissão de dados; o apoio às operações aéreas e terrestres; e o lançamento de operações militares (VERNEZ, 2006).

Hoje, mesmo não se constituindo objeto da análise, essa expansão constata-se pela própria criação da Força Espacial dos EUA, nascida com o foco em 7 “disciplinas do poder espacial” que apontam para a interpenetrabilidade entre o espaço e o cibernético: Guerra Orbital, Guerra Eletromagnética Espacial, Gerenciamento da Batalha Espacial, Acesso ao Espaço e Sustentação, Inteligência Militar, Engenharia e Aquisição e Operações cibernéticas (EUA, 2020c).

Dessa forma, com tal diversidade e complexidade crescentes desse domínio, os requisitos ligados à gestão de seus recursos humanos faz-se premente ser analisado.

Assim, novamente alinhados ao preconizado para os efetivos militares da USAF por EUA (2021b), que reforça o papel das análises funcionais, como aquelas necessárias ao cumprimento da missão, como já elucidado no domínio cibernético, o sistema prevê novamente qualificações e proficiências (*skills*) necessárias, bem como fornece padrões claros de progressão na carreira.

Especificamente quanto às funções ligadas ao domínio espacial são as mapeadas nas séries: 1C – Operações de Sistemas de Comando e Controle e 2M – Manutenção de Mísseis, destinadas às carreiras de graduados e praças (*enlisted*); e as séries 13X - Espaço, Nuclear e Operações de Mísseis, Comando e Controle (C2), 13A – Astronauta, 13B – Gerenciamento da Batalha Aérea, 13M – Operações de Aeródromo, 13N – Operações Nucleares e de Mísseis, 13O - Operações Multidomínio e 13S – Operações Espaciais, exclusivas para os oficiais (EUA 2020e, 2021b)

Igualmente ao domínio cibernético, para cada série mapeada, os militares são subdivididos em níveis de operacionalidade, ou de expertise, os quais mesclam a experiência na função, os cursos realizados e o posto ou a graduação, estabelecendo um plano de carreira que, nos oficiais, tem, no mínimo, 04 níveis ascendentes de operacionalidade: *Entry* (iniciante), *Intermediate* (intermediário), *Qualified* (qualificado) e *Staff* (assessor). Enquanto para os graduados e as praças, engloba cinco níveis operacionais, conforme a série: *Helper* (ajudante), *Apprentice* (aprendiz), *Journeyman* (sem tradução), *Craftsman* (sem tradução) e *Superintendent* (superintendente) (EUA, 2016, 2017).

Para além da ascensão operacional em cada série acima descrita, é interessante elucidar que remonta, ao ano de 1994, o marco temporal em que as séries de carreira espaciais e de mísseis foram fundidas em um único campo profissional (VERLEZ, 2006).

Classificadas as séries espaciais (13D, 13M e 13S) e as séries cibernéticas (17) como *non-rated career fields* (sem tradução), os seus recursos humanos fazem parte de um amplo e diversificado conjunto de campos de carreira que compõem quase 50% do corpo de oficiais daquela instituição (GALWAY, 2005). Os campos profissionais *non-rated* compõem aqueles que não são diretamente relacionados ao voo em aeronaves (BRANUM, 2014).

Sob o prisma de gestão dos recursos humanos, três aspectos centrais ocupam a argumentação do autor. Inicialmente, o desbalanceamento em termos de atenção institucional entre as carreiras *rated* (pilotos, navegadores e gerentes da batalha aérea, por exemplo) e as *non-rated*, cuja balança tem pendido para o componente *rated*. Em um segundo momento, devido às características especiais dessas carreiras, como a entrada lateral e mercados civis bem definidos, a retenção tornou-se um desafio, pois os oficiais oriundos dos campos ocupacionais de Ciências e Engenharia (*science and engineering - S&E*) já tinham, em 2005, as maiores taxas de evasão precoce; e, por último, a falta desses profissionais tem o potencial de afetar a operacionalidade da Força Aérea, devido a sua total e absoluta dependência de tecnologia (GALWAY, 2005).

Explicitados esses aspectos pontuais sobre o componente espacial do Poder Aeroespacial 3.0, onde a retenção de recursos humanos S&E parece ser fundamental para uma adequada gestão do conhecimento tecnológico de alto valor agregado, como o empregado no espaço e no ciberespaço, a busca por boas práticas em uma entidade, que possa personificar a fusão desses dois domínios e que seja reconhecida pela boa gestão de seus recursos humanos, representa a linha argumentativa que se segue.

Com esse intuito, adotou-se a NASA como instituição a cumprir tais pré-requisitos, ao ser classificada, por oito anos sucessivos, em primeiro lugar no ranking de melhor local para se trabalhar no governo federal dos EUA (NASA, 2019b). Afinal de contas, não se deve esquecer do referencial de Armstrong (2006), ao deixar claro que os ativos mais importantes de uma organização para a consecução de seus objetivos são seus recursos humanos.

Segundo Deloitte (2020), a NASA tem cultivado o sentimento de pertencimento de seus recursos humanos, alicerçado na percepção da contribuição individual para o objetivo institucional. Continua a consultoria, atribuindo a baixa taxa de atrito (3%) de RH ao sucesso dessa estratégia de gestão de recursos humanos.

Confirmaria o diagnóstico da Deloitte, as diretivas institucionais divulgadas no bojo do planejamento do capital humano de 2015, no qual a entidade espacial norte-americana já assinalava como diretivas: “reconhecer e recompensar performances inovadoras, engajar e conectar a força de trabalho e construir modelos de supervisores e líderes” (NASA, 2015, p.5, tradução nossa).

Para tanto, no período entre 1995-2015, a NASA modificou o foco de recrutamento da sua força de trabalho, passando de ex-integrantes governamentais para a contratação de uma força de trabalho civil, com maior nível educacional. Assim, nesse período, obteve-se um incremento formal em todos os níveis: bacharelado, mestrado e doutorado (NASA, 2015).

Dados de 2015 revelam que 12% da força de trabalho da NASA possuía titulação acadêmica de doutor; aproximadamente 45% eram detentores de pelo um mestrado ou um grau profissionalizante; e menos de 15% dos recursos humanos não tinham completado o nível superior (NASA, 2015).

Agregada à essa tendência de acréscimo nos indicadores acadêmicos, porém em sentido contrário, houve uma redução significativa do efetivo total da NASA entre 1993 e 2021 (cerca de 31%), de 26.146 pessoas para 18.023. Especificamente quanto às engenharias (série 08xx), por exemplo, a redução ocorreu de 14.801 para 11.145, ou seja, de cerca de 24,7% (NASA, 2021a).

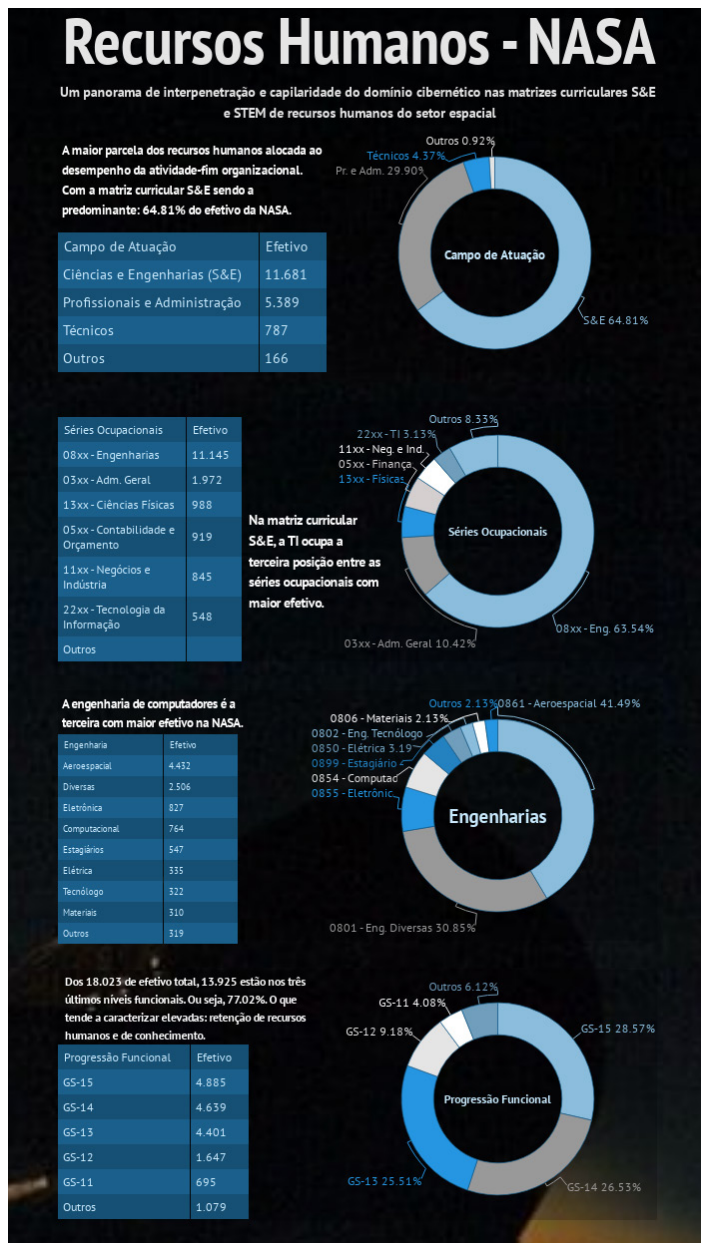
No entanto é fundamental assinalar que, percentualmente, as ocupações da série 08xx seguiram trajetória distinta do comportamento anteriormente assinalado, pois a participação das engenharias no efetivo total subiu de 56,60%, com 199 profissionais em 1993, para atingir, em 2021, 61,83% da força de trabalho total da NASA alocados apenas às engenharias (NASA, 2021a).

Mais curioso ainda é o comportamento da série de tecnologia da informação (22xx), na qual, até 2001 não havia nenhum recurso humano classificado em tal área ocupacional. E hoje, são 542 especialistas em TI, numa trajetória ascendente e contínua de incremento de efetivo alocado a tal campo ocupacional (NASA, 2021a).

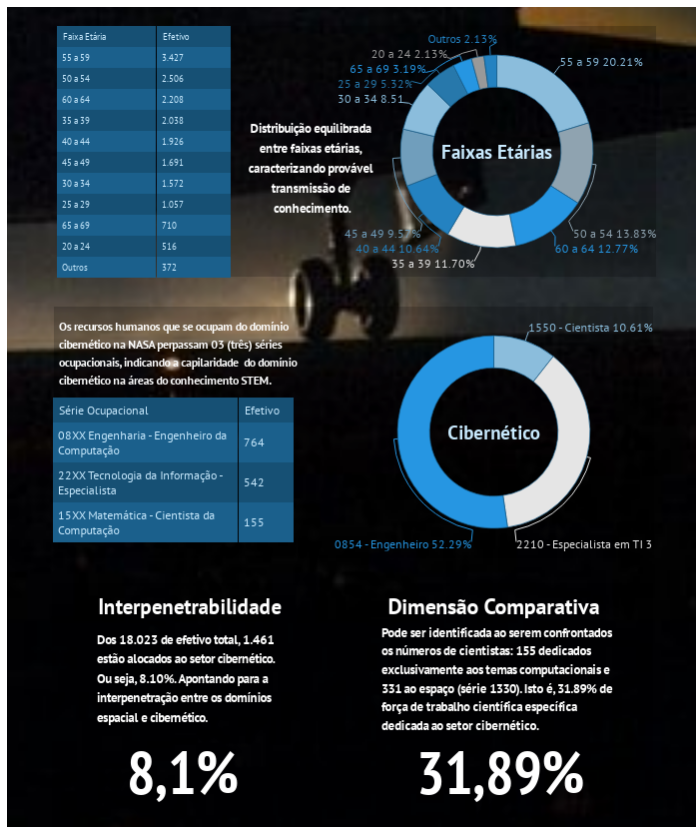
Tanto a redução da força de trabalho como um todo, quanto o incremento em sua especialização, já estavam planejadas, pelo menos desde 2015, quando já eram assinaladas as seguintes tendências para a força de trabalho espacial: “a força de trabalho será menor do que a atual; a tecnologia afetará como os recursos humanos trabalham, colaboram e se comunicam; e haverá maior mobilidade geográfica, com o incremento de sedes” (NASA, 2015, p.69, tradução nossa).

Com uma diversificada força de trabalho espacial, altamente especializada e focada na matriz curricular STEM, tal qual já identificado anteriormente para a USAF, podem ser retratadas, para o objeto de estudo do cenário multidomínio, pelo infográfico das fig. 3.1 e 3.2, a interpenetrabilidade e capilaridade do domínio cibernético no espacial, assim como o foco da força de trabalho nos campos ocupacionais S&E. Além disso, indica uma adequada gestão do conhecimento e retenção dos recursos humanos.

**Figura 3.1** – Infográfico ilustrativo do mapeamento dos recursos humanos da NASA, com ênfase na interpenetração e capilaridade do conhecimento cibernético no setor espacial.



**Figura 3.2** – Infográfico ilustrativo do mapeamento dos recursos humanos da NASA, com ênfase na interpenetração e capilaridade do conhecimento cibernético no setor espacial.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados compilados de NASA (2021a), a partir da ferramenta IBM Cognos PowerPlay Studio Workforce Profile de análise dos dados de RH da NASA.

Do exposto, quanto à análise de funções e seus desdobramentos na gestão dos recursos humanos espaciais, seja numa entidade governamental militar ou civil, depreende-se que:

O recrutamento da força de trabalho espacial da USAF e da NASA ocorre a partir de bases curriculares ligadas à matriz educacional STEM para campos ocupacionais S&E; Diferentemente do domínio cibernético, a proficiência (skills) dos profissionais do espaço da USAF não é rotineiramente avaliada

por entidades certificadoras externas à organização, cabendo à própria Força Aérea conceber os cursos de pós- formação e os programas de treinamento;

No setor espacial foi identificada uma maior ênfase na formação acadêmica tradicional (bacharelado, mestrado e doutorado) do que no cibernético, onde as certificações revelaram-se como predominantes;

A boa gestão de recursos humanos da NASA, caracterizada pelo foco na mão de obra ligada à atividade fim (S&E) e na redução de efetivos, parece contribuir para um maior sentimento de pertencimento organizacional, maior retenção e melhor gestão do conhecimento entre as gerações da força de trabalho;

O mapeamento de ocupações da NASA revela como são interpenetráveis os domínios espacial e cibernético, ratificando o anteriormente colocado na seção 1 sobre o domínio das redes e as peculiaridades do Poder Aeroespacial 3.0; e

Quanto à USAF, a retenção dos profissionais espaciais revelava-se um desafio, em face da evasão de ocupações S&E, provavelmente ocasionada por distinções no tratamento dado pela instituição às carreiras *rated* e *non-rated*.

Finalizada, sucintamente, as caracterizações da gestão dos recursos humanos dos domínios cibernético e espacial, avança-se para o cerne da análise, qual seja comparar os aspectos identificados com o principal operador estatal do Poder Aeroespacial 3.0 no Brasil: a Força Aérea Brasileira (FAB).

### **3 GESTÃO DE RH DO PODER AEROESPACIAL 3.0: EUA X BRASIL**

Para o intento dessa seção, ousado para as limitações naturais da amplitude do tema, foram elencados alguns fatores comparativos, coletados ao longo do relato, relacionados à gestão de RH.

Assim, os aspectos identificados para estabelecer a análise comparativa entre os países foram os que se seguem, avançando do geral para o particular, a partir das conclusões parciais da conjuntura dos EUA, relatadas acima, ao longo das análises:

A existência do conceito multidomínio no arcabouço doutrinário político e estratégico, pois a gestão de RH atrela-se, ne-



cessariamente, à realidade em que se encontra inserida uma instituição;

A concentração organizacional das estruturas que lidam com o multidomínio do Poder Aeroespacial 3.0;

Os níveis de satisfação e de pertencimento institucional;

As métricas do recrutamento e da retenção;

A concentração dos RH no desempenho das atividades finalísticas institucionais;

O mapeamento das proficiências (*skills*) dos RH cibernéticos e espaciais da força de trabalho institucional; e

A análise de funções (*role analysis*) e planos de carreiras para os recursos humanos espaciais e cibernéticos;

De posse de tais quesitos, buscou-se identificar se existem diretrizes ou orientações que guiem, especificamente, a gestão de RH espacial ou cibernético, no conjunto doutrinário da Política Nacional de Defesa (PND 2016 e 2020), da Estratégia de Nacional de Defesa (END 2016 e 2020), da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1/2020) e das normas reguladoras internas ao Comando da Aeronáutica (COMAER).

Desse modo, o levantamento obtido pela pesquisa bibliográfica foi consolidado no Quadro 1:



Quadro 1 – Análise comparativa de gestão de RH cibernéticos e espaciais: EUA x Brasil

Fator de RH Espacial e Cibernético	EUA	BRA – PND 2016 e 2020	BRA – END 2016 e 2020	FAB DCA 1-1 2020	COMAER Normas Internas
Multidomínio	Identificado na <i>National Defense Strategy</i> (2018), na <i>Spacepower Doctrine for Space Forces</i> (2020); e na <i>Air Force Doctrine Publication 1 - USAF</i> (2021).	Não identificado. Divisão doutrinária por eixos estratégicos.	Não identificado. Divisão doutrinária por eixos estratégicos.	Definido no Vol I p.7 e Vol II p.11 da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira.	Identificado na DCA 11-45, Conceção Estratégica Força Aérea 100 (p. 28 e p.30) e na Diretriz do Comandante da Aeronáutica de 07 de junho de 2021 (p.6).
Concentração Organizacional	Identificada parcialmente na concentração de capacidades na 16th da USAF (ISR, Cyber, Electronic Warfare, Information Operations). Sobre o domínio espacial ainda em transição para o controle da United States Space Force (USSF), a qual foi equipada com os recursos humanos do extinto Space Command da USAF.	Divisão organizacional por eixos estratégicos.	Divisão organizacional por eixos estratégicos.	Identificada no Vol I p.16, p.39 e p. 40.	Os componentes Aéreo e Espacial concentrados no Comando Aeroespacial (COMAE), por meio do Centro de Operações Espaciais (COPE). Parcela do domínio espacial alocado ao Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA), por meio da Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais (CCISE) e do Centro Espacial de Alcântara (CEA). Quanto ao domínio cibernético, hoje, segmentado entre o Centro de Inteligência da Aeronáutica (CIAER) e a Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI), em vias de concentração no Centro de Defesa Cibernética da Aeronáutica (CDCAER).
Satisfação e Pertencimento	Mensurados de forma abrangente, para o universo de todos os RH das Forças Armadas dos EUA, no Quadriennial Review of Military Compensation (QRMC). Para a NASA, mensurados, anualmente, pelo ranking Best Places to Work in the Federal Government@ (Melhores Lugares para Trabalhar no Governo Federal dos EUA).	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica. Os Recursos Humanos encontram-se inseridos na Ação de Força Aérea da Logística, como uma função dessa atividade (Vol II, p.33).	Atribuição contemplada no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica 2018-2027 (p.37), encontra-se em curso uma pesquisa de satisfação organizacional conduzida pelo Comando Geral do Pessoal (COMGEP), protagonista do macroprocesso de gestão de pessoas.

<b>Recrutamento e Retenção</b>	Mensuradas de forma abrangente, para o universo de todos os RH das Forças Armadas dos EUA, no Quadriennial Review of Military Compensation (QRMC). Nesse levantamento, existe previsão de compensações financeiras específicas para os domínios cibernético e espacial. Para a NASA, mensurados por meio do NASA Human Capital Plan.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.	Definida a “Geração de Força” como conectada aos potenciais de recrutamento e retenção (Vol. II, p.22), porém não identificada uma ferramenta de mensuração específica.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.
	Mensurado e divulgado pela NASA, no entanto, não identificado para a USAF, provavelmente por questões de sigilo.	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.	Não identificada uma ferramenta de mensuração específica.
<b>Concentração Finalística</b>	Identificado completo mapeamento para os Oficiais no Air Force Officer Classification Directory (AFOCD) e para os Graduados no Air Force Officer Enlisted Directory (AFECD).	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificado para os recursos humanos.	Realizado parcialmente por meio de quadros (oficiais) e especialidades (graduados). O processo de implantação da trilha de capacitação dos RH encontra-se em curso, pela Diretriz de Implantação da Trilha de Capacitação de Oficiais do COMAER (DCA 37-10/2019) e do Plano para Implantação da Trilha de Capacitação do Comando da Aeronáutica (PCA 30-111/2021)
<b>Mapeamento de proficiências (skills)</b>	Identificada a rota de ascensão funcional e operacional, com os requisitos mínimos exigidos, para os Oficiais no Air Force Officer Classification Directory (AFOCD) e para os Graduados no Air Force Officer Enlisted Directory (AFECD).	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificados planos de carreira específicos para recursos humanos cibernéticos ou espaciais.	Os planos de carreiras desses recursos humanos são regidos pelas normas dos quadros (Oficiais) e especialidades (Graduados) de forma ampla.
<b>Plano de Carreira</b>					

Análise de Funções (Role Analysis)	Identificada ampla análise de funções para os Oficiais no Air Force Officer Classification Directory (AFOCD) e para os Graduados no Air Force Officer Enlisted Directory (AFECD).	Não identificado e não pertinente ao nível político.	Não identificado e não pertinente ao nível estratégico.	Definidos, nas fases iniciais, pelos editais de recrutamento. Para o domínio cibernético, o Plano para a Implantação da Gestão de Pessoas por Competências no Sistema de Tecnologia da Informação da Aeronáutica (PCA 7-13) fornece linhas gerais, mas não define operacionalidades cibernéticas ou análise de funções ao longo do exercício das funções desses Recursos Humanos. Para o domínio espacial, não identificadas análises de funções, provavelmente em razão de grau de sigilo atribuído.
------------------------------------	---	--	---	---

**Fontes:** *Dados compilados de EUA (2018, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e, 2020f, 2020g, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d); NASA (2015, 2019b); BR-ASIL (2012, 2018a, 2018b, 2018c, 2019, 2020a, 2020b, 2020c); EAB (2021).*

Do levantamento realizado, identifica-se, a partir da análise comparativa entre EUA e Brasil e da evolução doutrinária do Poder Aeroespacial 3.0, quanto à gestão de seus recursos humanos cibernéticos e espaciais, que:

- A. No Brasil, a Força Aérea Brasileira possui os pilares doutrinários necessários para realizar a gestão de RH cibernético e espacial no conceito do multidomínio, alinhada à modernização doutrinária no nível político-estratégico internacional, para abranger as operações multidomínios como linha central do emprego do poder aeroespacial 3.0, tal qual praticado pelo Reino Unido, ao defender a sinergia dos domínios (REINO UNIDO, 2020); pelos EUA, ao criar as multi-domain task forces (IISS, 2021, p. 504); ou ainda pela China, cuja integração de domínios avança inclusive para o setor civil com as military-civil fusion (fusão militar-civil - MCF), como elucida IISS (2021). O IISS enfatiza que uma das tendências de futuro para o emprego do poder militar dos Estados-Nação será exatamente o cenário multidomínio (IISS, 2021, p. 8);
- B. Existem oportunidades de aperfeiçoamento para incrementar a concentração organizacional das estruturas que lidam com os recursos humanos cibernéticos e espacial do Poder Aeroespacial 3.0, seguindo a tendência que tem ocorrido nos EUA, onde a 16th Air Force (Air Forces Cyber) integrou as operações da guerra cibernética e guerra eletrônica, com todas as operações de informações e de ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance – Inteligência, Vigilância e Reconhecimento), como registra EUA (2020b); da Austrália, por exemplo, onde há concentração das funções da RAAF para realizar missões de guerra eletrônica, de guerra cibernética e de inteligência, por meio do Air Warfare Centre (AUSTRÁLIA, 2020);
- C. Os níveis de satisfação e pertencimento são mais bem avaliados, quando ciclicamente dimensionados por métricas específicas. No caso dos EUA, o ciclo é quadrienal e foca na capacidade de compensação aos recursos humanos militares (military compensation);
- D. Os níveis de recrutamento e retenção nos EUA, além de mensurados especificamente por órgãos da própria estrutura go-

vernamental (DoD), são objeto de estudo de atores não estatais em assuntos de defesa, o que torna a métrica transparente e objeto de sucessivos estudos acadêmicos;

- E. Faz-se necessário mensurar a concentração finalística dos recursos humanos cibernéticos e espaciais da força de trabalho institucional, como realizada transparentemente pela NASA, para indicar, em que medida, as necessidades de RH espacial e cibernéticos seriam uma temática de recrutamento ou de realocação e treinamento;
- F. Por fim, meio da implantação de trilhas de capacitação específicas para os RH cibernéticos e espaciais, as lacunas de mapeamento de proficiência (*skills*), de planos de carreiras específicos e da análise de funções (*role analysis*) têm o potencial de serem, paulatinamente, identificadas e sanadas. A modelagem norte-americana de concentrar tais ferramentas em peças normativas únicas para oficiais e graduados, pode revelar um caminho útil a ser seguido, cabendo a outros pesquisadores se aprofundarem nesse objeto de pesquisa.

## CONCLUSÃO

Ao finalizar a trajetória argumentativa, bibliográfica e exploratória, outrora proposta, de analisar comparativamente como as instituições estatais do poder aéreo dos EUA e do Brasil gerenciam seus recursos humanos espaciais e cibernéticos em prol das suas atribuições institucionais, perseguiram-se dois objetivos intermediários.

O primeiro foi compreender o cenário macro onde estão inseridos tais recursos humanos. Ou seja, caracterizar como ocorreu a evolução doutrinária do poder aéreo com a incorporação dos domínios cibernético e espacial.

Nessa primeira fase, cunhou-se, ineditamente, o conceito do Poder Aeroespacial 3.0, no qual o cenário multidomínio (ar + espaço + cibernético) tem se imposto como uma realidade doutrinária, na qual as estruturas organizacionais, encontram-se em trajetória de concentração.

Já na segunda etapa, analisando-se comparativamente a gestão de RH cibernético e espacial de EUA e Brasil, sob os olhos de Armstrong (2006), identificou-se como são fundamentais o estabelecimento de métricas específicas para

dimensionar o recrutamento, a satisfação, o pertencimento, a concentração finalística e a retenção desses recursos humanos de alto valor tecnológico agregado.

Em tais métricas, a NASA revelou-se um caso de sucesso na gestão de RH do Poder Aeroespacial 3.0, pois tal instituição tem a maior parcela dos recursos humanos alocada ao desempenho da atividade-fim organizacional. Com a matriz curricular S&E sendo a predominante: 64.81% do efetivo da NASA.

Da mesma forma, dos 18.023 de efetivo total da NASA, 13.925 estão nos três últimos níveis funcionais. Ou seja, 77,02%. O que tende a caracterizar elevadas: retenção de recursos humanos e de conhecimento.

Quanto à interpenetrabilidade e à dimensão comparativa entre os domínios espacial e cibernético, a gestão de RH da NASA obteve um índice de interpenetrabilidade de 8,1%, pois dos 18.023 de efetivo total, 1.461 estão alocados ao setor cibernético. Enquanto isso, complementarmente, ao serem confrontados os números de cientistas, 155 dedicados exclusivamente aos temas computacionais e 331 ao espaço sideral, que 31,89% da força de trabalho científica dedica-se ao setor cibernético.

Por fim, da análise comparativa entre a EUA e Brasil, identificou-se que a Força Aérea Brasileira possui os pilares doutrinários fundamentais necessários para realizar a gestão de RH no conceito do multidomínio; que existem oportunidades de aperfeiçoamento para incrementar a concentração organizacional das estruturas que lidam com os RH cibernéticos e espacial do Poder Aeroespacial 3.0; que os níveis de satisfação e pertencimento são mais bem avaliados, quando ciclicamente dimensionados por métricas específicas; e que faz-se necessário mensurar a concentração finalística dos recursos humanos cibernéticos e espaciais da força de trabalho institucional.

Da mesma forma, a adoção de um conjunto normativo unificado, que compile os planos de carreiras específicos, o mapeamento de proficiências (*skills*) e a análise de funções (*role analysis*) para os RH cibernético e espacial tende a representar uma solução para nortear os líderes do Poder Aeroespacial 3.0, pois sem contrariar o referencial teórico de Olsen (2018), apenas complementando-o, ele continua representando o uso das capacidades do ar para influenciar os atores e o curso dos eventos.

## REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, Michael. **A Handbook of Human Resource Management Practice**. 10 ed. Londres e Filadélfia: Kogan Page, 2006.

ANDRES, Richard B. Air Power and Cyber. In: Olsen, J.A. (ed.). **Routledge Handbook of Air Power**. New York: Routledge, 2018, p. 226–237.

AUSTRÁLIA. Royal Australian Air Force (RAAF). **At the Edge Exploring and Exploiting our Fifth-Generation Edges**. Canberra: Royal Australian Air Force, 2017. Disponível em: <http://view.publitas.com/jericho/fifth-generation-edges/page/1>. Acesso em: 20 maio 2021.

AUSTRÁLIA. Royal Australian Air Force (RAAF). **Air Force Capability Guidebook 2020**, janeiro, Canberra: Royal Australian Air Force, 2020. Disponível em: <https://airpower.airforce.gov.au/publications/air-force-capability-guide-2020>. Acesso em: 10 maio 2021.

BARON, Annette; KELLY, McNeal (ed). **Case Study Methodology in Higher Education**. Hershey: IGI Global, 2019.

BRANUM, Don. United States Air Force. **Academy releases non-rated career field selections**. Colorado Springs, 18 nov. 2014. Disponível em: <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/554533/academy-releases-non-rated-career-field-selections/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Portaria nº 11/3EM, de 23 de março de 2012. Aprova a edição do PCA 7-13 – Plano para a Implantação da Gestão de Pessoas por Competências no STI. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 060, f. 1.940, 27 março 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas**. 5 ed. Brasília: MD, 2015. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35\\_G01.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35_G01.pdf). Acesso em: 20 de maio 2021.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto Legislativo nº 179, de 14 de dezembro de 2018a. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional (29 set. 2016), encaminhados ao Congresso Nacional pela Mensagem (CN) nº 02, de 2017 (Mensagem nº 616, de 18 de novembro de 2016, na origem). **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, p. 4, 17 dezembro 2018. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=node01fwgthei0cy81a4163zj94ap025957100.node0?codteor=1675427&filename=Avulso+-PDC+847/2017](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node01fwgthei0cy81a4163zj94ap025957100.node0?codteor=1675427&filename=Avulso+-PDC+847/2017). Acesso em: 26 jun. 2021

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018b. Aprova a reedição da Concepção Estratégica – “Força Aérea 100” (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11265-11266, 15 outubro 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018c. Aprova a reedição do Plano Estra-

tégico Militar da Aeronáutica – PEMAER (DCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, f. 14.766-14.767, 20 dezembro 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 72/1SC, de 18 de setembro de 2019. Aprova a edição da Diretriz que dispôs sobre a implantação da Trilha de Capacitação de Oficiais no COMAER (DCA 37-10). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 194, f. 15.459, 25 outubro 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.224/GC3, de 10 de novembro de 2020a. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira Volume I – (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14.971, 12 novembro 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.225/GC3, de 10 de novembro de 2020b. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira Volume II – (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14.971, 12 novembro 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa** (proposta em tramitação no Congresso Nacional). Brasília: MD, 2020c. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 20 de jun. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral do Pessoal. Portaria nº 121/3SC2, de 08 de fevereiro de 2021. Aprova o PCA 30-111 – Plano de Implantação da Trilha de Capacitação do Comando da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 32, f. 1.994-1.995, 18 fevereiro 2021.

CHINA AEROESPACE STUDIES INSTITUTE (CASI). **PLA Aerospace Power: A Primer on Trends in China's Military Air, Space, and Missile Forces**. Montgomery: Air University, 2017. Disponível em: [https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/PLAAF/CASI\\_Primer%202017.pdf](https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/PLAAF/CASI_Primer%202017.pdf). Acesso em: 10 maio. 2021.

CHINA. The State Council Information Office of the People's Republic of China. **China's National Defense in New Era**. 1ed., julho de 2019. Beijing: Foreign Languages Press Co. Ltd., 2019. Disponível em: [https://www.globalsecurity.org/military/library/report/2019/china-national-defense-new-era\\_20190724.pdf](https://www.globalsecurity.org/military/library/report/2019/china-national-defense-new-era_20190724.pdf). Acesso em: 10 mar. 2021.

CREVELD, Martin L. Van. **The Age of Airpower**. New York: Public Affairs, 2011.

DELOITTE. Deloitte Insights. **The social enterprise at work: Paradox as path**



forward. 2020 Deloitte Global Human Capital Trends. Londres: Deloitte, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/human-capital/at-hc-trends-2020.pdf>. Acesso em: 27 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Summary of 2018 National Security Strategy of the United States of America: Sharpening the American Military's Competitive Edge**. Washington: DOD, 2018. Disponível em: <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. **Information Assurance Workforce Improvement Program**. Incorporating Change 4, 10 nov. 2015. Assistant Secretary of Defense for Networks and Information Integration/Department of Defense Chief Information Officer. DoD 8570.01-M. Washington DC, 19 dez. 2005. Disponível em: <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodm/857001m.pdf?ver=2017-04-17-134634-203>. Acesso em: 22 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. United States Government Accountability Office. **DOD Training: U.S. Cyber Command and Services should take actions to maintain a trained cyber mission force**. GAO-19-362. Washington, mar. 2019a. Disponível em: <https://www.gao.gov/assets/700/697523.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Department of Defense. United States Cyber Command**. Washington, jun. 2020a. Disponível em: <https://www.cybercom.mil/Components/>. Acesso em: 10 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Department of Defense. United States Air Force. The Sixteenth Air Force (Air Forces Cyber)**. San Antonio-Lackland, 27 ago. 2020b. Disponível em: <https://www.16af.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/1957318/sixteenth-air-force-air-forces-cyber/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. **United States Space Force. Spacepower: Space Capstone Publications - Doctrine for Space Forces**. Washington, jun. 2020c. Disponível em: [https://www.spaceforce.mil/Portals/1/Space%20Capstone%20Publication\\_10%20Aug%202020.pdf](https://www.spaceforce.mil/Portals/1/Space%20Capstone%20Publication_10%20Aug%202020.pdf). Acesso em: 10 mar. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. United States Air Force. **Air Force Personnel Center. Air Force Officer Classification Directory (AFOCD): The Official Guide to the Air Force Officer Classifica-**

**tion Codes.** Washington, 31 out. 2020d. Disponível em: [https://afrotc.ua.edu/uploads/5/3/7/5/53759463/air\\_force\\_officer\\_classification\\_directory.pdf](https://afrotc.ua.edu/uploads/5/3/7/5/53759463/air_force_officer_classification_directory.pdf). Acesso em: 21 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. United States Air Force. **Air Force Personnel Center. Air Force Enlisted Classification Directory (AFECD): The Official Guide to the Air Force Enlisted Classification Codes.** Washington, 31 out. 2020e. Disponível em: [https://kansasregents.org/resources/PDF/Military\\_Alignment/AFECD\\_31\\_Oct\\_20v3\\_MAFB\\_Highlights.pdf](https://kansasregents.org/resources/PDF/Military_Alignment/AFECD_31_Oct_20v3_MAFB_Highlights.pdf). Acesso em: 21 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. Department of The Air Force. **Air Force Cybersecurity Workforce Improvement Program – Air Force Manual 17-1303: Cyberspace Operations.** Washington, 12 maio 2020f. Disponível em: [https://static.e-publishing.af.mil/production/1/saf\\_cn/publication/afman17-1303/afman17-1303.pdf](https://static.e-publishing.af.mil/production/1/saf_cn/publication/afman17-1303/afman17-1303.pdf). Acesso em: 21 maio 2021

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. **Report of Thirteenth Quadrennial Review of Military Compensation.** Washington, dez. 2020g. Disponível em: <https://militarypay.defense.gov/References/QRMC/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. DoD Cyber Exchange Public. **DoD Approved 8570 Baseline Certifications. DoD Cyber Workforce.** DoD Approved 8570 Baseline Certifications. Washington: DoD, 2021a. Disponível em: <https://public.cyber.mil/cw/cwmp/dod-approved-8570-baseline-certifications/>. Acesso em: 21 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. Department of The Air Force. Air Force Manual 36-2100. **Military Utilization and Classification.** Washington, 07 abr. 2021b. Disponível em: [https://kansasregents.org/resources/PDF/Military\\_Alignment/AFECD\\_31\\_Oct\\_20v3\\_MAFB\\_Highlights.pdf](https://kansasregents.org/resources/PDF/Military_Alignment/AFECD_31_Oct_20v3_MAFB_Highlights.pdf). Acesso em: 21 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. United States Department of Education. **National Center for Education Statistics. Classification of Instructional Programs.** Washington, 07 abr. 2021c. Disponível em: <https://nces.ed.gov/ipeds/cipcode/>. Acesso em: 21 maio 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. United States Air Force. **Air Force Doctrine Publication.** Washington, 10 mar. 2021d. Disponível em: [https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP\\_1/AFDP-1.pdf](https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_1/AFDP-1.pdf). Acesso em: 21 maio 2021.

EVERETT, C. Dolman. Air-space integration. In: Olsen, J.A. (ed.). **Routledge Handbook of Air Power**. New York: Routledge, 2018, p. 214–225.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA (portal). Publicada **Diretriz do Comandante da Aeronáutica** 2021-22. Brasília, 07 jun. 2021. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/37410/DIRETRIZ%20-%20Publicada%20Diretriz%20do%20Comandante%20da%20Aeronautica%202021-2022>. Acesso em: 10 jun. 2021.

FRANÇA. Ministère des Armées. **Strategic: Update 2021**. Paris: Defense, 2021. Disponível em: <https://www.defense.gouv.fr/dgris/presentation/evenements/actualisation-strategique-2021>. Acesso em: 10 maio 2021.

FRANÇA. Ministère des Armées. **Le COMCYBER**. Paris: Defense, 2021. Disponível em: <https://www.defense.gouv.fr/ema/organismes-interarmees/le-comcyber/le-comcyber/comcyber>. Acesso em: 10 maio 2021b.

GALWAY, Lionel A. et al. **Understrength Air Force Officer Career Fields: a force management approach**. Santa Monica: RAND, 2005. Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/monographs/MG131.html>. Acesso em: 10 maio 2021.

GOOGLE (sites). O que é ARPANET. Disponível em: <https://sites.google.com/site/sitesrecord/o-que-e-arpamet>. Acesso em: 10 maio 2021.

HARRISON, Todd.; JOHNSON, Kaitlyn; ROBERTS, Thomas G. **Space Threat Assessment 2018**. Washington: CSIS, 2018. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/space-threat-assessment-2018>. Acesso em: 10 maio. 2021.

HOLSTI, Kalevi. **The State, The War, and the State of War**. 5 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Personnel Licensing: Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation. International Standards and Recommended Practices**. 13 ed, jul. 2020. Montreal: ICAO, 2020. Disponível em: [https://www.bazl.admin.ch/dam/bazl/de/dokumente/Fachleute/Regulationen\\_und\\_Grundlagen/icao-annex/icao\\_annex\\_1\\_personnellicensing.pdf.download.pdf/icao\\_annex\\_1\\_personnellicensing.pdf](https://www.bazl.admin.ch/dam/bazl/de/dokumente/Fachleute/Regulationen_und_Grundlagen/icao-annex/icao_annex_1_personnellicensing.pdf.download.pdf/icao_annex_1_personnellicensing.pdf). Acesso em: 21 maio. 2021.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES (IISS). **The Military Balance 2021: The annual assessment of global military capabilities and defence economics**. Londres: Routledge Taylor & Francis Group, 2021

JACKSON, Nicole J. Outer Space in Russia's Security Strategy. **Simons Papers in Security and Development**, nº 64, agosto 2018. Vancouver: Simon Fraser

University, 2018. Disponível em: <https://summit.sfu.ca/item/18164>. Acesso em: 10 maio. 2021.

MULLER, Pierre. **Les politiques publiques**. 11. ed. Paris: Presses Universitaires de France, 2015. 128 p. Disponível em: <http://197.14.51.10:81/pmb/Que%20sais%20je/Politique/Les%20politiques%20publiques%20-%20Muller%20Pierre.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

NATIONAL ASTRONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA Human capital 2015: a guide to building a highly engaged workforce**. Washington DC: NASA, 2015. Disponível em: [https://searchpub.nssc.nasa.gov/servlet/sm.web.Fetch/NASA\\_Human\\_Capital\\_2015\\_Final.pdf?rhid=1000&did=2050724&type=released](https://searchpub.nssc.nasa.gov/servlet/sm.web.Fetch/NASA_Human_Capital_2015_Final.pdf?rhid=1000&did=2050724&type=released). Acesso em: 27 maio de 2021.

NATIONAL ASTRONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **The National Advisory Committee for Aeronautics**. 30 abr. 2019a. Disponível em: <https://www.nasa.gov/ames/the-national-advisory-committee-for-aeronautics>. Acesso em: 21 maio 2021.

NATIONAL ASTRONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA Named Best Place to Work in Federal Government for 8<sup>th</sup> Straight Year**. 17 dez. 2019b. Disponível em: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-named-best-place-to-work-in-federal-government-for-8th-straight-year>. Acesso em: 21 maio 2021.

NATIONAL ASTRONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **WICN – Workforce Information Cubes for Nasa** (portal de banco de dados). 2021a. Disponível em: [https://wicn.nssc.nasa.gov/wicn\\_cubes.html](https://wicn.nssc.nasa.gov/wicn_cubes.html). Acesso em: 27 maio 2021.

NATIONAL ASTRONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **STEM Engagement at NASA**. 2021b. Disponível em: <https://www.nasa.gov/stem/about.html>. Acesso em: 27 maio 2021.

NATIONAL ASTRONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA Shared Services Center**. 2021c. Disponível em: [https://searchpub.nssc.nasa.gov/servlet/sm.web.Fetch/FINAL\\_NSSCbrochure2011.pdf?rhid=1000&did=33382&type=released](https://searchpub.nssc.nasa.gov/servlet/sm.web.Fetch/FINAL_NSSCbrochure2011.pdf?rhid=1000&did=33382&type=released). Acesso em: 27 maio 2021.

OLSEN, John Andreas (ed.). **Routledge Handbook of Air Power**. New York: Routledge, 2018.

ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE (OTAN). **Air & Space Power in NATO – Future Vector Part I**. Bruxelas, Joint Air Power

Competence Centre, jul. 2014. Disponível em: <https://www.japcc.org/portfolio/air-space-power-in-nato-future-vector-part-i/>. Acesso em: 06 mar. 2021

POLLPETER, Kevin. The PLAAF and Integration of Air and Space Power. In: Hallion, Richard P. et al (ed.). **The Chinese Air Force: evolving concepts, roles, and capabilities**. Washington: National Defense University, 2012, p. 165–187.

PYNES, Joan E. **Human Resources Management for public and nonprofit organizations: a strategic approach**. 4ed. São Francisco: Jossey-Bass, 2013.

REINO UNIDO. Ministry of Defense. **Multi-Domain Integration: Joint Concept Note 1/20**. Londres: Defence, 2020. Disponível em: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/950789/20201112-JCN\\_1\\_20\\_MDI.PDF](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/950789/20201112-JCN_1_20_MDI.PDF). Acesso em: 10 maio 2021.

REINO UNIDO. Ministry of Defense. **Guidance: UK Space Command. Londres: Defence**, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/uk-space-command>. Acesso em: 10 maio 2021.

REINO UNIDO. National Cyber Force. **Londres: GCHQ**, 2021b. Disponível em: <https://www.gchq.gov.uk/news/national-cyber-force>. Acesso em: 10 maio 2021.

SPEIER, Richard H. et al. **Hypersonic Missile Nonproliferation: hindering the spread of a new class of weapons**. Santa Monica: RAND, 2018. Disponível em: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2137.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2137.html). Acesso em: 10 maio. 2021.

STEM. In **Encyclopædia Britannica**. 2021. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>. Acesso em: 21 maio 2021.

VERNEZ, Georges. et al. **Improving the development and utilization of Air Force Space and Missile Officers**. Santa Monica: RAND, 2006. Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/monographs/MG382.html>. Acesso em: 10 maio. 2021.

YANNAKOGEOORGOS, Panayotis A., GEIS II John P. **The Human Side of Cyber Conflict: Organizing, Training, and Equipping the Air Force Cyber Workforce**. Alabama: Air University Press, Air Force Research Institute, 01 jun. 2016. Disponível em: [https://media.defense.gov/2017/Apr/07/2001728472/-1/-1/0/B\\_0143\\_YANNAKOGEOORGOS\\_GEIS\\_HUMAN\\_CYBER\\_CONFLICT.PDF](https://media.defense.gov/2017/Apr/07/2001728472/-1/-1/0/B_0143_YANNAKOGEOORGOS_GEIS_HUMAN_CYBER_CONFLICT.PDF). Acesso em: 11 mar. 2021.



# **INTEROPERABILIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS ENTRE 2008 E 2020**

*Doutora CÁRITA DA SILVA SAMPAIO*

*Mestrando MARIO ORLANDO DE CARVALHO JUNIOR*

*Esp. SIMONE ALVES DAS FLÔRES*

## **RESUMO**

Nas últimas décadas, geoinformação e geotecnologias se constituíram no foco das administrações nacionais. A compilação desses elementos permite uma integração dos dados produzidos nos órgãos da administração pública, facilitando o planejamento estratégico e a implantação de políticas de desenvolvimento, inclusive na área de segurança nacional. Este artigo se propôs a responder o seguinte problema de pesquisa: a INDE foi suficiente para implementar a interoperabilidade de dados geoespaciais oficiais no Brasil? Foram investigadas duas questões: a efetividade e a aplicação dos dados geoespaciais disponibilizados após 12 anos de criação da INDE, e a identificação dos principais motivos pelos quais o nível esperado de governança e interoperabilidade dos dados geoespaciais não foi atingido. Realizaram-se uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo, com um questionário dirigido aos elementos da força de trabalho das instituições envolvidas com a INDE. O resultado foi compilado e ao fim da pesquisa, concluiu-se que na data de elaboração deste trabalho, a INDE não desempenha seu papel com efetividade em virtude da baixa interoperabilidade, da ausência de governança e da falta de conhecimento dos gestores públicos e privados dos benefícios decorrentes do seu uso. Por fim, com o intuito de solucionar, ou mesmo mitigar os entraves identificados na atual estrutura da INDE, foram propostas a adoção de cinco ações corretivas.

**Palavras-chave:** Geoinformação. Geotecnologias, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. INDE.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos 60 anos, as geotecnologias vêm ganhando importância tanto na gestão das empresas e corporações, quanto nas instituições e órgãos governamentais. O desenvolvimento de tecnologias como os sistemas de posicionamento global baseados em constelações satelitais artificiais, o sensoriamento remoto com sensores orbitais e aerotransportados de imageamento, e a própria manipulação de grande volume de informações em bancos de dados baseados em geolocalização se constituíram em propulsores para a produção, cada vez maior, de dados geolocalizados.

No sentido de dar governança e interoperabilidade a estes dados, foi criada no Brasil em 2008 a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – a INDE (BRASIL, 2008). O objetivo da INDE foi o de estabelecer diretrizes para que os órgãos públicos federais, por obrigatoriedade, compartilhassem seus dados geoespaciais por meio de uma arquitetura de dados definida e por meio de serviços *web* (CONCAR, 2010).

Na data de confecção deste trabalho, após doze anos de lançamento da INDE, considerável parcela de dados geoespaciais públicos do território nacional permanecem dispersos, geridos de maneira não padronizada e, por consequência, ampliam os riscos de serem duplicados, ou mesmo não integrados. Este cenário compromete a confiabilidade dos dados e gera dificuldade no intercâmbio de dados geoespaciais para as políticas internas e externas, considerando o relacionamento do Brasil com outros países. A economia global via Estados e grandes corporações monetiza cada vez mais a existência da geoinformação em suas bases oficiais de dados para o estabelecimento de políticas e negócios.

Na ausência da infraestrutura tecnológica necessária para implementar essa infraestrutura em todos os órgãos, o IBGE como gestor da INDE, passou a hospedar esses dados ao longo desses anos, bem como possibilitar, via geoportal, o acesso a eles por meio do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG<sup>1</sup>). Ocorre que esta iniciativa não anula o fato de que o produtor de dados é o responsável por sua manutenção (inclusão, atualização, edição), e qualquer ingerência dificulta o trabalho do usuário consumidor desses dados. Este assunto será tratado a seguir.

---

1. Rede de servidores integrados à Internet, reunindo produtores, gestores e usuários de IG no ciberespaço.



A relevância do tema pode ser verificada com seu alinhamento aos documentos de mais alto nível do país envolvendo questões de defesa nacional: a Política e a Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2016). Estes documentos elencam, fruto da análise dos ambientes internacional, nacional e suas projeções, Objetivos Nacionais de Defesa (OND), Estratégias de Defesa (ED) alinhadas a esses objetivos, e suas decorrentes Ações Estratégicas de Defesa (AED).

Observando a Política Nacional de Defesa (PND), identifica-se a aderência do tema com o OND II “Assegurar a capacidade de Defesa, para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas” (BRASIL, 2016, p.12), quando cita que deve dotar as Forças Armadas de capacidades necessárias para realizar o controle e a defesa do território, das Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) e do espaço aéreo sobrejacente.

Por fim, ressalta-se na seção 4 – Objetivos Nacionais de Defesa, da proposta da nova Política Nacional de Defesa, o OND I “Garantir a soberania, o patrimônio nacional, e a integridade territorial” (BRASIL, 2020, p.25) e na seção 4 – Estratégias e Ações Estratégicas de Defesa da nova Estratégia Nacional de Defesa, a AED-7 “Aprimorar as atividades de Geoinformação, Cartografia, Meteorologia e de Aerolevantamento em apoio à defesa e à Segurança Nacional” (BRASIL, 2020, P63). Ambos os documentos foram encaminhados em 22 de julho de 2020 para apreciação do Congresso Nacional.

A despeito da publicação do decreto de criação da INDE no ano de 2008, idealizada com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais produzidos, ou mantidos, e geridos nas instituições do governo federal no Brasil, ainda em 2021 não se verifica a efetiva disponibilização dos dados geoespaciais brasileiros.

Há, portanto, que se investigar dois pontos intrínsecos à questão da INDE no Brasil: (i) a efetividade e aplicação dos dados geoespaciais nela disponibilizados após doze anos de criação; e (ii) os motivos pelos quais, após sua publicação, a governança e a interoperabilidade de dados geoespaciais no Brasil não foram plenamente atingidas.

Assim, o problema central desta pesquisa é: a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais brasileira foi suficiente para implementar a interoperabilidade de dados geoespaciais oficiais no Brasil?

Como objetivo geral, a proposta foi avaliar a efetividade da INDE após doze anos de sua criação medindo a interoperabilidade preliminarmente sintática dos dados geoespaciais federais publicados na INDE pelos órgãos da administração pública federal, e o grau de satisfação dos principais grupos de usuários.

Como objetivos específicos, foram elencados dois, a saber:

- a. classificar os dados publicados pelos órgãos federais produtores oficiais de dados geoespaciais de referência na INDE por formato de disponibilização (metadados, arquivos, geoserviços, outros); e
- b. avaliar a efetividade do uso da INDE junto aos grupos de atores declarados no Plano de Ação em 2010.

A pesquisa utiliza como metodologia a análise de dados estatísticos publicados no portal da INDE, a análise bibliográfica de modelos internacionais e aplicação de questionário eletrônico em grupos de atores produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais da INDE. Os passos metodológicos adotados foram:

- a. realizar um levantamento de estatísticas dos metadados, dados e serviços do conjunto estudado na INDE; e
- b. verificar a aderência da INDE junto aos grupos de atores declarados no Plano de Ação em 2010 e analisar os resultados do questionário.

## 1 O CONCEITO DE INTEROPERABILIDADE

Para orientar o leitor quanto ao conceito de interoperabilidade que os autores se propõem a analisar neste trabalho, é importante esclarecer qual abordagem sobre ele foi escolhida. Com o surgimento e expansão da *Web*<sup>2</sup> desde a década de 1990, a necessidade de integração de sistemas de informação aumentou exponencialmente. Da primeira versão (*Web* 1.0), onde eram compartilhados apenas textos e imagens, passando para a conhecida *Web* Semântica (*Web* 2.0), onde o usuário é produtor e consumidor de conteúdos, os arranjos técnicos para que os sistemas de informação não ficassem isolados vêm evoluindo constantemente (MUCHERONI et al., 2011).

O conceito geral de interoperabilidade nasce dessa primeira perspectiva, mas se especializa dentro do contexto de diferentes áreas do conhecimento, como a ciência da computação e a ciência da informação. Para Cafezeiro & Haeusler (2007) em computação o conceito baseia-se na “capacidade de sistemas operacionais operarem e cooperarem mesmo na presença de diferentes represen-

2. World Wide Web (WWW, www ou Web) — sistema hipertextual que opera através da internet.

tações de dados e protocolos de comunicação”.

Já no âmbito da ciência da informação, a interoperabilidade está associada ao fluxo da informação. Nessa perspectiva, o ciclo da informação bem definido por Le Coadic (2004) que considera o tempo da produção, a comunicação e seu uso efetivo promove o aspecto do compartilhamento da informação, ideia finalística da interoperabilidade.

Diante dessa diferenciação, para as infraestruturas de dados espaciais que têm como princípio o compartilhamento de dados e geração de informação geoespacial em conformidade, destaca-se uma tipologia, sob o ponto de vista do conteúdo, proposta por Martinez e Lara (2007) que explicita a interoperabilidade sintática e semântica.

## 1.1 Interoperabilidade sintática

Mucheroni *et al.* (2011) faz uma boa analogia com a gramática de uma língua para explicar a interoperabilidade sintática. Ao se definirem verbos, sujeitos, adjetivos, não se está atribuindo conteúdo semântico, uma ideia, uma oração, estão sendo definidas funções que, juntas, formam uma frase, um significado.

A interoperabilidade sintática é o uso de linguagens de marcação para codificação de dados, também conhecida como metalinguagem<sup>3</sup>. A estruturação dessa metalinguagem é retratada em metadados e em suas documentações para cada conjunto de dados a serem implementados.

## 1.2 Interoperabilidade semântica

A interoperabilidade semântica é voltada para a recuperação da informação por parte do usuário. Ela é apoiada por ferramentas como vocabulários controlados, ontologias e sistemas de classificação. Enquanto a interoperabilidade sintática se preocupa com a codificação da linguagem, a interoperabilidade semântica se preocupa com a codificação do conteúdo.

Os ambientes de sistemas eletrônicos e gerenciadores de bases de dados, em geral, promovem a integração dos dados e recursos, mas sem a necessária organização sintática e semântica de seu conteúdo. Os formatos são variados e

---

3. Linguagem (natural ou formalizada) que serve para descrever ou falar sobre uma outra linguagem, natural ou artificial [As línguas naturais podem ser usadas como sua própria metalinguagem].

com o aumento da oferta dos dispositivos móveis, que podem capturar estes dados, têm-se cada vez mais ambientes heterogêneos, o que requer ações para que a interoperabilidade seja atingida.

A elaboração de padronizações é fundamental na estruturação dos dados, principalmente na *Web*. Ambientes corporativos que tratam da organização de dados devem estabelecer comitês, normas e padrões que permitam o uso de documentos oriundos de equipamentos e sistemas anteriores, e de outras marcas e modelos.

A variedade de equipamentos, tecnologias e ambientes interativos na produção e consumo da informação em fluxo, exige esforço de discussão e reflexão sobre os problemas de ambientes heterogêneos. Essa é a relevância da criação de infraestruturas de dados espaciais.

No Brasil a arquitetura e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no governo federal, estabelecendo as condições de interação com os demais Poderes e esferas de governo além da sociedade em geral. A versão 4.0 do e-PING faz a seguinte consideração sobre interoperabilidade, ao avaliar os diferentes conceitos existentes:

“Interoperabilidade não é somente Integração de Sistemas, não é somente Integração de Redes. Não referencia unicamente troca de dados entre sistemas. Não contempla simplesmente definição de tecnologia. É, na verdade, a soma de todos esses fatores, considerando, também, a existência de um legado de sistemas, de plataformas de hardware e software instaladas. Parte de princípios que tratam da diversidade de componentes, com a utilização de produtos diversos de fornecedores distintos. Tem por meta a consideração de todos os fatores para que os sistemas possam atuar cooperativamente, fixando as normas, as políticas e os padrões necessários para consecução desses objetivos” (Brasil, 2008b *apud* Plano de Ação da INDE, 2010).

Alinhando-se a essas definições, o DBDG da INDE seguiu as normas e políticas definidas pelo e-PING, prevendo soluções para a participação de instituições com diferentes níveis de capacidade tecnológica e privilegiando a integração de servidores por meio de *Web Services*. Este é o ponto de partida para a questão de pesquisa aqui apresentada.

## 2 INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS (IDE)

No mundo moderno, onde a necessidade de conhecimento do espaço geográfico foi ampliada pela necessidade de se obter a consciência situacional<sup>4</sup>, a ciência e a tecnologia foram incentivadas a desenvolver ferramentas de apoio às novas demandas de conhecimento do espaço geográfico e controle de áreas geográficas de interesse. Este processo vem apoiando e ampliando o poder de atuação das mais variadas áreas do conhecimento humano.

Decorre deste movimento, o desenvolvimento do Sistema de Posicionamento Global<sup>5</sup> (em inglês, GPS) pelo Departamento de Defesa norte-americano e o surgimento dos Sistemas de Informação Geográficas (SIG), ambos produtores e consumidores de dados geoespaciais presentes nas mais variadas atividades cotidianas. O GPS, produzindo dados por meio de uma constelação que na data de confecção deste trabalho conta com 24 satélites artificiais orbitando a Terra, disponibiliza aos seus usuários informações de posicionamento na superfície terrestre, dados de navegação eletrônica e serviço de tempo. O SIG, segundo Bossler (2005), pode ser compreendido como o sistema que permite o armazenamento, a exibição e o intercâmbio de dados espaciais de forma eficiente e flexível.

Por conseguinte, na sequência do desenvolvimento de ferramentas como as acima exemplificadas, associadas à automação das medições espaciais, o volume de dados dessa categoria aumentou exponencialmente nos últimos anos, gerando a necessidade de um ordenamento em prol de sua utilização racional. Paralelamente à necessidade de ordenamento dos dados, deve-se considerar que sua produção possui um custo extremamente elevado, e por consequência, não devem ser postos à disposição, apenas, das organizações que o produzem, ou mesmo das contratantes desses serviços especializados que detêm sua propriedade.

Fruto desse contexto, surge no mundo o conceito de IDE, com o propósito de realizar o ordenamento, a padronização e a gestão desses dados. Assim, a implementação da IDE deve garantir aos diversos usuários da geoinformação, o

4. De acordo com a ISO 31000, Consciência Situacional significa ser capaz de modelar as implicações do que está (e não está) acontecendo e projetar os eventos atuais para estabelecer o que pode acontecer.

5. O GPS tem suas origens no lançamento do Sputnik I, o primeiro satélite artificial da União Soviética em 1957. [...] isso acabou levando pesquisadores americanos a descobrir que a órbita de Sputnik poderia ser rastreada com precisão a partir de suas transmissões de rádio usando estações de recepção terrestre, uma descoberta que promoveu programas governamentais e privados de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia de satélite nos Estados Unidos. Diferentes programas das décadas de 1950 e 1960 eventualmente se fundiram em 1973 para formar o moderno programa GPS. No início da década de 1970, o Departamento de Defesa usou experimentos que a Marinha dos EUA havia realizado em meados da década de 1960 com navegação por satélite para desenvolver seu próprio sistema de navegação proposto. O DOD lançou seu primeiro Sistema de Navegação com Timing and Ranging, ou NAVSTAR, satélite em 1978. O sistema de satélite 24 tornou-se totalmente operacional em 1993, e atingiu a capacidade operacional total em 1995.].

acesso econômico, rápido e seguro, aos repositórios de dados oficiais mantidos pelas organizações produtoras de geodados<sup>6</sup>, quer públicas ou privadas. Conforme enunciado por Ugeda (2019, P.18):

[...os governos têm buscado desenvolver suas respectivas infraestruturas com base em quatro eixos: (i) conceber uma governança própria, que possibilite otimizar os benefícios dos recursos geoespaciais das entidades governamentais, evitando a aquisição de imagens iguais para finalidades distintas; (ii) assegurar a qualidade dos dados, de forma a desenvolver formas de obtenção, preservação, manutenção e disseminação, criando uma hierarquização apropriada entre dados abertos, reservados e sigilosos; (iii) garantir fácil acesso, de maneira que eles possam ser facilmente descobertos, avaliados e acessados; e (iv) possibilitar a interoperabilidade, possibilitando que os conjuntos de dados geoespaciais, serviços e sistemas de propriedade do governo possam ser combinados e reutilizados para fins múltiplos.]

Imersos nesse conceito, vários países iniciaram o desenvolvimento de suas IDE. Neste artigo, abordamos como base comparativa aspectos relacionados às metodologias adotadas por Estados Unidos da América e Portugal, países que apresentam um desenvolvimento diferenciado na governança de dados geoespaciais.

O Brasil, acompanhando a tendência mundial de estruturação de dados geoespaciais, lança em 27 de novembro de 2008 sua IDE, com a publicação do Decreto 6.666 que institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, e dá outras providências.

Em 2018, o Ministério da Defesa (MD) brasileiro apresenta a legislação referente a criação de sua IDE-Defesa, com a publicação da Portaria Normativa GM-MD nº 407, de 11 de julho daquele ano. Recentemente, em cumprimento a Portaria Normativa GM-MD nº 878, de 24 de setembro de 2020, a portaria normativa foi então reeditada sob o nº 24459, de 01 de junho de 2021, absorvendo

---

6. Geodados, dados geográficos ou dados geoespaciais, o termo refere-se a dados e informações que têm associação explícita ou implícita com uma localização relativa à Terra. Disponível em: <https://www.omnisci.com/technical-glossary/geodata>. Acesso em: 21jun.2021.

7. Institui, no âmbito do Ministério da Defesa, o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF), sua Infraestrutura de Dados Espaciais de Defesa (IDE-Defesa) e o Conselho de Geoinformação de Defesa (ConGEODEF) e dá outras providências.

8. Estabelece os procedimentos a serem adotados para a revisão e a consolidação dos atos normativos inferiores a decreto editados no âmbito da administração central do Ministério da Defesa e dá outras providências.

9. Institui, no âmbito do Ministério da Defesa, o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF), sua Infraestrutura de Dados Espaciais de Defesa (IDE-Defesa) e o Conselho de Geoinformação de Defesa (ConGEODEF) e dá outras providências.

ainda as Portarias Normativas GM-MD nº 40, de 11 de julho de 2018, GM-MD nº 4910, e GM-MD nº 5011, essas últimas de 10 de julho de 2019.

Desde a publicação da Portaria Normativa GM-MD nº 40, encontra-se em desenvolvimento no Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV) da Marinha do Brasil (MB), sob demanda da Seção de Geoinformação, Meteorologia e Aerolevantamento (SEGMA) da Chefia de Logística e Mobilização (CHELOG) do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA) do MD, o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF). Esse sistema é a ferramenta espacial que se propõe a auxiliar o planejamento das operações militares (Conjuntas ou Singulares), constituindo-se em uma ferramenta integrada de Apoio à Decisão e coordenação de uma área em conflito.

De acordo com o art. 4º da Portaria Normativa nº 2445, de 01 de junho de 2021 a IDE-Defesa brasileira:

[... consiste no conjunto integrado de usuários e produtores de geoinformação, dados geoespaciais, tecnologias, políticas acordos, normas e padrões, em consonância com a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), a fim de facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso da Geoinformação de interesse da Defesa, tendo como objetivos específicos:

I – fornecer o suporte necessário ao pleno desenvolvimento do SisGEODEF;

II – viabilizar o emprego da Geoinformação de Defesa<sup>12</sup> nos níveis estratégico, operacional e tático; e

III – maximizar a economia dos recursos empregados pelos órgãos de Defesa Nacional, na aquisição e geração dos dados geoespaciais.]

A IDE Defesa também fornece um recurso de resposta rápida às crises na forma de revisões rápidas de cenário, em virtude da possibilidade de atualização de documentos cartográficos de referência, imagens orbitais, alterações no cenário meteorológico e outros produtos digitais de Auxílio à Decisão.

Por ser a responsável no Ministério da Defesa na data de confecção deste trabalho, a SEGMA mantém o acompanhamento do desenvolvimento do Sis-

---

10. Altera a Portaria Normativa nº 40/GM-MD, de 11 de julho de 2018, que institui o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF), sua Infraestrutura de Dados Espaciais de Defesa (IDE-Defesa) e o Conselho de Geoinformação de Defesa (ConGEODEF).

11. Dispõe sobre a Comissão de Cartografia Militar.

12. Conhecimento associado a uma referência geográfica, resultado do processamento de dados geoespaciais, que se destina a apoiar o processo decisório em prol dos interesses da Defesa.

GEODEF junto ao CASNAV, promovendo os ajustes necessários à sua consecução. O cronograma original do projeto prevê a prontificação do sistema no ano de 2024, entretanto em função de questões orçamentárias há grande possibilidade de o prazo não ser cumprido.

## 2.1 Infraestrutura de dados espaciais no mundo

A melhor maneira de compreender o processo de criação das Infraestruturas de Dados Espaciais no mundo é examinar o montante de recursos aplicados na produção dos geodados, com o emprego de elevado número de recursos humanos, equipamentos e tecnologia. Considere também os custos de manutenção dos diversos formatos de arquivo proprietários, além da variedade de repositórios públicos e privados existentes.

Associe-se ao quadro descrito a multidisciplinaridade das aplicações desses dados na sociedade com as demandas da administração pública, das agências prestadoras de serviços de saúde, telefonia, energia, transporte de pessoas, mercadorias, correspondências, e de segurança.

Diante desse quadro, comum à realidade de quase todos os países do mundo, surge a necessidade de se criar um mecanismo de gestão que possibilite organizar os dados adquiridos disponibilizando-os em uma plataforma de fácil, rápido, e confiável acesso. Este mecanismo é a Infraestrutura de Dados Espaciais.

A União Europeia criou no ano de 2007, por meio da publicação de sua diretiva 2007/2/EC, a Infraestrutura Europeia de Informação Geográfica, responsável por padronizar a gestão dos dados geoespaciais em seus Estados-Membros. A iniciativa conhecida pelo acrônimo INSPIRE<sup>13</sup> na data de confecção deste trabalho compreende 27 países, considerando a saída do Reino Unido, e tem por objetivo a disponibilização de dados e informações espaciais e ambientais em toda Europa, auxiliando na formulação de políticas mútuas. No início de suas atividades, a infraestrutura não recebeu a atenção esperada dos países membros e chegou a contabilizar no ano de sua criação pouco mais de 1000 dados carregados. O engajamento dos participantes fez com que em seis anos essa tendência fosse revertida e mais de 55 mil dados passassem a constar da IDE.

Pode-se dizer que a iniciativa de uma IDE para União Europeia alcançou o sucesso esperado, embora ainda existam países que não atingiram o desenvolvimento pleno de suas IDE. Portugal será o representante da União Europeia examinados neste trabalho.

13. Em inglês, Infrastructure for Spatial Information in Europe.



Segundo Robinson (2008), o continente americano pode ser considerado a origem do conceito de IDE ao estabelecer, com a publicação da Ordem Executiva 12906, assinada pelo presidente Willian J. Clinton em 11 de abril de 1994, a infraestrutura nacional de dados espaciais norte-americana<sup>14</sup>. Em 1997, com base em resolução da 6ª Conferência Cartográfica Regional Americana das Nações Unidas, foi criado o Comitê Permanente para Infraestrutura de Dados Geoespaciais das Américas<sup>15</sup>. O Comitê pretende com a troca de experiências na gestão de dados espaciais e intercâmbio de conhecimentos e tecnologias, maximizar o desenvolvimento regional e o estabelecimento de uma IDE no continente. Fazem parte desse Comitê 24 países, dentre eles Argentina, Brasil, Chile e Estados Unidos da América.

São inúmeras as definições de IDE no mundo, e segundo o art. 2º do Decreto 6.666, de 27 de novembro de 2008, a INDE é definida como:

[...conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.]

Como já citado, além do Brasil, Estados Unidos da América (EUA) e Portugal, *benchmarking* na governança de dados geoespaciais serão objetos de atenção deste artigo.

### 2.1.1 IDE nos Estados Unidos da América

Em 1993, o governo dos Estados Unidos criou a *National Performance Review* (NPR), iniciativa responsável pela avaliação do desempenho dos diversos setores governamentais. A liderança da NPR foi atribuída ao então Vice-Presidente norte-americano Al Gore, que durante 6 meses analisou a estrutura governamental da época, propondo ações corretivas para atingir o objetivo presidencial descrito na ideia força: “trabalhar melhor, e gastar menos”<sup>16</sup>. Em meio às recomendações produzidas pela NPR, constava a estruturação dos dados geoespaciais, o que aconteceu com a publicação, pela Casa Branca, da Ordem Executiva número 12.906<sup>17</sup>. Essa Ordem Executiva, assinada pelo então presidente Willian J. Clinton em 11 de abril de 1994, criou a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

14. Em inglês, National Spatial Data Infrastructure.

15. Em inglês, 6th United Nations Regional Cartographic Conference for the Americas (UNRCC-A).

16. A Brief History of the National Performance Review.

17. Executive Order 12.906/94.

norte-americana (em inglês, NSDI<sup>18</sup>) estabelecendo sua composição.

A NSDI, criada sob a égide do Comitê Federal de Dados Geográficos (em inglês, FGDC<sup>19</sup>), foi definida como um processo constituído de pessoas, políticas, informações, tecnologia, e apoio institucional necessário para garantir a utilização de dados geoespaciais em benefício da sociedade. Seu propósito é o de apoiar iniciativas do setor público e privado, permitindo a utilização dos dados geoespaciais estruturados em atividades como transporte, desenvolvimento comunitário, agricultura, crises emergenciais, gestão ambiental e tecnologia da informação, dentre outras.

O recém aprovado Planejamento Estratégico da NSDI<sup>20</sup> (PE-NSDI), para o período 2021/2024, enuncia como missão da infraestrutura de dados:

[...fornecer uma rede nacional de recursos geoespaciais que integre perfeitamente as informações baseadas em localização, atendendo às necessidades da nação e aos interesses globais mais amplos...]

Do enunciado da missão, pode-se depreender a preocupação do governo com a gestão dos dados geoespaciais, bem como sua utilização em projetos de interesse do país.

A preocupação se reflete no PE-NSDI, onde são enunciados os seguintes Princípios Orientadores (PO):

PO-1: promover a utilização dos dados geoespaciais aumentando a consciência situacional e auxiliando a tomada de decisão;

PO-2: assegurar que os dados geoespaciais permaneçam atualizados, precisos, disponíveis, padronizados, rastreáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis;

PO-3: assegurar a confiança na infraestrutura de dados por meio da manutenção de uma política de privacidade, confidencialidade, e propriedade intelectual;

PO-4: participação inclusiva e colaborativa dos setores envolvidos;

PO-5: estimular a inovação e o ambiente de aprendizado responsável;

PO-6: estimular capacidades e investimentos entre os setores envolvidos;

PO-7: liderar, apoiar e progredir globalmente a infraestrutura de

---

18. National Spatial Data Infrastructure.

19. Federal Geographic Data Committee.

20. National Spatial Data Infrastructure Strategic Plan.

dados espaciais; e

PO-8: salvaguardar a Segurança Nacional e a infraestrutura crítica<sup>21</sup>.

Além dos princípios orientadores também foram estabelecidos os principais Objetivos Estratégicos (OE) da NSDI, todos diretamente relacionados a cada um dos 4 componentes críticos intrínsecos a seu desenvolvimento: política e governança, dados, serviços compartilhados e parcerias. São eles:

OE-1: implementar a Política Nacional Geoespacial e a Governança de dados;

OE-2: expandir as fontes de ativos de dados geoespaciais garantindo rastreabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e reutilização;

OE-3: garantir a interoperabilidade baseada em padrões de dados abertos para permitir serviços geoespaciais compartilhados; e

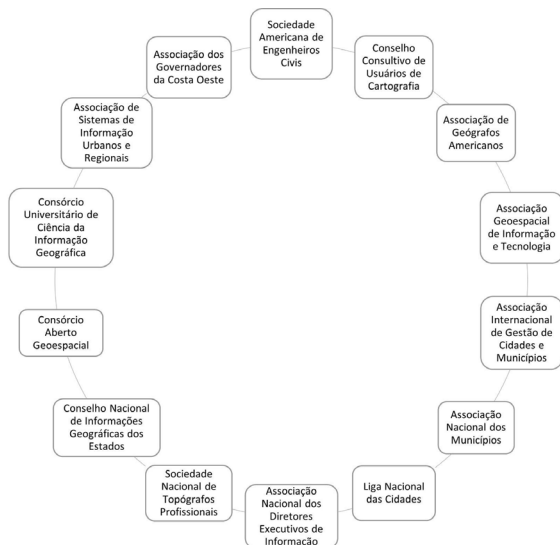
OE-4: possibilitar e promover a governança colaborativa e a parceria para atender às necessidades nacionais, prioridades e eventuais necessidades econômicas.

A estrutura de implementação da NSDI apresenta uma visão colaborativa de desenvolvimento, prevendo a participação das agências federais norte-americanas e dos demais colaboradores da comunidade geoespacial daquele país. O sucesso do Planejamento Estratégico requer o envolvimento direto e a participação da liderança de alto nível, garantindo os recursos e o apoio necessários às agências constituintes do FGDC. As agências envolvidas (figura 1) possuem um papel significativo na implementação do PE- NSDI, uma vez que se constituem nos agentes diretamente responsáveis pela adoção de ações e pelo estabelecimento dos marcos de referência do processo.

A origem diversificada das instituições ressalta os vários segmentos consumidores e/ou produtores de dados geoespaciais, de conformidade com o preconizado na IDE norte-americana, observando representantes dos grupos de usuários e produtores de geoinformação, organizações normativas, produtores de serviços informatizados, representantes da estrutura administrativa do país e entidades de classe.

---

21. A infraestrutura crítica descreve os sistemas e ativos físicos e cibernéticos que são tão vitais para os Estados Unidos que sua incapacidade ou destruição teriam um impacto debilitante na segurança física, econômica, na saúde ou na segurança pública. A infraestrutura crítica norte-americana fornece os serviços essenciais que sustentam aquela sociedade. (Disponível em: <https://www.dhs.gov/to-pic/critical-infrastructure-security>).

**Figura 1** – Principais agências e colaboradores da NSDI.

**Fonte:** Os autores.

A bem-sucedida iniciativa norte-americana teve reflexo em todo mundo, e países da União Europeia, em 2001, aperfeiçoaram os processos de desenvolvimento de suas IDE.

### 2.1.2 IDE em Portugal

A IDE portuguesa tem sua origem no Sistema Nacional de Informações Geográficas (SNIG), concebido no ano de 1990 sob a coordenação do Centro Nacional de Informações Geográficas, criado no mesmo ano para este fim. O SNIG foi criado com a publicação do Decreto-Lei nº 53, de 13 de fevereiro de 1990<sup>22</sup>, e concebido como uma ampla rede conectando os principais produtores nacionais, regionais e locais de informações cartográficas e alfanuméricas. No ano de 1995, impulsionado pela iniciativa norte-americana, se constituiu na primeira infraestrutura de informação geográfica da Europa a ser disponibilizada na internet.

No ano de 2001 o espaço europeu inicia uma discussão envolvendo a criação de uma Infraestrutura Europeia de Dados Espaciais (em inglês, ESDI<sup>23</sup>), que culmina no ano de 2007 com a publicação da Diretiva 2007/2/EC<sup>24</sup> do Parlamento

22. Aprova o Sistema Nacional de Informação Geográfica e cria o Centro Nacional de Informação Geográfica.

23. European Spatial Data Infrastructure (ESDI).

24. A Diretiva 2007/2/EC estabelece a Infraestrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia.

e do Conselho Europeu, e estabelece a Infraestrutura para Informações Espaciais na Comunidade Europeia (em inglês, INSPIRE<sup>25</sup>). De acordo com o contido no sítio<sup>26</sup> da iniciativa INSPIRE, a mesma foi concebida com o objetivo de se constituir em uma IDE para a União Europeia visando promover a “disponibilização de informação de natureza espacial, utilizável na formulação, implementação e avaliação das políticas da União Europeia”, principalmente aquelas que possam ter desdobramentos nas questões ambientais. Com o tempo, incorporou novos temas, iniciando com agricultura e transporte e na data de confecção deste trabalho opera com 34 classes temáticas divididas em três grupos. O primeiro grupo abordando elementos cartográficos (Sistemas de Referência, Quadrículas geográficas, Toponímia, Hidrografia e outros), o segundo grupo se referindo às Ortoimagens, Geologia, altimetria e Ocupação do solo, e o terceiro grupo mais voltado à gestão do espaço apresentando classes como Instalações industriais e de produção, Instalações de monitoramento do ambiente, Distribuição da população, Recursos energéticos, Recursos minerais, Regiões biogeográficas entre outros.

É importante considerar que o processo é longo, complexo e requer monitoramento contínuo, apesar da adoção de uma IDE que possibilite a economia de recursos nacionais, disponibilize elementos para o correto estabelecimento de políticas públicas, dê acesso às informações espaciais de toda a União Europeia, contribua na formação de políticas transfronteiriças e possibilite elementos que contribuam com os assuntos de interesse da Defesa e Segurança nacionais.

A própria adesão da IDE portuguesa à iniciativa INSPIRE demandou atenção especial em função do não cumprimento dos requisitos iniciais (monitoramento e emissão de relatório anual de implantação) e dos aspectos do cronograma inicial de implantação (metadados até 2010, serviços entre 2011 e 2012, e modelos de dados entre 2017 e 2020) o que gerou a necessidade de um diagnóstico realizado no ano de 2015. Um relatório formal conduzido pela Direção Geral do Território (DGT) / SNIG<sup>27</sup> determinou a situação em que se encontrava o processo de aderência entre o SNIG e a INSPIRE. Os indicadores de monitoramento da Diretiva INSPIRE foram auditados e verificou-se o descumprimento dos requisitos iniciais e de aspectos do cronograma que apontavam, principalmente, para o atraso na criação dos serviços para disponibilização dos geodados aos usuários.

No ano de 2015 e no início de 2016, a Comissão Europeia analisou os indicadores de desempenho do processo de implantação da Diretiva em Portugal e notificou formalmente o país, exigindo um Plano de Ação (PA) que possibilitasse a resolução das pendências no cumprimento da Diretiva. Esse fato defla-

25. Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE).

26. INSPIRE knowledge base. About INSPIRE.

27. Indicadores de Monitoramento da Implantação da Diretiva INSPIRE em Portugal.

grou uma série de ações corretivas por parte do Estado português. A primeira foi a elaboração de um PA baseado em quatro linhas orientadoras: contribuir para a disponibilização da geoinformação produzida pela Administração Pública portuguesa, cumprir as metas preconizadas pela Diretiva INSPIRE, desenvolver continuamente o SNIG e atender as exigências da Comissão Europeia. Outra ação decorrente do mesmo fato foi a elaboração do SNIG 2020, elaborado com a adoção de processos colaborativos e participativos que resultaram de um grande debate nacional sobre a IDE portuguesa.

O PA SNIG 2020 é então elaborado com base em uma visão coletiva, com a participação de membros representantes da Administração Pública, da Academia, dos centros de pesquisa e do setor privado, tendo como base as contribuições decorrentes da consulta pública realizada.

Até o ano de 2020, algumas das exigências da Comissão Europeia como a completa harmonização dos conjuntos de geodados das classes temáticas ainda não haviam sido completamente solucionadas, deixando claro a necessidade de ações de articulação de caráter político, institucional, administrativo e técnico por meio dos *stakeholders* envolvidos na coordenação e manutenção da IDE.

Por se tratar de uma iniciativa envolvendo vários Estados Europeus, a própria Diretiva 2007/2/EC orienta em seu capítulo V, artigo 17º, que os Estados-Membros limitem o acesso de seus usuários aos conjuntos e serviços de dados espaciais que possam comprometer os assuntos de interesse da Defesa e Segurança nacionais.

Sob o prisma da segurança e defesa nacionais mais especificamente, o processo de implantação de uma IDE de Defesa portuguesa culmina com a implantação do Sistema Integrado de Panoramas Operacionais (SIPO), desenvolvido pelo Ministério da Defesa de Portugal. O Sistema se propõe a realizar o processo de gestão da geoinformação em ambiente conjunto, sob a coordenação do Estado-Maior General das Forças Armadas Portuguesas (EMGFA), o equivalente ao Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas brasileiras (EMCFA). O SIPO tem por objetivo subsidiar os processos e o fluxo de informações exigidos pelo Chefe do EMGFA, garantindo a integração, o georreferenciamento e a síntese dos cenários nos diversos Teatros de Operação (TO) onde as forças possam estar mobilizadas. Uma característica facilitadora na implantação da IDE de Defesa, é o fato de ser Portugal um Estado signatário da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), uma organização que possui um elevado grau de normatização e padronização.

Nesse contexto Portugal sobressai, pois, apresentou no processo de implantação de sua IDE e no desenvolvimento de sua IDE de Defesa, situações

similares às que vem acontecendo no Brasil com a INDE, com o desenvolvimento do Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF) e da Infraestrutura de Dados Espaciais de Defesa (IDE-Defesa) brasileira, e por esses motivos acaba por se constituir em referência para o desenvolvimento da IDE-Defesa brasileira.

### 3 INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS NO BRASIL

No Brasil, as discussões sobre uma infraestrutura de dados espaciais surgiram no âmbito da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR). Havia representações das principais instituições produtoras de dados geoespaciais nacionais em nível federal, representações estaduais por meio de regionais e da iniciativa privada por meio da associação de empresas de aerolevantamento. Esse cenário se intensificou no final da primeira década do século XXI e por meio do Decreto Nº 6.666, de 27 de novembro de 2008 (DOU de 28/11/2008, p. 57), institui-se a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) com o objetivo de ser:

[...conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal...] (BRASIL, 2008).

Os princípios norteadores da INDE no Brasil seguiram o modelo da IDE da Colômbia e preconizam que:

1. Serão realizadas ações conjuntas de disseminação, celebração de acordos e capacitação, inicialmente entre as entidades públicas, representadas ou não na CONCAR, e depois agregando, gradativamente, a iniciativa privada e demais organizações.
2. A participação na INDE não afetará a propriedade da informação produzida e em produção. Cada um dos participantes respeitará os direitos de propriedade intelectual das demais entidades participantes.
3. Os participantes cooperarão na coordenação, implementação, promoção e financiamento para a construção e desenvolvi-

mento efetivo da INDE.

4. As atividades serão orientadas para satisfazer a demanda dos clientes/usuários, com uma visão de longo prazo e o necessário respaldo institucional, inclusive com a alocação de profissionais experientes no trato de dados e informações geoespaciais.
5. Os participantes trabalharão para adequar seus planos e projetos institucionais às definições e acordos que se estabeleçam para INDE, objetivando assegurar sua sustentabilidade.

As atribuições das instituições responsáveis pela instituição da INDE foram desenhadas preliminarmente no Decreto 6.666/2008 (quadro 1). Como a CONCAR já atuava no âmbito do extinto Ministério do Planejamento, boa parte de suas atribuições foram usadas para fortalecer o estabelecimento das diretrizes da INDE que mais tarde seriam descritas no Plano de Ação a ser construído. Do outro lado, tinha o IBGE, agência tradicionalmente produtora de dados geoespaciais no Brasil e que aparecia como ator central na construção da INDE.



**Quadro 1** – Atribuições dos agentes que instituíram a INDE.

CONCAR	IBGE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer os procedimentos para a avaliação dos novos projetos de aquisição de dados geoespaciais.</li> <li>• Homologar os padrões para a INDE e as normas para a Cartografia Nacional, segundo a legislação cartográfica vigente.</li> <li>• Definir as diretrizes para o DBDG e garantir que o mesmo seja implantado e mantido em conformidade com os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, mantidos pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.</li> <li>• Promover o desenvolvimento de soluções em código aberto e de livre distribuição para atender às demandas do ambiente de servidores distribuídos em rede, utilizando o conhecimento existente em segmentos especializados da sociedade, como universidades, centros de pesquisas do país, empresas estatais ou privadas e organizações profissionais.</li> <li>• Coordenar a implantação do DBDG de acordo com o plano de ação para implantação da INDE.</li> <li>• Acompanhar as atividades desempenhadas pelo IBGE previstas no Decreto no 6.666.</li> <li>• Submeter ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão o Plano de Ação para implantação da INDE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir, disponibilizar e operar o SIG Brasil, em conformidade com o Plano de Ação para a implantação da INDE.</li> <li>• Exercer a função de gestor do DBDG, por meio do gerenciamento e manutenção do SIG.</li> <li>• Brasil, buscando incorporar-lhe novas funcionalidades.</li> <li>• Divulgar os procedimentos para acesso eletrônico aos repositórios de dados e seus metadados distribuídos e para utilização dos serviços correspondentes em cumprimento às diretrizes definidas pela CONCAR para o DBDG.</li> <li>• Observar eventuais restrições impostas à publicação e acesso aos dados geoespaciais definidos pelos órgãos produtores.</li> <li>• Preservar, conforme estabelecido na Lei no 5.534, de 14 novembro de 1968, o sigilo dos dados estatísticos considerados dados geoespaciais.</li> <li>• Apresentar as propostas dos recursos necessários para a implantação e manutenção da INDE.</li> </ul>

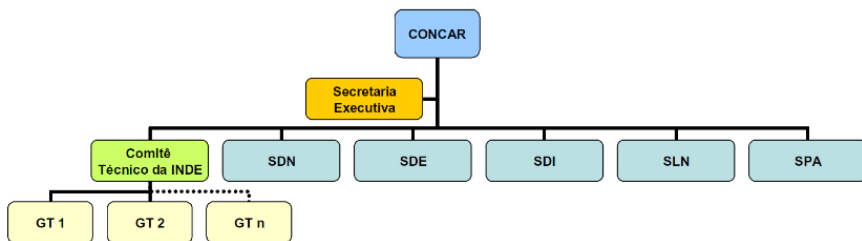
**Fonte:** *Plano de Ação da INDE (2010).*

No ano de 2010 foi elaborado o Plano de Ação da INDE (2010) onde foi construído um modelo organizacional à luz do que havia sido apontado no Decreto 6.666/2008 (figura 2). Com base em modelos de IDEs de outros países, a CONCAR reuniu-se ao longo do ano de 2009 para definir o modelo organiza-

cional da INDE, onde ficou definido:

- a. Conselho superior – CONCAR, uma vez que já era órgão colegiado instituído com a reunião dos principais agentes gestores de informação geoespacial no Brasil;
- b. Conselho consultivo - apoio efetivo e articulado das subcomissões técnicas da CONCAR:
- c. Subcomissão de Assuntos de Defesa Nacional (SDN);
- d. Subcomissão de Dados Espaciais (SDE);
- e. Subcomissão de Divulgação (SDI);
- f. Subcomissão de Legislação e Normas (SLN); e
- g. Subcomissão de Planejamento e Acompanhamento (SPA).
- h. Comitê técnico da INDE - constituído por um grupo de especialistas com capacidade de liderança, preferencialmente escolhidos nos quadros dos órgãos membros da CONCAR; e
- i. Grupos de trabalho - têm a função de operacionalizar o Plano de Ação da INDE, sob a supervisão, orientação e acompanhamento do Comitê Técnico e das subcomissões.

**Figura 2** – Modelo organizacional da INDE.



**Fonte:** *Plano de Ação da INDE (2010).*

O Plano de Ação da INDE apontou três ciclos para sua implementação. Interessante olhar para essas afirmações doze anos depois para associar com o problema de pesquisa aqui analisado: a interoperabilidade e a efetividade da INDE após esses anos. Os ciclos definiram que:

- a. Ciclo I – período até 30/06/2010: Esse período teve por objetivo instalar o hardware, configurar e testar os ambientes e plataformas de software, mecanismos de rede, rotinas e proce-

dimentos administrativos do DBDG, além de avaliar e ajustar os requisitos de armazenamento, desempenho, disponibilidade e segurança.

- b. Ciclo I – período até 31/12/2010: Esse período marcou o fim do Ciclo I de construção da INDE. A meta desse ciclo consistiu em que todos os atores federais da INDE tenham se tornado nós do DBDG e começado a publicar seus dados e metadados geoespaciais, para acesso universal pelo governo e pela sociedade, através do SIG Brasil<sup>28</sup>.
- c. Ciclo II (2011 - 2014): A principal meta do Ciclo II seria a de transformar a INDE na principal ferramenta de busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais do Brasil, em suporte à formulação de políticas públicas na esfera do governo federal.
- d. Ciclo III (2015 - 2020): A grande meta desse ciclo foi descrita como transformar a INDE na principal ferramenta de busca, exploração e acesso aos dados e informações geoespaciais do Brasil, em suporte à formulação de políticas públicas pelo setor governamental e à própria sociedade nas tomadas de decisão afetas ao seu cotidiano, inclusive fomentando a participação voluntária. Ao final do Ciclo III almejava-se que a INDE fosse reconhecida internacionalmente pela sua capacidade de contribuir para projetos transnacionais.

Por não haver atingido completamente os objetivos contidos nos ciclos II e III, a percepção dos usuários da INDE no âmbito governamental hoje, em 2021, não foi atingida. Alguns fatores listados abaixo podem explicar esse contexto, outros compõem o objetivo desta pesquisa. Os fatores identificados são:

- a. baixa capacidade de conhecimento de padrões e geotecnologias necessárias para a adesão à INDE nas instituições governamentais, inclusive federais;
- b. extinção da CONCAR em 2019 e ausência de órgão central de gestão da INDE ou da geoinformação;
- c. ausência de monitoramento dos dados geoespaciais publicados

---

28. SIG Brasil foi como foi chamado o portal da INDE no Plano de Ação em 2010.

na INDE; e

- d. ausência de certificação dos dados geoespaciais oficiais brasileiros.

Essas questões serão elementos de discussão na apresentação dos resultados dessa pesquisa e nas análises e proposições desenhadas pelos autores.

### 3.1 Atores da INDE

A dimensão humana apresentada no Plano de Ação da INDE (2010), envolve produtores e usuários denominados ali como “atores”. Já naquele momento a INDE organizou os atores pela ótica das entidades às quais esses atores pertencem da seguinte maneira:

- a. entidades governamentais, nos diversos níveis de governo (federal, estadual, distrital e municipal);
- b. a academia (universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas e outras);
- c. setor privado (iniciativa privada, meio empresarial); e
- d. sociedade (ONGs, associações de classe e cidadãos em geral).

No ano de 2010 o texto preconizava que os três últimos grupos de atores seriam gradativamente incorporados ao conjunto da INDE, sendo o foco inicial as entidades governamentais. Essa informação é importante para a análise aqui proposta, sob dois aspectos: (i) o primeiro objetivo com o levantamento de dados está focado na publicação dos órgãos federais produtores oficiais de dados geoespaciais de referência - o que será posteriormente explicado; (ii) uma vez que o intervalo temporal de análise aqui proposto é de doze anos, o segundo ponto de investigação é como os outros três grupos entendem a INDE hoje.

Foram elencados também princípios norteadores para que estes atores pudessem atuar dando alcance a todos os setores produtivos da sociedade. São eles:

Serão realizadas **ações conjuntas de disseminação, celebração de acordos e capacitação**, inicialmente entre as entidades públicas, representadas ou não na CONCAR, e depois agregando, gradativamente, a iniciativa privada e demais organizações.

A participação na INDE não afetará a propriedade da informação pro-

duzida e em produção. Cada um dos participantes respeitará os **direitos de propriedade intelectual** das demais entidades participantes.

Os participantes **cooperarão** na coordenação, implementação, promoção e financiamento para a construção e desenvolvimento efetivo da INDE.

As atividades serão orientadas para satisfazer a demanda dos clientes/usuários, com uma **visão de longo prazo** e o necessário respaldo institucional, inclusive com a alocação de profissionais experientes no trato de dados e informações geoespaciais. (INDE, 2010) *grifo nosso*

O Plano de Ação da INDE ainda prevê outro enfoque do escopo de atores na construção de uma IDE que passa pelo recorte dos seguintes grupos:

- a. atores organizacionais e administrativos;
- b. produtores de dados e informações geoespaciais de referência e temáticas;
- c. usuários;
- d. produtores de dados e informações de valor agregado; e
- e. provedores de produtos e serviços nas áreas de geoprocessamento e correlatas.

Para realização do trabalho aqui proposto, foi escolhido o escopo de atores sugeridos no Plano de Ação da INDE (2010) das **entidades governamentais federais** e do grupo de **produtores de dados e informações geoespaciais de referência** como a cartografia terrestre e o controle geodésico, por exemplo. O detalhamento sobre o tipo de informação que estes atores devem manter e publicar na INDE será realizado no capítulo da metodologia.

### 3.2 Produtores oficiais de dados geoespaciais de referência

Pelo Plano de Ação da INDE (2010) os atores produtores oficiais de dados geoespaciais são aqueles cuja atuação é respaldada por diplomas legais como, na Constituição Federal, onde constam os sistemas estatístico, cartográfico e geológico. Esses atores foram identificados por ocasião do Comitê da INDE que elaborou o Plano de Ação (2010). Os dados sob suas respectivas responsabilidades ainda foram classificados pela tipologia: (i) dados oficiais de referência e (ii) dados oficiais temáticos.

Os dados oficiais de referência são estratégicos pois é com base neles que se apoia toda a produção temática das políticas públicas de cada órgão federal responsável por elas, respectivamente. Por exemplo, não é possível realizar uma contratação de serviço topográfico por uma empresa da iniciativa privada sem de alguma forma utilizar a rede geodésica mantida pelo IBGE. Os dados oficiais temáticos abrangem um número maior de órgãos responsáveis pelas políticas públicas e o Plano de Ação da INDE (2010) não esgotou sua relação, chamando a atenção de que a adesão à INDE seria um processo e, a qualquer momento, qualquer órgão federal pode se engajar à mesma.

Não é de se estranhar que no grupo de atores federais produtores de dados geoespaciais oficiais de referência estão presentes agências das 3 Forças Singulares sendo: (i) a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), (ii) a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) e (iii) o Instituto Cartográfico Aeronáutico (ICA), representando a Marinha do Brasil, o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira respectivamente. Essas instituições são responsáveis pela produção de dados de mapeamento cartográfico náutico, terrestre e aeronáutico.

## **4 METODOLOGIA E RESULTADOS**

O primeiro recorte metodológico foi a escolha do tipo de informação que seria analisada pela pesquisa, uma vez que o Plano de Ação da INDE (2010) dispõe diretrizes para um amplo conjunto de dados geoespaciais distribuídos por esferas administrativas, atores e escalas geográficas diferentes. Uma só pesquisa acadêmica não esgotaria as possibilidades de análises esperadas e, portanto, fez-se uma seleção baseada em critérios, a saber:

1. por entidades: órgãos governamentais federais;
2. por grupo de atores: produtores oficiais; e
3. por tipo de dados: de referência.

Com este refinamento, chegou-se ao escopo de investigação de conjunto de dados e atores indicados no Plano de Ação da INDE (2010) conforme figura 3.

**Figura 3 – Produtores oficiais de dados geoespaciais de referência.**

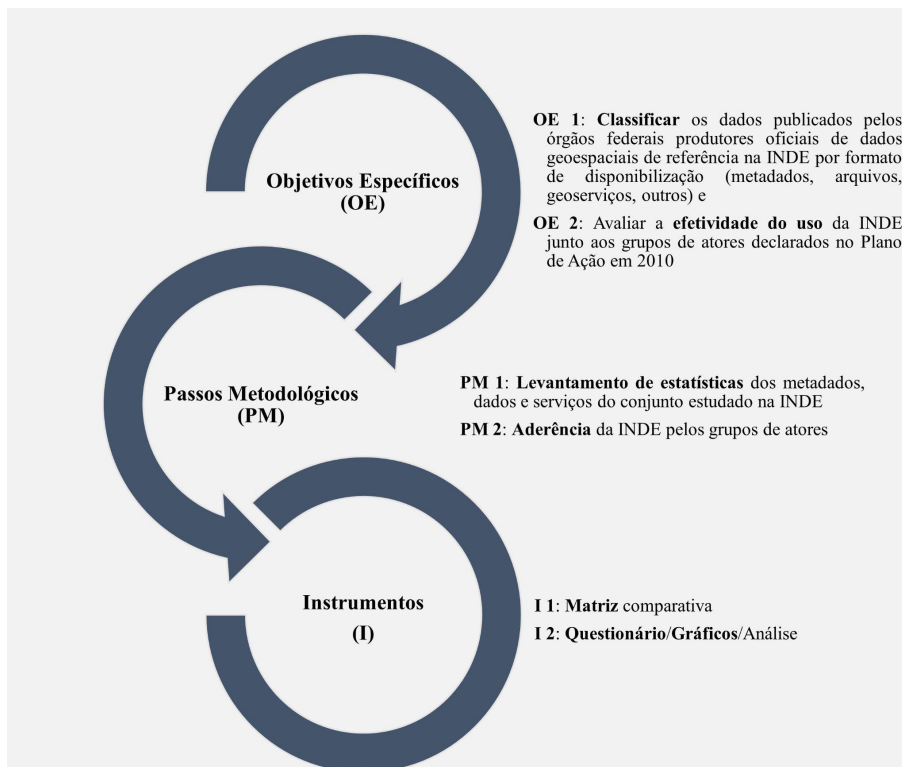
Atores / Produtores de IG de Referência	Dados geospaciais de referência															
	Controle Geodésico	Cartografia Terrestre Básica			Subsidiários e Acessórios								Cartografia Especial			
	Redes Geodésicas: Planimétrica, Altimétrica, GNSS, Maregráfica, Permanente, e Gravimétrica	Mapeamento Terrestre Sistemático - Geográfico	Mapeamento Terrestre Sistemático - Topográfico	Mapeamento Terrestre Sistemático - Cadastral	Mosaicos Orientados	Modelo Numérico	Ortofotocartas	Cartas-Imagem	Nomes Geográficos	Divisão Política Administrativa	Unidades de Conservação	Baixas Hidrográficas	Terras Indígenas	Dados e Informações Fundiárias	Mapeamento Náutico	Mapeamento Aeronáutico
Ministério da Ciência e Tecnologia – ONI	X															
Ministério da Ciência e Tecnologia – INPE					X	X										
Ministério da Defesa – Aeronáutica – ICA e Esquadrão de Aerolevantamento 1º, 6º									X							X
Ministério da Defesa – Exército – DSG			X	X		X	X	X	X							
Ministério da Defesa – Marinha - DHN						X			X						X	
Ministério do Desenvolvimento Agrário - INCRA									X					X		
Ministério da Justiça - FUNAI									X				X			
Ministério do Meio Ambiente – ANA												X				
Ministério do Meio Ambiente – ICMBio									X		X					
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – IBGE	X	X	X			X	X	X	X	X						
Ministério das Relações Exteriores - CBOL										X						
Órgãos Federais, Estaduais e Municipais através de contratação da iniciativa privada		X	X	X		X	X	X	X	X						

**Fonte:** *Plano de Ação da INDE (2010).*

Com o recorte analítico para investigar o problema de pesquisa foi realizado alinhamento entre os objetivos específicos e os passos metodológicos escolhidos, para que fossem definidos os instrumentos metodológicos necessários. De maneira esquemática, a figura 04 demonstra a estrutura metodológica da pesquisa e a relação entre os objetivos específicos, os passos metodológicos e os instrumentos utilizados.

Assim, os resultados obtidos são baseados em levantamento e classificação de dados publicados pelos órgãos federais na INDE, na análise estatística desses resultados com apontamentos para indicadores de monitoramento e em respostas dos usuários de dados geoespaciais sobre a efetividade do uso da INDE desde sua criação.

**Figura 4** – Estrutura metodológica da pesquisa.



Fonte: Os autores.

#### 4.1 Levantamento de estatísticas dos metadados, dados e serviços do conjunto estudado na INDE

Toda a investigação de dados teve como fonte o portal da INDE disponível em <https://www.inde.gov.br/>. Foram acessadas as áreas de estatísticas de metadados e a área de dados geoespaciais composta das sessões de catálogo de metadados, catálogo de geoserviços e área de *download*.

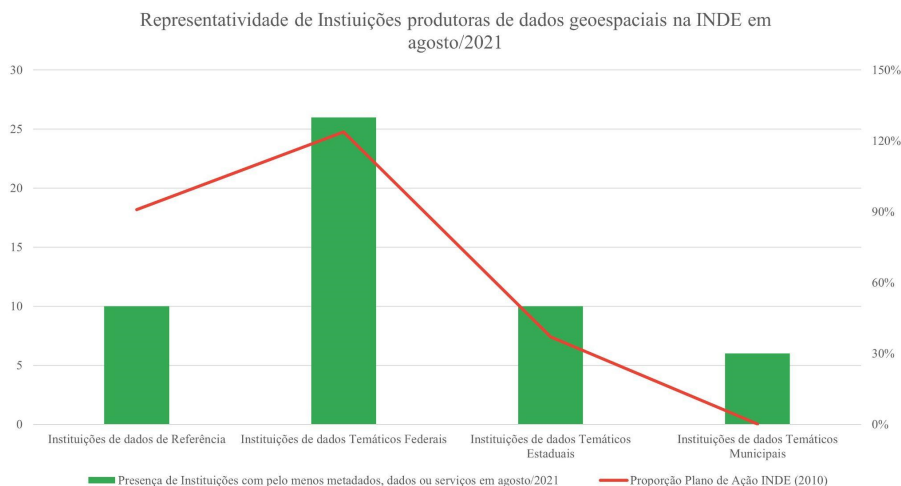
Essas informações não estão concatenadas no portal da INDE estando separadas em seções e páginas sem necessariamente terem vínculos entre si. Assim, este levantamento proporcionou uma visão geral da constituição mínima para interoperabilidade de dados em uma IDE composta de metadados, dados e serviços. O foco dessa análise se aprofunda na participação das instituições federais responsáveis por dados geoespaciais oficiais de referência, mas neste le-



vantamento foi investida a elaboração de uma visão total de todas as instituições que na data de confecção deste trabalho compõem a INDE.

Um pouco mais de 90% das instituições produtoras de dados geoespaciais de referência previstas no Plano de Ação da INDE (2010) possuem, na data de confecção deste trabalho, alguma participação na INDE (figura 5). Já as instituições federais produtoras de dados temáticos extrapolaram a quantidade prevista no Plano de Ação (2010), o que demonstra uma significativa adesão destes órgãos às diretrizes da INDE.

**Figura 5** – Participação das instituições que, na data de confecção deste trabalho compõem a INDE, e sua proporção de acordo com as diretrizes do Plano de Ação (2010) quanto aos dados de referência e temáticos por unidade da federação.



**Fonte:** Os autores. Referência agosto de 2021.

No nível estadual, um pouco mais de 35% dos Estados da federação estão representados na INDE por alguma instituição de Meio Ambiente, Planejamento ou Fazenda (figura 5). Os Estados de São Paulo, Espírito Santo, Rio Grande do Sul e o Distrito Federal publicam metadados, dados ou serviços por meio de uma IDE estadual. Os outros Estados estão representados por instituições temáticas como fazenda, meio ambiente ou planejamento.

No nível municipal a presença é bem mais tímida, tanto na estrutura das informações quanto na quantidade de cidades. São apenas seis municípios repre-

sentados por Fortaleza (CE), Embu das Artes (SP), Cabo Frio (RJ), Paracambi (RJ), Aracaju (SE) e Belo Horizonte (MG).

Considerando que o Plano de Ação da INDE (2010) declarou onze instituições federais para dados de referência, 21 instituições federais para dados temáticos e deixou aberta a adesão para mais instituições que viessem a se incorporar, tanto no nível federal quanto estadual ou municipal, considera-se que essa participação tem uma abrangência mediana no nível estadual e ainda muito incipiente no nível municipal. Outros gráficos obtidos neste levantamento constam do Apêndice A deste trabalho.

## 4.2 Interoperabilidade de dados geoespaciais brasileiros

Para além de identificar a participação das instituições responsáveis por dados geoespaciais declaradas no Plano de Ação da INDE (2010) nos dias atuais, a pesquisa analisou a disponibilidade de metadados, dados e serviços disponíveis na plataforma, sendo essas três estruturas essenciais para a interoperabilidade tecnológica e semântica pretendida.

De maneira geral identificou-se que as estruturas de publicação de metadados, dados e serviços das instituições que buscaram a INDE nesses doze anos, estão assimétricas e, muitas vezes, não lineares. Isso quer dizer que existem instituições que possuem metadados, mas não possuem dados e serviços, outras possuem apenas serviços sem metadados e sem opção de dados, entre outros arranjos. Isso se estende também ao grupo investigado, as instituições produtoras de dados geoespaciais de referência previstas no Plano de Ação da INDE (2010).

O extrato da análise está disponível na figura 6. Das onze instituições produtoras de dados geoespaciais de referência previstas no ano de 2010, sete têm metadados publicados, e apenas quatro têm metadados atualizados do ano de 2021 (INPE, DHN, ANA e IBGE). Das cinco que têm nó próprio e catálogos de metadados próprios, apenas três têm atualizações sincronizadas com a INDE (INPE, ANA e IBGE).

A disponibilidade de dados em formatos csv, geojson, shapefile, gml ou kml está restrita a duas instituições, ANA e IBGE. Quanto à disponibilidade de serviços, sete instituições disponibilizam pelo menos algum tipo de serviço, sendo quatro que abrangem três tipos de padrões (WMS, WFS e WCS). A FUNAI apresenta uma assimetria pois não tem metadados publicados nem em nó central, não possui catálogo de metadados e dados, mas possui três tipos de serviços disponíveis na plataforma sem uma referência de data ou monitoramento do dado.

**Figura 6** – Levantamento de metadados, dados e serviços dos produtores oficiais de IG de referência na INDE.

Atores/Produtores IG Referência	REPRESENTANTE	METADADOS							DADOS		SERVIÇOS	
		Total	Publicados	Pendentes	Última atualização	Tipos de Infraestrutura	Catálogos de Metadados Próprio	Última coleta	Acessível	Dado Próprio	CSV, geojosn, shapefile, gml, kml	Catálogo de geoserviços
Ministério da Ciência e Tecnologia	ON	0	0	0	-	Não Central	-	-	-	-	-	-
	INPE	60	60	0	08/2021	Não Próprio	<a href="http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/geonetwork/">http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/geonetwork/</a>	08/2021	Sim	Sim	-	WMS, WFS, WCS
Ministério da Defesa	ICA	4676	2307	2369	09/2020	Não Central	-	-	-	-	-	WMS, WFS, WCS
	DSG	20037	20037	0	01/2107	Não Próprio	<a href="https://bdexx.cb.mil.br/csw">https://bdexx.cb.mil.br/csw</a>	08/2021	Não	-	-	WMS
	DHN	216	181	35	07/2021	Não Central	-	-	-	-	-	WMS, WFS
Ministério do Desenvolvimento	INCRA	5	5	0	09/2013	Não próprio	<a href="http://mapas.mda.gov.br/geonetwork">http://mapas.mda.gov.br/geonetwork</a>	08/2021	Sim	Sim	-	-
Ministério da Justiça	FUNAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	WMS, WFS, WCS
Ministério do Meio Ambiente	ANA	174	174	0	08/2021	Não Próprio	<a href="https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork">https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork</a>	08/2021	Sim	Sim	70	WMS
	ICMBio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ministério do Planejamento*	IBGE	15630	15630	0	08/2021	Não Próprio	<a href="https://metadadosgeo.ibge.gov.br/geonetwork_ibge">https://metadadosgeo.ibge.gov.br/geonetwork_ibge</a>	08/2021	Sim	Sim	2658	WMS, WFS, WCS
Ministério das Relações Exteriores	CBDL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Órgãos Federais, Estaduais, Municipais através de contratação da iniciativa privada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Os autores. Referência agosta de 2021.

O Observatório Nacional, o ICMBio e a Comissão Brasileira Demarcadora de Limites (CBDL/MRE) não disponibilizam serviços na INDE. A CBDL e o ICMBio foram as únicas instituições que não foram identificadas como atuantes na INDE atualmente, apesar de terem sido previstas no ano de 2010.

Como resultado dessa análise, é possível classificar as instituições produtoras de dados geoespaciais de referência por grau de interoperabilidade, considerando a publicação de metadados, dados e serviços tanto na INDE quanto em catálogos próprios. A pesquisa revelou que dos onze órgãos, apenas o IBGE tem a completude de publicar essas três instâncias com regularidade e aderência preconizadas pela INDE (figura 7). Este resultado revela que o fato de o IBGE ser o gestor operacional da INDE permitiu que a governança de dados geoespaciais na instituição fosse priorizada e tenha resultados positivos após doze anos de INDE.

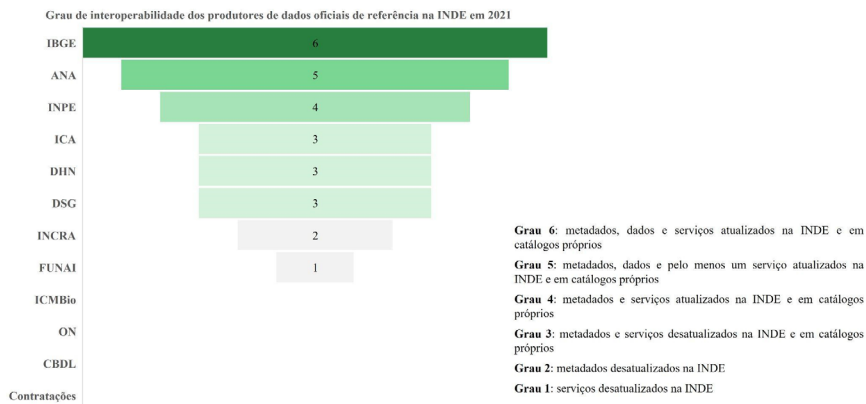
A segunda instituição com melhor grau de interoperabilidade é a ANA. A agência tem metadados, dados e serviços publicados tanto na INDE quanto em catálogo próprio em seu portal institucional. Disponibiliza apenas o serviço WMS e, só por isso, ficou abaixo do IBGE na completude de grau de interoperabilidade.

O INPE recebeu grau de interoperabilidade quatro, o que significa que publica metadados e serviços na INDE e em catálogo próprio. Não disponibiliza dados em nenhum formato e, por isso, ficou atrás da ANA. Esses três órgãos são os únicos

produtores oficiais de dados geoespaciais de referência que mantém na INDE informações atualizadas. Os órgãos militares responsáveis por dados cartográficos de referência receberam grau de interoperabilidade três. Nessa categoria, os metadados e serviços estão desatualizados, não sincronizados com a INDE. Dos três, apenas a DSG tem um catálogo de metadados em nó próprio, mas no momento da análise dessa pesquisa, estava indisponível. O ICA e a DHN utilizaram o nó central da INDE, mas as informações que compõem os metadados e serviços estão desatualizadas. Na data de confecção deste trabalho a DHN vem desenvolvendo sua IDE-M, IDE-Marinha, com previsão para início de operação em dezembro de 2021.

O INCRA aparece na INDE por meio de um catálogo de metadados do extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário. Recebeu grau dois porque metadados são mais interoperáveis que serviços do ponto de vista semântico. A FUNAI tem informações na INDE por meio de serviços do Centro de Monitoramento Remoto/FUNAI, mas sem metadados e desatualizados.

**Figura 7** – Levantamento de metadados, dados e serviços dos produtores oficiais de IG de referência na INDE.



**Fonte:** Os autores. Referência agosto de 2021.

Esta análise demonstrou que a INDE necessita de um processo instalado de monitoramento e controle com base em indicadores para que sejam medidos os graus de interoperabilidade contínuos e que as instituições sejam incentivadas a manterem seus dados consistentes e públicos no ambiente já criado.

A Diretiva INSPIRE na Europa já estabeleceu o processo de monitoramento das IDEs dos Estados-Membros da União Europeia como já foi citado. No Brasil, a INDE sozinha sem um órgão gestor para realizar o trabalho de pla-

nejamento, monitoramento, certificação e oficialização dos dados geoespaciais nacionais, não conseguirá ser um instrumento legítimo de confiança para busca de dados geoespaciais oficiais.

### 4.3 Aderência da INDE pelos grupos de atores

Com o intuito de avaliar a aderência dos grupos de atores da INDE, foi utilizada a ferramenta *Google Forms*. Os pesquisadores contataram as entidades que formam os quatro conjuntos indicados no Plano de Ação da INDE (2010) para definir o público-alvo. A ideia foi atingir todos os tipos de entidades por grupos de atores, sendo estes voltados à esfera federal e nacional.

A tabela 1 apresenta o perfil dos respondentes do questionário. Os representantes das instituições governamentais foram todos produtores, gestores e usuários, coincidindo com a análise dos Conjuntos de Dados Geográficos (CDGs) de monitoramento do objetivo anterior apresentado nesta pesquisa. Pela academia, foram aplicados questionários a pesquisadores de universidades federais de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia, Paraná, Ceará e Espírito Santo. Pela iniciativa privada tiveram representantes de empresas de geoprocessamento e aerolevantamento, algumas delas representantes da Associação Nacional das Empresas de Aerolevantamento (ANEA). Por fim, representando a sociedade, usuários de uma organização não governamental também responderam o questionário.

**Tabela 1** – Público-alvo da pesquisa. Em negrito são as entidades e grupos escolhidos.

Atores da INDE		Por grupos		
Por Entidades	Esfera	Produtor	Gestor	Usuário
<b>Instituições Governamentais</b>	<b>Federal</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Estadual	X	X	X
	Municipal	X	X	X
<b>Academia</b>	<b>Federal</b>	-	<b>X</b>	<b>X</b>
	Estadual	-	-	X
<b>Iniciativa Privada</b>	<b>Nacional</b>	<b>X</b>	-	<b>X</b>
<b>Sociedade</b>	<b>Nacional</b>	-	-	<b>X</b>

Fonte: Os autores.

Foram enviados seiscentos e nove e-mails individuais para estes atores, seguindo o modelo de texto apresentado no Apêndice B. Ao acessar o questionário, o usuário teve contato com texto inicial sobre o consentimento de uso dos dados recolhidos para fins da pesquisa conforme Apêndice B.

A estrutura do questionário foi baseada em seis seções de perguntas. Os resultados foram organizados dentro do conjunto de cada seção com gráficos indicando as respostas analisadas em conjunto, de acordo com o Apêndice C.

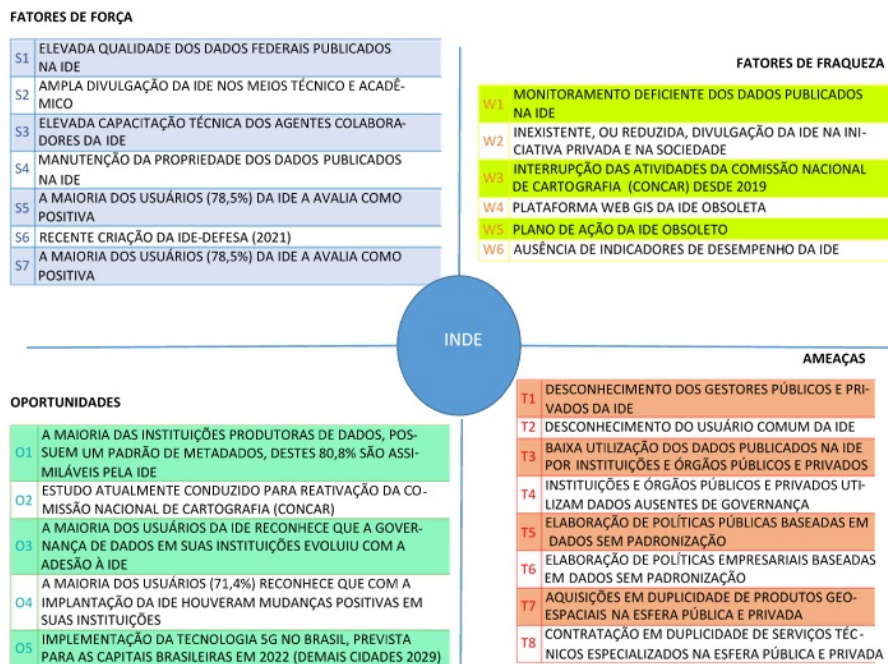
#### **4.4 Diagnóstico da infraestrutura nacional de dados espaciais no Brasil (SWOT)**

Com o intuito de diagnosticar o desempenho da INDE, foi utilizada a ferramenta de diagnóstico Matriz SWOT<sup>29</sup>. O objetivo da técnica é construir um diagnóstico situacional por meio da identificação de fatores importantes que caracterizam o ambiente interno (forças e fraquezas) e externo (oportunidades e ameaças) de uma organização.

A matriz apresentada na figura 8 foi elaborada com base nas respostas do questionário distribuído aos colaboradores da pesquisa e também inclui dados oriundos da pesquisa bibliográfica realizada.

---

29. SWOT é a sigla dos termos ingleses Strengths (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças) que consiste em uma ferramenta de análise bastante popular no âmbito empresarial.

**Figura 8 – Matriz SWOT.**

**Fonte:** Os autores. Referência setembro de 2021.

A construção da mesma adotou como ambiente interno a Marinha do Brasil (MB), o Exército Brasileiro (EB), a Força Aérea Brasileira (FAB), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM).

Como ambiente externo foram considerados os atores como a Academia (universidades, institutos de pesquisa e escolas técnicas), o Setor Privado (iniciativa privada e meio empresarial) e Sociedade (ONG, Associações de Classe e cidadãos em geral).

Fruto da análise de desempenho da INDE desde o período de sua implantação até o ano de 2020, foi possível enunciar recomendações que têm por objetivo solucionar, ou mesmo mitigar, os efeitos negativos das fraquezas e ameaças identificadas nos ambientes interno e externo à INDE respectivamente. A seguir a tabela 2 apresenta as ações recomendadas.

**Tabela 2** – Ações Recomendadas.

<b>Ação Recomendada (AR)</b>	<b>Descrição</b>
AR 1	Conduzir campanhas e ações de publicidade sistemáticas sobre a IDE, principalmente no domínio dos Gestores Públicos, empresas prestadoras de serviço e Sociedade, demonstrando sua importância no planejamento das ações empresariais e de governo.
AR 2	Compor um Grupo de Trabalho com representantes dos agentes colaboradores da IDE para estabelecer indicadores de desempenho e desenvolver um programa de monitoramento do serviço prestado pela infraestrutura e os dados publicados.
AR 3	Compor um Grupo de Trabalho com representantes dos agentes colaboradores da IDE para propor um novo Plano de Ação.
AR 4	Compor um Grupo de Trabalho com representantes dos agentes colaboradores da IDE para avaliar a solução tecnológica adotada na ferramenta <i>Web GIS</i> da IDE.
AR 5	Os agentes colaboradores da IDE deverão concluir o estudo atualmente conduzido pelos representantes das instituições produtoras de dados geoespaciais de base e temáticos, para reativação da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR).

**Fonte:** Os autores. Referência setembro de 2021.

Com o objetivo de orientar a implantação das Ações Recomendadas, as mesmas foram priorizadas. O resultado encontra-se compilado na tabela 3 abaixo que lista as Ações Recomendadas e seus respectivos componentes (SWOT) envolvidos.

**Tabela 3:** Ações Recomendadas e seus componentes (SWOT)

<b>Ação Recomendada (AR)</b>	<b>Força (S)</b>	<b>Fraqueza (W)</b>	<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Ameaças (T)</b>
AR 1	S1, S2, S3, S4, S5, S6 e S7	W2	O1, O3, O4 e O5	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8
AR 2	S3	W1 e W6	O1	-



AR 3	S3	W5	-	T5
AR 4	S3	W4	-	T3
AR 5	S3 e S6	W3	O2	-

**Fonte:** Os autores. Referência setembro de 2021.

Com base nessa abordagem, é facilmente identificável na tabela 4, que a AR 1 é prioritária sobre as demais, uma vez que se utiliza de todos os fatores de força identificados na Matriz SWOT (S1, S2, S3, S4, S5, S6 e S7), da maioria das oportunidades (O1, O3, O4 e O5), resolve ou mitiga, de forma simultânea, o segundo fator de fraqueza (W2) e as 8 ameaças identificadas (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8). A extensão do conceito pelas demais ações propostas, possibilita estabelecer a relação de prioridades representada na tabela 3.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada por meio de levantamento de dados e questionário possibilitou respostas aos objetivos propostos com resultados significativos, especialmente para os gestores de dados geoespaciais no meio governamental. Os resultados estão alinhados com a ação prevista na recente END quanto a necessidade de aprimoramento dessas atividades em apoio à segurança e defesa nacionais. Da mesma forma, subsidiar as atividades de controle e fomento das políticas envolvidas com a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento de políticas públicas e privadas

O levantamento de dados no portal da INDE demonstrou alta representatividade dos órgãos responsáveis por dados temáticos previstos no Plano de Ação (2010) e presença de 90% dos órgãos produtores de dados geoespaciais oficiais de referência. No entanto, uma análise preliminar de grau de interoperabilidade desse grupo indicou menos de 20% de alcance de metadados, dados e serviços atualizados. Especialmente do ano de 2017 para cá, o compromisso da maioria desses órgãos com a INDE diminuiu e as publicações pararam de ser realizadas. Não foi identificado neste artigo o motivo da redução, o que poderá ser tema de um estudo futuro.

Os atores governamentais da INDE investigados revelaram alta especialização técnica sobre o assunto nas instituições em que atuam e avanços na qualidade de dados geoespaciais desde a criação da INDE, mas apontaram que a ausência de gestão em âmbito nacional tem enfraquecido as diretrizes do Plano de Ação já obsoleto.

A iniciativa privada pouco utiliza os dados disponíveis na INDE e as ações recomendadas neste trabalho apontam para fortalecimento desse instrumento com maior divulgação, retomada do ambiente de gestão, reformulação do Plano de Ação e implantação de sistema de monitoramento e controle dos dados disponíveis pelos órgãos produtores.

Como trabalhos futuros, é possível (i) investigar as infraestruturas tecnológicas dos quatro órgãos produtores de dados geoespaciais oficiais de referência que têm nó próprio para servirem de modelos às demais instituições, (ii) construir indicadores de desempenho visando o monitoramento da interoperabilidade, de acordo com os conjuntos de dados geoespaciais brasileiros e (iii) propor princípios e diretrizes de uma política nacional de geoinformação tendo como instrumentos os sistemas cartográfico, geológico e geodésico e a INDE.

Conclui-se do presente estudo que na data de elaboração deste artigo científico a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais brasileira (INDE) não desempenha com efetividade sua função em virtude da reduzida interoperabilidade alcançada. São fatores que colaboram para essa situação a ausência de governança causada pela extinção da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e a falta de conhecimento dos gestores públicos e privados dos potenciais benefícios adquiridos com a utilização dos dados publicados na INDE como ativos em seus planejamentos setoriais.

Por fim, foram propostas ações corretivas que deverão ser implementadas com o intuito de solucionar, ou mesmo mitigar os entraves identificados na atual estrutura da INDE.

## REFERÊNCIAS

BOSSLER, J. D. - **Manual of Geospatial Science and Technology**. 1. Ed. London: Taylor & Francis e-Library, 2005.

BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 145, n. 232, p. 57, 28 nov. 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. Institui o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF), sua Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-Defesa) e o Conselho de Geoinformação de Defesa (ConGEODEF) e dá outras providências. Portaria Normativa GM-MD n. 40, de 11 de junho de 2018. **Diário Oficial da**

**União:** seção 1, Brasília, DF, n. 142, p. 9, 25 jul. 2018b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Altera a Portaria Normativa nº 40/GM-MD, de 11 de julho de 2018, que institui o Sistema de Geoinformação de Defesa (Sis-GEODEF), sua Infraestrutura de Dados Espaciais de Defesa (IDE-Defesa) e o Conselho de Geoinformação de Defesa (ConGEODEF). Portaria Normativa GM-MD n. 49, de 10 de junho de 2019. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 132, p. 14, 11 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Dispõe sobre a Comissão de Cartografia Militar. Portaria Normativa GM-MD n. 50, de 10 de junho de 2019. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 132, p. 14, 11 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estabelece os procedimentos a serem adotados para a revisão e a consolidação dos atos normativos inferiores a decreto editados no âmbito da administração central do Ministério da Defesa e dá outras providências. Portaria Normativa GM-MD n. 87, de 24 de setembro de 2020. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 189, p. 22, 01 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Institui o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF), sua Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-Defesa) e o Conselho de Geoinformação de Defesa (ConGEODEF) e dá outras providências. Portaria Normativa GM-MD n. 2445, de 01 de junho de 2021. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 107, p. 9, 01 jun. 2021.

EXECUTIVE ORDER 12906: Coordinating Geographic Data Access. **White House.** Disponível em: <https://govinfo.library.unt.edu/npr/library/direct/orders/20fa.htm>. Acesso em: 07 jun. 2021.

ICSM. Australian Spatial Data Infrastructure. **Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping.** Disponível em: <https://www.icsm.gov.au/australian-spatial-data-infrastructure-asdi>. Acesso em: 07 jun. 2021.

INDICADORES DE MONITORIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DA DIRETIVA INSPIRE EM PORTUGAL. **Sistema Nacional de Informação Geográfica português.** Disponível em: [https://snig.dg-territorio.gov.pt/sites/default/files/documentos/528/analiseindicadores2009\\_2014.pdf](https://snig.dg-territorio.gov.pt/sites/default/files/documentos/528/analiseindicadores2009_2014.pdf). Acesso em: 31 jul. 2021

INFRASTRUCTURE FOR SPATIAL INFORMATION IN THE EUROPEAN COMMUNITY (INSPIRE). **European Community.** Dis-

ponível em: <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/directive-2007-2-ec-inspire>. Acesso em 21 jul.2021.

INSPIRE knowledge base. **About INSPIRE**. European Community. Disponível em: <https://inspire.ec.europa.eu/about-inspire>. Acesso em 28 jul.2021.

ISO. **Norma Internacional ISO 31000**. Apud **GESTÃO DE CRISES - Boas Práticas e Diretrizes Internacionais** (Apresentando a PAS 200 e a ISO 22313). Coleção Risk Tecnologia. Disponível em: [www.iso31000qsp.org/2012/04/consciencia-situacional-na-gestao-de.html](http://www.iso31000qsp.org/2012/04/consciencia-situacional-na-gestao-de.html). Acesso em 26 mai. 2021.

MARTINEZ, J. A.; LARA, P. Interoperabilidad de los contenidos en las plataformas de elearning: normalización, bibliotecas digitales y gestión conocimiento. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, vol. 3, n. 2, out. 2006. Disponível em: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/84152>. Acesso em: 17 ago. 2021.

MUCHERONI, Marcos Luiz; DA SILVA, José Fernando MODESTO. A interoperabilidade dos sistemas de informação sob o enfoque da análise sintática e semântica de dados na Web. **Revista ICI**. Ponto de Acesso: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/download/3622/3661>, v. 5, n. 1, p. 3-18, 2011.

NATIONAL PERFORMANCE REVIEW. **A Brief History of National Performance Review**. Disponível em: <https://govinfo.library.unt.edu/npr/library/papers/bkgrd/brief.html#:~:text=The%20National%20Performance%20Review%20is%20the%20ClintonGore%20Administration%27s,a%20government%20that%20'works%20better%20and%20costs%20less>. Acesso em: 21jun.2021.

NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE STRATEGIC PLAN 2021 - 2024. NSDI Mission. **Federal Geographic Data Comitee**. Disponível em: <https://www.fgdc.gov/nsdi-plan/fgdc-approves-new-nsdi-strategic-plan-2021-2024>. Acesso em: 21 jun.2021.

OWEN TIM, Pilbeam Elaine. Map Makers to Britain since 1791. **Ordnance Survey**. Disponível em: <https://www.ordnancesurvey.co.uk/documents/resources/map-makers-britain-history.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2021.

PLANO DE AÇÃO DA INDE. Ministério da Economia. **Comissão Nacional**

**de Cartografia (CONCAR)**. 2010. Disponível em: <<https://www.inde.gov.br/pdf/PlanoDeAcaoINDE.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2021.

PORTUGAL. Decreto 53/90, de 13 de fevereiro. **Diário da República Eletrônico**. Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/334649/details/normal>. Acesso em: 21 jul. 2021.

REVISTA ELETRÔNICA GPS.GOV. **National Executive Committee for Space-based, Positioning, Navigation, and Timing**. Disponível em: <<https://www.gps.gov/systems/gps/>>. Acesso em: 24 mai. 2021.

ROBINSON, Milo. A history of spatial data coordination. **Federal Geographic Data Comitee Reports and Presentations**, maio de 2008.

UE. DIRETIVA 2007/2/EC. **European Parliament**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32007L0002>>. Acesso em: 28 jul.2021.

UGEDA, L. A Geografia, antes de mais nada, serve para mediar a paz pela infraestrutura de dados espaciais da geopolítica ao geodireito. **Revista Eletrônica: Tempo – Técnica – Território**, v.10, n.1 (2019), p. 01:51 ISSN: 2177-4366. DOI: <https://doi.org/10.26512/ciga.v10i1.27217>.

UK. The UK's geospatial STRATEGY 2020 to 2025. **Geospatial Commission**. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/unlocking-the-power-of-locationthe-uks-geospatial-strategy>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

UK.. DIGITAL STRATEGY FOR DEFENSE. **Ministry of Defense**. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/digital-strategy-for-defence-delivering-the-digital-backbone-and-unleashing-the-power-of-defences-data>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

UK. OPEN DATA INSTITUTE. The UK's geospatial data infrastructure: challenges and opportunities. 2018. **Open Data Institute**. Disponível em: <<https://theodi.org/wp-content/uploads/2018/11/2018-11-ODI-Geospatial-data-infrastrucure-paper.pdf>>. Acesso em:10 ago.2021.

US. HISTORY OF GPS. **Department of Defense**. Disponível em: <<https://www.defense.gov/explore/spotlight/protecting-gps/>>. Acesso em: 26 mai. 2021.



# **A CAPACITAÇÃO DOS MILITARES RELACIONADOS À OPERAÇÃO DOS SISTEMAS ESPACIAIS BRASILEIROS: UMA PROPOSTA**

*Esp. ROBSON BANDEIRA DA PAIXÃO  
Prof. Dr. DARCTON POLICARPO DAMIÃO*

## **RESUMO**

O Brasil, como diversos países, tem buscado atingir o domínio do ambiente espacial, a fim de permitir a liberdade de ação no espaço e a continuidade das atividades civis e militares que dependem do apoio satelital. Devido aos rigores desse ambiente e às ameaças humanas, para se alcançar o poder espacial e mantê-lo, além do desenvolvimento de tecnologias, é necessário prover a capacitação para a manutenção da segurança na utilização dos sistemas espaciais. O objetivo geral deste trabalho foi, quanto ao mapeamento de competências da área espacial, buscar identificar as competências organizacionais espaciais necessárias ao País, de forma a verificar em que medida tais competências contribuem para o alcance e a manutenção do poder espacial, para a operação segura dos sistemas espaciais e para a segurança e defesa nacionais. Buscou-se, por meio da análise documental de doutrinas, políticas e estratégias espaciais e de programas espaciais de quatro países, identificar as respectivas competências organizacionais espaciais, a fim de inferir quais competências seriam necessárias para um Estado alcançar e manter o poder espacial, e se há uma relação direta entre a quantidade de satélites ativos em órbita e a dimensão do efetivo das forças militares encarregadas de operar e de proteger tais sistemas espaciais. Por fim, concluiu-se quais são as competências organizacionais espaciais necessárias para contribuir com o alcance e a manutenção do poder espacial e que não há uma relação direta entre a quantidade de satélites e as dimensões de efetivo.

**Palavras-chave:** Capacitação. Capacidades espaciais. Competências. Poder espacial.

## INTRODUÇÃO

Na Concepção Estratégica Força Aérea 100 (BRASIL, 2018a, p.20, grifo nosso), consta que a missão da Aeronáutica é ‘Manter a **soberania do espaço aéreo** e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria’ e que a visão da Aeronáutica é ‘Uma Força Aérea de **grande capacidade dissuasória**, operacionalmente moderna e atuando de forma integrada para a defesa dos interesses nacionais’.

No Programa Estratégico de Sistemas Espaciais – PESE (BRASIL, 2018b, p.13), consta que ‘a Estratégia Nacional de Defesa (END) atribuiu ao Comando da Aeronáutica [...]’ (COMAER), dentre outras responsabilidades e [...] juntamente com outros órgãos federais, [...] operar [...] sistemas espaciais<sup>1</sup>. Consta ainda que ‘o monitoramento espacial será parte integral e condição indispensável ao cumprimento das tarefas estratégicas que orientarão a referida Força [...]’. Tendo em vista que os projetos de sistemas espaciais de defesa possuem uso dual, verifica-se a importância desses sistemas na segurança e defesa nacionais.

Tendo o COMAER seguido na busca de uma capacidade gerencial para a implantação de sistemas espaciais integrados complexos e multidisciplinares, estabelecendo a diretriz do uso dual dos sistemas e o fomento à obtenção da capacidade tecnológica e industrial do País, conforme descrito no PESE (BRASIL, 2018b, p.17), fica claro que os recursos humanos, para a operação dos sistemas espaciais devem possuir a **capacitação** adequada ao cumprimento das funções e à respectiva operação segura.

A **capacitação** tem relação intrínseca com as **competências individuais**, pois, conforme o Manual para Mapeamento de Competências no Comando da Aeronáutica (BRASIL, 2020b, p.10, grifo nosso), estas ‘são as competências dos profissionais, dentro de seu papel ocupacional (atreladas à função), no contexto

1. Segundo a DCA 358-1, Diretriz de Implantação do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (BRASIL, 2020a, p.10, grifo nosso), **sistema espacial** é um sistema que abrange pelo menos um veículo ou lançador espacial, ou satélites conectados entre si, formando um conjunto de interações para a execução de uma determinada função ou conjunto de funções, em que, necessariamente, um ou mais desses conjuntos fazem parte de um satélite ou conjunto de satélites. Desta forma, Sistemas Espaciais significarão genericamente: as estações espaciais, os satélites, as plataformas espaciais, as cargas úteis, os lançadores e os veículos de transporte espacial’. Este conceito é utilizado neste estudo quando se falar apenas de Brasil. Segundo o *Memorandum on Space Policy Directive-5—Cybersecurity Principles for Space Systems* (EUA, 2020d, p.3, tradução e grifo nossos), ‘**sistema espacial** significa uma combinação de sistemas, incluindo sistemas de solo, redes de sensores e um ou mais veículos espaciais, que fornece um serviço espacial. Um sistema espacial típico tem três segmentos: uma rede de controle de solo, um veículo espacial e uma rede de usuário ou missão. Esses sistemas incluem sistemas espaciais de segurança nacional do governo, sistemas espaciais civis do governo e sistemas espaciais privados’. Este conceito é utilizado nas demais partes deste estudo, até a página 22, onde este autor abordará um novo entendimento nas ‘considerações finais’.



de sua equipe de trabalho'. Brandão (2017, grifo nosso) aborda que, a partir das **competências individuais**, são formulados os **planos de capacitação**. Por sua vez, as **competências individuais** dos integrantes de uma equipe de trabalho influenciam as **competências coletivas da equipe**, ao mesmo tempo em que são influenciadas por estas. Da mesma forma, as **competências de equipes** de trabalho afetam as **competências organizacionais**, e vice-versa, conforme então se observa que as **competências**, em todos os níveis, dependem do mapeamento das **competências<sup>2</sup> organizacionais** e que tais '[...] competências mapeadas serão insumos de processos importantes para consolidação da missão, visão, valores e estratégias da Força Aérea' (BRASIL, 2020b, p.5), as quais remetem à **soberania do espaço aéreo** (missão) e **grande capacidade dissuasória** (visão).

**Figura 1** – Pirâmide de competências, de acordo com os níveis organizacionais no âmbito do COMAER.



Fonte: Brasil (2020b, p.12).

É fato que os sistemas espaciais, no âmbito mundial, estão intrinsecamente ligados à manutenção da soberania nacional, pois são aplicados em diversos cenários: meteorologia, monitoramento ambiental, comunicações, sensoriamento, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR), Posicionamento, Navegação e Tempo (PNT<sup>3</sup>), entre outros, e para que tais aplicações sejam viáveis, são neces-

2. Brandão e Bahry (2005, p.181) mostram que o mapeamento de competências compreende 'identificar as competências necessárias' e 'inventariar as competências existentes' para 'mapear o gap de competências e planejar a captação e/ou o desenvolvimento'.

3. Serviço fornecido pelas constelações satelitais de posicionamento global, como GPS (EUA), GLONASS (Rússia), Compass (China) e Galileo (União Europeia).

sários vultosos aportes financeiros para as diversas fases dos projetos espaciais. Ainda, após a inserção orbital do projeto, inicia-se a fase de controle e de utilização das funcionalidades do engenho espacial<sup>4</sup>. A utilização de mão de obra adequada é fundamental ao uso coerente e seguro dos sistemas espaciais.

Brandão (2018) pontua que a redução ou eliminação de eventuais lacunas de competências está condicionada ao mapeamento das competências necessárias à consecução da estratégia organizacional.

O Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE 2012-2021 (BRASIL, 2012) lista uma série de projetos (figura 2) que, apesar dos replanejamentos, antevem uma série de dispositivos orbitais a serem controlados em terra pela Força Aérea Brasileira (FAB). Tais dispositivos também necessitarão de **profissionais capacitados** para a sua condução segura nas trajetórias orbitais.

**Figura 2** – Segmentos abrangidos pelo PESE.



Fonte: Chã (2019).

Logo, este investigador julga que, além do **mapeamento de competências**, também é necessário pensar na **quantidade de profissionais capacitados**, de forma a manter a operação segura dos satélites, a negação da interferência por engenhos adversários e, consequentemente, a **manutenção da segurança e defesa** provida pelos ativos orbitais.

4. Segundo a Agência Espacial Brasileira (BRASIL, 2020c, grifo nosso), “[...] **engenho espacial** refere-se genericamente a dispositivos (complexos projetados e construídos para funcionar no espaço) que podem ter uma variedade de funções e missões, como visitar outros corpos celestes”.

Finalmente, a Concepção Estratégica Força Aérea 100 descreve que:

[...] somente o **controle do ar e do espaço** poderá fornecer à nação a capacidade de encontrar e atingir diretamente os CG estratégicos do adversário, bem como irão garantir a capacidade de operar com eficiência nos níveis operacionais e táticos (BRASIL, 2018a, p.30, grifo nosso).

Complementa, informando que:

No campo espacial, a FAB deverá fortalecer toda a estrutura de suporte às operações espaciais, especialmente com relação ao controle da operação do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) e demais sistemas espaciais de interesse da Defesa Nacional, constantes no Plano Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) (BRASIL, 2018a, p.34).

Destaca-se, então, a importância da operação dos sistemas espaciais para a segurança e defesa da nação, o que imprime relevância na capacitação dos recursos humanos que operarão tais sistemas.

O Brasil, assim como várias nações, encontra-se no processo de implantação de uma doutrina espacial, visando ao alcance do poder e da superioridade espaciais. Desta forma, o Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) necessita que o tema seja abordado como um Estudo de Assuntos Relevantes para a Aeronáutica (EARA). Este trabalho científico leva a bom termo esta demanda, pois propicia uma metodologia adequada para o estudo das **competências nacionais necessárias** e a consequente **capacitação** exigida para os **recursos humanos** necessários para operar a futura constelação satelital brasileira.

Então, o **objetivo geral** deste trabalho é, quanto ao mapeamento de competências da área espacial, buscar identificar as **competências organizacionais espaciais** necessárias ao País, de forma a **verificar** em que medida tais **competências** contribuem para o alcance e a manutenção do **poder espacial**, para a operação segura dos sistemas espaciais e, consequentemente, para a segurança e defesa nacionais.

O **primeiro objetivo específico** é, a partir da **síntese** dos programas espaciais de duas nações operadoras de sistemas espaciais com recursos econômicos<sup>5</sup> mais elevados que o Brasil e de duas nações operadoras de sistemas espa-

---

5. Recursos econômicos em termos de Produto Interno Bruto (PIB).

ciais com recursos econômicos<sup>6</sup> similares ao Brasil, **inferir** quais **competências organizacionais espaciais** seriam necessárias para alcançar e manter o pleno poder espacial, com a finalidade de manter a liderança e a liberdade de ação no espaço. Com este objetivo alcançado, seria possível, **em outros estudos**, conforme pontuado por Brandão e Bahry (2005, p.181), ‘inventariar as competências existentes’ para ‘mapear o *gap* de competências e planejar a captação e/ou o desenvolvimento’ de recursos humanos.

O **segundo objetivo específico** é, a partir da **análise** dos efetivos das forças militares dos dois países com mais satélites em órbita, dentre os quatro escolhidos, **identificar** se há uma relação direta entre a quantidade de satélites ativos em órbita e a dimensão do efetivo das forças militares encarregadas de operar e de proteger tais sistemas espaciais. Caso haja uma relação direta, seria possível inferir as dimensões necessárias de efetivo para operar e proteger os sistemas espaciais.

Tais **objetivos se alinham à Política Nacional de Defesa (PND) e à END** do ano de 2020 (BRASIL, 2020d, grifo nosso), principalmente no que tange ao OND<sup>6</sup> I - Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial, ao OND II - Assegurar a capacidade de defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas e ao OND VIII - Incrementar a projeção do Brasil no concerto das nações e sua inserção em processos decisórios internacionais:

- a) ED<sup>7</sup>-1 **Fortalecimento do Poder Nacional:** AED<sup>8</sup>-1 Desenvolver os setores estratégicos de defesa (nuclear, cibernético e **espacial**);
- b) ED-2 **Fortalecimento da capacidade de dissuasão:** AED-8 Dotar o País de **Forças Armadas modernas**, bem equipadas, adestradas e em estado de permanente prontidão, capazes de **desencorajar ameaças e agressões**;
- c) ED-5 Dimensionamento do Setor de Defesa: AED-23 Dar **prosseguimento aos projetos estratégicos** das Forças Armadas; e
- d) ED-9 Fortalecimento da área de ciência e tecnologia de defesa: AED-53 **Promover o desenvolvimento de sistemas espaciais**.

A **metodologia** utilizada neste estudo segue por meio da **análise documental** das doutrinas, políticas e/ou estratégias espaciais dos países escolhidos, bem como das respectivas publicações sobre os programas espaciais, a fim de abordar as **competências organizacionais espaciais** desses países.

6. OND: Objetivo Nacional de Defesa

7. ED: Estratégia de Defesa

8. AED: Ação Estratégica de Defesa

Foram analisadas duas nações de cada categoria econômica<sup>6</sup>. Ao final, pretende-se verificar quais **competências organizacionais espaciais** deveriam ser perseguidas, de forma a alcançar e manter o poder espacial, a fim de direcionar a **capacitação** de recursos humanos.

Abaixo segue o ranqueamento dos países em termos do PIB de 2019 e a respectiva quantidade de satélites em operação até 31 mar. 2020:

**Quadro 1 – PIB de 2019 e satélites em operação até 31 mar. 2020.**

País	Posição	PIB		Satélites em operação	
		Em milhões de US\$	Despesa com defesa nacional (%)	Total <sup>9</sup>	Uso militar ou dual
Estados Unidos	1º	21.427.700	3,4	1.327	192
China	2º	14.342.903	1,9	363	84
Japão	3º	5.081.770	0,9	64	2
Alemanha	4º	3.845.630	1,3	32	7 <sup>10</sup>
Índia	5º	2.875.142	2,4	49	8 <sup>11</sup>
Reino Unido	6º	2.827.113	1,7	122	6 <sup>12</sup>
França	7º	2.715.518	1,9	17	11 <sup>13</sup>
Itália	8º	2.001.224	1,4	8	8 <sup>14</sup>
Brasil	9º	1.839.758	1,5	8	1
Canadá	10º	1.736.426	1,3	23	1
Rússia	11º	1.699.877	3,9	169	99 <sup>15</sup>

**Fonte:** SIPRI (2020) e *Union of Concerned Scientists* (2020).

Os quatro países escolhidos para o estudo são: Estados Unidos da América, Reino Unido, Canadá e Rússia.

9. O país é pelo menos um dos operadores/proprietários.

10. Alemanha: o operador dos sete satélites militares são as Forças Armadas.

11. Índia: dos oito satélites, seis são operados pela Marinha (1), Força Aérea (1) e Ministério da Defesa (4).

12. Reino Unido: o operador dos cinco satélites militares é o Ministério da Defesa.

13. França: o Ministério da Defesa opera quatro dos 11 satélites militares.

14. Itália: o operador dos oito satélites militares é o Ministério da Defesa.

15. Rússia: os operadores são as Forças Espaciais (5) e o Ministério da Defesa (94).

# 1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS QUATRO NAÇÕES ESCOLHIDAS

## 1.1 Estados Unidos Da América

A missão da *United States Space Force*<sup>16</sup> é ser ‘um serviço militar que organiza, treina e equipa as forças espaciais, a fim de **proteger os interesses** dos EUA e dos aliados no espaço e fornecer **capacidades espaciais** à força conjunta’ (EUA, 2020e, tradução e grifo nossos).

Em 17 de abril de 2018, durante o *34th Space Symposium*, em Colorado Springs, Colorado, o General David L Goldfein (FRANK, 2018, tradução e grifo nossos), Chefe do Estado-Maior da *United States Air Force*<sup>17</sup>, disse que **‘Nossos especialistas espaciais devem ser os melhores especialistas do mundo em seus domínios**, mas cada aeronavegante, além da especialidade espacial, deve compreender o negócio da superioridade espacial’.

Em 2010, a USAF instituiu um estudo chamado *Technology Horizons* (EUA, 2010, tradução nossa), para examinar as ‘[...] mudanças estratégicas fundamentais, rápidos avanços tecnológicos globais [...] que definem o meio ambiente [...]’ (EUA, 2010, p.6, tradução nossa). Quanto ao domínio espacial, foram examinadas as seguintes tecnologias e sistemas:

- a) lançamento espacial;
- b) comunicações;
- c) arquiteturas de sistema espaciais;
- d) Posicionamento, Navegação e Tempo (PNT);
- e) Consciência da Situação Espacial (CSE<sup>18</sup>);
- f) proteção do espaço;
- g) transferência de órbita e manobra;
- h) Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR) espaciais;
- i) radar espacial;

16. United States Space Force (USSF): Forças Espaciais dos Estados Unidos.

17. United States Air Force (USAF): Força Aérea dos Estados Unidos.

18. Em 2019, o *Air Force Space Command* (AFSPC) evoluiu o termo *Space Situational Awareness-SSA* (Consciência da Situação Espacial-CSE) para *Space Domain Awareness-SDA* (Consciência do Domínio Espacial-CDE), por considerar o espaço exterior como um domínio de guerra, como o ar, o mar ou a terra (ERWIN, 2019, tradução e grifo nossos). Nesta parte do estudo, considera-se a primeira denominação, a qual foi encontrada nas publicações constantes neste trabalho e que ainda é usada pelos demais Estados.

- j) alerta antecipado e interceptação de mísseis;
- k) meteorologia espacial<sup>19</sup>;
- l) lixo ou detrito espacial<sup>20</sup>;
- m) pequenos satélites;
- n) espaço responsivo;
- o) comunicações a laser; e
- p) outros tópicos relevantes para funções de domínio espacial. (EUA, 2010, p.167-168, tradução nossa).

Com a intenção de manter a vanguarda dos Estados Unidos da América (EUA) em todos os setores, em 18 de junho de 2018, o Presidente Donald Trump anunciou que seria criada a sexta Força Armada norte-americana, a USSF (PAWLYK, 2018).

Em 20 de dezembro de 2019, foi criada a USSF (PAWLYK, 2019), subordinada ao Departamento da Força Aérea (*Department of the Air Force-DAF*) (EUA, 2020a).

Em junho de 2020, foi publicada a primeira Doutrina para Forças Espaciais (*Doctrine for Space Forces*), a *U.S. Space Force's Space Capstone Publication* (SCP), intitulada *Spacepower*<sup>21</sup> (EUA, 2020f, p.iii, tradução nossa), '[...] responde porque o *spacepower* é vital para nossa Nação (neste caso, os EUA), como é empregado o *spacepower* militar, como são as forças espaciais militares e qual o valor das forças espaciais militares'.

Pontua que o **'Spacepower militar tem capacidades dissuasórias e coercivas'** e destaca a importância da **interoperabilidade** das Forças Armadas (EUA, 2020f, p.iii, tradução e grifo nossos).

Ainda, pode ser observado o *spacepower* como '[...] uma forma distinta de poder militar' (WRIGHT, 2020).

---

19. Segundo a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), *space weather*, em português 'meteorologia espacial' ou 'clima espacial', geralmente se refere às condições no Sol, no vento solar e no interior da magnetosfera, ionosfera e termosfera da Terra, que podem influenciar no desempenho e na confiabilidade dos sistemas espaciais e terrestres e que podem colocar em risco a saúde ou a vida humana (EUA, 2020c, tradução nossa). Neste estudo, considera-se a tradução para o português como 'meteorologia espacial', referindo-se tanto à meteorologia quanto ao clima espacial.

20. Do inglês *space debris*, em português 'lixo espacial' ou 'detritos espaciais', são objetos criados pelos seres humanos e que se encontram em órbita ao redor da Terra, mas que não desempenham mais nenhuma função útil (WIKIPÉDIA, 2020). Neste estudo, considera-se a tradução para o português como 'lixo espacial'.

21. Segundo o *Department of Defense* (EUA, 2020b, p.2, tradução nossa), *spacepower* é '[...] a soma das capacidades de uma nação para alavancar o espaço para atividades diplomáticas, de informação, militares e econômicas, na paz ou na guerra, a fim de atingir os objetivos nacionais'.

‘As forças espaciais militares [...] protegem, defendem e projetam o *spacepower*, que proveem apoio, segurança, estabilidade e efeitos estratégicos ao empregar o *spacepower* no, a partir do e para o domínio espacial’ (EUA, 2020f, p.vi, tradução nossa).

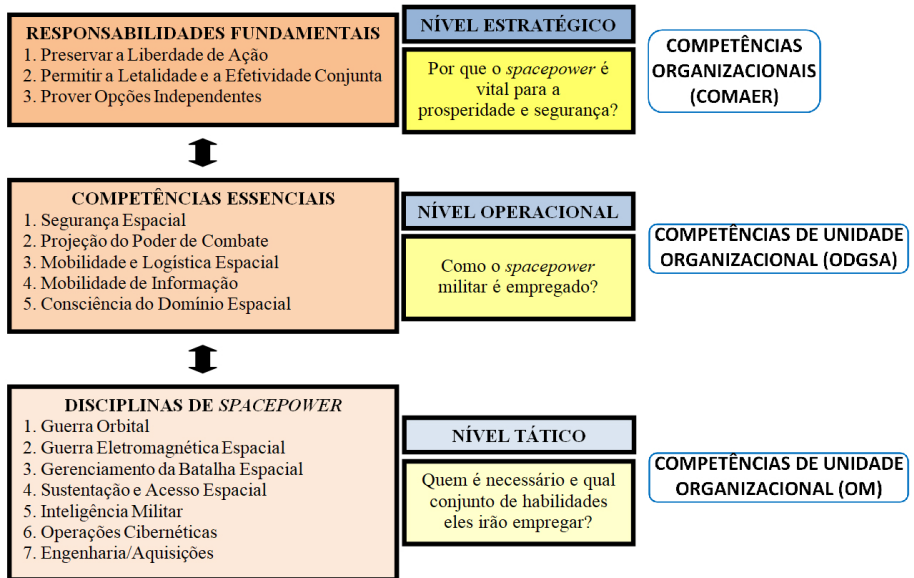
A Doutrina para Forças Espaciais (EUA, 2020f, p.xiii, tradução nossa) especifica (figura 3) que, decorrente do *spacepower* militar, a USSF tem três Responsabilidades Fundamentais: Preservar a Liberdade de Ação, Permitir a Letalidade e a Efetividade Conjunta e Prover Opções Independentes e que, estas responsabilidades são alimentadas por cinco Competências Essenciais: Segurança Espacial, Projeção do Poder de Combate, Mobilidade e Logística Espacial, Mobilidade de Informação e Consciência do Domínio Espacial. E que, para isso, essas competências requerem a especialização nas disciplinas de *spacepower*: Guerra Orbital, Guerra Eletromagnética Espacial, Gerenciamento da Batalha Espacial, Sustentação e Acesso Espacial, Inteligência Militar, Operações Cibernéticas e Engenharia/Aquisições.

Segundo a Doutrina para Forças Espaciais:

Todas as **disciplinas de spacepower** são necessárias para executar cada **Competência Essencial**, assim como a integração de todas as **Competências Essenciais** é necessária para cumprir as **Responsabilidades Fundamentais** da USSF. Como todas essas áreas são interdependentes e interligadas, um profissional do espaço pode seguir o fio condutor desde sua formação em uma função específica até as **disciplinas de spacepower**, a **Competência Essencial** que está apoiando, à **Responsabilidade Fundamental**; assim, um profissional do espaço deve ver como suas tarefas diárias contribuem para a segurança e proteção da Nação (EUA, 2020f, p.xiv, tradução e grifo nossos).

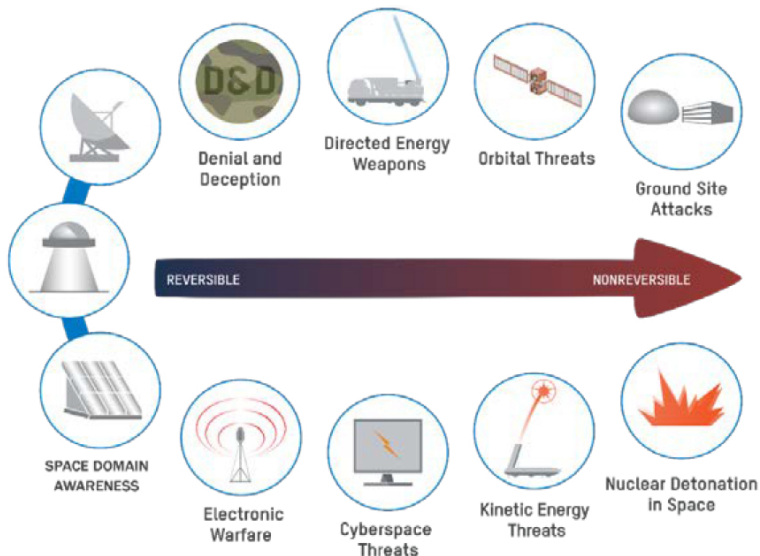


**Figura 3** – Os três níveis hierárquicos da doutrina do spacepower da USSF relacionados com as competências no COMAER.



Fonte: EUA (2020d, p.xiv) e Brasil (2020b, p.12).

**Figura 4** – Ameaças adversárias e capacidades a serem desenvolvidas.



Fonte: EUA (2020b, p.4).

## A Doutrina para Forças Espaciais conclui que:

O propósito do *spacepower* militar é preservar a liberdade de ação dos Estados Unidos no espaço, permitindo a letalidade e a efetividade da Força Conjunta, e prover liderança nacional com opções independentes para gerar efeitos estratégicos. Este propósito, por sua vez, molda nossa identidade tal como a dos outros combatentes responsáveis pelo poder aéreo, marítimo, terrestre e cibernético (EUA, 2020f, p.59, tradução nossa).

Os Estados Unidos veem a necessidade de desenvolver (figura 4), ininterruptamente, os conhecimentos necessários para a manutenção do domínio espacial. Assim, querem '[...] Armas de Energia Dirigida'<sup>22</sup> (AED) espaciais que poderiam destruir mísseis inimigos logo após o lançamento [...] (GREENWOOD, 2019, tradução nossa). Os Princípios de Cibersegurança para Sistemas Espaciais consideram como '[...] atividades cibernéticas [...] prejudiciais às operações espaciais o *spoofing* de dados do sensor, a corrupção de sistemas de sensores, o bloqueio ou envio de comandos não autorizados para orientação e controle, a injeção de código malicioso [...] (EUA, 2020d, p.2, tradução nossa).

Em 18 de junho de 2020, a USSF '[...] testou a nova capacidade anti-jamming, '[...] o *Mitigation and Anti-Jam Enhancement* ou MAJE [...] (Aprimoramento da Mitigação Anti-Interferência) (STROUT, 2020, tradução nossa).

Visando ao aprimoramento dos recursos humanos, são realizados os exercícios *Space Flag*, seguindo a mesma filosofia do exercício *Red Flag*<sup>23</sup>. Segundo o Capitão Jamie Lynne Hart da USAF, Diretor do exercício em 2020, 'Nossa missão é preparar combatentes espaciais para defender os interesses da América no espaço. [...] a *Space Flag* é a plataforma ideal para a USSF aprimorar essas habilidades (WHITING, 2020, tradução nossa).

Sciutto (2016) mostrou que o *Air Force Space Command* (AFSPC), antes de ser instituído como USSF, possuía 38.000 pessoas no efetivo. Apresentou o Cap Russel Moseley, *Mission Crew Commander of the 2nd Space Operations Squadron*, o qual informou que uma equipe de apenas oito pessoas gerencia e controla todos os 24 satélites da constelação de GPS. Na época, os EUA possuíam 568 satélites operacionais (GREGO, 2016, tradução nossa).

22. Do inglês *Directed Energy Weapons* (DEW), são armas que usam a tecnologia '[...] relacionada à produção de um feixe concentrado de energia eletromagnética ou de partículas atômicas ou subatômicas [...] incluindo lasers, armas de radiofrequência e armas de feixe de partículas' (SPENCER, 2020, p.18, tradução nossa).

23. Segundo o Coronel Steven D. Carey da USAF (CAREY, 2006, p.34), o exercício '[...] *Red Flag* foi planejado para aumentar a capacidade de sobrevivência dos pilotos de caça e tripulações [...] norte-americanos, [...] expostos ao ambiente de combate aéreo de alta intensidade durante suas dez primeiras missões de combate'.

## 1.2 Reino Unido

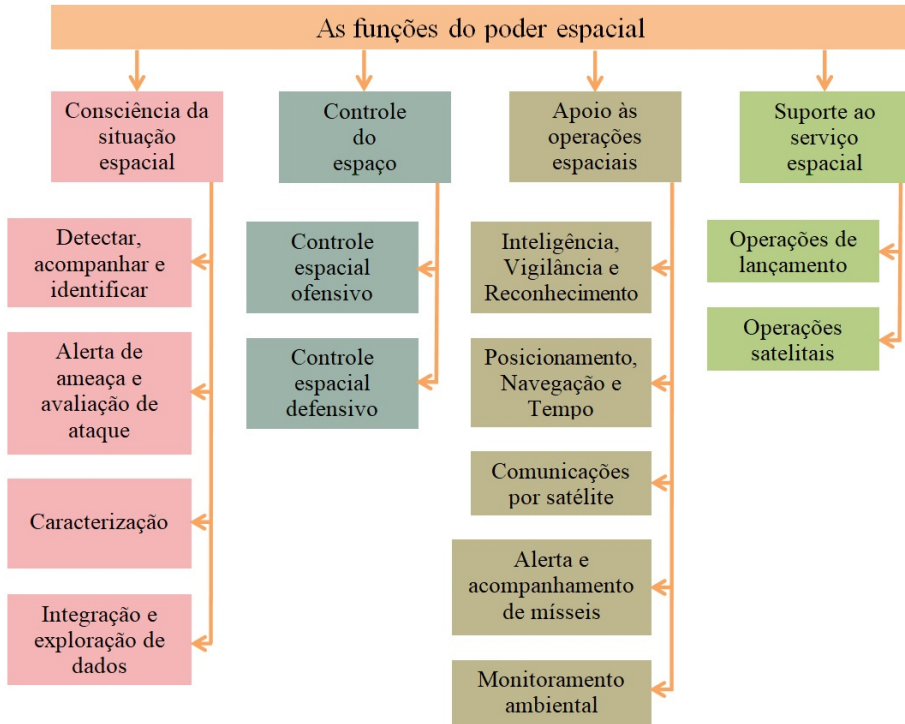
A visão da *Royal Air Force* (RAF) é ser: ‘uma Força Aérea ágil, adaptável e capaz que, pessoa por pessoa, seja incomparável e que faça uma contribuição decisiva ao poder aéreo no apoio à Missão de Defesa do Reino Unido’ (REINO UNIDO, 2012, tradução nossa).

A segunda edição da *Joint Doctrine Publication* 0-30 (JDP 0-30) ‘[...] descreve a utilidade e o emprego do poder aéreo e espacial no contexto das operações conjuntas e multinacionais’ (REINO UNIDO, 2017, p.iii, tradução nossa).

A JDP 0-30 (*2nd Edition*) define o **poder espacial** como ‘[...] exercer influência no, a partir do ou através do espaço’, e mostra que:

O Reino Unido reconhece quatro funções do poder espacial (figura 5):

- a. A **consciência da situação espacial** sustenta todas as outras funções do espaço e fornece detalhes dos perigos, riscos e ameaças ao domínio;
- b. O **controle do espaço** é o uso de capacidades defensivas e ofensivas para garantir o acesso e a liberdade de ação no espaço;
- c. O **apoio às operações espaciais** permite e aumenta a eficácia de outras capacidades militares e não militares; e
- d. O **suporte ao serviço espacial** inclui operações de lançamento e suporte a recursos espaciais (REINO UNIDO, 2017, p.72, tradução e grifo nossos).

**Figura 5** – As quatro funções do poder espacial.

Fonte: Reino Unido (2017, p.92-93, tradução nossa).

A JDP 0-30 (2nd Edition) descreve que, quanto à **consciência da situação espacial**:

- a capacidade de **detectar, acompanhar e identificar** é habilitada por vários sensores do espectro eletromagnético;
- a capacidade de **alerta de ameaça e avaliação de ataque** advém da capacidade de prever e diferenciar perigos e ameaças;
- a capacidade de **integrar e explorar os dados** é decorrente da fusão, correlação e integração de múltiplas fontes de dados [...];
- o **controle espacial ofensivo** procura a disrupção, a degradação, negar ou destruir as capacidades e as forças relacionadas ao espaço de um adversário. No **segmento espacial**, um sistema de ataque pode posicionar um satélite interceptador que pode fisicamente manipular ou danificar um satélite adversário

[...] Armamento ascendente [...] pode atingir um satélite. Meios não cinéticos [...] podem incluir ataque por laser ofuscante. Em 1985, os EUA, e em 2007, a China, atingiram e destruíram satélites em órbita.. No **segmento terrestre (ou de solo)**, um ataque cinético proveniente de uma plataforma aérea, um míssil de cruzeiro ou por forças especiais pode ser aplicado. Alternativamente, os meios não cinéticos podem ser guerra eletrônica e ataques cibernéticos [...]. O ataque ao **segmento de link** pode ser realizado [...] via meios não cinéticos, como guerra eletrônica e ataques cibernéticos (por exemplo, alterando o foco dos sensores [...]);

- e. o **controle espacial defensivo** [...] consiste de medidas passivas e medidas ativas;
- f. as **operações satelitais** envolvem a manobra, a sustentação e a manutenção de satélites (REINO UNIDO, 2017, p.93-94, tradução nossa).

A JDP 0-30 (*2nd Edition*) (REINO UNIDO, 2017, p.73, tradução nossa) também cita que ‘o poder espacial é inerentemente conjunto’, destacando a importância da **interoperabilidade** das Forças.

A JDP 0-30 (*2nd Edition*) descreve que:

As operações espaciais são separadas em três segmentos:

- a. **segmento espacial**, onde ocorrem as atividades do domínio espacial;
- b. **segmento terrestre (ou de solo)**, onde ocorrem as atividades que envolvem os ativos terrestres, como as estações de controle de solo; e
- c. **segmento de link**, onde ocorrem as atividades eletromagnéticas e cibernéticas, que afetam os sinais que ligam o segmento espacial ao segmento terrestre (REINO UNIDO, 2017, p.80, tradução e grifo nossos).

A JDP 0-30 (*2nd Edition*) (REINO UNIDO, 2017, p 81 e 82, tradução nossa) identifica a meteorologia espacial e o lixo espacial como ‘[...] riscos significativos à operação no domínio espacial [...]’ e que este último ‘[...] está em constante crescimento’.

### 1.3 Canadá

Em 25 de maio de 2018, durante uma conferência em Quebec City, o Diretor Geral do Espaço da Real Força Aérea do Canadá (RCAF/DG), *Brigadier-General* Kevin G. Whale, disse que a missão do RCAF/DG é ‘manter a **Consciência do Domínio Espacial**, e desenvolver, entregar e garantir as **capacidades espaciais** (figura 6), a fim de apoiar o combatente conjunto em casa e no exterior’ (WHALE, 2018, tradução e grifo nossos).

**Figura 6** – Capacidades do emprego do poder espacial.



Fonte: Whale (2018, tradução nossa).

A Doutrina da RCAF sobre ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*, IVR - *Inteligência, Vigilância e Reconhecimento*) dos sistemas espaciais diz que eles ‘[...] operam a mais de 100 Km<sup>24</sup> acima da superfície da Terra

24. Linha de Karman: na década de 1950, Theodore Von Kármán apresentou o resultado de cálculos que indicavam que, por volta de **100 km** de altitude, uma máquina voadora alcançaria velocidade que ‘[...] poderia ser próxima ou até maior do que a velocidade orbital circular [...]’ e, abaixo, o voo orbital encontraria uma ‘[...] atmosfera cada vez mais densa, que seria impossível manter a órbita por uma série de voltas ao redor da Terra sem um impulso significativo para frente [...]’ (CÓRDOBA, 2004, tradução nossa).

e [...] o acesso a eles é difícil se reparos forem necessários’ (CANADÁ, 2017b, p.17, tradução nossa).

O Canadá lançou, em 2013, o satélite Sapphire, cuja finalidade é a de [...] controlador de tráfego orbital, monitorando milhares de partes de lixo espacial, detectando objetos artificiais em órbita e provendo dados à Rede de Vigilância Espacial dos Estados Unidos<sup>25</sup> [...]’ (CANADÁ, 2014, p.6, tradução nossa).

O Canadá irá modernizar suas capacidades [...], enquanto continua a promover o uso pacífico do espaço sideral’ (CANADÁ, 2017a, p.15, tradução nossa).

Com vistas ao implemento dessas orientações, a Política de Defesa do Canadá descreve que a RCAF fará uma série de investimentos, dentre eles:

adquirir **capacidades espaciais** destinadas a melhorar a **consciência situacional** e direcionamento, incluindo: substituição do sistema RA-DARSAT atual para melhorar a identificação e rastreamento de ameaças e melhorar a **consciência situacional** do tráfego espacial em e através do território canadense; **sensores capazes de identificar e acompanhar o lixo espacial** [...] (vigilância do espaço); e sistemas espaciais que irão aprimorar e melhorar as comunicações táticas de banda estreita e larga globalmente [...] (CANADÁ, 2017a, p.39, tradução e grifo nossos).

O Canadá também identifica que ‘uma **dissuasão militar** confiável serve como uma ferramenta diplomática [...]’ (CANADÁ, 2017a, p.50, tradução e grifo nossos).

Em relação à rápida evolução tecnológica, o Canadá demonstra preocupação com a **legalidade das ações** (CANADÁ, 2017a, p.55, tradução e grifo nossos).

Pontua que os satélites também são extremamente relevantes às atividades diárias, permitindo as transações financeiras (CANADÁ, 2017a, p.56, tradução nossa)

Conclui que ‘o aumento do **congestionamento** significa que o risco de colisão entre satélites e outras espaçonaves ou destroços em órbita continua a aumentar’, que ‘o espaço exterior está cada vez mais **competitivo**’ e que ‘o espaço é um ambiente cada vez mais **contestado** [...]’ embora o Canadá continue total-

---

25. Segundo o *Canada's Space Policy: Framework* (CANADÁ, 2014, p.6, tradução nossa), O *United States Space Surveillance Network* detecta, acompanha, cataloga e identifica objetos artificiais orbitando a Terra.



mente comprometido com o uso pacífico do espaço' (CANADÁ, 2017a, p.56 e 57, tradução e grifo nossos).

**As capacidades espaciais são críticas para a segurança nacional, soberania e defesa** (CANADÁ, 2017a, p 70, tradução e grifo nossos).

O Canadá (2017a, p.71, tradução e grifo nossos) demonstra:

- a. estar comprometido com desenvolvimento da defesa e o uso das **capacidades espaciais** de acordo com a legislação nacional;
- b. estar preocupado em garantir que **o espaço não se torne uma arena de conflito**;
- c. rastrear o **lixo espacial** e **outras ameaças** a ativos espaciais críticos;
- d. estar atento aos rigores de operar no ambiente espacial, como a radiação e a **meteorologia espaciais**;
- e. estar acompanhando alguns Estados que estão desenvolvendo **armas anti-satélite** (ASATs);
- f. estar preocupado com a **segurança dos ativos** baseados em terra e a infraestrutura associados a satélites, pois são vulneráveis a ataques.

Assim a Política de Defesa do Canadá diz que:

[...] as Forças Armadas canadenses devem levar em consideração suas capacidades contraespaciais à medida que continuam a desenvolver o programa de defesa espacial canadense [...] com o objetivo de fortalecer a dissuasão, melhorar a resiliência dos sistemas espaciais [...] (CANADÁ, 2017a, p.71 e 72, tradução e adaptação nossa).

Sciutto (2016b, tradução nossa) aborda que, em 2013, a China fez um avanço na militarização do espaço quando um satélite chinês aproximou-se de um outro satélite chinês menor, até que um dia o segundo satélite desapareceu. A China admite que o satélite tem um braço robótico. Os técnicos norte-americanos, que visualizaram e acompanharam o acontecimento, acreditam que tal dispositivo pode **sequestrar** outros satélites.



## 1.4 Rússia

Consta no sítio da internet Sputniknews (2018, grifo nosso) que a missão da Força Espacial russa é '[...] **observar** objetos espaciais, **detectar** ameaças à Rússia no espaço e do espaço e **combatê-las** se necessário, **lançar** satélites para uso militar e dual (militar e civil), **obter inteligência** de satélite e **mantê-los em funcionamento**'.

O Ministro da Defesa Russo, Sergey Shoygu disse que 'somente com o apoio do espaço será possível que as Forças Armadas atinjam a eficácia máxima [...] A solução [...] depende [...] de uma constelação orbital moderna de satélites militares (EUA, 2019a, p.23, tradução nossa).

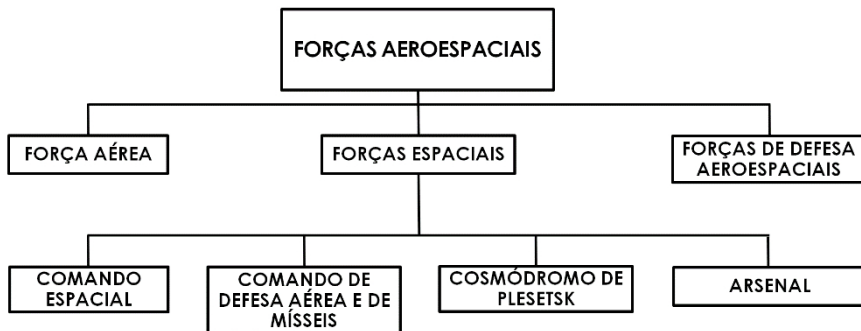
A *Defense Intelligence Agency* (DIA) reportou que:

[...] Moscou tem desenvolvido um conjunto de capacidades de armas antiespaciais, incluindo Guerra Eletrônica, para negar, degradar e interromper as comunicações e navegação, e **Armas de Energia Dirigida**, para negar o uso de imagens baseadas no espaço. A Rússia provavelmente também está construindo um míssil terrestre capaz de destruir satélites em órbita (EUA, 2019a, p.23, tradução e grifo nossos).

Após diversas reestruturações:

em 2015, a Rússia criou as Forças Aeroespaciais (figura 7) [...]. Esta nova força inclui as Forças Espaciais da Rússia, que têm a missão de realizar lançamentos espaciais e manter o sistema de alerta antecipado de mísseis balísticos, a rede de controle de satélites e a rede de vigilância espacial (EUA, 2019a, p.24, tradução nossa).

**Figura 7** – Capacidades do emprego do poder espacial.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rússia ([2015?], tradução nossa).

Em 2016, as Forças Espaciais russas possuíam 150.000 pessoas no efetivo (SUPICHENKO, 2016) e a Rússia possuía 140 satélites (EUA, 2017, p.36, tradução nossa).

Quanto à **Consciência da Situação Espacial**, '[...] a rede de vigilância espacial é composta por uma variedade de telescópios, radares e outros sensores [...]. Esta rede permite [...] coleta de dados de inteligência, operações contraespaciais, segurança de voo espacial, resolução de anomalias de satélite, monitoramento de lixo espacial, [...] alerta antecipado de mísseis balísticos' (EUA, 2019a, p.28, tradução nossa).

A Rússia descreveu o que seria um 'inspetor de satélites capaz de diagnosticar a condição técnica de um satélite russo, aproximando-se o máximo possível dele; o que é compatível com atividades de **inspeção em órbita** [...]' (EUA, 2019a, p.29, tradução e grifo nossos).

A Rússia vem executando **operações de encontro e aproximação** (*Rendezvous and Proximity Operations*-RPO) e **de manobras orbitais** (WEEDEN, 2015, tradução e grifo nossos).

**Quadro 1** – Comparações entre as quatro nações elencadas.

PARÂMETRO	EUA	REINO UNIDO	CANADÁ	RÚSSIA
Possui quantos satélites ativos em órbita e quantos militares ou duais?	Entre 1.001-10.000 100-1.000	Entre 100-1.000 1-10	Entre 11-100 1-10	Entre 100-1.000 11-100
Realiza simulação de guerra espacial?	Sim	Sim	Sim	Sim
Possui doutrina espacial militar?	Sim	Sim	Sim	Sim
Possui doutrina contraespacial?	Sim	Sim	Sim	Sim

Quais as competências organizacionais espaciais buscadas?	a) Consciência do <b>Domínio</b> Espacial (CDE); b) lançamento espacial; c) comunicações;	a) Consciência da <b>Situação</b> Espacial (CSE); a.1) detectar, acompanhar e identificar;	a) Consciência da <b>Situação</b> Espacial (CSE); b) alerta de mísseis;	a) Consciência da <b>Situação</b> Espacial (CSE); a.1) telescópios; a.2) radares; a.3) outros sensores;
	d) arquiteturas de sistemas espaciais; e) Posicionamento, Navegação e Tempo (PNT); f) proteção do espaço; g) transferência de órbita e manobra; h) Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR) espaciais; i) radar espacial;	a.2) alerta de ameaça e avaliação de ataque; a.3) Caracterização; a.4) integração e exploração de dados; b) controle do espaço; b.1) controle espacial ofensivo; b.2) controle espacial	c) Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR) espaciais; d) ataques com precisão; e) previsão do tempo; f) detecção de IED <sup>1</sup> ; g) comunicação satelital; h) Posicionamento, Navegação e	b) observar objetos espaciais; c) detectar e combater ameaças; d) lançar satélites; e) Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR); f) manter os satélites em funcionamento; g) disponibilizar uma constelação orbital moderna

<sup>1</sup> Improvised Explosive Device (Dispositivo Explosivo Improvisado) 'é uma bomba caseira e/ou um dispositivo destrutivo capaz de destruir, incapacitar, desgastar ou desviar a atenção' (EUA, 2019b, Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Canadá (2014, 2017a, 2017b); Ervin (2019); EUA (2017, 2018a, 2018b, 2019a, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020f); Greenwood (2019); Grego (2016); Reino Unido (2017, 2020); Rússia ([2015?]); Sciutto (2016); Spencer(2020); Strout (2020); Supichenko (2016); Union of Concerned Scientists (2020); Weeden (2015); Whale (2018); Whiting (2020); Wright (2020).

## COMPARAÇÕES ENTRE AS QUATRO NAÇÕES ELENCADAS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato da heterogeneidade de conceitos, a partir deste ponto este autor utilizará os seguintes entendimentos:

- a. **sistema espacial:** é o conjunto de **meios espaciais não-orgânicos**, composto por três segmentos (segmento espacial,

segmento terrestre ou de solo e segmento de link), que exerce uma determinada função ou diversas funções, e de **meios espaciais orgânicos**, não humanos, que participam dos processos de suporte de vida;

- b. no entendimento citado acima, os meios espaciais não-orgânicos que exercem determinada função são, por exemplo, o sistema espacial de comunicações, considerando um sistema espacial específico, ou os sistemas espaciais de comunicações, considerando uma parte ou todos os sistemas de comunicações satelitais conhecidos, e exercem a única função de prover o link de comunicações. Os que exercem diversas funções são, por exemplo, o sistema espacial de PNT, considerando um sistema espacial específico, e os sistemas espaciais de PNT, considerando uma parte ou todos os sistemas de PNT conhecidos, e exercem as funções de prover Posicionamento, Navegação e Tempo; o sistema espacial brasileiro – considerando como um todo, como um sistema de sistemas; os sistemas espaciais brasileiros – considerando cada um dos sistemas isolados;
- c. **meios espaciais:** são todos os meios orgânicos (os seres humanos e os demais seres vivos) e não-orgânicos (os engenhos ou dispositivos espaciais e as instalações, baseados dentro ou fora da atmosfera) que exerçam influência, que tenham função e/ou que possuam aplicabilidade no e/ou a partir do ambiente espacial;
- d. **meios espaciais não-orgânicos:** são os meios espaciais construídos (ou em construção) e/ou que se encontram em alguma das ou após as fases de ‘[...] Montagem, Integração e Testes-MIT (*Assembly, Integration and Tests-AIT*) [...]’ (BRASIL, [20--?]) e/ou ‘[...] Montagem, Integração e Verificação-MIV (*Assembly, Integration and Verification-AIV*) [...]’ (BRASIL, [20--?]), que abrangem: as estações, os sítios, as bases e os centros de lançamento e suas infraestruturas, os centros e as bases espaciais (também conhecidos como espaçopostos ou cosmódromos) e suas infraestruturas, os centros de operações espaciais e suas infraestruturas, as instalações de controle de solo e suas infraestruturas, as estações de link de dados (fixas

ou móveis) e suas infraestruturas, os veículos espaciais (por exemplo: satélites, incluindo os telescópios e os observatórios espaciais, sondas espaciais, estações espaciais, habitações espaciais – também conhecidas como colônias espaciais, colônias orbitais, habitações orbitais ou assentamentos orbitais, veículos de lançamento, estágios dos veículos de lançamento – exceto os considerados como lixo espacial, espaçonaves tripuladas ou não, veículos de superfície e/ou aéreos em outros corpos celestes etc), os dispositivos eletromecânicos autônomos ou pré-programados (também conhecidos como robôs), as instalações em outros corpos celestes, as megaestruturas que se estendam da superfície ou da atmosfera ao espaço (por exemplo, os elevadores espaciais) e todo o armamento que tenha influência nos e/ou a partir dos veículos espaciais e/ou nas megaestruturas e/ou no lixo espacial e/ou no e/ou a partir do ambiente espacial;

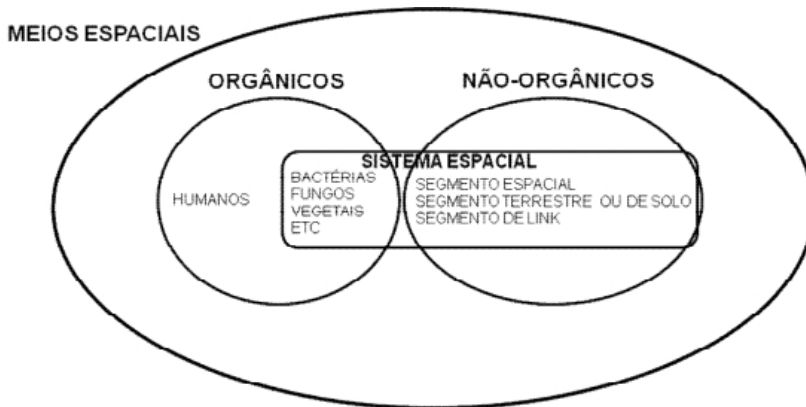
- e. **meios espaciais orgânicos:** são todas as formas de vida relacionadas e necessárias às operações em ambiente espacial;
- f. **suporte de vida:** é um sistema de reciclagem de recursos vitais, em um ambiente fechado, que funciona por meio de componentes físicos (filtros, eletrodos etc) e/ou químicos (reações químicas) e/ou biológicos (bactérias, plantas etc) e que interagem dinamicamente para produzir ar e/ou água e/ou alimentos;
- g. **segmento de terrestre ou de solo:** consiste nas instalações terrestres e equipamentos que apoiam o C2 dos recursos do segmento espacial, bem como equipamentos de processamento terrestres, terminais na Terra ou equipamentos de usuário, sensores de Consciência do Domínio Espacial (CDE) e a interconectividade entre as instalações nas quais este equipamento está alojado (EUA, 2018b, p.I-2, tradução nossa);
- h. **segmento de link:** consiste em sinais que conectam o segmento de solo com o segmento espacial por meio do Espectro Eletromagnético (EEM). Isso normalmente inclui sinais de Telemetria, Rastreamento e Comando (TR&C) necessários para controlar a espaçonave e também pode incluir sinais de carga

útil de satélite, como o sinal ComSat, permitindo a comunicação entre pontos no solo, ou o sinal PNT, permitindo a navegação (EUA, 2018b, p.I-2, tradução nossa); e

- i. **segmento espacial:** abrange todos os meios espaciais não-orgânicos projetados para operar fora da atmosfera terrestre.

A figura abaixo condensa e representa os entendimentos supracitados:

**Figura 8** – Meios espaciais e sistema espacial.



Fonte: Autor (2020).

## RESULTADOS

De acordo com a análise documental das capacidades espaciais das nações elencadas, para o alcance pleno do poder espacial, com a finalidade de manter a liderança e a liberdade de ação no espaço, elas deveriam:

- a. ser **autossuficientes** em todos os processos espaciais, desde o **desenvolvimento**, a **produção**, o **lançamento** e a **operação** de todos os sistemas espaciais;
- b. **repelir** as ações adversárias;
- c. **proteger** os sistemas espaciais contra as hostilidades naturais do ambiente espacial; e
- d. **capacitar**, de forma inequívoca, seus recursos humanos em todas as áreas afetas às atividades espaciais.

A partir da observação da importância que os Estados estudados dão ao uso do espaço, é possível inferir que a missão a ser atribuída ao setor responsável pela operação dos sistemas espaciais deve, no mínimo, ser de ‘empregar sistemas espaciais, com vistas a garantir o poder espacial’.

Levando-se em conta esta missão e considerando a necessidade de obter e manter a liderança e a liberdade do uso do espaço, a proposta é que os Estados deveriam, pelo menos, envidar esforços para **capacitar** seus **recursos humanos** a fim de contribuir para o alcance das **competências organizacionais espaciais** necessárias para executar: **Operações de Controle Espacial (OpCEsp, são as Ações Ofensivas-AO), Operações Contraespaciais (OpConesp, são as Ações Defensivas-AD)**, ações que permitam a **Consciência do Domínio Espacial (CDE)** e ações que permitam o **Suporte Espacial (SupEsp)**.

Em relação ao **primeiro objetivo específico**, o quadro abaixo, que não se exaure, condensa essas **competências organizacionais espaciais**, a fim de que um Estado possa alcançar, manter e ser protagonista no que tange ao **poder espacial**, em seu mais alto grau:

**Quadro 2** – Competências necessárias.

COMPETÊNCIAS ORGANIZACIONAIS	COMPETÊNCIAS DE UNIDADE ORGANIZACIONAL	
OPERAÇÕES DE CONTROLE ESPACIAL (OpCEsp)	ATAQUE CINÉTICO	Ataque à Estação de Solo (AtES)
		Interceptação de Lançamento (Ilân)
		Interceptação de Órbita (Iorb)
	ATAQUE FÍSICO	Captura Espacial (CapEsp)
	Ataque por Pulso Eletromagnético (APEM)	
	ATAQUE POR ARMA DE ENERGIA DIRIGIDA	Laser de Alta Potência (LasAP)
		Laser Ofuscante ou de Saturação (LasSa)
		Micro-ondas de Alta Potência (MoAP)
		Feixe de Partículas (FePar)

	ATAQUE ELETRÔNICO	Interferência de Sinal (IS) <i>(Jamming de Uplink e de Downlink)</i>	
		Bloqueio de Sinal (BloS)	
	ATAQUE CIBERNÉTICO	<i>Spoofing</i>	
		Interceptação e Monitoramento de Dados (IMoDad)	
		Corrupção de Dados (CoDad)	
		Tomada de Controle (Tcon)	
OPERAÇÕES CONTRAESPACIAIS (OpConesp)	Defesa contra Pulso Eletromagnético (DPEM)		
	DEFESA CONTRA ATAQUE POR ARMA DE ENERGIA DIRIGIDA	Defesa contra Laser (Dlas)	
		Defesa contra Micro-ondas (DMoAP)	
		Defesa contra Feixe de Partículas (DefFePar)	
	DEFESA CONTRA ATAQUE ELETRÔNICO	Defesa contra Interferência ou Bloqueio de Sinal (DISBloS)	
	DEFESA CONTRA SEQUESTRO ESPACIAL	Defesa contra Spoofing e Tomada de Controle (DefSTCon)	
Defesa Contra Captura Espacial (DConCEsp)			
CONSCIÊNCIA DO DOMÍNIO ESPACIAL (CDE)	Detecção, Acompanhamento e Identificação de objetos espaciais (DAcId)		
	Alerta e Análise de Ameaças (AlAnAme)		
	Caracterização de Ameaças (CaAme)		
	Integração e Exploração de Dados (InExDad)		
SUPORTE ESPACIAL (SupEsp)	Transporte Logístico Espacial (TLogEsp)		
	Construção de Instalações de C2 e de Lançamento Espacial (CIC2LEsp)		
	Desenvolvimento e Lançamento de Engenhos Espaciais (DLEsp)		
	Gerenciamento de Tráfego Espacial (GTraEsp)		
	Comunicação por Satélite (ComSat)		
	TRATAMENTO DE LIXO ESPACIAL (TLEsp)	Decaimento orbital por uso de laser	
		Remoção de lixo espacial	
		Reúso de lixo espacial	
Reciclagem de lixo espacial			



	Recuperação de Objetos Advindos do Espaço (ROAE)
	Inspeção de Dispositivos Espaciais (IDEsp)
	Meteorologia Espacial (MetEsp)
	Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR)
	Extensão de Missão (Emis)
	Reabastecimento Espacial (Resp)
	Recuperação de Energia (Ren)
	Manutenção Espacial (ManEsp)
	Busca e Salvamento Espacial (SAREsp)

Fonte: Os Autores (2020).

Em relação ao **segundo objetivo específico**, os dois países com mais satélites em órbita, dentre os quatro escolhidos, para a **análise** dos efetivos das forças militares são os Estados Unidos e a Rússia. Conforme a tabela 2, foi levantado o ano de 2016, o ano posterior à criação das **Forças Aeroespaciais da Rússia**.

**Tabela 2** – Efetivos na AFSPC e nas Forças Espaciais russas e total de satélites, operacionais em órbita, dos EUA e da Rússia, em 2016

País	Quantidade de pessoas (P) no efetivo	Quantidade de satélites operacionais em órbita (S)	Quantidade de pessoas por satélite (P/S)
EUA	38.000	568	66,9
Rússia	150.000	140	1.071,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de EUA (2017); Grego (2016); Sciutto (2016).

## CONCLUSÃO

Observa-se que não há uma relação direta entre a quantidade de satélites em órbita e o efetivo das forças militares designadas para gerenciá-los e protegê-los, pois a filosofia de emprego, a posição das instalações no planeta, a tecnologia empregada e a capacitação dos recursos humanos têm influência direta no dimensionamento do pessoal.

Desta forma, referenciando o **objetivo geral** deste trabalho, foram identificadas as **competências organizacionais** necessárias ao **mapeamento de**

**competências** da área espacial e foi verificado que a obtenção das **competências organizacionais espaciais** listadas no quadro 2 (p.25-26) contribuem sobremaneira para o alcance e a manutenção do **poder espacial**. Os Estados que conseguirem desenvolver e aplicar a maior parte destas competências e que conseguirem capacitar seus recursos humanos na execução delas, manter-se-ão como **protagonistas** no que tange ao **poder espacial** e poderão garantir a liberdade do uso do espaço ao seu povo. Desta forma, poderão manter os **poderes nacionais protegidos** e **infligir degradações aos poderes nacionais do adversário**. Assim, **a dissuasão espacial é atingida**, mantida e explorada, o que permite à diplomacia rever, no âmbito internacional, os conceitos que possam travar a prosperidade e a segurança nacionais.

Observa-se, então, que a correta **capacitação** dos recursos humanos permite a execução das **competências organizacionais espaciais** elencadas, a manutenção da dissuasão espacial, a operação segura dos sistemas espaciais e a consequente contribuição para a segurança e defesa da nação.

O Brasil beneficiar-se-ia com o desenvolvimento e aplicação destas **competências organizacionais espaciais** e, a partir delas, planejar e efetivar a capacitação de seus recursos humanos.

Vale ressaltar que novas **tecnologias** e novas táticas e técnicas e procedimentos serão desenvolvidas e deverão ser inseridas nas **capacidades espaciais** desses Estados, o que leva a uma incessante **busca pelo conhecimento** e, consequentemente, **aporte de investimentos**.

Os Estados que queiram sobreviver à inexorável linha do tempo devem permanecer protagonistas no cenário mundial, sob pena de serem absorvidos ou de perecerem a vontades de Estados com poderes superiores. O **poder dissuasório** é o ponto crucial que viabiliza esta demanda. Em um mundo em que a **dissuasão espacial** ainda está em construção, quem firmar o primeiro alicerce, colocar as pedras corretas da maneira correta e no tempo correto, **preparar** e armar seus combatentes e desenvolver ao máximo suas **tecnologias espaciais**, certamente, terá uma fortaleza imbatível.

Preparar-se para as investidas adversárias, proteger e manter o modo de vida de seu povo e manter a **soberania** é dever do Estado. **O poder espacial contribui para o alcance de todos estes objetivos.**

## REFERÊNCIAS

BOUCHER, Marc. **Canadian Space Agency 2019-20 Planned Spending Set at \$329 Million. SPACEQ**. 11 abr. 2019. Disponível em: <https://spaceq.ca/canadian-space-agency-2019-20-planned-spending-set-at-329-million/>. Acesso em: 05 set. 2020.

BRANDÃO, Hugo Pena. **Mapeamento de Competências: ferramentas, exercícios e aplicações em gestão de pessoas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BRANDÃO, Hugo Pena; BAHRY, Carla Patricia. Gestão por competências: métodos e técnicas para mapeamento de competências. **Revista do Serviço Público**. Brasília, DF, v. 56, n° 2, p.179-194, abr./jun. 2005. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/issue/view/39/50>. Acesso em: 29 set. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. **Concepção Estratégica Força Aérea 100: DCA 11-45**. Brasília, DF, 2018a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. **Diretriz de Implantação do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais: DCA 358-1**. Brasília, DF, 2020a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Estado-Maior da Aeronáutica. **Manual para Mapeamento de Competências no Comando da Aeronáutica: MCA 30-1**. Brasília, DF, 2020b.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Agência Espacial Brasileira. **Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE 2012-2021**. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Agência Espacial Brasileira. **Satélites**. 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/satelites>. Acesso em: 16 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Montagem, Integração e Testes de Satélites**. [20--?]. Disponível em: [http://www.lit.inpe.br/pt-br/montagem\\_integracao\\_e\\_testes\\_de\\_satelites](http://www.lit.inpe.br/pt-br/montagem_integracao_e_testes_de_satelites). Acesso em: 16 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE): MD20-S-01**. Brasília, DF, 2018b.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa (PND) - Estratégia Nacional de Defesa (END)**. Versão enviada para apreciação do Congresso

Nacional. Brasília, DF, 2020d. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/politica-nacional-de-defesa](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/politica-nacional-de-defesa). Acesso em: 13 set. 2020.

CANADÁ. *Canadian Space Agency*. **Canada's Space Policy: Framework**. 2014. Disponível em: <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/publications/space-policy/default.asp>. Acesso em: 11 set. 2020.

CANADÁ. **Canada's Defence Policy**. 2017a. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/departement-national-defence/corporate/policies-standards/canada-defence-policy.html>. Acesso em: 11 set. 2020.

CANADÁ. *Royal Canadian Air Force*. **Royal Canadian Air Force Doctrine: Intelligence, Surveillance and Reconnaissance**. 2017b. Disponível em: <https://www.rcaf-arc.forces.gc.ca/en/cf-aerospace-warfare-centre/aerospace-doctrine.page>. Acesso em: 15 set. 2020.

CAREY, Steven D. **O Red Flag Ainda é Importante... Depois de Tantos Anos. Air and Space Power Journal-ASPJ em português**, 4º trimestre, 2006, Vol XVIII, nº 4, p.34-35.

CHÃ, Paulo Roberto de Barros. Comando da Aeronáutica. Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais. **Concepção e situação atual do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais**. 25 set. 2019. Disponível em: [pi.clbi.cta.br>wp-content>uploads>2020/02>1-Maj-Brig-Cha-CCISE-CLBI-PESE-25-09-2019-4-x3.pdf](http://pi.clbi.cta.br/wp-content/uploads/2020/02/1-Maj-Brig-Cha-CCISE-CLBI-PESE-25-09-2019-4-x3.pdf). Acesso em: 13 set. 2020.

CÓRDOBA, S. Sanz Fernández de. Fédération Aéronautique Internationale. **Presentation of the Karman separation line, used as the boundary separating Aeronautics and Astronautics**. 21 jun. 2004. Disponível em: <https://www.webcitation.org/618QHms8h?url=http://www.fai.org/astronautics/100km.asp#>. Acesso em: 18 set. 2020.

ERWIN, Sandra. **Air Force: SSA is no more; it's 'Space Domain Awareness'**. **Space News**. Washington, DC, 14 nov. 2019. Disponível em: <https://space-news.com/air-force-ssa-is-no-more-its-space-domain-awareness/>. Acesso em: 10 set. 2020.

EUA. *Air University*. **ANNEX 3-14 Counterspace Operations**. 27 ago. 2018a. Disponível em: <https://www.doctrine.af.mil/Doctrine-Annexes/Annex-3-14-Counterspace-Ops/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EUA. Congresso dos Estados Unidos. *Congressional Research Service*. **Defense Primer: The United States Space Force**. Washington, DC, 06 abr. 2020a. Disponível

em: <https://fas.org/sgp/crs/natsec/IF11495.pdf>. Acesso em: 07 set. 2020.

EUA. *Defense Intelligence Agency*. **Challenges to Security in Space**. Jan 2019a. Disponível em: <https://www.dia.mil/Military-Power-Publications/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EUA. *Defense Intelligence Agency*. **Russia Military Power**. 2017. Disponível em: <https://www.dia.mil/Military-Power-Publications/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EUA. *Department of Defense*. **Defense Space Strategy Summary**. 2020b. Disponível em: <https://aerospace.csis.org/documents/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EUA. *Department of Homeland Security*. **IED Attack: Improvised Explosive Devices. News & Terrorism**. Criado em: 08 jul. 2015. Última publicação em: 04 abr. 2019b. Disponível em: <https://www.dhs.gov/publication/ied-attack-fact-sheet>. Acesso em: 12 set. 2020.

EUA. *Joint Chiefs of Staff*. **Joint Publication 3-14 (JP 3-14): Space Operations**. 10 abr. 2018b. Disponível em: [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_14.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_14.pdf). Acesso em: 23 set. 2020.

EUA. *National Aeronautics and Space Administration*. **Space Weather**. 2020c. Disponível em: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/rbsp/science/rbsp-spaceweather.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/rbsp/science/rbsp-spaceweather.html). Acesso em: 11 set. 2020.

EUA. *The White House*. **Memorandum on Space Policy Directive-5: Cybersecurity Principles for Space Systems**. Washington, DC, 2020d. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/memorandum-space-policy-directive-5-cybersecurity-principles-space-systems/>. Acesso em: 11 set. 2020.

EUA. *United States Space Force*. **About U.S. Space Force**. 2020e. Disponível em: <https://www.spaceforce.mil/About-Us/About-Space-Force/Mission/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EUA. *United States Space Force*. **Doctrine for Space Forces**. 2020f. Disponível em: <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2306828/space-force-releases-1st-doctrine-defines-spacepower-as-distinct-form-of-milita/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EUA. *United States Air Force*. **Technology Horizons: A Vision for Air Force Science & Technology During 2010-2030**. 2010. Disponível em: [www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/B\\_0126\\_TECHNOLOGYHORIZONS.PDF](http://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/B_0126_TECHNOLOGYHORIZONS.PDF). Acesso em: 29 ago. 2020.

FRANK, Rusty. *United States Air Force*. **Defence Space Program**. **Air Force Chief of Staff Gen. Goldfein: Every Airman, beyond the space specialty, must**

**understand the business of space superiority.** 19 abr. 2018. Disponível em: <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/1498750/air-force-chief-of-staff-gen-goldfein-every-airman-beyond-the-space-specialty-m/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

GREENWOOD, Matthew. **The Pentagon Wants a Particle Beam Weapon.** *Engineering.com*. 04 abr. 2019. Disponível em: <https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/18844/The-Pentagon-Wants-a-Particle-Beam-Weapon.aspx>. Acesso em: 11 set. 2020.

GREGO, Laura. *Union Concerned Scientists (UCS)*. **Tenth Anniversary Release of UCS Satellite Database.** 03 mar. 2016. Disponível em: <https://allthingsnuclear.org/lgrego/tenth-anniversary-release-of-ucs-satellite-database>. Acesso em: 05 set. 2020.

O'KEEFE, Brian; RAPP, Nicolas. **50 Years After the Moon Landing, Money Races Into Space.** *Fortune*. 22 jul. 2019. Disponível em: <https://fortune.com/longform/space-program-spending-by-country/>. Acesso em: 05 set. 2020.

PAWLYK, Oriana. **It's Official: President Trump Has Signed Space Force Into Existence.** *Military.com*. 20 dez. 2019. Disponível em: <https://www.military.com/daily-news/2019/12/20/its-official-president-trump-has-signed-space-force-existence.html>. Acesso em: 11 set. 2020.

PAWLYK, Oriana. **It's Official: Trump Announces Space Force as 6th Military Branch.** *Military.com*. 18 jun. 2018. Disponível em: <https://www.military.com/daily-news/2018/06/18/its-official-trump-announces-space-force-6th-military-branch.html>. Acesso em: 11 set. 2020.

REINO UNIDO. **HC606 UK Space Agency: Annual Report and Accounts 2019-20.** 16 jul. 2020. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-space-agency-annual-report-and-accounts-2019-2020>. Acesso em: 05 set. 2020.

REINO UNIDO. *Ministry of Defence*. **Joint Doctrine Publication 0-30: UK air and space Power (second edition).** Dez. 2017. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-air-and-space-doctrine-jdp-0-30>. Acesso em: 28 ago. 2020.

REINO UNIDO. *Royal Air Force*. **Role of the RAF.** 2012. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20120810164638/http://www.raf.mod.uk/role/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

RÚSSIA. *Ministry of Defence of the Russian Federation*. **Aerospace Forces: Structure.** [2015?]. Disponível em: <http://eng.mil.ru/en/structure/forces/cosmic/>

structure.htm. Acesso em: 06 set. 2020.

SCIUTTO, Jim. **US War in Space: The Next Battlefield**. CNN, Washington, DC, 29 nov. 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=j-ZBL-Fhb\\_lg](https://www.youtube.com/watch?v=j-ZBL-Fhb_lg). Acesso em: 28 ago. 2020.

SIPRI. **Military Expenditure Database**. 2020. Disponível em: <https://sipri.org/databases/milex>. Acesso em: 13 set. 2020.

SPENCER, Michael. **Directed Energy Weapons: Playing with Quantum Fire**. Camberra: *Air Power Development Centre*. 2020. Disponível em: <https://airpower.airforce.gov.au/Publications/Directed-Energy-Weapons>. Acesso em: 11 set. 2020.

SPUTNIKNEWS. **EUA precisam de uma força espacial porque a Rússia está à frente nisso, diz Trump**. 14 out. 2018. Disponível em: <https://br.sputniknews.com/americas/2018101412433907-eua-forca-espacial-russia/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

STROUT, Nathan. **US Space Force tests new anti-jamming capability**. C4ISRNET. Washington, DC. 26 ago. 2020. Disponível em: <https://www.c4isrnet.com/battlefield-tech/c2-comms/2020/08/26/space-force-tests-new-anti-jamming-capability/>. Acesso em 11 set. 2020.

SUPICHENKO, Anastasia. Сюжет Антитеррористическая операция России в Сирии: **O enredo da operação antiterrorista russa na Síria**. ARGUMENTY I FAKTY-AIF. 01 ago. 2016. Disponível em: [https://aif.ru/dontknows/infographics/vozdushno-kosmicheskie\\_sily\\_rossiyskoy\\_federacii\\_infografika](https://aif.ru/dontknows/infographics/vozdushno-kosmicheskie_sily_rossiyskoy_federacii_infografika). Acesso em: 08 set. 2020.

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. **UCS Satellite Database**. 2020. Disponível em: <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>. Acesso em 10 jun. 2020.

WEEDEN, Brian. **Dancing in the dark redux: Recent Russian rendezvous and proximity operations in space**. The Space Review. 05 out. 2015. Disponível em: <https://www.thespacereview.com/article/2839/1>. Acesso em 29 ago. 2020.

WHALE, Kevin G. *Royal Canadian Air Force*. **RCAF Defence Space Program**. 25 maio 2018. Disponível em: [https://spaceq.ca/wp-content/uploads/2018/05/DG\\_Space\\_Slide\\_Deck\\_CASI-ASTRO\\_2018.pdf](https://spaceq.ca/wp-content/uploads/2018/05/DG_Space_Slide_Deck_CASI-ASTRO_2018.pdf). Acesso em 11 set. 2020.

WHITING, Tyler. **Space Flag, the premier exercise for training space forces, successfully concludes for the first time under STAR Delta Provisional**.

21 ago. 2020. Colorado. Disponível em: <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2321531/space-flag-the-premier-exercise-for-training-space-forces-successfully-conclude>. Acesso em: 11 set. 2020.

WIKIPÉDIA. **Detrito espacial**. 11 ago. 2020. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Detrito\\_espacial](https://pt.wikipedia.org/wiki/Detrito_espacial). Acesso em: 04 set. 2020.

WRIGHT, Ashley M. *United States Space Force*. **Space Force releases 1st doctrine, defines 'spacepower' as distinct form of military power**. Washington, DC, 10 ago. 2020. Disponível em: <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2306828/space-force-releases-1st-doctrine-defines-spacepower-as-distinct-form-of-milita>. Acesso em: 29 ago. 2020.

YAHOO INDIA FINANCE. **10 nations that spend the most on space research**. 10 set. 2019. Disponível em: <https://in.finance.yahoo.com/photos/10-nations-that-spend-the-most-on-space-research-124749465/company-logo-german-aerospace-center-130303105.html>. Acesso em: 05 set. 2020.



## A INTEROPERABILIDADE LOGÍSTICA NAS ESTRATÉGIAS DE COMBATE MULTIDOMÍNIO

*Mestrando OSMAR ROSALES JÚNIOR*

### RESUMO

A evolução das estratégias de combate introduziu a preocupação da atuação em diversos cenários do teatro de operações, trazendo o conceito da guerra baseada em rede, que incorpora o ambiente terrestre, marítimo, aéreo, aeroespacial e cibernético, passando a ser entendido como combate multidomínio. Um aspecto ainda pouco estudado é a capacidade militar das Forças Armadas em prever e prover os recursos materiais para as ações de combate em domínios diversificados. Neste sentido, torna-se fundamental compreender a contribuição da logística militar para eficiência das ações das unidades militares envolvidas no combate multidomínio. Este artigo objetiva analisar cinco diferentes requisitos de desempenho logístico – i) atributos dos produtos; ii) exigências dos pedidos; iii) imposições do tempo; iv) requisitos de transporte; e v) requisitos de estocagem – e suas influências no desenvolvimento da interoperabilidade logística, no contexto de combate multidomínio. Para isto, em um primeiro momento, é apresentada uma breve revisão da literatura relacionada à logística e ao combate multidomínio. Na sequência, a complexidade e desafios de atendimento a cada um dos requisitos de desempenho logístico é cotejada com as necessidades exigidas pelos diferentes ambientes e a relação com a interoperabilidade logística. Por fim, as conclusões desta análise encerram o trabalho, identificando pontos focais para planejamento estratégico, em termos de sugestões de investimento logístico focados no combate multidomínio. A relevância deste artigo está na abordagem de uma proposta de condições logísticas para apoiar uma nova forma de combate, determinante para manutenção da soberania dos Estados.

**Palavras-chave:** combate multidomínio; investimentos logísticos; guerra em rede.

## INTRODUÇÃO

As estruturas de Estado originaram conceitos basilares, tais como Soberania e Defesa Nacional, os quais posicionam o poder estatal diante do cenário internacional e servem como suporte para o papel estratégico exercido pelas Forças Armadas. A soberania representa a autoridade máxima de um Estado, que possibilita sua independência internacional em relação a outros atores estatais, impondo suas convenções e instituições sociais sem que ocorram interferências externas. A Defesa Nacional é definida como um conjunto de medidas de proteção do patrimônio nacional às ameaças externas, englobando ações de preservação da integridade das pessoas e proteção da sociedade, monopolizando o uso legítimo de meios de força (VICTORIA, 2018). As Forças Armadas são consideradas um dos primeiros meios de resposta para resguardar a soberania, defesa territorial e defesa da nação, utilizando-se do emprego violento da força militar. O papel estratégico das Forças Armadas é exercido por ações e funções que envolvem tanto a aplicação do poder de combate (executar operações militares e exercer poder destrutivo em prol da defesa estatal, por intermédio de ações especializadas), como a geração de uma dissuasão efetiva contra ameaças de índole externa (prevenção de uma ação adversária por meio da existência de capacidades físicas, cognitivas e morais, confiáveis, proativas e, especialmente, persuasivas) (WASSER et al., 2018).

A evolução do conceito de estratégia está relacionada a mutação das diversas circunstâncias políticas e condições de combate ao longo do tempo. O conceito de estratégia é definido como a arte que permite independentemente de qualquer técnica, dominar os problemas que coloca em si todo o duelo, justamente para permitir empregar as técnicas com o máximo de eficácia (BEAUFRE, 1999). A estratégia posiciona o domínio da política e o domínio do instrumento militar como cenários interdependentes, onde os objetivos políticos são condutores do processo total, sendo transformados em planejamentos estratégicos (GRAY, 2014). A evolução conceitual de estratégia está intimamente relacionada a mutação das circunstâncias de combate ao longo do tempo, que cada vez mais torna a eficiência no combate o resultado da ação conjunta de diversos meios e atores em prol de atingir um objetivo comum.

A estratégia militar sempre foi decisiva nos diversos conflitos ao longo da história, porém, o combate não se resume mais somente a utilização de armas. A evolução dos conflitos foi resultado do constante aprimoramento tecnológico, e necessidade de superar as capacidades dos adversários. As mudanças competitivas trouxeram a diversificação dos investimentos na área de defesa, desenvol-

vendo cada vez mais a capacidade de dissuasão, atuação conjunta em diferentes ambientes, e adaptação das estratégias militares aos diferentes níveis do combate, aproximando o nível tático do nível estratégico, buscando cada vez menos a destruição de estruturas físicas e, posicionando sistemas informatizados e estruturas de rede como objetivos militares. Os Estados Unidos figuram como principal precursor do desenvolvimento do combate multifacetado, sendo perseguidos por outros países expoentes, que fazem do cenário de defesa internacional um ambiente estratégico cada vez mais complexo.

A atuação das forças militares, independentemente do tipo e características do combate, tem como principal alicerce o apoio logístico, que no cenário multidomínio exige um elevado nível de cooperação e interoperabilidade entre as forças atuantes. O apoio logístico atua em um cenário constante de incertezas sobre as necessidades a serem deflagradas, por ocasião da resposta a intenções ou ações de adversários, ou até mesmo para o suporte a diferentes tipos de desastres, visto as diversas variáveis envolvidas nas operações (YOHO; RIETJENS; TATHAM, 2013). No contexto da atuação logística conjunta, observa-se um nível elevado de esforços para manutenção da interoperabilidade entre os atores, exigindo planejamento tático, operacional e estratégico conjunto, de forma a minimizar os danos causados nas estruturas de apoio ao homem e apoio à máquina, otimizar os recursos utilizados e os custos dispendidos, além de, desenvolver as atividades de suporte logístico de forma resiliente, tendo como consequência a atuação cada vez mais dissuasória e menos combativa.

A partir do exposto, o objetivo deste artigo é apresentar uma análise de cinco diferentes requisitos de desempenho logístico e suas influências no desenvolvimento da interoperabilidade logística, diante do contexto de combate multidomínio. A justificativa deste estudo está na necessidade da compreensão antecipada, tanto da esfera política quanto da militar, dos desafios logísticos para a cooperação entre diferentes Forças Singulares, no contexto tecnológico de combate estruturado em rede e integrado a diferentes domínios. A relevância do artigo concentra-se na proposta de mapeamento das condições logísticas para apoiar as ações voltadas para a interoperabilidade logística no recente cenário de combate multifacetado, o que poderá ajudar na avaliação das atuais condições de suporte logístico conjunto e, como consequência, na formulação de estratégias para seu aperfeiçoamento, considerando um cenário de combate altamente tecnológico. Como limitação deste trabalho, está o foco apenas nas atividades voltadas para o apoio no contexto da logística de defesa, considerando o emprego de forças militares vocacionadas ao combate regular, discorrendo apenas sobre requisitos logísticos de apoio a ações voltadas às ameaças eminentemente externas.

O artigo é organizado em seis partes. A primeira parte apresentou o contexto, objetivo, justificativa, relevância e limitação do trabalho. A segunda e terceira partes apresentarão, na forma de uma revisão da literatura, conceitos relacionados à logística, interoperabilidade logística e ao combate multidomínio, os quais servirão de subsídios para a análise subsequente. A quarta parte apresentará o exame de cada um dos requisitos de desempenho logístico à luz de seu relacionamento e impactos nas ações voltadas para interoperabilidade logística, sendo consideradas as peculiaridades do combate multidomínio e os desafios logísticos enfrentados para constante manutenção do funcionamento de equipamentos e sistemas de atuação em rede. A quinta parte dedica-se a implicações da análise para o planejamento estratégico de força, onde serão oferecidas sugestões de investimento na logística militar. A última parte encerra o estudo, resumindo os principais resultados, e apontando para propostas de continuidade da pesquisa.

## 1 LOGÍSTICA E INTEROPERABILIDADE

A logística hoje é caracterizada como ciência, tendo sido influenciada por diversas áreas do conhecimento e evoluindo significativamente suas ações, à medida que as necessidades de suporte também evoluíram. As origens da logística estão voltadas para as ações militares, porém, passou a sofrer influência de áreas como engenharia, marketing, gestão, pesquisa operacional e economia (KLAUS; MÜLLER, 2012). A logística atua como elemento sincronizador entre oferta e demanda, tendo como principais funções o armazenamento, transporte, estocagem, distribuição de produtos, e gerenciamento de informação, desde a origem até o consumidor final (BALLOU, 2006). No final do século XX, a logística passou a ser vista como componente essencial do gerenciamento da cadeia de suprimento e controle do fluxo de produtos e informações, por meio de redes complexas (KLAUS; MÜLLER, 2012). Neste sentido, o Comitê Europeu de Normalização (CEN) definiu logística como o “planejamento, a execução e o controle da movimentação e alocação de pessoas e bens, e das atividades de suporte relacionadas a essa movimentação, dentro de um sistema organizado, em prol de atingir objetivos específicos” (GLEISSNER et al., 2012).

A conceituação de interoperabilidade é verificada em diversos formatos na literatura, resultado de experiências vivenciadas por diversos entes internacionais, que buscaram aperfeiçoar suas relações de cooperação, suporte logístico e eficiência produtiva ao longo do tempo. Diante das diversas definições existentes, o conceito estipulado pelo DOD (Department of Defense U.S) em 1977, aparece

como o mais citado ao longo da história, estabelecendo interoperabilidade como: a capacidade dos sistemas, unidades ou forças de fornecer e aceitar serviços de outros sistemas, unidades ou forças e usar os serviços trocados para permitir que operem junto de forma eficaz (FORD et al., 2007). Os tipos principais de interoperabilidade podem ser divididos em dois grupos fundamentais: o que trata dos aspectos técnicos (interoperabilidade técnica, de sistemas e logística), e o que lida com aspectos não-técnicos (interoperabilidade organizacional, comportamental, doutrinária e cultural) (MOON; FEWELL; REYNOLDS, 2008).

Dentre os tipos de interoperabilidade existentes, a interoperabilidade logística possui uma definição recente, reflexo da expansão da logística nas diversas áreas organizacionais, e da necessidade de compartilhar informações, ações e estruturas ao longo da cadeia de suprimentos (SANTIAGO et al., 2020). A interoperabilidade logística pode ser definida como a capacidade mútua que atores e organizações têm para compartilhar, interagir, colaborar e compatibilizar sua estrutura logística com outras funções de negócios, clientes e fornecedores, sem perder a independência de decisão e ação (SANTIAGO *et al.*, 2020). No contexto das atividades militares, abrange toda a preparação e a padronização logística que antecede o emprego bélico, e que possibilite o aporte dos meios de sustentação ao combate, estudados e planejados em tempos de paz.

As atividades da logística ocorrem a partir de diferentes níveis e perfis, conectando todos os setores produtivos de uma organização, passando a também fazer parte da dinâmica das diferentes cadeias de suprimento (GLEISSNER et al., 2012). As principais atividades logísticas são descritas como: i) resposta ao cliente, vinculada internamente aos setores de venda e marketing, e externamente ao contato com o cliente; ii) estocagem, que busca minimizar o custo de mão de obra, espaço e equipamentos de armazenagem, controlar as validades e os períodos que os ativos permanecem em estoque; iii) suprimento, que busca estabelecer estoques, seja por fabricação ou aquisição, conforme metas de planejamento; iv) gerenciamento de estoques, que planeja e mantém níveis de estoque para suporte as metas de atendimento ao cliente e as demandas emergenciais e; v) transporte, que conecta pontos de coleta e entrega de materiais, dentro do tempo de resposta ao cliente e das limitações de infraestrutura (FRAZELLE, 2002).

## 2 COMBATE MULTIDOMÍNIO

O conceito de combate multidomínio ainda é recente nas estratégias de defesa militar, sofrendo diversas alterações à medida que são observadas novas

tecnologias e necessidades de adaptação aos ambientes de combate. A evolução do conceito de estratégia e a mutação das circunstâncias de combate ao longo do tempo, cada vez mais tornam a eficiência no combate o resultado da ação conjunta de diversos meios e atores em prol de atingir um objetivo comum. É neste espectro que surge o conceito de combate multidomínio. A doutrina americana introduziu o conceito de atuação em multidomínios através da doutrina de combate Ar-Terra, que já expunha a necessidade de preocupação com diversos ambientes do teatro de operações. A evolução da comunicação trouxe o conceito da guerra baseada em rede, que ao incorporar os cenários, terrestre, marítimo, aéreo, aeroespacial e cibernético passou a ser entendido como combate multidomínio, que ainda representa uma lacuna de conhecimento a ser estudado e desenvolvido por diversos países e organizações internacionais. Desta forma, o conceito de combate multidomínio pode ser estabelecido como: a atuação sinérgica das forças militares em diferentes ambientes operacionais, tais como, ambiente terrestre, marítimo, aéreo, espacial e cibernético, por diversas vezes transpassando fronteiras interorganizacionais e multinacionais (PERKINS, 2018).

Os ambientes operacionais estão mudando muito rapidamente e desafiando a capacidade das nações manter a liberdade de manobra e a superioridade no teatro de operações. A preparação das forças militares não é mais apenas uma questão de alteração de doutrina e compra de equipamentos. Reformular a estrutura e o entendimento do conceito de campo de batalha é essencial no combate multidomínio, que tem por principal característica a atuação conjunta em espaços virtuais, atrelados a espaços físicos, abrangendo o contexto da guerra de informações e exigindo um elevado esforço dos países na proteção e correta utilização de seus dados. Desta forma, a guerra cibernética é uma realidade dos conflitos armados contemporâneos, e suas ações produzem, em tese, efeitos não cinéticos, principalmente em estruturas críticas do inimigo, dependentes de sistemas de informações. Neste sentido, o *International Institute for Strategic Studies* (2021) aponta os Estados Unidos ainda como o único país com domínio das capacidades de ciberespaço, sendo ameaçado por China e Rússia, porém, busca conter essa ameaça com a continuidade de investimentos, mantendo sua superioridade no cenário global, ainda longe de ser considerado um monopólio (FERREIRA; TEIXEIRA JR, 2021).

A evolução da mentalidade estratégica do combate multidomínio ainda é lenta no cenário internacional, porém, deverá ter como foco principal a integração de três áreas chaves de preocupação: organizações e processos; tecnologia; e recursos humanos, já existindo iniciativas de alguns países neste sentido (BROWN, 2017). O exército dos EUA criou duas forças-tarefa encarregadas de

promover a sinergia de guerra entre setores de ataque distintos na Europa e no pacífico. Em 2011, as Forças Armadas Russas apresentaram o equipamento Ratnik, que permite o compartilhamento automático de coordenadas de alvo entre a força aérea e a força terrestre. O poderio militar chinês também busca o aperfeiçoamento de suas capacidades multidomínio, reestruturando sua doutrina de defesa e estabelecendo uma importante ligação entre instituições militares e civis para o desenvolvimento tecnológico, que busca um elevado grau de eficiência nas operações, além de uma corrida a favor do desenvolvimento do domínio cibernético e espacial, também mantendo a filosofia de promover o antiacesso ao nível operacional (CHINA, 2019).

### **3 DESEMPENHO LOGÍSTICO E O COMBATE MULTIDOMÍNIO**

A atuação de um Estado em operações militares que envolvam o combate multidomínio pode ser afetada pelo nível de interoperabilidade logística, seja entre suas Forças Singulares ou na relação entre forças multinacionais. Isto pode ser observado a partir da eficiência do planejamento e da execução das tarefas de suporte às capacidades de combate das forças do país ou da coalizão. Tais tarefas, voltadas ao transporte, manuseio, embalagem e estocagem de ativos militares são empregadas tanto no apoio às tropas a serem desdobradas, como no planejamento dos equipamentos a serem usados em campanha, e permitem ao Estado demonstrar sua capacidade e poder de mobilizar, com precisão e rapidez, seus meios bélicos, diante da ameaça de possíveis adversários (KRESS, 2016). Todavia, ao projetar e executar o apoio logístico deverá ser considerado o atendimento a certos requisitos logísticos, o que possibilitará o desenvolvimento de condições mais favoráveis a entrega de meios às unidades de combate. Esses requisitos logísticos serão explorados na sequência, entendendo sua relação diante do contexto de combate multidomínio e da necessidade de atuação focada na interoperabilidade logística.

A evolução tecnológica e científica do fluxo de produtos e serviços trouxe a necessidade de imposição de um conjunto de parâmetros denominados de requisitos logísticos, que permitem direcionar as atividades da logística durante todo o processo de movimentação de produtos, desde a origem até o destinatário final. Os requisitos logísticos relacionam-se diretamente com o nível de demanda a ser atendida e a estratégia exigida por cada cliente, sendo definidos como: as condições ou exigências, baseadas em parâmetros organizacionais ou informacionais, que deverão ser satisfeitas para execução eficaz e eficiente das

atividades logísticas (FRAZELLE, 2002). Os requisitos logísticos estão vinculados diretamente as atividades logísticas, devendo estar presentes no planejamento e gerenciamento das organizações, limitados por restrições de custos, tempo e capacidades. Os grupos principais de requisitos logísticos são definidos como: atributos dos produtos; exigências dos pedidos; imposições do tempo; requisitos de transporte; e requisitos de estocagem. Tais atributos devem constar no planejamento e execução das tarefas logísticas em prol do atendimento ao cliente final (BALLOU, 2006; KLAUS; MÜLLER, 2012).

### **3.1 Atributos dos produtos**

Diante dos requisitos logísticos a serem estudados, os atributos dos produtos descrevem as características específicas de cada produto na rede logística militar, as quais também são significativas no contexto de ações multidomínio. Os produtos a serem empregados no suporte às forças militares possuem características específicas de peso, volume, dimensões e composição química, que devem ser consideradas ao longo de todo o processo de suporte logístico (transporte, manuseio, armazenagem e etc) (BOEIRA; BECK, 2007). O suporte às tropas e as máquinas envolve produtos de diversas composições e dimensões, que exigem diferentes maneiras de transporte e armazenagem, tais como, matéria orgânica (alimentos), fluidos (sangue e água), combustíveis (combustível para equipamentos, viaturas e aeronaves), itens de saúde (medicamentos, vacinas, equipamentos com emissão de raio-x). Neste sentido, a atuação em diferentes ambientes exige o desenvolvimento de estruturas e processos que permitam lidar de forma adequada com as condições de fragilidade ou robustez dos produtos usados pela logística militar, passando a considerar a utilização de novas tecnologias, como, transporte de produtos por veículos remotamente tripulados e, utilização de espaço de armazenagem estratégicos em diferentes áreas do teatro de operações, também controlados remotamente. Tal otimização permitirá a sustentação das unidades desdobradas em diferentes ambientes, preservando adequadamente os ativos, sejam eles humanos, equipamentos ou suprimentos.

No tocante a interoperabilidade logística, cabe analisar as especificidades dos atributos dos produtos e de que forma este requisito pode influenciar na eficiência das ações de combate. As diferentes composições e dimensões dos materiais exigem que o planejamento logístico busque a padronização de determinados tipos e estruturas, adequadas as necessidades das unidades atuantes no teatro de operações, como exemplo, a utilização de containers e carros de combate com



dimensões que permitam seu transporte tanto em aeronaves, quanto em navios cargueiros; e o uso de peças e maquinários com especificações técnicas internacionais, compatíveis com os equipamentos das diferentes Forças, e que permitam um planejamento antecipado das células de suprimento. Cabe citar o exemplo da Operação *Combined Resolve I*, onde os veículos de reabastecimento de aeronaves da República Tcheca não eram compatíveis com os bicos de transferência de combustível a granel dos EUA, pois, o ponto de distribuição a granel dos EUA era um bico tipo OTAN D-1, enquanto a porta de entrada dos tanques tchecos utilizava apenas o padrão da União Europeia. Foram necessárias diversas alterações no planejamento de abastecimento, o que atrasou as ações militares e forçou mudanças significativas no plano de operações (CHRISTIE, 2015). Desta forma, a concordância sobre a priorização e padronização de determinados atributos de produtos influencia diretamente na gestão de materiais, manutenção, transporte, finanças, serviço de pessoal, apoio de saúde e, segurança, o que permite que um conjunto de organizações possa planejar suas atividades de apoio e avançar rapidamente para as fases subsequentes do combate (FOGG *et al.*, 2020).

### 3.2 Exigências dos pedidos

O segundo requisito mostra as exigências necessárias ao atendimento das demandas operacionais e administrativas impostas pelas Forças Militares em atuação no combate, os quais devem ser devidamente suportados pela logística. O conhecimento das condições de transporte e entrega exigidas pelas forças militares, quantidade de componentes por pedido, números de pedidos por tempo, são de suma importância para o planejamento do apoio logístico e atendimento das necessidades dos clientes (FRAZELLE, 2002). Diante do contexto de multitenários e atividades concomitantes, a logística deve estar preparada para lidar com pedidos de naturezas e especificidades diferentes, de acordo com as exigências de cada domínio em que as forças estejam atuando. Cabe aos planejadores logísticos compreender e considerar detalhadamente as transações dos diversos participantes da rede de apoio logístico (fornecedores primários, armazenadores, transportadores e usuários finais), bem como a forma de integração entre eles, assegurando o apoio à diferentes cenários ao mesmo tempo. É basilar que a logística tenha conhecimento das implicações de determinados pedidos, sendo elas, tempo de separação, condições e tempo de estocagem e condições de entrega, de forma a otimizar a entrega em diferentes domínios, utilizando, por exemplo, centros de armazenagem próximos a áreas que possam atender demandas tanto de meios marítimos (tropas, navios e porta-aviões), quanto de meios aéreos (tro-

pas e aeronaves). Sob outro ponto de vista, enquanto alguns pedidos devem ser transportados de forma isolada, como espoletas e cargas explosivas, outros necessitam da atuação de diversos meios, como antenas e consoles de radar, usados por unidades de comando e controle (C2) do Exército e da Força Aérea. Neste sentido, o atendimento das exigências dos pedidos envolve o conhecimento de toda a cadeia logística, devendo ser utilizados recursos tecnológicos para o monitoramento dos pedidos em tempo real e maior eficiência na atividade de apoio.

O requisito da exigência de pedidos também é de extrema importância nas circunstâncias que exijam interoperabilidade logística entre as Forças atuantes. As exigências impostas pelos destinatários influenciam nas estratégias de separação, transporte, armazenagem e entrega, o que deve ser planejado de forma conjunta entre os planejadores logísticos. Deverá ser considerada a utilização de modais de transporte compartilhados e o intercâmbio entre eles (marítimo, terrestre e aéreo), de forma a otimizar o tempo de entrega dos materiais e também as quantidades de carga transportada. Outro ponto a ser considerado é a utilização de centros de armazenagem e distribuição compartilhados, que estejam localizados em pontos estratégicos da rota de apoio logístico, de forma a permitir acesso a todas as Forças desdobradas, com materiais que supram diferentes necessidades. Ao considerar o cenário de guerra cibernética e guerra eletrônica, observa-se a utilização de sistemas eletrônicos complexos, o que exige a montagem de infraestruturas de estações de trabalho (*shelters*) altamente equipadas, e que necessariamente devem comportar todos os sistemas utilizados, desta forma, cabe entender a necessidade de um planejamento para suporte de tecnologia da informação que permita a execução de todos os sistemas de forma conjunta, além do desenvolvimento tecnológico para unificação dos sistemas e melhoria da interoperabilidade. Neste sentido, a exigência dos pedidos impõe a obrigatoriedade de otimização do fluxo logístico, devendo considerar a cooperação e interoperabilidade como elementos prioritários.

### 3.3 Imposições do tempo

O terceiro requisito logístico trata das complexidades de atendimento das demandas temporais impostas pelo apoio logístico às unidades militares desdobradas. A atuação multidomínio acentuou a necessidade de planejamento e organização das diferentes datas para coleta e entrega de materiais, tempos entre reabastecimentos e janelas de tempo específicas para embarque e desembarque de cargas, aliados aos imperativos de nível de serviço e de segurança. Tais impera-

tivos não permitem a utilização de uma regra única para planejamento temporal, como, por exemplo, a quantidade e tipos diferentes de aeronaves e viaturas utilizadas em uma operação, exige reabastecimento de combustíveis em intervalos diferentes, possuem peças com validades diferentes, e necessitam de diferentes formas de transporte. O fornecimento de energia às unidades desdobradas, que atuam com o auxílio de geradores, envolve diferentes taxas de consumo e períodos de abastecimento. Outro exemplo relevante vincula-se à perecibilidade de alimentos, que quando negligenciados prazos de validade, gestão de estoques e tempos de trânsito, podem acarretar fornecimento tardio dos itens demandados, com consequências à saúde e pronta resposta da tropa. Neste sentido, o controle do tempo de fornecimento deve estar intimamente ligado as taxas de consumo programadas, estabelecidas a partir da análise das particularidades de cada domínio de atuação, buscando atingir o tempo exato de fornecimento dos produtos, visto que a antecedência de fornecimento também pode se tornar um problema de falta de capacidade de estocagem e deterioração de materiais. A compreensão das peculiaridades temporais de cada ambiente da operação, aliado ao conhecimento das características dos produtos que fluem na rede logística, impacta diretamente na quantidade e nos padrões de estocagem e de transporte, requeridos para a efetividade das entregas e consequentemente no sucesso do apoio logístico (BALLOU, 2006).

O requisito logístico voltado para as imposições do tempo também é um dos motivadores da interoperabilidade logística, pois exige um planejamento específico voltado para a cooperação entre os atores do fluxo logístico. O fornecimento de materiais e suprimentos, no tempo exato exigido pelas unidades desdobradas, faz com que o planejamento de coleta e entrega dos materiais deva ser realizado considerando a utilização de todos os modais de transporte disponíveis entre as Forças atuantes, bem como, os equipamentos intermediários que permitam a retirada e entrega dos materiais, como, por exemplo, caminhões prancha e empilhadeiras, os quais devem ser compatíveis com as dimensões das aeronaves, viaturas e navios. O ressuprimento das unidades desdobradas também vincula-se ao conhecimento das diferentes taxas de consumo dos materiais utilizados nos diferentes cenários de atuação, as quais não seguem um padrão, visto as características específicas de cada produto, o que faz com que o plano de reabastecimento envolva o aproveitamento de janelas temporais e um planejamento macro, com planos de contingência para situações emergências, tais como, indisponibilidade de modais de transporte, escassez de produtos ou alteração das taxas de consumo. Outro ponto a ser considerado é a utilização de sistemas de monitoramento em tempo real das atividades de reabastecimento, de forma a

permitir a utilização do suprimento oriundo do local de estocagem mais próximo e com nível de estoque suficiente, independente da Força militar responsável. Desta forma, observa-se que as ações de interoperabilidade para minimizar as imposições do tempo estão voltadas para o planejamento conjunto e utilização de recursos de monitoramento em tempo real.

### 3.4 Requisitos de transporte

O quarto requisito de desempenho logístico envolve as diferentes necessidades de transporte, sejam elas envolvendo o transporte de materiais ou de tropas. O cenário multidomínio impõe cada vez mais a necessidade de conectar diferentes origens e destinos, considerando a atuação em áreas remotas, cujo acesso exige a utilização de diferentes modais de transporte. O planejamento das atividades de transporte vincula-se principalmente ao dimensionamento dos tipos de materiais e as exigências das unidades destinatárias (tempo e condições de entrega). Neste sentido, o atendimento a diferentes domínios condiciona-se a seleção correta dos modais a serem utilizados, eficiente gestão de frotas e combustíveis, além da capacidade de manutenção dos modais (FRAZELLE, 2002). O transporte dos suprimentos e materiais de apoio às tropas exige adequação dos modais em diversos sentidos, de forma a não comprometer o prazo de entrega e as condições físicas da carga, como por exemplo, materiais que necessitem de climatização constante (alimentos e medicamentos), materiais inflamáveis (combustíveis), materiais que exijam baixo tempo de trânsito (sangue), transporte de pessoal (equipes de paramédicos e pessoas enfermas), transporte de gás (oxigênio), de líquidos (água), de explosivos (munições), de sistemas frágeis (eletrônicos), de cargas pesadas e indivisíveis (blindados), e de contêineres. Cabe entender também a necessidade de preocupação com as condições de infraestrutura a ser utilizada pelos modais, tais como, estradas, aeródromos, terminais, e portos, que tornam possível a mobilidade no tempo exigido. Neste sentido, o planejamento de transporte deverá considerar aspectos temporais, espaciais, técnicos e de segurança, de forma a atender com eficiência o pedido certo no tempo exato.

A interoperabilidade logística voltada para o atendimento dos requisitos de transporte expõe a constante necessidade de coordenação dos modais gerenciados pelas Forças militares. Os planejadores logísticos devem possuir uma visão macro dos diferentes teatros de operações, utilizando estruturas conjuntas preparadas para o transporte dos diversos tipos de materiais, com características específicas, conforme já citado anteriormente. A otimização do tempo de entrega dos supri-

mentos está condicionada a diversos fatores, sendo o principal deles, a utilização coordenada dos meios de transporte, os quais exigem manutenção preventiva e corretiva, abastecimento, reposição de modais (novas viaturas, aeronaves e navios) e por consequência uma padronização de marcas, modelos e procedimentos, de forma a atender as necessidades individuais, mas também permitir a atuação conjunta. O ambiente multidomínio traz ao cenário de combate a utilização de drones e aeronaves remotamente pilotadas, também com a função de prover a entrega de suprimentos, o que representa um grande avanço das possibilidades de acesso a diversos ambientes, aumento da segurança dos operadores remotos e rapidez na distribuição dos produtos. Desta forma, a junção de tecnologia e planejamento é essencial para evolução da interoperabilidade nos transportes.

### 3.5 Requisitos de estocagem

O último requisito de desempenho logístico é voltado para à estocagem de materiais, considerada uma atividade de alta complexidade, diante das diversas variáveis que o ambiente multidomínio impõe aos planejadores. A estocagem busca atender de forma concreta as atividades de recebimento, armazenamento e seleção de pedidos para remessa, e descarte de inservíveis, estabelecendo uma relação eficiente entre custo, uso de espaço e equipamentos (FRAZELLE, 2002). Os requisitos de estocagem impactam a logística de apoio e suporte às tropas, visto que o resultado de qualquer atividade militar é fator direto da disponibilidade de bens materiais. Alguns fatores são necessários de observação para manutenção das atividades de estocagem, tais como: manutenção dos níveis de estoque, em favor da pronta resposta para atender a demandas por um período mínimo de permanência em combate; adequabilidade das infraestruturas, sejam fixas ou móveis, capazes de estocar produtos usados pela logística militar (combustíveis, eletrônicos, fármacos, ração, sobressalentes de manutenção, etc.); controle de prazos de validade, o que guarda relação direta com os ressuprimentos programados, de modo a evitar desperdícios; e determinação de normas de armazenagem e descarte. O sistema de estocagem militar deve ser flexível e capaz de atender diversas demandas oriundas de diferentes ambientes de combate, garantindo e suprimindo às tropas de forma eficiente, utilizando, por exemplo, almoxarifados transportáveis, tanques flexíveis para armazenar água e dejetos, e controle de materiais computadorizado, atualizado em tempo real. Neste sentido, atender às exigências da estocagem é basilar para que o fluxo logístico seja mantido e as unidades militares recebam o que precisam, nas quantidades e qualidades requeridas.

As condições e capacidades de estocagem também são encaradas como ponto importante das relações de interoperabilidade logística. O compartilhamento das informações e estruturas de estocagem permite um aumento das capacidades de suprimento, aumentando os níveis de estoque e os pontos de estocagem nos teatros de operações, o que facilita o planejamento e aumenta a flexibilidade do sistema, tanto no fluxo logístico normal (distribuição de materiais), quanto no fluxo logístico reverso (recolhimento de materiais). As Forças atuantes nas operações necessariamente devem estabelecer uma padronização na gestão de estoques, utilizando as mesmas regras de estocagem e mecanismos de controle, que permitam um monitoramento constante e fidedigno dos diversos materiais, bem como dos níveis de estoque, buscando manter níveis de ressuprimento e evitando o desperdício ou inutilização de produtos. O compartilhamento das infraestruturas de estocagem permite uma maior segurança sobre a reposição dos materiais, o que coloca o Estado ou coalizão em posição de vantagem perante ao adversário, seja pela capacidade de continuidade do fluxo logístico, seja pelos efeitos dissuasórios provocados.

## **4 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Ao longo do artigo foi possível identificar a influência dos requisitos de desempenho logístico nas operações militares multidomínio, bem como a necessidade de adaptações no planejamento logístico das forças militares. O cumprimento dos requisitos de desempenho logístico exige que o planejamento conjunto seja visto como fator basilar para evolução da interoperabilidade logística. A adequação das rotinas e processos às exigências de desempenho logístico permite maior mobilidade e adaptabilidade das unidades militares às situações de desdobramento, facilitando a padronização de ações, atuação conjunta em diferentes cenários, e elevação do nível de interoperabilidade logística entre as forças atuantes. Desta forma, fica claro a relação contínua entre planejamento estratégico e desempenho logístico, e a possibilidade maior de cooperação entre as forças que priorizem a eficiência desta relação.

O cumprimento das diversas exigências presentes nos requisitos de desempenho traz consequências diretas para evolução do nível de interoperabilidade e capacidade de acesso à ambientes multidomínio. A adaptação da estrutura logística das forças militares para atender aos atributos dos produtos, exigências dos pedidos, imposições de tempo, requisitos de transporte e requisitos de estocagem, possibilita uma maior organização sistemática e melhoria dos meios em-

pregados no apoio às unidades militares. A estrutura de apoio deve ser pensada a partir de equipamentos, processos, e recursos humanos que permitam a mobilidade de curto prazo, adaptabilidade à diversos tipos de locais, cumprimento exato dos prazos de entrega, controle e armazenagem de materiais específicos, abastecimento contínuo às unidades desdobradas, utilização de modais adequados de transporte, e pronta resposta às necessidades das unidades. A existência de uma estrutura logística interoperável e que contemple as características citadas, permitirá a evolução da capacidade bélica de determinada força, uma vez que os recursos disponíveis elevarão o grau de eficiência do apoio ao combate.

A relação entre interoperabilidade logística e apoio as ações de combate multidomínio interpõe o estabelecimento de pontos focais para o planejamento estratégico, buscando o aperfeiçoamento das estratégias de cooperação logística. Analisando de forma macro, pode-se definir cinco pontos focais principais: investimentos em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento); planejamento da formação dos profissionais da logística; atuação em organismos internacionais; desenvolvimento de operações conjuntas e; atenção ao orçamento de defesa. Os investimentos em P&D devem estar voltados para o aperfeiçoamento das tecnologias na área da logística, buscando a padronização de materiais, sistemas de informação, sistemas de estocagem e sistemas de monitoramento. A formação dos logísticos (profissionais que atuam diretamente na execução e planejamento logístico) deverá estar focada nas perspectivas por tarefa, por competência e por nível de atuação (ALEXA, 2020). A participação em organismos internacionais deve estar focada no conhecimento das capacidades de preparo e emprego logístico de outros atores internacionais. A constante atuação em operações conjuntas permite entender as adaptações necessárias à interoperabilidade, e o desenvolvimento das relações de cooperação. Cabe observar a necessidade de desenvolver um orçamento fixo para os gastos com defesa nacional, o que permitirá um planejamento logístico contínuo, evitando a obsolescência de equipamentos e tecnologias. O planejamento estratégico baseado nestes pontos focais permitirá a constante evolução das capacidades logísticas e elevação do poderio bélico em diferentes cenários.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi apresentar uma análise de cinco diferentes requisitos de desempenho logístico, já mencionados, e suas influências no desenvolvimento da interoperabilidade logística, diante do contexto de combate mul-

tidomínio. O estudo justificou-se pela necessidade da compreensão antecipada, tanto da esfera política quanto da militar, dos desafios logísticos para a cooperação entre diferentes Forças Singulares no contexto tecnológico de combate integrado a diferentes domínios. A relevância do artigo concentrou-se na proposta de mapeamento das condições logísticas para apoiar as ações voltadas para a interoperabilidade logística no recente cenário de combate multifacetado, o que poderá ajudar na avaliação das atuais condições de suporte logístico conjunto e, como consequência, na formulação de estratégias para seu aperfeiçoamento em um cenário de combate altamente tecnológico. O estudo limitou-se ao foco apenas nas atividades voltadas para o apoio no contexto da logística de defesa, considerando o emprego de forças militares vocacionadas ao combate regular, furtando-se de discorrer sobre requisitos logísticos de apoio a ações irregulares, e a atenção voltada as ameaças eminentemente externas, ao invés de insurgências ou revoltas internas.

Ao longo do artigo foi possível estabelecer uma relação entre os aspectos teóricos da logística, o combate multidomínio e a interoperabilidade logística neste contexto. As atividades da logística englobam desde a aquisição ou produção de um material ou serviço até sua entrega ao cliente final, nas condições necessárias ao sucesso das operações, adaptando-se as diversas exigências dos pedidos. O combate multidomínio permite a atuação das forças militares concomitantemente no ambiente terrestre, aéreo, marítimo, aeroespacial e cibernético, aumentando as capacidades e instrumentos de resposta a uma crise. A atuação conjunta evolui à medida que o nível de interoperabilidade logística entre os atores também evolui, permitindo uma melhor fluidez da rede de apoio logístico. Nesse sentido, o poder bélico de um Estado é afetado por sua capacidade de coordenação e desempenho logístico, não apenas no suporte direto às unidades atuantes em combate, mas na construção de uma rede logística interoperável e capaz lidar com todos os requisitos de desempenho de forma rotineira e contínua nos diferentes ambientes de combate.

O planejamento considerando todas as vertentes necessárias à atuação conjunta é essencial para a variedade de soluções logísticas apresentadas, contribuindo para evolução das capacidades bélicas. É essencial o entendimento que as exigências dissuasórias impõem a necessidade de adaptabilidade da logística às diversas condições de normalidade e emergência, norteando a seleção de métodos, processos, tecnologias e estruturas de suporte que permitam a manutenção do apoio logístico em diferentes ambientes. De modo a manter a eficiência da relação entre interoperabilidade logística e atuação multidomínio, cabe o estabelecimento de pontos focais de sugestão de investimentos: investimento em



pesquisa e desenvolvimento; formação dos profissionais da logística; atuação em organismos internacionais; desenvolvimento de operações conjuntas e; maior atenção ao orçamento de defesa. No tocante a trabalhos futuros, a pesquisa deixa oportunidade para estudo mais aprofundado e descoberta de novas relações entre os diversos tipos de interoperabilidade e o combate multidomínio, além dos efeitos diretos no poderio bélico dos Estados e Organizações Internacionais.

## REFERÊNCIAS

ALEXA, Andreas. **Perspectives on a Military Logistics Leader**. The United States Army. 2020. Disponível em: [https://www.army.mil/article/240895/perspectives\\_on\\_a\\_military\\_logistic\\_leader](https://www.army.mil/article/240895/perspectives_on_a_military_logistic_leader). Acesso em 08/07/2022.

BALLOU, Ronald H. **The Evolution and Future of Logistics and Supply Chain Management**, Produção 2006, v. 16 n. 3, pp. 375 – 386.

BEAUFRE, A. **Introdução à estratégia**. [s.l.] Biblioteca do Exército, 1999.

BOEIRA, Alexandre Pitol; BECK, Daniel. **Tecnologia dos Materiais**. Centro Federal de Educação Tecnológica, Pelotas, RS, 2007.

BROWN, Robert. **A Região Indo-Ásia-Pacífico e o conceito de combate multidomínio**, Military Review, edição brasileira, tomo 72, número 4, p. 68-75, 4º trimestre, 2017. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Quarto-Trimestre-2017-Edicao-Brasileira/A-Regiao-Indo-Asia-Pacifico-e-o-Conceito-de-Combate-Multidominio/>. Acesso em: 09/07/2022.

CHINA. **China's National Defense in the New Era**. The state council information office of the people's republic of china, 2019.

CHRISTIE, T. D. **Multinational Logistics Interoperability - Communication, cooperation, and equipment compatibility are the keys to multinational task force logistics support**. Army Sustainment magazine, p. 3, <https://alu.army.mil/alog/2015/SepOct15/PDF/153754.pdf>. (2015).

FERREIRA, W. DA C.; TEIXEIRA JR, A. W. M. **Estratégia militar aplicada - metodologia de emprego**. [s.l.] FGV EDITORA, 2021.

FOGG, Maj. Gen. Rodney *et al.* **Interoperability: Embrace it or Fail!** The United States Army. <https://alu.army.mil/alog/ARCHIVE/PB7002001FULL.pdf>, p. 1-8, 10 fev. 2020. Disponível em: [https://www.army.mil/article/231653/interoperability\\_embrace\\_it\\_or\\_fail](https://www.army.mil/article/231653/interoperability_embrace_it_or_fail). Acesso em: 05 jul. 2022.

FORD, T. C. et al. **A Survey on Interoperability Measurement**. Twelfth International Command and Control Research and Technology Symposium, 2007.

FRAZELLE, E. H. **Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management**, pp. 15-29. New York: McGraw-Hill: Logistics Management Library, 2002.

GLEISSNER, H. and J. C. FEMERLING. **Logistics: Basics, Exercises, Case Studies**, pp. 3 – 8. New York: Springer International Publishing, 2012.

GRAY, Colin S. **Strategy and Defence Planning: meeting the challenge of Uncertainty**. Oxford, Oxford University Press, 2014.

KLAUS, P. and S. MÜLLER. Towards a Science of Logistics: Milestones along Converging Paths. **The Roots of Logistics**, pp. 3 – 27, 2012.

KRESS, M. **Operational Logistics: The Art and Science of Sustaining Military Operations**. Springer, 2016.

MOON, T.; FEWELL, S.; REYNOLDS, H. The What, Why, When and How of Interoperability. **Defense & Security Analysis**, v. 24, n. 1, p. 5–17, 2008.

PERKINS, DAVID G. EX, G. E. E. Combate em Múltiplos Domínios Impulsionando a Mudança para Vencer no Futuro. **Military Review**- versão brasileira, p. 3–10, 2018. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Primeiro-Trimestre-2018/Combate-em-Multiplos-Dominios-Impulsionando-a-Mudan%C3%A7a-para-Vencer/>. Acesso em: 27/06/2022

SANTIAGO, S. B. et al. A link between Logistics and Interoperability. **International Journal in Management and Social Science**, v. 04, n. 07, p. 631–636, 2020

VICTORIA, A. **About National Defence**. New Democracy Vulnerabilities, 2018.

WASSER, B., B. CANNABLE, A. ATLER, and J. SLADDEN. **Comprehensive Deterrence Forum: Proceedings and Commissioned Papers**. Santa Monica: RAND Corporation, 2018.

YOHO, K. D.; RIETJENS, S.; TATHAM, P. Defence logistics: An important research field in need of researchers. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 43, n. 2, p. 80–96, 2013.

# Aeroespacial

Perspectivas e Reflexões para  
a Defesa no Século XXI

## *Parte II*



## O DIREITO NO ÂMBITO DA ARMADILHA DE TUCÍDIDES: UMA ANÁLISE SEGUNDO A OBRA DE GRAHAM ALLISON "A CAMINHO DA GUERRA"

*Doutoranda ERIKA RIGOTTI FURTADO*

### RESUMO

O fim da bipolaridade mundial alçou os Estados Unidos da América à condição de única superpotência global, status este, todavia, ameaçado pela crescente presença da China como um ator internacional de inegável relevância política e econômica. A observância desta complexa dinâmica entre EUA e China enseja diversas perspectivas de análise, entre as quais a utilizada pelo cientista político norte-americano Graham Tillet Allison, Jr., sob o enfoque da denominada *Armadilha de Tucídides*, ou, um estudo construído por meio de uma aprofundada investigação histórica, que aponta a probabilidade de conflito quando uma potência ascendente desafia um poder estabelecido. Considerando que as relações internacionais também se desenrolam por meio do Direito, o presente trabalho buscou relacionar a proposta de Allison com a estrutura jurídica internacional em voga, no intuito de verificar como o Direito pode funcionar como medida de pacificação. Para tanto, a abordagem considerou que a Armadilha de Tucídides, não sendo inexorável, pode ser evitada por meio da construção de novos paradigmas normativos no cenário internacional. Deste modo, o estudo inferiu que, a despeito da persistente anarquia das relações entre os estados, incluindo a probabilidade de conflitos armados, o Direito permanece como uma ferramenta associada à racionalidade.

**Palavras-chave:** Armadilha de Tucídides; EUA e China; Direito

## INTRODUÇÃO

A Guerra do Peloponeso (431a 404 a.C.), envolvendo Esparta e Atenas, foi objeto de atenção do historiador grego Tucídides (460-395 a. C.), que a narrou em detalhes, conferindo especial atenção à motivação da desavença, nascida do sentimento de ameaça gerado por Atenas à então hegemônica Esparta. A guerra como resultado desta distorção representa uma armadilha constante na história da Humanidade, especialmente relacionada aos sinuosos caminhos da política internacional. Deste modo, em *A Caminho da Guerra: Os Estados Unidos e a China conseguirão escapar da Armadilha de Tucídides?* Graham T. Allison Jr. (2020), analisa a questão de uma possível guerra entre os Estados Unidos da América (EUA) e a China sob a perspectiva da armadilha desenhada nos moldes dos meandros observados no conflito grego em destaque.

Allison (2020) considera, porém, que os fatos da história, assim como o “destino” dos líderes não são realidades imutáveis, do contrário, havendo a possibilidade e a obrigação de desviarem o curso dos acontecimentos, máxime quando capazes de desembocar em uma tragédia anunciada, como a guerra. *A Caminho da Guerra*, portanto, apresentando com agudeza as tensões entre a China e os EUA, na atualidade, possui como mérito primeiro sua clareza de propósito ao deixar em aberto as possibilidades de análise do problema tratado, assim com as propostas de novos caminhos para a solução das contentas, capazes de afastar a empedernida sedução da guerra como escolha inexorável.

Entre às possíveis abordagens relacionadas à questão central discutida por Allison (2020), a análise acerca da presença do Direito no âmbito da sociedade de Estados ocupa um lugar de destaque, pois a dinâmica da Armadilha de Tucídides, hodiernamente, convive com parâmetros diversos daqueles observados na Grécia antiga, máxime quanto ao sistema instituído pela Carta das Nações Unidas (1945), ao impor como regra a solução pacífica das desavenças entre os Estados. O Direito figura, portanto, no contexto da paz e da guerra, como um instrumento do pacifismo, relacionado às propostas de paz atreladas a estudos teóricos a respeito da guerra (ARON, 2002, p. 850), sendo este o caso da proposta da obra em comento.

Deste modo, tendo em vista os aspectos elementares acerca da guerra e da paz, bem como a observância da crescente instabilidade nas relações entre EUA e China, cooptadas pelas engrenagens da *Armadilha de Tucídides*, descrita por Allison (2020), o presente estudo pretende averiguar qual a efetiva função do Direito neste contexto, onde a compreensão da realidade determinada pela anarquia

presente na sociedade de Estados projeta-se como uma constante. Neste intuito, a abordagem inicial cuida dos aspectos fundamentais de *A Caminho da Guerra*, passando em seguida a perscrutar as possíveis vias de oportunidade do Direito neste complexo cenário.

## 1 A CAMINHO DA GUERRA DE GRAHAM T. ALLISON

*A Caminho da Guerra* é a obra mais recente de Graham Tillet Allison, Jr. cientista político, escritor e professor norte-americano, onde destaca as tensões entre os Estados Unidos da América e a China na atualidade, desencadeadas pelo temor provocado pelo crescente processo de ascensão chinesa. As reflexões do autor integram o denominado “Projeto Armadilha de Tucídides”, desenvolvido junto à Universidade de Harvard, onde foram identificados dezesseis casos, ao longo de quinhentos anos de história, nos quais uma potência ascendente desafiou um poder estabelecido, resultando doze deles em guerra.

A Armadilha de Tucídides consiste, basicamente, na escolha da guerra como recurso para a manutenção do *status quo*, por um Estado dominante, quando envolvido pelo sentimento de ameaça gerado por um Estado em ascensão. Tucídides (460-395 a. C.), historiador grego, é responsável pelo relato da guerra do Peloponeso, quando a ascensão de Atenas instilou o temor em Esparta, passando a guerra a figurar como consequência inafastável. A ponderação central feita por Tucídides encontra-se no fato de os caminhos escolhidos pelos contendores, balizados por interesses, temor e honra, terem impossibilitado outra alternativa diversa da guerra.

A proposta de Allison é extraída da ilação de Tucídides (2001, p. 15) consoante a qual, “a explicação mais verídica, apesar de menos frequentemente alegada, é, em minha opinião, que os atenienses estavam tornando-se muito poderosos, e isto inquietava os lacedemônios, compelindo-os a recorrer à guerra.” Acrescenta a presença de uma “faísca” como elemento constitutivo da “armadilha”, desencadeada, na Guerra do Peloponeso, pelo desentendimento entre Corinto e Córira, aliadas, respectivamente, de Esparta e Atenas. Este estopim, observado de maneira semelhante no início da Primeira Guerra Mundial, é provocado por um terceiro elemento, não ligado diretamente às tensões entre a potência em ascensão e a potência dominante.

Tendo referido panorama como premissa fundamental, Allison (2020, p. 26) inicia seu estudo abordando a ascensão chinesa, cuja constatação vem demandando a necessidade de um novo equilíbrio de poder,

descrevendo a China como o “maior ator geopolítico da história”. Destaca aqui o espantoso crescimento econômico da China, tendo substituído, em poucos anos, um quadro de empobrecimento grave por um PIB elevado e uma expansão econômica em constante ascensão, de maneira que, segundo o autor, em termos econômicos, a China superou os EUA. Esta constatação é corroborada por Geromel (2019, p. 49), ao comentar sobre o poder da China, cujo crescimento estimado para os próximos anos irá superar o crescimento do mundo inteiro. Esta onda ascendente abarca os investimentos em ciência e tecnologia, apontando Allison (2020, p. 37) o empenho chinês em dominar estes setores, cujos frutos afiguram-se fundamentais não apenas para a manutenção do crescimento econômico, mas como ferramentas de poder.

Segue expondo outras lições extraídas da história, destacando cinco conflitos ocorridos ao longo de quinhentos anos, quando a ascensão de uma potência, passando a ameaçar a potência estabelecida, resultaram em guerra. Nestes conflitos, onde os contornos básicos da Armadilha de Tucídides se fazem presentes, duas síndromes são destacadas como integrantes desta perigosa engrenagem: a síndrome da potência em ascensão, inflada pelo seu crescimento e, por isso, inclinada a proteger seus interesses de forma contundente, reivindicando direitos e respeito, e a síndrome da potência dominante, moldada pela crescente sensação de medo e insegurança diante do possível declínio.

Para melhor compreensão desta dinâmica, o autor considera os contornos essenciais da postura política americana e chinesa respectivamente, iniciado com a exposição do *modus vivendi* americano, especialmente delineado por Theodore Roosevelt, ainda no século XIX, afirmando que “nem antes nem depois um presidente moldou tão profundamente a percepção de um país sobre seu papel no mundo” (ALLISON, 2020, p. 117). A ascensão americana como potência inicia-se neste período, amparada pela Doutrina Monroe e na crença de Roosevelt quanto ao papel civilizatório das grandes potências, uma vez responsáveis pela difusão do direito, da ordem e da equidade. A expansão marítima americana também é destacada como um componente importante do processo de ascensão, posto relevante para a consolidação dos EUA como onipotentes no entorno das Américas, assim como consequente fator de diminuição do poderio marítimo britânico, de maneira semelhante à vigente atuação da China nos mares do sul chinês e da China Oriental.

De outro lado, a China (*zhong guo* ou Reino do Meio, isto é, estabelecido entre o Reino do céu e da Terra) de Xi Jinping quer tornar-se grande outra vez.



O presidente chinês, forjado pela dura realidade da Revolução Cultural, é um líder com uma postura firme e objetiva, cuja diretriz fundamental é realizar o desejo dos chineses de serem ricos, poderosos e respeitados. Este desejo envolve devolver à China o domínio da Ásia, restabelecer o controle territorial, incluindo Xinjiang, Tibete, Hong Kong e Taiwan, recuperar a proeminência nas fronteiras terrestres e marítimas e exigir o respeito das demais potências mundiais. A história da China contribui para a compreensão da doutrina adotada pelo governo de Xi Jinping na atualidade, pois o “século de humilhação”, período de subjugação da China imperial e da República Chinesa, entre 1839 e 1949, em face do neocolonialismo ocidental e das invasões japonesas, é rememorado diuturnamente como algo indesejável, cuja repetição deve ser evitada a todo custo. Ademais, a civilização chinesa possui uma existência singularmente longa, razão pela qual a visão de mundo do chinês possui uma dimensão diversa da adotada no mundo ocidental. Organizada sob o regime imperial durante vários séculos, e influenciada pela filosofia confucionista, a postura política chinesa, interna e externamente, pauta-se pela ideia de obediência hierarquia, assim como pelo desprezo pela coerção, pois a utilização da força nos ensinamentos de Confúcio apresenta-se como um último recurso. No mesmo sentido, acerca das raízes da postura política chinesa, Kissinger (2012, p. 31) destaca o fato de considerarem que, embora a maioria dos impérios tenham sido criados pela força, nenhum deles conseguiu se manter por meio dela.

A implementação do sonho chinês rumo à retomada de sua grandeza demanda um forte empenho governamental, a ser apoiado pela população. Este ambicioso projeto abarca medidas para revitalizar o Partido, elemento chave de toda a estrutura político-governamental chinesa, reviver o nacionalismo e o patriotismo chinês, promover uma terceira revolução econômica e reorganizar o exército chinês, implementando sua capacidade de combater e vencer. Esta disposição passa pela superação de dificuldades, como a necessidade de um permanente aperfeiçoamento tecnológico, a manutenção do crescimento de maneira sustentável, assim como a utilização da capacidade industrial excedente, materializada na nova rota da seda (*One belt One rote*). Diante desta tão vasta proposta, a mensagem chinesa para os EUA é no sentido de não se meterem nos seus assuntos (ALLISON, 2020, p. 154), máxime por considerarem obsoleta a presença americana no âmbito da região asiática. Destaca Allison (2020, p. 161), portanto, que malgrado o poderio chinês na atualidade esteja apto a combater e vencer, a guerra não é um propósito efetivamente desejado pela China.

Não obstante, as diferenças culturais são consideradas como um constante ponto de tensão, amparando sua análise na proposta de Samuel Huntington,

quando considera que “os conflitos mais perigosos são aqueles que ocorrem ao longo das linhas de fratura entre civilizações” (HUNTINGTON, 1998, p. 21). Estas fraturas podem ser expostas quando confrontados o mito ocidental dos valores universais e a formação confucionista dos chineses. Do primeiro nascem o individualismo, o liberalismo, a liberdade, a soberania da lei, a democracia, o livre mercado e a separação entre o Estado e a Igreja. Da segunda, provêm os valores da autoridade, da hierarquia, da subordinação dos direitos e interesses individuais, a importância do consenso e do afastamento do confronto, a salvaguarda das aparências, a primazia do Estado sobre a sociedade e da sociedade sobre o indivíduo.

A despeito, contudo, dessas marcantes diversidades, EUA e China sofrem igualmente “de um complexo de superioridade extremo” (ALLISON, 2020, p. 169), motivo pelo qual os americanos não estão dispostos a serem substituídos pela China na liderança do Pacífico. O orgulho de suas respectivas histórias e conquistas integra a estrutura emocional de ambos estados, destacando o autor a crença americana a respeito de não ter ideologias enquanto nação, mas de ser uma ideologia. Como berço das liberdades, os EUA prezam a democracia e pensam no governo como um mal necessário, enquanto a China, moldada pela ideia confucionista “conhece teu lugar”, no mundo e na sociedade, considera o governo um bem necessário, ditado pela competência, pois a liberdade americana se lhe figura como o prenúncio do caos.

Outro relevante contraste cultural destacado em *A Caminho da Guerra* diz respeito à estrutura do pensamento geopolítico adotado pelas duas nações. Enquanto a China busca referências nas lições de Sun Tzu (ALLISON, 2020, p. 178), considerando a guerra como um embate essencialmente psicológico e político, o modelo ocidental possui raízes em Clausewitz (ALLISON, 2020, p. 195) para quem “a guerra é o reino da incerteza”. Por conseguinte, estas disparidades podem gerar distorções interpretativas, pois “a mesma ação que os agressores acreditam que irá cessar o conflito pode parecer para as vítimas uma imprudência ou uma provocação” Allison (2020, p. 195).

Inobstante a realidade das tensões em curso, Allison (2020, p. 221) considera evitável um confronto entre EUA e China, mencionando quatro casos históricos onde o conflito iminente foi evitado por manobras diplomáticas e arranjos políticos. O primeiro caso é entre Portugal e Espanha, no século XVI, solucionado pela intervenção do Papa Alexandre VI e a assinatura do Tratado de Tordesilhas, o segundo refere-se aos arranjos políticos que permitiram a reunificação da Alemanha, no final da Guerra Fria, o terceiro diz respeito aos EUA e à Grã-Bretanha, no início do século XX, quando o governo americano implantou

a Doutrina Monroe e firmou sua predominância nas Américas, afastando o poderio britânico e o quarto e último caso refere-se à difícil relação entre os EUA e a extinta União Soviética, ao longo da Guerra Fria, quando a ameaça nuclear terminou por estabelecer regras tácitas de ação entre as duas potências. Deste modo, aponta doze pistas relacionadas à possibilidade de paz (ALLISON, 2002, p. 224 a 250), entre as quais a intervenção de autoridades superiores com o fim de resolver pacificamente as rivalidades, a incorporação de Estados por instituições econômicas e de segurança, a questão nuclear e a interdependência econômica, por elevar os custos em um conflito. Referidas pistas para a paz elencadas pelo autor indicam a presença do Direito, ainda que como um pano de fundo, como alternativa à guerra, sendo este o escopo de análise da seção seguinte.

## 2 O DIREITO NO ÂMBITO DA ARMADILHA DE TUCÍDIDES

O emprego do Direito nas relações entre grupos humanos não é uma realidade recente, como demonstra o *Ius Gentium* dos romanos, de caráter universalista, desenvolvido no período da República, referindo-se às normas e institutos jurídicos utilizados na relação entre os povos, bem como à regulação das relações entre romanos e não romanos (DAL RI e DEMARCHI, 2017). Todavia, a ideia clássica de Direito Internacional, conforme entendida nos dias correntes, é fruto dos Tratados de Westfália (1648), que puseram fim à Guerra dos Trinta Anos e impulsionaram a formação dos Estados nacionais europeus, sedimentando a ideia da igualdade jurídica das soberanias e forjando a concepção de uma sociedade internacional.

Os contornos do pacifismo jurídico, por seu turno, foram delineados ao longo do desenvolvimento do Direito Internacional, especialmente relacionados aos problemas da guerra e da paz. Este fenômeno foi reforçado ao final da Primeira Guerra Mundial, quando a ampliação da consciência acerca do poder destrutivo de uma guerra total fez surgir a necessidade de implementação de mecanismos multilaterais para a solução das disputas entre os Estados (SENTEIFUS, 2016, p. 19). A concretização deste intento, contudo, veio somente com a instituição da Organização das Nações Unidas, em 1945, quando a proibição da guerra passa a figurar de maneira explícita em uma norma internacional de alcance global.

A paz pelo Direito foi objeto da proposta kantiana de paz perpétua, firmada não estritamente na noção de moralidade, mas na aceção liberal de convivência, onde o interesse comum de prosperidade por meio do respeito mútuo

possibilitaria o surgimento de um equilíbrio natural. Segundo Gallie (1979, p. 32) Kant não era propriamente um pacifista, embora encarasse a guerra como o maior mal da humanidade, mas um legalista, pois acreditava na viabilidade de estabelecimento de uma convivência pacífica entre os Estados, pautada em normas jurídicas, máxime se apoiadas em uma constituição estatal republicana, onde as liberdades figurassem como características essenciais.

A perspectiva da paz pelo Direito, todavia, apresenta imperfeições, posto que a política internacional sempre foi reconhecida como política de poder (ARON, 2002, p. 847). Assim, a busca por uma harmonia global, pautada em normas jurídicas fundadas em valores comuns, representa uma perspectiva ditada, por vezes, por um idealismo ingênuo. Não obstante, persiste como um contraponto na seara das disputas pelo poder no âmbito das relações entre os Estados, mesmo porque, caso totalmente alijada, ensejaria um retrocesso nesta dinâmica, mormente considerando que a anarquia vigente neste contexto não é, e não deve ser, sinônimo de caos. A constatação da impossibilidade de aplacar por completo o uso da força nas relações internacionais desencadeou, portanto, a construção de três formas de pacifismo, cujas respectivas ações se direcionam ou aos meios, ou às instituições, ou aos homens, sendo consideradas, respectivamente, como pacifismo instrumental, institucional e finalista (BOBBIO, 2003, p. 97). O pacifismo instrumental, operando por meio da busca pelo desarmamento e a redução dos recursos violentos, utiliza-se do Direito como forma de implementação, assim como o pacifismo institucional, ao direcionar suas ações ao Estado, buscando encontrar mecanismos para refrear os arroubos da soberania.

O pacifismo finalista, por seu turno, dizendo respeito à natureza humana, apresenta contornos mais complexos, de difícil manejo, posto dependente de uma visão essencialmente moral a respeito da guerra e da paz. O papel da moral na política internacional é tido por Nye (2002, p. 26) como reduzido, primeiramente por não haver um consenso a respeito dos valores a serem acatados de maneira universal neste cenário, em segundo lugar, porque os Estados são abstrações e não indivíduos, tornando ações e julgamentos acerca do certo e do errado diversos e, finalmente, por se desenrolarem de forma distinta as relações entre indivíduos e instituições no âmbito interno dos Estados e as interações entre os Estados, onde não incide uma uniformidade jurídico-institucional.

Diante destes aspectos elementares acerca da guerra e da paz, e considerando o problema da frágil estabilidade das relações entre EUA e China, abarcadas pelos contornos da Armadilha de Tucídides descrita por Allison (2020), questiona-se, pois, qual seria a efetiva função do Direito neste contexto. O pres-

suposto essencial desta abordagem considera que o pacifismo jurídico repercute a transição do Direito Natural para o Direito Positivo no âmbito do Direito Internacional, cujas normas “não correspondem a uma espécie de moral internacional e, há muito, ultrapassaram a condição de meros enunciados de direito natural” (SENTENFUS, 2016, p. 21).

O enfoque inicial para a resposta pretendida encontra-se, assim, nas próprias conclusões de Allison (2020), primordialmente ao destacar as providências a serem adotadas pelos EUA no sentido da contenção do avanço chinês, abandonando aqui a neutralidade em prol de soluções favoráveis à potência estabelecida. Neste propósito, sugere como uma possível medida estratégica o enfraquecimento da China por meio da corrosão interna, a ser engendrada a partir da destruição das cresças ideológicas que sustentam o regime político chinês, desde a Revolução Cultural. Justifica tal propositura questionando as razões pelas quais o povo chinês deveria permanecer privado das benesses da democracia e da Declaração dos Direitos Humanos, em virtude das restrições impostas por um governo de matiz autoritário.

Tal perspectiva traz à tona o viés realista, recorrente no pensamento geopolítico americano, cujos contornos, especialmente a partir do final da Segunda Guerra Mundial, foram traçados com fulcro no reconhecimento do poder como conceito central (DOUGHERTY e PFALTZGRAFF, 2003, p. 21). A própria estrutura da Armadilha de Tucídides descrita por Allison, construída a partir do estudo da Guerra do Peloponeso, guarda em sua essência traços do realismo político, pois a entrada de Esparta na guerra teve por escopo a manutenção do equilíbrio de poder entre as cidades-estados gregas (NYE, 2002, p. 17).

O problema do equilíbrio de poder é recorrente nas relações internacionais, e o desajuste observado entre EUA e China é uma questão diretamente vinculada à noção de equilíbrio neste cenário. Interessante notar que o poder, sendo um fenômeno social, é necessariamente bilateral, implicando uma relação entre vontades, onde apenas uma delas prevalece (CHALITA, 2005, p. 22). Deste modo, o equilíbrio das relações no sistema de Estados não diz respeito à mera distribuição proporcional de poderes, no escopo de se evitar uma guerra, mas de um conjunto de interações, onde se fazem presentes os meandros, especialmente da política, mas também do Direito, como instrumento de viabilização de medidas capazes de amenizar as possibilidades de confronto. Demais disso, recorda Nye (2002, p. 281) que, em termos econômicos, o mundo vem se tornando multipolar e passará por um processo de difusão do poder com o aumento do nacionalismo, o crescimento da interdependência e o aumento da relevância dos atores não estatais.

Nesta conformação, pode o Direito não funcionar plenamente como instrumento de moderação das demandas pelo poder, dada a estrutura da ordem internacional, onde a independência entre seus integrantes mantém a anarquia como realidade. A independência é primordial aos Estados, ainda que vigente em um cenário multipolar, e a possibilidade de tudo fazer para a sua manutenção, incluindo a guerra, embora vedada pela Carta da ONU quando destinada à agressão ou à conquista, perdura como apanágio da soberania, consubstanciada nas prerrogativas da legítima defesa.

Deste modo, embora o poder coercitivo inerente ao Direito figure como um instrumento de contenção, o desequilíbrio na balança de poder tende a afastar a ideia da igualdade entre soberanias e da equidade como implemento para a solução pacífica das desavenças. Consoante Aron (2002, p. 339), desajustes de poder podem ser atribuídos, ao espaço, aos recursos e ao número, pois a relação entre estes três elementos, a cada época, define o nível de bem-estar e potência, podendo, por isso, incitar o espírito belicoso dos povos, sendo utilizados como justificativas para se iniciar um conflito. O aspecto da justiça ou injustiça de uma guerra, portanto, malgrado afastado pelo sistema da legalidade instituído pelas Nações Unidas, tende a permanecer como alegação de fundo, especialmente quando inspirada por um idealismo supostamente altruísta.

O apego à ideia da consistência inabalável do projeto civilizacional do ocidente, pautado na democracia e nos Direitos Humanos, como justificativa para forçar o recuo da China apresenta-se, assim, como uma proposta controversa, tanto mais diante da corrosão dos valores tipicamente ocidentais presente na atualidade, resultante das distorções provenientes do processo de globalização, e responsável por ensejar convulsões sociais (CASTELLS, 2018, p. 19). Neste contexto, onde ideologias passam a funcionar como alegações de fundo, a questão da guerra justa ameaça transformar em quimera a proposta da guerra legal, posto que, nas palavras de Walzer (2003, p. 24), “a realidade moral da guerra não é fixada pelas atividades dos soldados, mas pelas opiniões da humanidade.”

Por conseguinte, o pacifismo finalista acima tratado, embora atacável, posto centrado nas discussões em torno da natureza humana, aflora no contexto da presente análise como outra perspectiva quanto à extensão da utilidade do Direito, pois ressalta a problemática do consenso no cenário internacional, dividida entre lógica e ética. O consenso ético e o consenso lógico se diferem, segundo Brochado (2021, p. 99) “na medida em que este é a comum aceitação de uma realidade, compreendida pela via da demonstração, ao passo que aquele não tem de ser racional, mas razoável, aceitável no sentido de estar de acordo com a natureza do homem.” Nestes termos, a racionalidade da proposta kantiana retoma seu

lugar, pois nela todo esforço consciente do ser humano volta-se à busca por uma maior unidade, assim como ao reforço de uma autocrítica e de um autocontrole mais agudos (GALLIE, 1979, p. 26).

A natureza humana, embora não explique a presença de maior ou menor liberdade no âmbito de um Estado, ou as inclinações mais ou menos pujantes para a guerra, pode explicar as imperfeições de todas as formas sociais e políticas observadas (WALTZ, 2004, p. 40). Sendo assim, a questão do equilíbrio e da utilização do Direito, vinculada à racionalidade e ao consenso lógico, passa pela constatação de que a China não se encontra em vias de se tornar uma democracia, tampouco de se subjugar aos americanos, pois diversamente da Alemanha e do Japão ao final da Segunda Guerra Mundial, insistirá em ser aceita como China e “não como um membro honorário do ocidente” (ALLISON, 2020, p. 258). Por conseguinte, o perigo do choque civilizacional é percebido, especialmente, quando utilizado como justificativa para possíveis ações estratégicas agressivas, pois representa não apenas o afastamento do Direito enquanto instrumento da legalidade, mas do próprio consenso lógico que, conforme dito acima, respalda-se na pura aceitação da realidade.

Nesse sentido, cumpre ressaltar novamente que mesmo diante do sistema instituído pela Carta das Nações Unidas, ou das modificações na dinâmica de poder entre os Estados, observada a partir do fim da Guerra Fria, o âmago do sistema permanece inalterado, posto anárquico, perdurando o realismo como ferramenta de análise e ação na dinâmica da política internacional, a despeito da crescente presença das instituições internacionais e de atores não estatais.

Nesse sentido, o estudo de *A Caminho da Guerra* e dos meandros da Armadilha de Tucídides demonstra que a retomada de um equilíbrio plausível entre EUA e China na atualidade demanda a presença do Direito, não como instrumento de um ideal pacifista pautado na ilusão da legalidade estrita ou em uma perspectiva puramente idealista, descolada da realidade, mas como sinônimo de boa vontade, ou de racionalidade, pois em uma sociedade de Estados é preciso reconhecer a possibilidade da guerra. Tanto assim, para além da proposta de enfraquecimento da China por meio da propaganda anticomunismo, reconhece Allison (2020, p. 268) outras possibilidades de afastamento de um conflito iminente, onde as normas jurídicas figuram como ferramenta de apoio, como a estruturação de um acordo para uma longa paz, dependente da atuação e da disposição dos lí-



deres para manter o inimigo à distância, bem como a construção de novas formas de cooperação, aptas a redefinir a relação, caso ambas potências acedam quanto ao fato de possuírem inimigos comuns, personificados na ameaça de guerra nuclear, no terrorismo global, e nas mudanças climáticas, passando a agir conjuntamente, e neutralizando, por conseguinte, as desavenças.

## CONCLUSÃO

O presente estudo, tendo como elemento de sustentação a obra *A Caminho da Guerra: Os Estados Unidos e a China conseguirão escapar da Armadilha de Tucídides?* de Graham T. Allison Jr. (2020), procurou verificar a possível inserção do Direito neste contexto. Partiu-se, pois, da abordagem feita pelo autor acerca do exponencial crescimento das tensões entre EUA e China, decorrente do desequilíbrio instaurado entre potência estabelecida e potência em ascensão, e do consequente dilema essencial quanto à escolha ou não da guerra como caminho a ser seguido para a manutenção do *status quo*. A análise considerou, preliminarmente, que o Direito, dado seu poder coercitivo, atua como instrumento de defesa da paz, amparada em normas acatadas internacionalmente, máxime quanto à vedação da força como mecanismo de solução das desavenças entre os Estados, conforme sistema instituído pela Carta das Nações Unidas (1945).

O panorama do Direito neste cenário retrata a modificação de sua base fundamental, transitando do Direito Natural para o Direito Positivo. Emer Vattel (1714-1767), nos primórdios da sociedade de Estados, ao estabelecer sua clássica visão acerca do Direito Internacional, considerava que “o direito das gentes não é originalmente senão *o direito da natureza aplicado às Nações*” (VATTEL, 2004, p. 02). Todavia, enquanto elemento inerente à proposta de adequação dos liames entre a paz e a guerra, o direito internacional passou a fundamentar-se em parâmetros positivistas, onde o juízo de legalidade substituiu o juízo de legitimidade, posto que, para este último o senso de justiça se reveste de um olhar inexoravelmente moral (BOBBIO, 2003, p. 83). Permanece como dificuldade inarredável ao alcance do Direito, porém, a anarquia vigente no sistema internacional, impedindo, por vezes, a plenitude dos pressupostos da legalidade como fundamentos exclusivos de ação.

Por conseguinte, no âmbito da Armadilha de Tucídides, onde EUA e China encontram-se enredados, os pilares positivistas do Direito oscilam, especialmente quando as escolhas se amparam em elementos de ordem cultural, que inevitavelmente retornam às vias da legitimidade em detrimento da legalidade como



embasamento jusfilosófico. Deste modo, verificou-se que a presença do Direito se mantém, primordialmente, enquanto elemento de apoio, ou ferramenta para a construção de escolhas diversas da guerra, quando apoiado nos ditames da racionalidade, que não se pretende puramente legalista ou idealista, mas coerente com a realidade do sistema internacional.

## REFERÊNCIAS

ALLISON, Ghaham. **A Caminho da Guerra**: Os Estados Unidos e a China conseguirão escapar da Armadilha de Tucídides? Tradução de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2020

ARON, Raymud. **Paz e Guerra entre Nações**. Tradução Sérgio Bath. Brasília: Editora UNB, 2002. Clássicos IPRI

BOBBIO, Norberto. **O Problema da Guerra e as Vias da Paz**. Tradução de Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora UNESP, 2003

BROCHADO, Mariah. **Ética e Direito**: Pelas Trilhas de Padre Vaz. Curitiba: CRV, 2021

CASTELLS, Manuel. **Ruptura**: A crise da democracia liberal. Tradução de Joana Angélica d'Ávila Melo. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2018

CHALITA, Gabriel. **O Poder**: Reflexões sobre Maquiavel e Etienne de La Boétie. 3ª edição: São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005

DAL RI, Luciene; DEMARCHI, Clóvis. Ius Gentium e Direito Internacional: identificação ou sobreposição? **Revista Justiça do Direito**, v. 31, n. 3, p. 462-484, set./dez. 2017. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/Clovis-Demarchi/publication/323463396\\_Ius\\_Gentium\\_e\\_Direito\\_Internacional\\_identificacao\\_ou\\_sobreposicao/links/5f1c455192851cd5fa455474/Ius-Gentium-e-Direito-Internacional-identificacao-ou-sobreposicao.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Clovis-Demarchi/publication/323463396_Ius_Gentium_e_Direito_Internacional_identificacao_ou_sobreposicao/links/5f1c455192851cd5fa455474/Ius-Gentium-e-Direito-Internacional-identificacao-ou-sobreposicao.pdf). Acesso em 28 jun 2022

GALLIE, W. B. **Os filósofos da paz e da guerra**: Kant, Clausewitz, Marx, Engels e Tolstoy. Tradução de Sílvia Rangel. Brasília: Editora UNB, 1979

GEROMEL, Ricardo. **O Poder da China**: o que você precisa saber sobre o país que mais cresce em bilionários e unicórnios. São Paulo: Editora Gente, 2019

HUNTINGTON, Samuel P. **O Choque de Civilizações**: e a recomposição da

Ordem Mundial. Tradução de M. H. C. Cortês. Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 1998

KISSINGER, Henry. **Sobre a China**. Tradução de Cássio Arantes de Leite. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2012

NYE JR, Joseph S. **Compreender os Conflitos Internacionais**. Tradução de Tiago Araújo. Lisboa: Editora Gradiva, 2002

R DOUGHERTY, James E. PFALTZGRAFF JR, Robert L. **Relações Internacionais: As Teorias em Confronto**. Tradução: Marcos Faria Ferreira et al. Lisboa: Editora Gradiva, 2003

SEITENFUS, Ricardo. **Direito Internacional Público**. 5ª edição. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2016

TUCÍDIDES. **História da Guerra do Peloponeso**. Tradução de Mário da Gama Cury. 4ª edição Brasília: Editora UNB, 2001. Clássicos IPRI

VATTEL, Emer. **O Direito das Gentes**. Tradução de Vicente Marota Rangel. Brasília: Editora UNB, 2004

WALTZ, Kenneth N. **O Homem, o Estado e a Guerra: uma análise teórica**. Tradução de Adail Ubirajara Sobral. São Paulo: Martins Fontes, 2004

WALZER, Michel. **Guerras Justas e Injustas**. Tradução de Waldéia Barcelos. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2003

## INTEROPERABILIDADE VS. *JOINTNESS*

Doutorando RODRIGO ALBUQUERQUE PEREIRA

Prof. Dr. GUNTHER RUDZIT

Doutor FLAVIO NERI HADTMANN JASPER

### RESUMO

A depender do paradigma adotado, a origem das operações conjuntas pode ser traçada até a antiguidade. Contudo, independente do ponto de partida a ser considerado, o advento no avião trouxe uma nova dimensão para a coordenação de esforços no teatro de operações. Esse tópico ganhou especial relevância devido à separação das forças aéreas em comandos independentes no período entreguerras e às rivalidades que se seguiram, notadamente após a Segunda Guerra Mundial. Campanhas como a do Vietnã (finalizada em 1973), a invasão a Granada (1983) e a tentativa de resgate de reféns no Irã (1980) demonstraram a falta de coordenação entre as forças, fazendo com que fosse aprovada legislação com foco específico na busca por *jointness* entre as forças armadas norte-americanas. Entretanto, há outro termo, mais abrangente, e que guarda estreito relacionamento com esse: interoperabilidade. Este artigo explora cada um desses conceitos e tem por objetivo compreender o relacionamento entre *jointness* e interoperabilidade, partindo da hipótese de que os dois termos não são sinônimos, mas há interseção entre os seus significados. O tema é explorado através de uma abordagem bibliográfica, dando embasamento teórico ao desenvolvimento doutrinário nas forças armadas brasileiras.

**Palavras-chave:** *Jointness*; Interoperabilidade; Operações Conjuntas.

## INTRODUÇÃO

Vego (2008) afirma que a origem das operações conjuntas pode ser traçada à antiguidade, trazendo como exemplo a atuação de Atenas, no ano 415 a.C., na guerra civil da Sicília. Pessoa (2017) coaduna com esse pensamento, mas retorna algumas décadas em seu exemplo, para 480 a.C., na batalha de Salamina. Aproximando-se da época contemporânea, Murray (2002) coloca que, dentre os Estados consolidados após a paz de Westphalia, a Inglaterra apresentava o maior grau de cooperação entre forças navais e terrestres, ressaltando a criação de exércitos e marinhas de caráter profissional e permanente como fator preponderante para que a articulação entre tais componentes faça jus à alcunha de “operações conjuntas”, similarmente à proposta de Jackson (2018).

Independente do ponto de partida a ser considerado, o advento do avião e sua utilização na Primeira Guerra Mundial trouxe uma nova dimensão para a coordenação de esforços no teatro de operações. Segundo Murray (2002), tanto os Aliados como os alemães tiveram sucesso no emprego de esquadrões de apoio aéreo aproximado para o suporte às tropas no solo, mas a separação das forças aéreas em comandos independentes no período entreguerras deu origem a novos pensamentos. A então recém-criada *Luftwaffe*, ainda que interessada no bombardeio estratégico, permaneceu aberta à possibilidade de missões em apoio ao exército, ao mesmo tempo em que desdenhava a possibilidade de apoio à marinha. Já na Inglaterra e nos Estados Unidos, a *Royal Air Force* e a força aérea norte-americana<sup>1</sup> adotaram uma postura institucional mais similar à proposta por Giulio Douhet<sup>2</sup>, focando no emprego isolado do bombardeio aéreo e afastando-se das funções de suporte às forças de superfície (ROSA, 2014; MURRAY, 2002).

Apesar do paroquialismo das forças aéreas em busca da consolidação de sua independência, Murray (2002) ressalta a organização estrutural das forças armadas aliadas em comandos conjuntos<sup>3</sup> (*Chiefs of Staff* no Reino Unido e *Joint Chiefs* nos EUA), em contraste com os esforços descoordenados das forças do eixo, como um fator de relevância no sucesso das campanhas. De acordo com o

1. Na segunda guerra mundial, a US Army Air Forces ainda era oficialmente parte do Exército norte-americano. A United States Air Force (USAF, na sigla em inglês) foi criada apenas em 1947 (WOLK, 1996).

2. Originalmente um oficial de cavalaria do exército italiano, Giulio Douhet foi um dos primeiros teóricos do poder aéreo, autor do livro “Command of the Air”. Segundo Rosa (2014), Douhet defendia que o avião era a arma ofensiva por excelência, devendo ser utilizado por forças aéreas independentes e voltadas para missões de bombardeio estratégico. Em retrospectiva, observa-se que o entusiasmo de Douhet foi por vezes exagerado, havendo também críticas às suas proposições de ataque a populações civis (ROSA, 2014).

3. Locher III (2001) concorda que essa organização teve um papel preponderante no esforço aliado, mas ressalta que isso foi fruto de um processo evolutivo e não um conceito que já estava consolidado no entreguerras.

autor (2002, p.34, tradução nossa), o melhor exemplo de operações conjuntas foi a atuação norte-americana no Pacífico, visto que “a tirania da distância significava que as forças tinham que trabalhar juntas para projetar poder”.

Findas as exigências operacionais e táticas, o término da guerra veria o retorno das forças à sua cultura organizacional singular e o desdém às operações conjuntas (MURRAY, 2002). Diversos fatores contribuíram para esse fato, como disputas por orçamento e a crença de que o advento da bomba atômica havia criado uma realidade na qual as lições de outrora não eram aplicáveis. O autor traz campanhas problemáticas como a do Vietnã (finalizada em 1973) e a invasão a Granada (1983) como prova de que esse pensamento estava, de maneira muito simples, errado. Locher III (2001) suporta essa posição, dando ênfase à tentativa de resgate de reféns no Irã (1980), em que a falta de coordenação foi de tal monta que um erro de comunicação levou à colisão entre um helicóptero e um C-130 no ponto de encontro das forças. Seja qual for o exemplo, a insatisfação com a condução das operações era tamanha que, após mais de quatro anos de acaloradas discussões no Capitólio e apesar da oposição das forças armadas, o congresso norte-americano aprovou, em 1986, uma legislação conhecida como *Goldwater-Nichols Act*, que reorganizava o Departamento de Defesa (LOCHER III, 2001).

Este último autor apresenta conquistas e contratempos após implementação da legislação e, nesse sentido, Murdock e Weitz (2005) exploram um relatório do *Center for Strategic and International Studies* (CSIS) que lida com possibilidades para o seu aprimoramento. Um dos pontos principais levantados pelos autores é a expansão dos princípios norteadores do *Goldwater-Nichols Act* para além das operações conjuntas, observando possibilidades de atuação em operações interagências e combinadas. Para avaliar mais adequadamente essa sugestão, é necessário conceituar e compreender dois termos: *jointness*<sup>4</sup> e interoperabilidade.

Tal necessidade não se resume a mera curiosidade acadêmica. Não há equivalente na língua portuguesa para a palavra *jointness* e, por isso, documentos como o MD30-M-01 (Doutrina da Operações Conjuntas – BRASIL, 2020a) utilizam apenas o termo “interoperabilidade”<sup>5</sup>. Nessa mesma linha, Oliveira (2021, p.25) fala em “fusão dos significados” e que, “no Brasil, o ser ‘*jointness*’ é interpre-

4. Pessoa (2017) utiliza predominantemente o equivalente britânico desse termo (*jointery*), colocando ambos como sinônimos. Não há tradução adequada para essas palavras, sendo que a autora as relaciona com um “modelo operacional conjunto, uma “cultura conjunta” ou o “processo de *jointness/jointery*”, ao passo que Silva (2021) opta por “mentalidade conjunta”. Devido à falta de consenso na tradução, o presente texto utiliza o termo original, em inglês americano (*jointness*).

5. A título de ilustração, eis um exemplo retirado do referido manual: “os conflitos contemporâneos vêm demonstrando, cada vez mais, que a sinergia do emprego conjunto das Forças Armadas, caracterizada pela interoperabilidade, tem sido o caminho para se obter o máximo rendimento da expressão militar do Poder Nacional” (BRASIL, 2020a, grifo nosso).

tado em caráter irrestrito como a interoperabilidade entre as Forças Singulares”<sup>6</sup>. Já Lemos Júnior (2020) adota uma postura distinta e afirma que a interoperabilidade seria uma consequência de *jointness*, mas as referências apresentadas pelo autor não sustentam tal conclusão<sup>7</sup>. Logo, o entendimento desses conceitos se reveste de singular importância para que pensamentos advindos da comunidade internacional possam ser adequadamente explorados e adaptados para a realidade das Forças Armadas brasileiras, sem prejuízos ocasionados por diferenças de tradução e interpretação.

Em termos metodológicos, o presente artigo parte da hipótese de que *jointness* e interoperabilidade não são sinônimos, mas há interseção entre os seus significados. O tema é explorado através de uma abordagem bibliográfica, na qual, inicialmente, estuda-se o conceito de *jointness* e, em seguida, interoperabilidade. Por fim, tomando por base o trabalho dos autores levantados, busca-se atingir o objetivo deste texto: compreender o relacionamento entre *jointness* e interoperabilidade, verificando a admissibilidade da hipótese apresentada.

## 1 JOINTNESS

Vitale (1995) afirma que *jointness* foi o principal norteador do *Goldwater-Nichols Act*, deixando claro que *jointness* se refere a uma forma de conduzir operações militares, ao invés de constituir um fim em si mesmo. O Dicionário de Termos Militares e Associados do Departamento de Defesa dos Estados Unidos<sup>8</sup> não possui uma definição para o termo *jointness*, motivo pelo qual o autor utiliza a morfologia derivacional para iniciar a sua análise. Considerando que, na língua inglesa, o sufixo “ness” tem a função de substantivar um adjetivo (ARNDT-LAPPE, 2014), o autor traz para a discussão o termo *joint*, conceituado como “atividades, operações, organizações, etc., com a participação de elementos de duas ou mais forças armadas” (US, 2016, p.121, tradução nossa).

Diversas perspectivas são trazidas à tona por Vitale (1995, p.28, tradução nossa), culminando em cinco assertivas que formam um entendimento sobre

6. Oliveira (2021) se baseia em um texto que adota diferentes definições para de “interoperabilidade” nos idiomas inglês e português. A discussão sobre a definição de interoperabilidade será apresentada na seção 2.

7. Diferentemente dessa afirmação, o documento utilizado pelo autor (Joint Doctrine Capstone and Keystone Primer) coloca que “a ação unificada demanda a máxima interoperabilidade. As forças [...] devem operar juntas de forma efetiva” e que essa efetividade seria “atingida em parte pela interoperabilidade, que inclui [...] o uso de doutrina conjunta e táticas, técnicas e procedimentos conjuntos (joint doctrine and joint tactics, techniques, and procedures)” (US, 2001; p.13, tradução nossa), o que coloca *jointness* dentro do contexto da interoperabilidade. A relação entre os dois termos será melhor estabelecida na seção 3, após ambos serem individualmente explorados.

8. JP 1-02: Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms (US, 2016)

*jointness*: é aplicável a todos os níveis da guerra (estratégico, operacional e tático); engloba todas as atividades e não apenas as operações em si; forças conjuntas são mais capazes do que forças singulares; comandantes de forças conjuntas devem sincronizar as atividades para garantir a sinergia; e a sincronização deve englobar todos os aspectos e não apenas as operações conjuntas. Essas assertivas dão embasamento à definição do autor para *jointness*: “um processo holístico que busca aumentar a efetividade de todas as operações militares através de sincronização das ações das forças armadas para produzir efeitos sinérgicos”, tudo isso englobando todos os elementos conjuntos e em todos os níveis da guerra.

Essa e outras definições são analisadas por Pessoa (2017, p.251), que traz *jointness* como “um meio de ampliar a eficiência operativa das forças singulares por meio de sinergia de suas capacidades”. Diversos paralelos podem ser observados entre as considerações sistêmicas feitas por Pessoa (2017) e a teoria de *jointness* proposta por Jackson (2018). Este último autor estabelece um modelo teórico de *jointness* composto por quatro aspectos: operacional, organizacional, educacional e doutrinário.

O aspecto operacional é caracterizado por Jackson (2018) como aquele com linhagem mais antiga, ligado diretamente à condução das campanhas e operações que envolvam mais de um ramo das forças armadas. Tanto as tropas em si como as estruturas de comando e controle que as coordenam são abarcadas por esse aspecto. Pessoa (2017, p.158) ressalta que, em termos operacionais, *jointness* “passa pelo conceito de arte operacional”, com penetração nos níveis estratégico, operacional e tático, ao encontro de Vitale (1995).

Já o aspecto organizacional engloba as estruturas que não estão diretamente ligadas à área operacional (JACKSON, 2018). Segundo o autor, frequentemente os esforços para incrementação de *jointness* nesse aspecto estão relacionados à redução de duplicidades entre estruturas de diferentes ramos das forças armadas, propiciando tanto benefícios econômicos como eficiência organizacional. Esse aspecto é observado por Pessoa (2017), que explora a evolução da Gestão de Defesa no Reino Unido em meio aos acontecimentos históricos. O modelo britânico, de acordo com a autora, foi um exemplo de institucionalização de *jointness* a partir das esferas operacional e tática.

O terceiro aspecto, educacional, está diretamente ligado à educação profissional militar (PME, na sigla em inglês). A ênfase em *jointness* na PME também é explorada por Paget (2016), com ambos os autores dando especial atenção à sua aplicação para oficiais intermediários ou acima. Para Pessoa (2017) a instituição da educação conjunta constitui um claro progresso em *jointness*, sendo necessária uma diversidade de público nos cursos para que sejam colhidos os benefícios da

vivência conjunta em termos da criação de uma relação de confiança entre membros das diferentes forças.

Quanto ao aspecto doutrinário, Jackson (2018) aborda tanto a publicação de material doutrinário em si como a criação de estruturas que tenham por objetivo o estudo, a produção e a manutenção desse conteúdo. A doutrina militar é colocada por Pessoa (2017) como sendo relacionada ao aprendizado organizacional e/ou à cultura organizacional, a depender da abordagem escolhida. De qualquer forma, tendo influência no comportamento militar, ambos os autores reconhecem que a doutrina tem papel relevante em *jointness*.

É conveniente ressaltar um último fator de interseção entre os trabalhos de Jackson (2018) e Pessoa (2017), relacionado com o limite a partir do qual *jointness* se torna contraproducente. O grande exemplo desse argumento é a experiência canadense de integração e unificação das forças armadas levada a cabo no final dos anos 1960. Shaw (2001) reporta que os quatro objetivos propostos pelo processo fracassaram: não houve redução significativa de custos nem aumento de efetividade operacional, só houve melhora na carreira de profissionais relacionados a atividades-meio (em detrimento da atividade-fim) e a extinção das forças como entidades separadas não só falhou em criar uma identidade comum para as forças armadas, como teve impacto negativo no moral das tropas e na formação do “espírito de corpo”. Não por acaso, Pessoa (2017, p.251) deixa claro que *jointness* “não implica em unificação ou perda da identidade das forças singulares no processo”, enquanto Jackson (2018) afirma a existência de um “ponto ótimo” para *jointness*, anterior à integração entre forças. Segundo o autor, a experiência canadense de unificação das forças foi “longe demais”.

O caso do parágrafo anterior revela um exemplo extremo (e raro). Ainda assim, fica claro que há um certo caráter intangível em *jointness*, um “estado de espírito”, como coloca Pessoa (2017). Por fim, o contraste de opostos pode auxiliar na compreensão desse fenômeno e, nesse sentido, Jackson (2018) afirma que o antônimo de *jointness* é a rivalidade entre as forças.

## 2 INTEROPERABILIDADE

O conceito de “interoperabilidade” também possui uma série de definições, a depender do enfoque desejado. Kim e McDaniel (2020) apresentam mais de trinta possibilidades, que vão desde enunciados simples e genéricos como “a habilidade de sistemas trabalhem juntos”, ou “a habilidade de operar em sinergia na execução das tarefas designadas” até aquelas que focam, por exemplo em in-



teroperabilidade eletrônica, logística, entre outras. Segundo eles, encontrar uma definição que padronize o entendimento do assunto entre os diversos parceiros envolvidos é o primeiro desafio em interoperabilidade, refletindo a natureza evolutiva do cenário de segurança internacional. Pernin *et al.* (2020) também reportam essa diversidade de entendimentos, ressaltando que a definição utilizada por forças armadas tem variado ao longo do tempo, ora com enfoque mais técnico, ora com caráter mais estratégico.

Ainda assim, ambos os textos apontam para a predominância de uma mesma definição, utilizada desde 1967: “a habilidade de sistemas, unidades ou forças de prover serviços para e de aceitar serviços de outros sistemas, unidades ou forças e de usar esses serviços para que possam trabalhar juntos de forma efetiva”. (KIM, MCDANIEL, 2020, p.6; PERNIN *et al.*, 2020, p.6, tradução nossa). Esta é também a definição adotada por Hura *et al.* (2000), assim como pela Política Nacional de Defesa (PND) e Estratégia Nacional de Defesa (END)<sup>9</sup> (BRASIL, 2020b).

Apesar de reconhecer sua validade, Kim e McDaniel (2020) criticam sua falta de detalhamento, que acaba por fornecer pouca orientação para a comunidade internacional. Por outro lado, Pernin *et al.* (2020) colocam a natureza ampla dessa definição como um de seus pontos fortes. Estes últimos sustentam que ela ganhou visibilidade justamente pela sua capacidade de ser utilizada tanto em contextos técnicos como em operacionais e estratégicos. Hura *et al.* (2000) também ressaltam esse caráter abrangente como algo positivo, permitindo que a interoperabilidade seja examinada em todas as suas dimensões.

Além disso, esse enunciado abarca tanto os aspectos técnicos como os aspectos não-técnicos da interoperabilidade. Kim e McDaniel (2020) colocam a interoperabilidade técnica como o elemento mais direto da equação, utilizando como exemplo um exercício de 2017, no qual os bocais de abastecimento dos carros de combate poloneses eram incompatíveis com os bicos das mangueiras de abastecimento norte-americanas<sup>10</sup>. Já os componentes não-técnicos se desenvolvem nos níveis político-estratégico, operacional e tático (HURA *et al.*, 2000), lidando com a interação entre os seres humanos (normas, valores e cultura, por exemplo). São igualmente críticos para o sucesso das operações, mas, segundo os autores, possuem menos estudos e são menos compreendidos. Em suas palavras,

9. Cabe destacar que, para fins deste estudo, é utilizada a minuta da Política Nacional de Defesa (PND) e da Estratégia Nacional de Defesa (END), enviada ao congresso em 2020 e aprovada pelo Senado Federal em junho de 2022 (BRASIL, 2022). Mesmo se tratando de um documento ainda em fase de deliberações e pendente de aprovação pela Câmara dos Deputados (no momento da produção deste texto), sua utilização é relevante por trazer uma leitura mais atual do tema no âmbito das Forças Armadas e do Ministério da Defesa.

10. Um adaptador foi utilizado nos bicos norte-americanos para solucionar o problema de compatibilidade (KIM; MCDANIEL, 2020)

“a interoperabilidade só pode ser completamente atingida através de conexões profundas entre pessoas, processos e organizações” (KIM; McDANIEL, 2020, p.8, tradução nossa).

Paget (2016, p.42, tradução nossa) corrobora esse pensamento, afirmando que “historicamente, o foco da interoperabilidade tendeu a se concentrar em equipamentos e tecnologia, mas os elementos humanos são igualmente importantes, ou mais, em cada um dos níveis estratégico, operacional e tático”. Na mesma linha, Crowson (2016, p. 2, tradução nossa) afirma que, em se tratando de forças militares, a interoperabilidade cultural envolve “a habilidade de unidades de diferentes nações, forças ou organizações de entender, respeitar e operar com uma compreensão mútua dos valores, pressupostos e características nacionais”. Paget (2016) defende então que a “interoperabilidade cultural” deve ser cultivada através de um processo composto por quatro etapas. Primeiramente, como base para futura evolução, o militar deve adquirir proficiência no ambiente de operação de sua força, progredindo depois para as operações conjuntas. O terceiro momento insere a necessidade das forças cooperarem em uma abordagem coletiva do governo (*whole-of-government approach*), trazendo agências civis para a operação. Por fim, o ambiente de segurança contemporânea faz com que seja necessário exercitar a capacidade de atuar multinacionalmente, ao lado de forças armadas de outros países. Ou seja, as quatro etapas de desenvolvimento da interoperabilidade cultural propostas por Paget (2016) se referem às operações singulares (base do profissional militar), conjuntas, interagências e combinadas.

### 3 RELACIONAMENTO ENTRE OS TERMOS

Jackson (2018, p.20-21, tradução nossa) afirma que, em seus aspectos organizacionais, *jointness* envolve a compatibilização de elementos entre as diferentes forças para torná-las mais interoperáveis. Isso poderia ser atingido, por exemplo, através da aquisição de “equipamentos de comunicação que permitam que as suas redes de rádio ‘falem’ umas com as outras”. É importante ressaltar que o texto do autor se limita à análise de operações conjuntas e, nesse contexto, ele limita a interoperabilidade a suas características técnicas.

Em contraste, Kim e McDaniel (2020) adotam uma definição mais ampla do termo, conforme visto no item 2 do presente trabalho. Os autores colocam *jointness* como um dos interesses por trás do *Goldwater-Nichols Act*, enfatizando que a legislação veio como resposta a desafios de interoperabilidade nos anos 1980. Segundo eles (2020, p.23, tradução nossa), “apesar de algumas rivalidades entre

as forças serem estimuladas, a falta de interoperabilidade em geral tem historicamente resultado em acidentes ou, ainda pior, fogo amigo e fratricídio”, sendo necessário lidar com “deficiências na interoperabilidade doméstica”. Retomando a afirmação de Jackson (2018) de que o antônimo de *jointness* é a rivalidade entre as forças, percebe-se que a definição de interoperabilidade utilizada por Kim e McDaniel (2020), sendo mais abrangente, abarca em si o conceito de *jointness*.

Ao discorrer sobre o Estado-Maior Conjunto norte-americano (JCS, do inglês *Joint Chiefs of Staff*) Kim e McDaniel (2020) expõem que, ademais de suas atribuições nos Comandos Conjuntos, é também sua responsabilidade estabelecer políticas para a interoperabilidade multinacional e interagências. Nesse sentido, os autores destacam o documento *Joint Vision 2020*, que traz a interoperabilidade como uma de suas prioridades. Contudo, “enquanto boa parte da política de interoperabilidade dos Estados Unidos foca em sistemas técnicos, [o documento] *Joint Vision 2020* dá particular atenção às características não-técnicas” (KIM, McDANIEL, 2020, p.25, tradução nossa). Os autores ressaltam o trecho do documento que fala sobre o foco em procedimentos, treinamento, educação e outros elementos para superar barreiras culturais e prioridades divergentes, bem como para permitir que uma tropa conjunta possa avaliar toda a gama de capacidades disponíveis, advindas das diversas forças. Afirmam ainda que tais orientações são também aplicáveis tanto a operações interagências como combinadas.

Por sinal, esse é o maior foco de Kim e McDaniel (2020): operações interagências e combinadas, apesar de serem apresentados alguns comentários sobre operações conjuntas. Assim, o termo *jointness* é empregado apenas uma vez, ao relacioná-lo aos objetivos do *Goldwater-Nichols Act*. A expressão mais utilizada durante o texto é “interoperabilidade não-técnica”.

Já Hura *et al.* (2000) deixam claro que o seu relatório tem por objetivo o estudo da interoperabilidade em operações aéreas com a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), sem adentrar na interoperabilidade entre as forças norte-americanas. Sem haver estudos sobre operações conjuntas (*joint operations*), não há menção a *jointness* no texto, constando apenas a afirmação de que boa parte do valor da interoperabilidade é intangível, sem que seja possível mensurá-lo facilmente.

Portanto, algumas considerações podem ser colocadas a respeito do relacionamento entre os termos *jointness* e interoperabilidade.

Primeiro, a interoperabilidade pode ter caráter técnico e não-técnico (KIM; McDANIEL, 2020; HURA *et al.*, 2000). Já *jointness* não apresenta essa dimensão técnica, tendo caráter intangível, um “estado de espírito” (PESSOA, 2017). Como proposto por Hura *et al.* (2000), a interoperabilidade técnica oferece

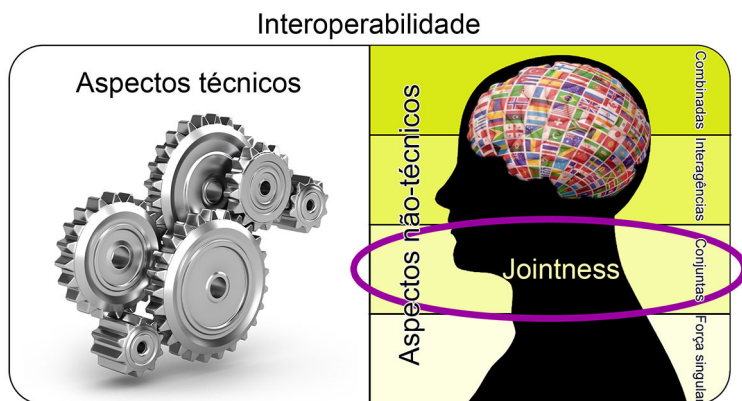
benefícios a todos os demais níveis. Assim, *jointness* se beneficia da interoperabilidade técnica, mas os dois são tratados como conceitos distintos, como exemplificado pela abordagem de Jackson (2018).

Deixando de lado a interoperabilidade técnica, a segunda diferença se refere ao escopo: em sua essência, *jointness* é aplicável apenas a operações conjuntas (VITALE, 1995; JACKSON, 2018), enquanto a interoperabilidade não-técnica tem sua base na busca pela proficiência do militar nas operações de sua força singular e cresce para abarcar operações conjuntas, interagências e combinadas (PAGET, 2016). Esse argumento de Paget (2016) explica porque Crowson (2014) coloca *jointness* como uma das medidas para avaliar o potencial de interoperabilidade entre diferentes países da OTAN, visto que o desenvolvimento da interoperabilidade cultural em operações conjuntas deve preceder aquele relativo a operações interagências e, no caso, combinadas.

Raciocínio semelhante é verificado quando Murdock e Weitz (2005) exploraram a expansão dos princípios norteadores do *Goldwater–Nichols Act* para abarcar não apenas as forças armadas, mas também outras agências governamentais e parceiros de coalizão. Levar *jointness* das operações conjuntas para as operações interagências e combinadas significa expandir os princípios de interoperabilidade cultural, não-técnica, empregado na primeira para as demais etapas do crescendo proposto por Paget (2016).

Dessa forma, a partir da análise dos textos apresentado, é possível concluir que *jointness* se relaciona com a interoperabilidade não-técnica em operações conjuntas, conforme figura abaixo.

**Figura 1:** Relacionamento entre interoperabilidade e *jointness*.



Fonte: Autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A depender do paradigma adotado, a origem das operações conjuntas pode ser traçada até a antiguidade. Contudo, mesmo que seja utilizado um ponto de partida mais moderno, o tema indiscutivelmente cresceu em relevância após a introdução da arma aérea nos conflitos. A tridimensionalidade do campo de batalha deixou cada vez mais em evidência a necessidade de coordenação dos esforços dos diferentes ramos das forças armadas. Assim, dois termos aparecem no estudo dessa coordenação de esforços: *jointness* e interoperabilidade. O presente artigo buscou primeiramente, abordá-los de maneira individual para, por fim, compreender o relacionamento entre eles.

Através do estudo dos diferentes autores apresentados, foi possível apreciar o caráter intangível de *jointness*, que, entre outras definições, pode ser conceituado como “um meio de ampliar a eficiência operativa das forças singulares por meio de sinergia de suas capacidades” (PESSOA, 2017, p.251). Com utilização restrita a operações conjuntas, *jointness* tem como antônimo a rivalidade entre as forças.

Já a interoperabilidade foi dividida em aspectos técnicos e não-técnicos, sendo que estes últimos se referem ao elemento humano e se desenvolvem a partir de uma base na operação de força singular, em um crescendo que abarca operações conjuntas, interagências e combinadas. A definição de interoperabilidade adotada pelo presente trabalho, deliberadamente abrangente, foi: “a habilidade de sistemas, unidades ou forças de prover serviços para e de aceitar serviços de outros sistemas, unidades ou forças e de usar esses serviços para que possam trabalhar juntos de forma efetiva”. (KIM, MCDANIEL, 2020, p.6; PERNIN *et al.*, 2020, p.6, tradução nossa).

A partir dos conceitos expostos, observou-se que *jointness* está relacionado aos aspectos não-técnicos da interoperabilidade em operações conjuntas. Assim, resta comprovada a hipótese de que *jointness* e interoperabilidade não são sinônimos, mas há interseção entre os seus significados. Essa conclusão vem ao encontro da necessidade de compreensão dos termos para fins de estudo e evolução do tema nas Forças Armadas brasileiras.

Contudo, cabe ressaltar que o presente artigo vem somar esforços a um trabalho contínuo e já em andamento de evolução do pensamento militar nacional, não objetivando encerrar nessas páginas toda a discussão sobre o tema. Uma questão que não foi abordada e permanece em aberto é a evolução do uso dos termos apresentados ao longo da história militar e acadêmica, o que pode ou não

ser acompanhado de um estudo etimológico adequado. Além disso, é possível que dúvidas quanto à tradução e utilização dos dois termos surjam também em outros idiomas, além do português, o que não foi investigado. Essas e outras contribuições são ainda necessárias para a formação de um entendimento holístico do tópico, abordando-o a partir de diferentes perspectivas para que seja obtida uma visão global.

## REFERÊNCIAS

ARNDT-LAPPE, Sabine. Analogy in suffix rivalry: the case of English -ity and -ness. **English Language and Linguistics**, 18, pp 497-548, 2014. doi:10.1017/S136067431400015X.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD30-M-01: Doutrina de Operações Conjuntas**. 1º Volume: conceitos doutrinários. Brasília, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/doutrina/md30-m-01-vol-1-2a-edicao-2020-dou-178-de-15-set.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**: minuta. Brasília, 2020b.

BRASIL. Senado Federal. Agência Senado. **Política Nacional de Defesa é aprovada no Senado e segue para Câmara**. 02 jun. 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/06/02/politica-nacional-de-defesa-e-aprovada-no-senado-e-segue-para-camara>. Acesso em 08 jul. 2022.

CROWSON, Thomas: Breaking it down Barney style: a framework for cultural interoperability, **Canadian Foreign Policy Journal**, 2016. DOI: 10.1080/11926422.2016.1186704.

HURA, Myron et al. **Interoperability**: a continuing challenge in coalition air operations. Santa Monica: Rand Corporation, 2000.

JACKSON, Aaron P. **The four aspects of joint**: a model for comparatively evaluating the extent of jointness within armed forces. Joint Studies Paper Series No. 2. Australia, 2018.

KIM, John; MCDANIEL, Natalie. **Military Interoperability**: definitions, models, actors, and guidelines. Washington: Library of Congress, 2020. 46 p.

LE MOS JÚNIOR, Francisco das Chagas. **Jointness, pensamento conjunto e conjuntes**: estudo comparativo entre o processo de reforma do exército estadu-

nidense (1973:1991) e a modernização da estrutura militar brasileira (1999:2020). 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Curso de Curso de Altos Estudos em Defesa, Escola Superior de Guerra – Campus Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: [https://repositorio.esg.br/handle/123456789/1312?locale=pt\\_BR](https://repositorio.esg.br/handle/123456789/1312?locale=pt_BR). Acesso em: 27 maio 2022.

LOCHER III, James R. Has It Worked?: the Goldwater-Nichols Reorganization Act. **Naval War College Review**, U.S. Naval War College Press, v. 54, n. 4, p. 95-115, 2001. Disponível em: <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2537&context=nwc-review>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MURDOCK, Clark A.; WEITZ, Richard W. Beyond Goldwater–Nichols: new proposals for defense reform. **Joint Force Quarterly**, Washington, D.C., n. 38, p. 34-41, 2005. Disponível em: <https://ndupress.ndu.edu/portals/68/Documents/jfq/jfq-38.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2022.

MURRAY, Williamson. The Evolution of Joint Warfare. **Joint Force Quarterly**. National Defense University, p.30-37. 2002.

OLIVEIRA, Rômulo Vicira de. **Modelo conceitual de concepção de força conjunta**. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais, Gestão Tecnológica, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, 2021. Disponível em: [http://www.bdiita.bibl.ita.br/tesesdigitais/lista\\_resumo.php?num\\_tese=77863](http://www.bdiita.bibl.ita.br/tesesdigitais/lista_resumo.php?num_tese=77863). Acesso em: 22 dez. 2021

PAGET, Steven. Interoperability of the Mind. **The RUSI Journal**, v.161, n.4, p.42-50, 2016. DOI: 10.1080/03071847.2016.1224496

PESSOA, Tamiris S. **A formação de oficiais e as operações conjuntas: comparações com o caso britânico e os desafios brasileiros de gestão em defesa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017

ROSA, Carlos Eduardo Valle. **Poder Aéreo: guia de estudos**. Rio de Janeiro: Editora Luzes, 2014.

SHAW, Geoffrey D.T. The Canadian Armed Forces and Unification. **Defense Analysis**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 159-174, ago. 2001. <http://dx.doi.org/10.1080/07430170120064230>.

SILVA, Peterson Ferreira da. **Desafios contemporâneos da relação entre Poder Militar e Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)**. Universidade da Força Aérea, 2021. 64 slides, color.

UNITED STATES. Department of Defense. **Join Doctrine Capstone and Keystone Primer**. Washington, 2001. Disponível em: <https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/primer.pdf>. Acesso em 27 maio 2022.

UNITED STATES. Department of Defense. **Joint Publication 1-02: Dictionary of Military and Associated Terms**. Washington, 2016. Disponível em: [https://irp.fas.org/doddir/dod/jp1\\_02.pdf](https://irp.fas.org/doddir/dod/jp1_02.pdf). Acesso em: 17 abr. 2022.

VEGO, Milan N. Major Joint/Combined Operations. **Joint Force Quarterly**, National Defense University, n. 48, p. 111-120, 1<sup>st</sup> quarter, 2008. Disponível em: <https://ndupress.ndu.edu/portals/68/Documents/jfq/jfq-48.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2022

VITALE, Michael C. Jointness by Design, Not Accident. **Joint Force Quarterly**, Washington, n. 9, p. 24-30, nov. 1995. Disponível em: <https://ndupress.ndu.edu/portals/68/Documents/jfq/jfq-9.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2022.

WOLK, Herman S. The Founding of the Force. **Air Force Magazine**. Arlington, VA, v.79 n.9, p.62-67, set. 1996. Disponível em: <https://www.airforcemag.com/PDF/MagazineArchive/Documents/1996/September%201996/0996founding.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.



## ASPECTOS CONCEITUAIS DA LOGÍSTICA MILITAR

*Doutorando JOÃO CLAUDIO FARIA MACHADO  
Prof. Dr. IVAN MUNIZ DE MESQUITA*

### RESUMO

O termo logística remonta a uma terminologia militar moderna que vem sendo construída desde o final do século dezoito ou início do século dezenove. A primeira utilização significativa do termo foi feita por Jomini, qual entendia a logística de forma ampla. O autor, inclusive, compreende a mutabilidade do termo ao analisar as modificações complexas na logística introduzidas com a Revolução Francesa e Napoleão Bonaparte. Em Clausewitz, o termo não foi mencionado em sua famosa obra, embora nela seja possível identificar o conceito de logística. Autores mais recentes, como Thorpe, Falk, Gropman, Eccles e Brick, colaboraram na construção do conceito, na relação entre logística e a grande estratégia, e na compreensão da logística como uma ciência. A logística passou a ser vista sob níveis, como a logística básica e a economia de guerra, e a logística militar de aparelhamento e de operação. Em vista dessa mutabilidade da logística, pretende o artigo estabelecer os conceitos estruturais fundamentados nos mencionados autores para compreensão da logística militar de aparelhamento e da logística de operação. Para tanto, o artigo utilizará o método indutivo e a pesquisa bibliográfica como meio de investigação principal. No mais, a pesquisa terá natureza básica e objetivo exploratório.

**Palavras-chave:** Logística militar; logística de aparelhamento; logística de operação.

## INTRODUÇÃO

Segundo Cavalcanti e Gomes *et al*, elementos do conceito de logística podem ser encontrados em uso na civilização egípcia de 2.000 a 1.800 a.C., nas civilizações pré-colombianas das Américas, no Império Persa e na China descrita na obra de Sun Tzu (2021).

Já o termo logística, segundo Falk (*apud* Thorpe, 1986, p. xvii) e Jomini (2004, p. 253), deriva da expressão francesa *maréchal* ou *maréchal-général des logis*, estabelecida no reinado de Luís XIV. Esta nova função militar e os modos como as batalhas foram travadas nas Guerras Napoleônicas (1803-1815) influenciaram Clausewitz e Jomini em suas teorias sobre a arte da guerra e a logística.

Apesar de na obra “Da Guerra”, de Clausewitz, não haver referência explícita à logística, é possível identificar elementos dela. Por outro lado, na obra “A Arte da Guerra”, de Jomini, Falk compreende ter sido a primeira que utilizou de forma significativa o termo logística.

Iniciando a partir destes dois autores, o objetivo desse artigo é analisar o conceito de logística também em Thorpe, Falk, Gropman, Eccles e Brick. Pretende-se, assim, estabelecer os conceitos estruturais para compreensão da logística militar de aparelhamento e de logística de operação.

Para tanto, o artigo utilizará o método indutivo e a pesquisa bibliográfica, com a utilização das obras dos autores citados e artigos científicos que tratam sobre as obras, como meio de investigação principal. No mais, a pesquisa terá natureza básica e objetivo exploratório.

No primeiro capítulo, será abordado o conceito de logística, e sua extensão, em Jomini e em Clausewitz. No segundo capítulo, será tratada a ampliação do conceito de logística e a definição do conceito de economia de guerra e operação em Falk, Thorpe, Gropman e Eccles. Por fim, no terceiro capítulo será feita a relação das ideias de Eccles e Falk para a logística militar de aparelhamento e de operação de Brick.

## 1 A LOGÍSTICA MILITAR

No prefácio do livro de Thorpes, Stanley Falk estabelece que “logística” não decorre do termo grego *logistikos* ou do latino *logista*, mas a uma terminologia militar. O termo “logística”, deriva, segundo Falk, da expressão francesa *maréchal* ou *maréchal-général des logis* (FALK *apud* THORPE, 1986, p. xvii). Esta mesma compreensão da origem do termo foi também manifestada por Jomini (2004, p. 253).

A primeira utilização do termo logística de forma significativa, segundo Falk (*apud* THORPE, 1986, p. xviii), foi de autoria de Jomini. Ele compreendeu que a logística como parte dos elementos da arte da guerra e a conceituou como a arte de mover exércitos e executar os planos estratégicos e táticos. Por estratégia, definiu “a arte de fazer guerra” (2004, p. 69), e a grande tática como “a arte de colocar tropas no campo de batalha de acordo com os acidentes do terreno, de colocá-las em ação, e a arte de lutar no terreno, em contraste com o planejamento sobre um mapa”<sup>1</sup> (2004, p. 69).

Para Jomini, a logística deve ser compreendida pela preparação, formação e organização da marcha, a organização, segurança e supervisão do transporte e deslocamento dos suprimentos e dos meios militares, a redação de informações, o estabelecimento e organização das linhas de comunicação, a determinação de medidas de segurança dos depósitos e acampamentos (JOMINI, 2004). Como comentado por Doretto, para Jomini “a logística não se limitada apenas aos mecanismos de transporte, mas também ao suporte, preparativos administrativos, reconhecimentos e inteligência na movimentação e sustentação das forças militares” (2018, s.p).

De fato, Jomini não limita a logística ao transporte posto compreender que envolve os meios e os arranjos necessários. A associação entre logística, estratégia e grande tática demonstra isso: “logística compreende os meios e arranjos que elaboram os planos de estratégia e tática. A estratégia decide onde agir; a logística traz as tropas a este ponto; grande tática decide a maneira de execução e o emprego das tropas”<sup>2</sup> (2004, p. 69).

1 Tradução livre: “Grand Tactics is the art of posting troops upon the battle-field according to the accidents of the ground, of bringing them into action, and the art of fighting upon the ground, in contradistinction to planning upon a map”.

2 Tradução livre: “Logistics comprises the means and arrangements which work out the plans of strategy and tactics. Strategy decides where to act; logistics brings the troops to this point; grand tactics decides the manner of execution and the employment of the troops.”

Jomini entende que antes da Revolução Francesa a logística tinha uma forma muito simples em razão do modo como as batalhas eram travadas. A Revolução Francesa e as guerras Napoleônicas introduziram uma complexidade no campo de batalha, de formas e movimentação de tropas que exigiram o acompanhamento pela logística.

Com relação à introdução da tecnologia na guerra, Jomini não a considerou como parte da logística. Jomini possui o entendimento de que a tecnologia militar não seria capaz de alterar os rumos da batalha, sendo, por isso, criticado por Shy: “Sua [de Jomini] insistência de que nem mesmo as mudanças mais radicais na tecnologia militar podem alterar os princípios da guerra parece explicar uma mentalidade que poderia ordenar a cavalaria para atacar metralhadoras ou distinguir a energia nuclear como ‘apenas mais uma arma’ ”<sup>3</sup> (1986, p. 164).

Clausewitz, por sua vez, apesar de não utilizar o termo logística na sua obra “Da Guerra”, apresenta elementos que podem ser associados ao conceito (PROENÇA JÚNIOR; DUARTE, 2005) Por exemplo, compreende existir atividades preparatórias para o combate, vejamos:

A nossa classificação refere-se somente à *utilização das forças armadas*, que engloba inteiramente. Ora, a guerra comporta um grande número de atividades que a servem ao mesmo tempo que dela se diferenciam e que lhe são mais ou menos aparentadas ou estranhas. Todas essas atividades dizem respeito à *manutenção das forças armadas*. Do mesmo modo que a sua criação e a sua instrução precedem a sua utilização, a sua manutenção caminha a par com a sua utilização e constitui a sua condição necessária. Mas, vistas de perto, todas as atividades que com ela se relacionam devem ser sempre consideradas como uma preparação para o combate; esta preparação toca de perto a ação, de modo que conduz, no seu seguimento, à ação da guerra e, na prática, ela alterna com esta. Há, portanto, o direito de excluí-las da arte militar, no sentido estrito do termo, de condução da guerra propriamente dita, ao mesmo título que qualquer outra atividade preliminar; é-se mesmo obrigado a tal, se se quer que a teoria desempenhe o seu papel principal, que consiste em distinguir aquilo que é desigual. Para que incluir na condução propriamente dita da guerra a longa lista dos diversos serviços de aprovisionamento e de administração, pela única razão de estarem em constante

---

3. Tradução livre: “His insistence that not even the most radical changes in military technology can alter the principles of war seems to explain a mentality that could order cavalry to attack machine guns or distinguish nuclear energy as ‘just another weapon’”.

relação recíproca com o emprego das tropas quando, na verdade, eles são de natureza essencialmente diferente? (2010, p. 94).

Outro exemplo das atividades que servem à guerra mas dela se diferenciam, que se são mais ou menos aparentadas ou estranhas, e que são colocadas sob a égide da manutenção das forças armadas, Clausewitz aborda sobre a manutenção e abastecimento:

Nas guerras modernas, a questão do abastecimento ganhou uma importância considerável, e isso por duas razões. Em primeiro lugar, porque os exércitos são muito mais vastos do que os da Idade Média, e até mesmo do que os da Antiguidade. De tempos a tempos encontram-se no passado exércitos iguais ou mesmo muito mais superiores em número aos dos nossos dias; mas isso são fenômenos efêmeros. Enquanto, nas guerras modernas, sobretudo depois de Luís XIV, os exércitos são sempre muito grandes. A segunda razão é muito mais importantes e mais particular aos tempos modernos. Ela consiste na maior coesão interna das nossas guerras, constante disponibilidades das forças armadas recrutadas para fazê-las. A maioria das guerras de outrora eram empreendimentos isolados, sem ligação entre eles, e separados por intervalos durante os quais a guerra para realmente, e só continuava a existir no sentido político; as forças militares estavam, em todo o caso, de tal modo distantes umas das outras que cada uma delas só podia se ocupar de si própria, sem prestar a menor atenção à força adversa (2010, p. 421).

A compreensão de Clausewitz, com relação à compreensão às novas demandas da guerra moderna, pós-acordo de Westfália se aproxima da ideia de Jomini. O tamanho das tropas, o tempo e a distância do combate tornaram-se variáveis importantes a serem consideradas para o combate.

No mais, Clausewitz, segundo entendimento de Brick, “não dedicou maiores atenções à logística nem se preocupou em teorizá-la, da mesma forma como teorizou sobre os engajamentos” (s.d, p. 5). Da mesma forma, Thorpe criticou a limitada amplitude do conceito de logística vislumbrado por Clausewitz.

## 2 A ECONOMIA DE GUERRA

O livro de Thorpe, “*Pure Logistics: the science of war preparation*”, publicado em 1917 e considerado pelos norte-americanos um clássico (BRICK, s.d), es-

tabelece uma concepção de logística em parte semelhante à de Jomini mas não limitada a funções de abastecimento e transporte. Nesse sentido entende Brick:

A concepção de Thorpe sobre logística é semelhante à de Jomini: estratégia e tática constituem a conduta da guerra; a logística provê os meios. Mas esses meios não se limitariam às funções clássicas de abastecimento e transporte. A logística incluiria tudo aquilo já intuído por Jomini e, mais ainda, aspectos mais abrangentes que podem ser considerados como parte da economia de guerra. Logística, assim definida, constitui uma unidade, segundo Thorpe. Ela compreende muitas atividades, mas tem que ser encarada como um todo orgânico (BRICK, s.d, p. 5).

Para Thorpe, a logística possui um grande número de atividades que devem ser coordenadas, mas não confundidas, com a tática e a estratégia. No mais, a logística deve ser compreendida como uma ciência e que, como tal, pode ser dividida entre pura e aplicada: a pura com fundamento na investigação científica, teórica e abstrata (FALK *in* THORPE, 1986, p. xxii), e a aplicada com base nos princípios da logística pura e nas funções logísticas (THORPE, 1986, p. 5).

Para Falk, o conceito de logística possui níveis dentro do conjunto de “mover, fornecer e manter as forças militares” (*in* THORPE, 1986, p. xi): a logística básica e a economia de guerra.

A logística, segundo Falk “envolve homens e material, transporte, alojamentos e depósitos, comunicações, evacuação e hospitalização, substituição de pessoal, serviço e administração”<sup>4</sup>, e a economia de guerra “tem sido chamada de economia da guerra, incluindo mobilização industrial, pesquisa e desenvolvimento, financiamento, aquisição, recrutamento e treinamento, testes e, de fato, praticamente tudo relacionado a atividades militares, além de estratégia e tática”<sup>5</sup> (FALK *in* THORPE, 1986, p. xii).

Gropman, que editou o livro chamado “*The Big L: American Logistics in World War II*”, entende acertado o conceito de logística de Jerome Peppers, como “um sistema estabelecido para criar e sustentar capacidade

4. Tradução livre: “It involves men and materiel, transportation, quarters and depots, communications, evacuation and hospitalization, personnel replacement, service, and administration”.

5. Tradução livre: “In its broader sense, it has been called the economics of warfare, including industrial mobilization, research and development, funding, procurement, recruitment and training, testing, and, in effect, practically everything related to military activities besides strategy and tactics.”.

militar”<sup>6</sup> (PEPPERS *apud* GROPMAN, 1997, p. xiii), e explica o que compreende por criar e sustentar, ou manter:

Criar é um termo amplo que envolve matérias-primas, pessoas e finanças (ou trabalho e capital), pesquisa e desenvolvimento, máquinas-ferramenta, fábricas e transporte (que chamamos de infraestrutura) e aquisição. A sustentabilidade está igualmente no exterior, envolvendo munições e munições, alimentos e cozinheiros, sobressalentes e peças sobressalentes, manutenção e mantenedores, tarugos e billetes, hospitais e médicos e enfermeiras, e transporte (estradas, ferrovias, aeródromos, portos, canais, pontes, eclusas - mais infra-estrutura - pilotos, marinheiros mercantes, motoristas)<sup>7</sup> (GROPMAN, 1997, p. xiii).

Por criar, Gropman estabelece a ideia de aparelhar, ou seja, de obter matéria-prima, recursos financeiros, investir na pesquisa e desenvolvimento, possuir máquinas e ferramentas e, assim, ser capaz de fabricar e prover meios de interesse militar. Estes meios militares são os quais proverão a capacidade militar. Por sustentar, compreende-se as diversas atividades para manter, inclusive, os próprios meios militares.

Eccles, por sua vez, entende que criação e sustentação não possui a amplitude necessária para envolver tudo o que de fato a logística representa (ECCLES, 1959). Para o autor, o termo logístico “em seu sentido abstrato, [...] como as outras abstrações ‘estratégia’, ‘tática’, ‘economia’ e ‘política’, não é suscetível a uma definição única, simples e permanente”<sup>8</sup> (1959, p. 44).

Eccles compreende a logística como uma grande área que, inclusive, envolve a economia nacional e/com as forças armadas, e que envolve uma relação entre logística e grande estratégia (1959, p. 19).

A ideia concebida por Eccles é a de que a pesquisa e desenvolvimento, fabricação e outros elementos, como imaginado por Gropman, demandam uma grande estratégia e uma economia nacional a sustentá-los.

6. Tradução livre: “Logistics is a system established to create and sustain military capability”.

7. Tradução livre: “Create is a broad term which involves raw materials, people, and finance (or labor and capital), research and development, machine tools, factories and transportation (which we call infrastructure), and acquisition. Sustain is equally broad, involving munitions and ammunition, food and cooks, spares and spare parts, maintenance and maintainers, billets and billetes, hospitals and doctors and nurses, and transportation (roads, railroads, airfields, ports, canals, bridges, locks - more infrastructure - pilots, merchant mariners, drivers)”.

8. Tradução livre: In its abstract sense, the word “logistics,” like the other abstractions “strategy,” “tactics,” “economics,” and, “politics,” is not susceptible to a single, simple, and permanent definition.

### 3 A LOGÍSTICA MILITAR DE APARELHAMENTO E DE OPERAÇÃO

Sobre a relação entre logística, a grande estratégia, a economia nacional e as forças armadas, Eccles explica:

Logística é a ponte entre a economia nacional e as forças combatentes e, portanto, a logística funciona como ‘economia militar’ no sentido mais amplo da palavra. Assim, logística deve ser vista sob dois pontos de vista. A logística possui raízes na economia nacional. Nesta área é dominada por influências e autoridades civis. Nessa área o critério mais importante para a logística é a eficiência econômica. Por outro lado, o produto final da logística está na operação das forças combatentes. Nesse ambiente ela é dominada pela influência militar e pela autoridade militar. Nessa área, o principal critério da logística é a sua eficácia na criação e sustentação de forças de combate em ação contra um inimigo. Como a logística está, portanto, sob duas influências dominantes, é óbvio que podem surgir circunstâncias em que o critério civil e o critério militar estejam em harmonia – ou às vezes, eles se oponham.<sup>9</sup> (ECCLES, 1981 *apud* GROPMAN, 1997, p. xiv)

Eccles estabelece o conceito de logística da seguinte forma: “estratégia e tática fornecem o esquema para a condução de operações militares; a logística fornece os meios para isso”<sup>10</sup> (1959, p. 19). Esse grande campo da logística é reconhecido por Eccles como de difícil definição, entretanto entende ser possível definir uma estrutura ou processo de logística formado por elementos fundamentais (requisitos, compra, distribuição) e aspectos de comando (organização, planejamento, execução e supervisão). Estes elementos fundamentais e os aspectos de comando constituem a ponte entre o sistema econômico e as operações militares.

9. Tradução livre: Logistics is the bridge between the national economy and the combat forces, and logistics thus operates as ‘military economics’ in the fullest sense of the word. Therefore, logistics must be seen from two viewpoints. Logistics has its roots in the national economy. In this area it is dominated by civilian influences and civilian authority. In this area the major criterion of logistics is production efficiency. On the other hand, the end product of logistics lies in the operations of combat forces. There logistics is dominated by military influence and by military authority. In this area the major criterion of logistics is its effectiveness in creating and sustaining combat forces in action against an enemy. Because logistics is thus under two dominant influences, it is obvious that circumstances may arise under which the civilian criterion and the military criterion are in harmony—or at times, they are opposed.

10. Tradução livre: “Strategy and tactics provide the scheme for the conduct of military operations; logistics provides the means thereof”.



Neste sentido, Falk expressa também sua compreensão do conceito de logística separada em dois níveis: logística de operação e economia de guerra:

A logística é essencialmente mover, fornecer e manter as forças militares. Isto é básico para a capacidade de operação dos exércitos, frotas e forças aéreas - na verdade, para existir. Envolve homens e materiais, transporte, alojamentos e depósitos, comunicações, evacuação e hospitalização, substituição de pessoal, serviço e administração. Em seu sentido mais amplo, tem sido chamada de economia da guerra, incluindo mobilização industrial, pesquisa e desenvolvimento, financiamento, aquisição, recrutamento e treinamento, teste e, com efeito, praticamente tudo relacionado a atividades militares além de estratégia e tática. Em suma, a logística, nas palavras de um irreverente oficial de suprimentos da Segunda Guerra Mundial, é ‘o material que, se você não tiver o suficiente, a guerra não será vencida tão cedo’.<sup>11</sup> (FALK in THORPE, 1986, p. xi).

Falk, portanto, compreende a logística como as atividades básicas para operação das forças militares, quais fazem parte mover, fornecer e manter as forças militares. Num sentido mais amplo da logística, compreende envolver a mobilização industrial, pesquisa e desenvolvimento, financiamento, recrutamento e treinamento, e tudo o que for relacionado às atividades militares além da estratégia e a tática.

No Brasil, Brick desenvolveu o conceito de logística de defesa e base logística de defesa sobre as bases de Falk e Eccles. Para Brick, a logística, conforme Falk, pode ser como que, “na sua acepção mais geral, se refere ao provimento de meios para atender às necessidades, meios esses que podem se referir tanto a insumos [...] para manter processos produtivos em funcionamento, quanto a ativos humanos e físicos [...] utilizados na execução desses processos” (s.d, p. 6).

Com relação à logística de defesa, Brick a define como o “provimento de meios para compor as Forças Armadas e sustentar suas operações em quaisquer

---

11. Tradução livre: “Logistics is essentially moving, supplying, and maintaining military forces. It is basic to the ability of armies, fleets, and air forces to operate-indeed, to exist. It involves men and materiel, transportation, quarters and depots, communications, evacuation and hospitalization, personnel replacement, service, and administration. In its broader sense, it has been called the economics of warfare, including industrial mobilization, research and development, funding, procurement, recruitment and training, testing, and, in effect, practically everything related to military activities besides strategy and tactics. Logistics, in short, in the words of one irreverent World War II supply officer, is “the stuff that if you don’t have enough of, the war will not be won as soon as.”

situações em que elas tenham que ser empregadas” (s.d, p. 6). A base logística de defesa (BLD), por sua vez, é definida por Brick como “o agregado de capacidades, tecnológicas, materiais e humanas, necessário para desenvolver e sustentar a expressão militar do poder, mas também profundamente envolvido no desenvolvimento da capacidade e competitividade industrial do país como um todo” (s.d, p. 6). Brick ainda acrescenta:

Uma parte importante da BLD é dedicada ao provimento e sustentação dos inúmeros sistemas técnicos de defesa, tais como aviões, carros de combate, navios, sensores e sistemas de comunicações, de armas e de navegação, imprescindíveis para que as Forças Armadas possam executar as missões de caráter militar a que se destinam (s.d, p. 6).

Brick entende que a base logística de defesa “inclui todas as instituições do país envolvidas com atividades de aparelhamento de meios de defesa e mobilização de ativos e recursos de qualquer natureza, disponíveis no país, para fins de defesa” (2014, p. 16). Nesse sentido, chama atenção para nove componentes da base logística de defesa, relacionados à indústria de defesa, ciência e tecnologia, inteligência, financiamento, planejamento da mobilização e os recursos nacionais; apoio logístico, comercialização de produtos de defesa, gestão de aquisição, inovação e desenvolvimento de sistemas e produtos de defesa, arcabouço regulatório e legal (2014, p. 16).

Do mesmo modo que Falk e Eccles com relação à logística de operação e economia de guerra, Brick divide a logística de defesa em duas partes: “a) Logística de aparelhamento (logística do produtor, grande logística ou economia de defesa); e b) Logística de operação (logística do consumidor ou operacional)” (2016, p. 319).

A logística de aparelhamento, segundo o mencionado autor, “tem como finalidade prover os meios (materiais, imateriais e humanos) que irão compor as forças armadas” (2016, p. 319-320). A logística de operação, por sua vez, “garante a movimentação e sustentação (abastecimento, saúde e manutenção) desses meios em situações de combate” (2016, p. 319-320).

Em outras palavras, a logística de aparelhamento, diz respeito à logística relacionada à indústria e à pesquisa e desenvolvimento de produtos ou materiais de interesse das forças militares, e a logística de operação diz respeito à movimentação e sustentação dos meios militares em situações de combate.

## CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo demonstrar os conceitos aos quais a logística militar de aparelhamento e a logística de operação estão estruturadas e foram influenciadas. Isso porque, a logística não é um conceito estático. A evolução dos meios militares, da estratégia e da tática impulsionaram a evolução do conceito de logística. O estudo, assim, buscou destacar os conceitos de logística pertinentes nos seguintes teóricos: Jomini, Clausewitz, Thorpe, Falk, Gropman, Eccles e Brick.

Em Jomini, frisou-se a logística como parte dos elementos da arte da guerra, entendendo-a como a arte de mover exércitos e de executar planos estratégicos e táticos, relacionada às funções de abastecimento e transporte. Em Clausewitz, uma perspectiva limitada e não manifestada expressamente como Logísticas.

Em Thorpe, para quem a logística é compreendida de forma semelhante à de Jomini, como aquela que provê os meios, e a estratégia e a tática como a conduta da guerra, destacou-se o entendimento de que as funções logísticas iam além do abastecimento e transporte. Para o autor, a logística abarca tantas atividades, em tantos aspectos, que podem ser consideradas como parte de uma economia de guerra.

Em Falk, ressaltou-se a compreensão da logística por níveis: a logística básica, ou logística de operação, e a economia de guerra. Por logística básica, a que envolve os homens, transporte, alojamento, depósito, administração e outros. Por economia de guerra, a mobilização industrial, a pesquisa e desenvolvimento, o financiamento, a aquisição de meios e outros relacionados às atividades militares, além da estratégia e da tática.

Em Gropman, a compreensão da logística conforme o conceito de Peppers, como um criar e sustentar a capacidade militar. Por criar, em parte em semelhança a Falk, compreende da matéria-prima à fabricação de meios de interesse militar. Por sustentar, o necessário para manter a operação militar e os meios militares. Em Eccles, salientou-se o entendimento de que a ideia de que criar e sustentar não possui a amplitude para representar tudo que a logística representa. A logística não é suscetível de uma única definição. Possui relação com a grande estratégia, com a economia da nação e as forças armadas.

Em Brick, demonstrou-se o conceito de logística de defesa e base logística de defesa em sentido semelhante ao compreendido por Falk e Eccles.

Por logística de defesa, o provimento de meios para as Forças Armadas e sustentação das operações militares. Por base logística de defesa, a capacidade tecnológica, industrial, material e humana de uma nação para desenvolver e sustentar a expressão militar do poder.

Com relação à logística de defesa, Brick entende que possui duas partes: a logística de aparelhamento, ou economia de defesa, e a logística de operação. A logística de aparelhamento com a finalidade de prover os meios das Forças Armadas, que em muito se relaciona à economia de guerra de Falk e Eccles, e a logística de operação com a finalidade de movimentar e sustentar os meios militares em combate.

Desta forma, conclui-se que, à exceção de Clausewitz que pouco acrescenta à definição da logística, embora seja relevante por tratar sobre, Jomini, Clausewitz, Thorpe, Falk, Gropman, Eccles e Brick são relevantes, sobretudo sob uma percepção de evolução e construção da logística, para a formação e compreensão da logística de aparelhamento e a logística de operação.

## REFERÊNCIAS

BEAUFRE, André. **Introdução à estratégia**. Tradução de Luiz de Alencar Ara-ripe. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1998.

BRICK, Eduardo Siqueira. As Forças Armadas e a Base Logística de Defesa. **Revista Marítima Brasileira**. v. 134, n. 01/03, p. 9-26, jan-mar, 2014.

BRICK, Eduardo Siqueira. Logística de Defesa: uma subárea do conhecimento de importância estratégica para as ciências de gestão. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 12, n. 2, p. 301-331, mai-ago, 2016.

BRICK, Eduardo Siqueira. **Base Logística de Defesa: conceituação, composição e dinâmica de funcionamento**. Disponível em: <https://defesa.uff.br/wp-content/uploads/sites/342/2020/11/Base-Logstica-de-Defesa.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

CAVALCANTI, Heloiza da Silva; GOMES, Jeycielle da Silva Oliveira *et al.* Uma breve análise sobre a evolução da logística. In CAMPELLO, M. L. C. (org.). **Logística: Contribuições para melhorias na produção e nos resultados**. 1 ed. Editora Científica Digital, 2021. p. 64-81. Disponível em: <https://downloads.editora-cientifica.org/articles/210303726.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2022.

CLAUSEWITZ, Carl von. **Da guerra**. Tradução de Maria Teresa Ramos. 3 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

DORETTO, Daniel de Souza. **História Militar**: A logística aliada para a invasão no dia D. Monografia (especialização) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Exército. Rio de Janeiro, p. 20. 2018. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3021/1/MONO\\_DORETTO\\_ESAO.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3021/1/MONO_DORETTO_ESAO.pdf). Acesso em: 03 jul. 2022.

ECCLES, Henry E. **Logistics in the National Defense**. 1 ed. Harrisburg, Pennsylvania, USA: The Stackpole Company, 1959.

GROPMAN, Alan. **The Big 'L' American Logistics in World War II**. Washington, DC, USA: National Defense University Press, 1997.

JOMINI, Baron Henri de. **The art of war**. 2004. Traduzido por G. H. Mendell e W. P. Craighill. USA, 2004. Disponível em <https://www.gutenberg.org/ebooks/13549>. Acesso em: 15 mar. 2022.

PROENÇA JÚNIOR, Domínio; DUARTE, E. E. The Concept of logistics derived from Clausewitz: all that is required so that the fighting force can be taken as a given. **The journal of strategic studies**. Vol. 28, n°. 4, 645-677, 2005.

SHY, John. Jomini. In: PARET, Peter. **Makers of Modern Strategy from Machiavelli to the Nuclear Age**. EUA: Princeton University Press, 1986.

TORPE, George C. **Pure Logistics**: the science of war preparation. Washington, DC: National Defense University Press, 1986.



# **IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DO PROGRAMA DE VIGILÂNCIA EM DEFESA AGROPECUÁRIA DAS FRONTEIRAS INTERNACIONAIS PARA A SEGURANÇA NACIONAL**

*Esp. EDILENE CAMBRAIA SOARES*  
Prof. Dr. *JOSÉ ROBERTO PINHO DE ANDRADE LIMA*

## **RESUMO**

O trânsito e o comércio internacional irregular de animais, vegetais, seus produtos e insumos agropecuários constitui a principal ameaça para o agronegócio brasileiro e por conseguinte para a estabilidade social, econômica e política do País. A diversidade cultural, econômica, política e social da região de fronteira, com dez países com situações sanitárias e fitossanitárias diferentes, revelam o nível de heterogeneidade e vulnerabilidade do País. O Programa Vigifronteira foi instituído com o objetivo de melhorar a integração com os órgãos e entidades que atuam no controle fronteiriço e reduzir as vulnerabilidades encontradas. Com o objetivo de avaliar os benefícios da estruturação da atividade de inteligência aplicada às ações do Vigifronteira foram analisados artigos científicos, livros, periódicos, legislações, regimentos internos, relatórios de auditoria, projetos, planos de gerenciamento e notas oficiais publicadas nos sites oficiais dos órgãos e entidades da administração pública. O estudo revelou que a estruturação da atividade de inteligência do Vigifronteira possibilitará a atuação integrada, conjunta e coordenada com outros órgãos, para ampliação da proteção ao agronegócio, como questão de segurança nacional, quanto aos riscos de introdução de pragas, doenças e de produtos e insumos agropecuários ilegais no País. Deverá ser instituído um Sistema de Inteligência em Defesa Agropecuária composto por um grupo executivo, núcleos temáticos, centros estaduais e unidades locais de

inteligência, que permitirão o estabelecimento de uma Rede de Inteligência em Defesa Agropecuária e a integração não somente com os órgãos estaduais de defesa agropecuária, mas também policiais, militares, aduaneiros, de vigilância sanitária e do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Inteligência. Agroterrorismo. Agrocrimes. Defesa Agropecuária. Segurança Nacional

## INTRODUÇÃO

Considerado o maior exportador mundial de produtos agropecuários, o Brasil tem no agronegócio o principal setor da sua economia, pelo volume de exportações, geração e manutenção de postos de trabalho, positividade da balança comercial e sua representatividade no Produto Interno Bruto brasileiro.

Segundo Chaddad (2017) a evolução da agropecuária e oferta de alimentos no mercado doméstico fez com que o País alcançasse a segurança alimentar no final da década de 1970, tendo esse aumento na produção resultado em reduções reais no preço dos alimentos nas últimas décadas, oportunidade em que também propiciou uma melhoria na distribuição de renda (SILVA, 2010 citado por SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020; BARROS, 2016)

Toda essa evolução fez com que o Brasil passasse a ocupar uma posição de destaque no cenário internacional, em função da sua competitividade nas exportações gerando uma contribuição significativa para os superávits obtidos na balança comercial brasileira (JANK *et al.*, 2005; CHADDAD, 2017). Esse crescimento, confirmou a previsão da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) de que poucos países tiveram um crescimento tão expressivo no comércio internacional do agronegócio quanto o Brasil (TIRADO e IGREJA, 2006).

Em que pese a oferta e a demanda sejam os princípios fundamentais que regem as relações comerciais entre os países, o comércio formal geralmente é resultante de acordos entre países de origem e destino, que definem as condições sob as quais as trocas comerciais poderão ocorrer, incluindo restrições tarifárias e não tarifárias, com destaque para os requisitos sanitários de importação (HUESTON *et al.*, 2011, citados por SÁ *et al.*, 2012). Esses requisitos, quando recomendados por organismos internacionais de referência e, associados ao controle no trânsito de produtos agropecuários constituem as principais ferramentas de prevenção da introdução e disseminação de pragas e doenças (SÁ e MELO, 2016).



De outro lado, a importação ilegal, ou seja, o ingresso no país de produto agropecuário sem certificação sanitária ou fitossanitária e sem controle oficial nos pontos de ingresso, constitui o principal meio de introdução de novos patógenos em áreas livres. O risco de introdução de novos patógenos se torna ainda maior quando se observam as dimensões geográficas do Brasil (8.515.767 km<sup>2</sup> de área) e a existência de climas variados, que o tornam vulnerável à entrada de novas pragas através de suas fronteiras. Uma vez introduzida uma praga, resta possibilitada a sua adaptação no território brasileiro, devido às mais diversas condições climáticas existentes (HOLLER *et al.*, 2015).

Outra constatação é a de que os bens do agronegócio estão cada vez mais fazendo parte dos meios de financiamento das organizações criminosas, tendo em vista que o contrabando, o descaminho e as importações ilegais desses itens estão entre os principais ilícitos identificados nas ações dos órgãos de segurança e defesa na região fronteira, merecendo destaque também, os itens de elevado valor econômico, como animais de genética superior, que vem se destacando como importantes meios de lavagem de dinheiro (MAPA, 2021b).

Neste contexto de mundo globalizado, de trocas comerciais cada vez mais frequentes entre regiões longínquas do mundo e, de trânsito internacional intenso de pessoas entre países, se considerarmos que o agronegócio é identificado nas estatísticas governamentais, como o principal setor da economia do País, deveria a garantia da estabilidade sanitária e fitossanitária brasileira ser considerada uma importante condição para a manutenção da segurança alimentar, econômica, social e política do País, ou seja, para a segurança nacional (MAPA, 2021).

No Brasil a fiscalização zoossanitária e fitossanitária de fronteiras é exercida pela Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro), criada em 1998, por meio da Portaria SDA nº 197, de 22/06/1998, na forma de um Programa cujo objetivo seria atuar como braços operacionais e a linha de frente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em portos, aeroportos postos de fronteira e outros locais alfandegados, por onde possa ocorrer a importação ou exportação de produtos agropecuários (BRASIL, 1998).

Embora o Vigiagro seja um órgão atuante, o aumento constante na movimentação de cargas e viajantes procedentes do exterior, levou à constatação em duas auditorias do Tribunal de Contas da União da insuficiência da estrutura administrativa instalada para exercer o controle do ingresso de mercadorias, bens e materiais de interesse agropecuário por meio de portos, aeroportos e fronteiras (TCU, 2006; TCU, 2012). Em atenção às recomendações do TCU, o MAPA adotou providências visando aumentar a integração com outros órgãos, sistematizar as ações e estabelecer um subsistema de inteligência em defesa agropecuária,

oportunidade em que foi instituído o Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais – Vigifronteira com o objetivo de estabelecer um sistema integrado de vigilância em defesa agropecuária para fronteiras internacionais, que pela sua dimensão, objetivos e sua característica de atividade típica de Estado, foi elencado pela Ministra de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como um Programa Estratégico do MAPA (MAPA, 2019).

Considerando que o trânsito internacional irregular de mercadorias, bens e materiais de interesse agropecuário constitui o maior risco de introdução de pragas, doenças animais e de produtos e insumos agropecuários ilícitos no País e, diante da extensa movimentação internacional atual de pessoas e cargas e dificuldade do estado em prover de modo eficiente a fiscalização em toda a extensão de fronteira, seria fundamental avaliar se o Vigifronteira, por meio do estabelecimento do subsistema de inteligência em defesa agropecuária com a promoção da integração e da produção e difusão de conhecimentos sensíveis e estratégicos entre os órgãos e entidades que atuam no controle fronteiriço, poderia atuar como uma ferramenta estratégica para proteção do agronegócio brasileiro e por conseguinte para a segurança nacional.

Embora o Vigifronteira não tenha em seus objetivos promover um aumento no efetivo de recursos humanos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, espera-se que a implantação do Subsistema de Inteligência em Defesa Agropecuária, possa direcionar suas ações além da inteligência estratégica, também para a inteligência operacional, visando conferir maior eficiência nas ações de controle e fiscalização. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar os benefícios da estruturação da atividade de inteligência aplicada às ações do Vigifronteira como elemento de segurança nacional.

Como objetivos específicos, foram definidos:

- a. Descrever o papel do agronegócio e da estabilidade zoonosológica e fitossanitária no contexto da segurança nacional;
- b. Avaliar as ameaças sanitárias ao agronegócio brasileiro, no que concerne aos controles aplicados pelo MAPA no trânsito internacional de produtos agropecuários.
- c. Identificar os elementos prioritários para estabelecimento de um subsistema de Inteligência em defesa agropecuária e órgãos de controle fronteiriço que produzam conhecimentos de interesse da vigilância em defesa agropecuária para fronteiras

internacionais.

- d. Propor a sistematização da produção, análise e difusão de conhecimentos do Vigifronteira para proposição, avaliação e implantação de políticas públicas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento no âmbito estratégico.

Foram analisados artigos científicos, livros, periódicos, legislações, regimentos internos, relatórios de auditoria, projetos, planos de gerenciamento e notas oficiais publicadas nos sites oficiais dos órgãos e entidades da administração pública federal, estadual e municipal. Além disso, foram analisados relatórios das operações integradas do Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais, ações desenvolvidas por outros órgãos públicos do governo federal, bem como estruturas dos sistemas e subsistemas de inteligência desses órgãos.

A pesquisa bibliográfica envolveu desde artigos científicos, periódicos e livros de importância histórica para a descrição da introdução de pragas e doenças exóticas no País e no mundo, até produções científicas publicadas nos últimos cinco anos, acessadas por meio das bases de dados Pubmed, Science Direct, Google Scholar, Embrapa, Escola Superior de Guerra, Escola Nacional de Administração Pública, utilizando-se as seguintes palavras-chave: inteligência, agroterrorismo, agrocrimes, defesa agropecuária, segurança nacional, risco, pragas, doenças, nos idiomas português, inglês e espanhol.

Além das bases de dados, também foram objeto da pesquisa bibliográfica, os periódicos e livros disponíveis para consulta na Biblioteca Nacional de Agricultura, do MAPA e, os projetos, planos de gerenciamento, processos administrativos e relatórios executivos das operações integradas do Vigifronteira, que foram cedidos pela gerência do Programa na Secretaria de Defesa Agropecuária.

## 1 O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

O Agronegócio, este complexo sistema econômico, agrega às atividades agrícolas e pecuárias propriamente ditas, outros segmentos, como os fornecedores de insumos à agropecuária, as indústrias processadoras de bens primários de origem vegetal e animal, os serviços de armazenamento, transporte e comercialização dos bens produzidos até sua aquisição pelo consumidor final, seja no mercado interno ou externo (CEPEA, 2017; SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020).

A importância para a economia envolve diversas funções, desde o fornecimento de alimentos para a população, a geração de capital para o desenvolvimento

de outros setores da economia. O fornecimento de divisas a partir das exportações e a constituição de um amplo mercado consumidor para os bens produzidos por outros setores econômicos, fazem do agronegócio o principal contribuinte para o dinamismo e a produtividade da economia brasileira (BACHA, 2018).

Entretanto, essa relevância não ocorreu de forma repentina, tendo havido um intenso desenvolvimento tecnológico e crescimento da produção, no período de 1970 a 1980, com ampliação do “modelo agroexportador”. No período de 1990 a 1999, houve um choque da eficiência e da competitividade, com o fim do crédito rural e a crise econômica, em decorrência da valorização da moeda brasileira e do aumento nas taxas de juros. Entre 2000 e 2004, o período foi marcado pela expansão da oferta, ganhos de eficiência, abertura de mercados e aumento da competitividade do agronegócio brasileiro (JANK *et al.*, 2005).

A relevância deste setor da economia, foi evidenciada por Souza Júnior *et al.*, (2020) que relataram que as exportações do agronegócio entre 1997 e 2017 já haviam sido responsáveis por 41% das exportações brasileiras. Em 2020, embora tenha havido uma redução de 15,1% no valor das suas exportações de outros setores da economia, a participação do agronegócio brasileiro aumentou de 43% em 2019, para 48% em 2020 (MAPA, 2021), apesar de todas as limitações decorrentes da pandemia causada pela Covid 19.

Ainda segundo os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os setores do agronegócio que tiveram maior destaque nas exportações em 2020 foram as mercadorias do complexo soja que exportaram US\$ 35,23 bilhões, os produtos cárneos com US\$ 17,16 bilhões, os produtos florestais com US\$ 11,41 bilhões, os produtos do complexo sucroalcooleiro com US\$ 9,95 bilhões e os cereais com US\$ 6,82 bilhões (MAPA, 2021).

Estima-se que até 2050, nove bilhões de pessoas habitarão nosso planeta, em meio ao aquecimento global, degradação do meio ambiente, escassez de água, e possivelmente com exacerbados problemas sociais. Neste cenário de um futuro próximo, uma questão vital será como alimentar toda essa população, que demandará grandes quantidades de proteína de origem animal para sustentar a vida nas comunidades urbanas (SOULSBY & WALSH, 2009), oportunidade em que o Brasil assume grande importância pela sua produtividade e por ser o comércio entre fronteiras a maior fonte econômica para os países em desenvolvimento e mesmo desenvolvidos (HUESTON *et al.*, 2011 citados por SÁ *et al.*, 2012).

Os fatores tarifários estabelecidos pelos países importadores do agronegócio brasileiro são relevantes barreiras ao crescimento do agronegócio brasileiro. A evolução do processo de globalização das economias mundiais, fez com que essas barreiras tarifárias fossem reduzidas, oportunidade em que surgiram outros fatores limitantes,

os requisitos sanitários, fitossanitários, zoossanitários e técnicos, que assumiram relevância na guerra comercial entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

## 2 AMEAÇAS SANITÁRIAS AO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

As fronteiras constituem, em sua maioria, espaços insuficientemente integrados à economia e sociedade nacionais devido a níveis de desenvolvimento e vulnerabilidades variáveis entre os países. As características culturais, sociais e econômicas próprias das localidades fronteiriças brasileiras, associadas às diferenças entre os preços praticados para as mercadorias, bens e materiais agropecuários entre as cidades brasileiras e as vizinhas no país fronteiriço e, às dificuldades de manutenção e fixação de efetivos federais nas áreas de fronteira, normalmente em áreas inóspitas, de difícil lotação de pessoal, contribuem para fragilizar as ações de defesa agropecuária nestes locais.

Antes da Convenção de Armas Biológicas das Nações Unidas entrar em vigor em 1975, o estudo e o uso de patógenos animais como os agentes etiológicos do antraz, peste suína africana, brucelose, febre aftosa, mormo, doença de Newcastle e a peste bovina como armas biológicas não era incomum, havendo relatos de programas de armas biológicas em vários países, situação que foi agravada com os ataques promovidos por particulares, por meio da remessa de correspondências com antraz a diversas personalidades norte americanas, durante o evento que ficou conhecido, como o atentado de 11 de setembro de 2001 (GIOIA *et al.*, 2021).

A existência e o consequente risco do trânsito internacional irregular de mercadorias agropecuárias também foram relatados sob o ponto de vista aduaneiro por Godoi e Castro (2010) ao descreverem que durante o percurso realizado por rodovias federais e estaduais, estradas vicinais e rios na fronteira do Brasil com diversos países, em diversos estados, foram identificados caminhões carregados com carvão, madeira, bebidas e produtos agrícolas que entram no Brasil diariamente sem passar por nenhuma fiscalização. Eidt *et al* (2015) relataram que os laticínios, pescados, carnes, embutidos, produtos de uso veterinário e uso na alimentação animal (ração, medicamentos e insumos) e apícolas foram os principais produtos apreendidos nas Unidades do Sistema Vigiagro das fronteiras com o Peru, a Bolívia e a Venezuela.

Existem vários relatos de casos de introdução de pragas vegetais, doenças animais e suas consequências em áreas livres, com destaque para o primeiro foco de Febre Aftosa registrado no Brasil, em 1895, logo após o registro de focos no Uruguai e Argentina. Todos os demais focos registrados no País ocorreram na

região de fronteira, até o último no Mato Grosso do Sul, em 2005, que teve como consequências o sacrifício e a destruição de 33.549 animais, sendo 32.549 bovinos, 566 suínos, e 626 ovinos e caprinos (OIE, 2006), além dos prejuízos econômicos decorrentes da desvalorização dos produtos de origem animal e dos embargos às exportações. Outro evento importante, embora decorrente de exportações brasileiras, foi o surto de Febre Aftosa ocorrido no México, resultante de uma importação de bovinos do Brasil, em 1950. (ZEPEDA *et al.*, 2001; LYRA & SILVA, 2004).

O surto de Peste Suína Africana (PSA), ocorrido no Brasil em 1978, foi resultante da introdução do agente etiológico no País por meio de produtos de origem animal trazidos ilegalmente em aeronaves e provocou custos diretos no valor de R\$ 48.100.373,00, em valor atualizado para ano de 2010, e tiveram sacrificados e destruídos 66.902 suínos, levando seis anos para erradicação da doença (MOURA *et al.*, 2010). Quatro décadas depois da erradicação, em 30 de julho de 2021, foi notificado o retorno da PSA às Américas, mais precisamente, na República Dominicana, cujas variantes atuais do vírus apresentaram mortalidade de até 100% em suínos. Esta nova pandemia de PSA se tornou uma grande crise para a suinocultura, pondo em risco a sobrevivência de muitos pequenos produtores e desestabilizando o mercado mundial para produtos suínos, tendo afetado mais de 50 países na África, Europa e Ásia, desde 2018 (OIE, 2021).

Na Holanda, o surto de Peste Suína Clássica (PSC) demandou em custos para controle da doença, nos anos de 1997 e 1998, respectivamente, de 243 e 446 milhões de euros (CHRISTENSEN *et al.* 2007). Além dos impactos econômicos, as operações de abate massivo de animais realizados pela Alemanha, Bélgica e Holanda tiveram grande repercussão social, tendo interferido de forma negativa na opinião pública.

Ainda na área vegetal, a importância do trânsito internacional dos vegetais pode ser exemplificada pela dimensão da fome que assolou a Irlanda, em 1840, provocada pelo fungo *Phytophthora infestans*, que acometeu as lavouras de batata e posteriormente se difundiu para a América do Norte, afetando as comunidades que viviam desse produto (OLIVEIRA, 2005).

Adaime (2018) ressaltou a importância das pragas, oriundas de várias partes do planeta que constituem verdadeiras ameaças à agricultura, às florestas e à economia agrícola de um país ou região, passíveis de serem introduzidas pelo trânsito internacional de cargas e pessoas. Segundo Laranjeira *et al* (2017) outro fator relevante é a influência do aquecimento global, que deve favorecer o avanço de espécies exóticas invasoras, que podem encontrar condições ambientais mais favoráveis ao seu estabelecimento onde antes havia restrições climáticas, especialmente de temperatura, como no caso das regiões de clima temperado.

Laranjeira *et al.* (2017) ressaltaram que dentre as inúmeras ameaças fitossanitárias para o Brasil, aproximadamente 500 espécies ou gêneros são oficialmente regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes no território brasileiro. Estas possuem riscos diferenciados em função de suas características próprias como o método de reprodução, sobrevivência, capacidade de dispersão, dentre outros fatores, que fazem com que as medidas preventivas e de controle devam ser planejadas caso a caso. Ainda segundo o autor, embora a maior parte das introduções de espécies exóticas ocorra de forma intencional, essa forma em termos gerais não se aplicaria a insetos, ácaros, fungos, bactérias, vírus, nematoides e similares – que são pragas de plantas cultivadas ou silvestres – cuja introdução é, normalmente, acidental.

Embora esse seja o entendimento exposto por Laranjeira *et al* (2017), cabe salientar que recentemente, foram amplamente noticiadas como possíveis ameaças bioterroristas, as remessas expressas de pacotes com sementes de plantas, muitas delas exóticas no Brasil, provenientes da China. Apesar da motivação terrorista não ter sido comprovada, houve a detecção de pragas ausentes nas análises realizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Miranda e Ximenes (2009) analisaram 11 pragas dos vegetais que ingressaram no País e identificaram a ação do homem em oito destas pragas como o mecanismo principal de sua introdução, seja por meio de importações realizadas, do transporte irregular de materiais vegetais, ou ainda, agindo como simples vetor destas pragas.

O cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis*, é uma das doenças mais antigas e estudadas da citricultura mundial. A praga foi constatada inicialmente no Brasil em 1957, em Presidente Prudente – SP e se disseminou para diversas Unidades da Federação, causando sérios prejuízos. Segundo Oliveira *et al* (2008), na Flórida, principal região produtora de citros dos Estados Unidos, o cancro cítrico tornou-se endêmico há poucos anos, mas demandou gastos de milhões de dólares no controle da doença e na erradicação de 12,6 milhões de plantas desde a detecção do primeiro foco em 1995.

No Brasil, a introdução do bicudo do algodoeiro, em 1982, provavelmente por meio de avião, tendo em vista os focos detectados nas proximidades do Aeroporto Viracopos, em Campinas, causou grande impacto na economia nacional, fazendo com que o Brasil passasse do papel de um dos maiores exportadores mundiais do produto, para o maior importador. A hipótese mais aceita indica que a origem destes insetos tenha sido, de fato, o sudeste dos Estados Unidos (NAKANO, 1983, citado por IMA, 2015).

Outra introdução de praga, feita de forma intencional e que causou impacto considerável na economia, foi a da vassoura-de-bruxa, *Crinipellis pernicioso*, que



fez com que a Bahia que era responsável por 84,5% de toda a lavoura cacaueteira do País e, pela segunda maior concentração mundial de cacau, tivesse uma mudança considerável no uso da terra, com venda de propriedades, diminuição do nível de emprego e danos ao meio ambiente, além das perdas na produção (PEREIRA *et al.*, 1989; ALVES, 2002).

A ferrugem da soja, que ingressou no País em 2001, provocou perdas na produção da ordem de 4,5 milhões de toneladas, somente na safra 2003/2004. Somados os prejuízos decorrentes das perdas na produção e dos gastos com o controle químico, com aplicação de fungicidas, foram estimados em US\$ 2 bilhões (LANDGRAF, 2004).

A Sigatoka Negra, praga identificada inicialmente no continente asiático, em 1963, nas Ilhas Fiji, no Vale de Sigatoka que afeta as plantações de banana, chegou ao continente americano em Honduras, em 1972, na Costa Rica, em 1979 e, em 1981, na Colômbia. No Brasil, a praga foi identificada em 1998, nos municípios de Tabatinga e Benjamim Constant, no Estado do Amazonas.

As perdas produtivas e prejuízos causados por pragas exóticas no País são tão relevantes, que as duas últimas emergências fitossanitárias registradas no País, a saber, pela praga *Schistocerca gregaria* (gafanhotos) no Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e, pela praga *Moniliophthora roreri* (monilíase do cacaueteiro) nos estados do Acre, Amazonas e Rondônia, foram declaradas apenas pelo risco iminente de introdução dessas pragas, sem que fosse considerada introduzida ou disseminada no País (BRASIL, 2020; BRASIL, 2021b).

Esses relatos da ocorrência de pragas e doenças no mundo inteiro corroboram com a afirmação de Zepeda *et al.* (2005) que a ocorrência destas doenças e pragas e sua introdução e consequente difusão entre os países decorre de uma simples constatação, de que a natureza não respeita fronteiras políticas, podendo atravessá-las sem notificação, por meio do comércio e do trânsito internacional de animais, vegetais, pessoas e veículos, por vias legais e ilegais.

A introdução de pragas e doenças exóticas também reserva grande importância para o meio ambiente, de forma que a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente define em seu art. 61, o ato de disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, a pecuária, a fauna, a flora ou aos ecossistemas como crime (BRASIL, 1998).

Segundo Dorfman *et al.* (2014) o comércio legal e ilegal existe fundamentalmente em função da carga tributária, dos preços praticados entre os dois países, de procedência e destino das mercadorias, bem como da presença do Estado



na repressão às práticas de evasão fiscal e contrabando. Nas regiões pecuárias, as trocas de animais, seus produtos, subprodutos e insumos agropecuários são motivadas não somente pelo preço compensatório, decorrente das flutuações monetárias e variações dos preços de mercado, mas também por outros fatores como a disponibilidade de terras e modificações de pastagens naturais.

Outro fator relevante é o risco envolvido no trânsito irregular de insumos agropecuários cujos impactos também podem ser enquadrados sob os pontos de vista sanitário, econômico, social e ambiental. O trânsito irregular de produtos de uso veterinário, como anabolizantes, antiparasitários e aditivos alimentares, proibidos, falsificados ou fraudados, também tem sido relatado como objeto de apreensões, principalmente durante as operações integradas do então Plano Estratégico de Fronteiras do Governo Federal, que veio a ser substituído pelo Programa de Proteção Integrada de Fronteiras (BRASIL, 2016).

Tem sido registrada a apreensão de sementes de girassol, soja e de outros vegetais, sem indícios do controle oficial e supostamente objeto de contrabando de países vizinhos, crime este, motivado pelo baixo preço nos países vizinhos. Segundo Dorfmann *et al.* (2014), no Brasil, a importação ilegal de insumos agropecuários tem sido valorada entre 20 e 10% dos valores praticados internamente, em decorrência dos impostos, rigidez da legislação nacional e altas taxas de importação. A diferença de preços atrai comerciantes, cria redes de confiança e relações de força e fundamentadas na grande demanda nas áreas produtoras, encorajando o transporte desde o Rio Grande do Sul até outras regiões do País.

Dados recentes revelam a intensificação do contrabando de agrotóxicos e as pesquisas têm apontado para a existência de rotas que ligam os produtores da China e da Índia a países limítrofes ao Brasil, como Uruguai e Paraguai. Nestes territórios, a comercialização dos produtos pode ser legal, mas sua entrada no Brasil se fará burlando as barreiras sanitárias e fiscais estabelecidas pelos órgãos de controle fronteiriço (IDESF, 2019; IDESF, 2021).

Segundo Dorfman *et al.* (2014) o contrabando de agrotóxico mobiliza redes que extrapolam o limite do local, a existência de sistemas para permitir pagamentos de forma segura, transportes pré-agendados com rotas cartografadas e um esquema que conecta brasileiros da região de fronteira àqueles que fazem as encomendas em estados no centro do Brasil. Esse relato tem sido reforçado pelos resultados das apreensões realizadas nas atividades de vigilância e repressão a ilícitos transfronteiriços, com destaque para os agrotóxicos.

### **3 A IMPORTÂNCIA DA DEFESA AGROPECUÁRIA PARA A SEGURANÇA NACIONAL**

Uma vez entendidos todos os perigos, que representam o trânsito internacional irregular de animais, vegetais, seus produtos e insumos agrícolas e pecuários para o agronegócio brasileiro, convém estimar o que representa este setor para a estabilidade social, econômica, política e por conseguinte, para a segurança nacional.

Segundo Vidal (2018) a questão agropecuária desponta na esfera global da Segurança Nacional a partir da década de 90, quando passou-se a observá-la sob os prismas da segurança alimentar; do bioterrorismo; da vulnerabilidade das cadeias produtivas de alimentos a possíveis adulterações intencionais; e da vulnerabilidade de uma agricultura a ataques cibernéticos, de forma que não poderão ser ignorados os efeitos que qualquer ameaça a nossa agricultura possa ter sobre a economia brasileira e, por conseguinte, ao desenvolvimento e a Segurança Nacional.

Diante da relevância econômica do setor, da importância da estabilidade zoossanitária dos rebanhos, fitossanitária das lavouras, do risco para o meio ambiente e, se consideramos que 80% dos agentes causadores de doenças animais também acometem o ser humano, fica demonstrada sua importância para a Segurança Nacional, restando identificar quais as estratégias mais adequadas para proteger o agronegócio, de um país que possui uma fronteira terrestre 15.719 km de extensão, pela qual se comunica com 10 países com situações zoossanitárias e fitossanitárias diversas, além de portos, postos de fronteira e aeroportos de movimentação internacional intensa de pessoas e mercadorias, que seriam a principal forma de introdução e disseminação de pragas dos vegetais e doenças dos animais, além de outros ilícitos.

Dentre as estratégias de desencorajamento de ilícitos a serem adotadas, a imposição de penalidades pecuniárias aos infratores seria um fator desencorajador da importação não autorizada de produtos e insumos agropecuários. Nesse sentido, existem atualmente, no Congresso Nacional, pelo menos dois projetos de lei em tramitação, a saber o PL nº 1.670/2015 e o PL nº 6.028/2019 com o mesmo objetivo. Outra iniciativa, que já vem sendo realizada seria a representação dos ilícitos transnacionais envolvendo produtos agropecuários junto aos órgãos policiais e ao Ministério Público para fins penais, face com fulcro nos crimes de contrabando, descaminho e de importação ilegal, nos termos dos artigos 333, 334 e 334-A do Código Penal.

Embora tipificadas como crime, as penas aplicáveis ao descaminho, contrabando e importação ilegal são consideradas leves. Verifica-se o envolvimento

cada vez maior de organizações criminosas no cometimento destes ilícitos, em associação com outros crimes como o contrabando de cigarro, produtos eletrônicos, o tráfico de animais silvestres, de drogas e mesmo de pessoas. O aumento da participação de produtos agropecuários nas atividades ilícitas, se deve ao fato dos agrotóxicos, produtos veterinários, animais pecuários, sementes e outros produtos, serem itens de alto valor agregado.

Considerando que a ocorrência dessas infrações, fraudes e ilícitos constituem um dos principais desafios para a manutenção da estabilidade das atividades relacionadas ao agronegócio e, conseqüentemente para a econômica nacional, ainda que fosse possível a aplicação de multas e a representação para fins penais, haveria a necessidade de um efetivo de recursos humanos condizente com as dimensões fronteiriças do Brasil, com a quantidade de vias de integração e de portos, aeroportos e passagens de fronteira a serem fiscalizados.

Em face da dificuldade cada vez maior de ampliação do número de vagas e de realização de concurso para servidores, restam poucas alternativas além da mudança nos mecanismos a serem adotados para realizar o controle e fiscalização do trânsito internacional agropecuário, visando aumentar a eficiência e minimizar os efeitos da escassez de recursos humanos.

Nesse sentido a sistematização das atividades de pesquisa, produção, proteção e difusão de conhecimentos estratégicos e sensíveis e, a atuação de forma integrada com outros órgãos que atuam no controle e fiscalização de ilícitos fronteiriços, seriam diretrizes buscadas para ampliar a capacidade operacional e aumentar a assertividade das ações de fiscalização.

## **4 INSERÇÃO DA INTELIGÊNCIA ESTRATÉGICA NO PROGRAMA VIGIFRONTIERA**

Considerando o objetivo de estabelecer um sistema integrado de vigilância em defesa agropecuária para fronteiras internacionais, resta necessário identificar os componentes necessários para o estabelecimento de um subsistema de inteligência em defesa agropecuária, organizado de forma a prevenir a *introdução não intencional* de pragas, doenças, identificar, anular e combater ameaças *agroterroristas* e reprimir a ocorrência de *agrocrimes*, além de identificar riscos e tendências associadas a esses fatores (MAPA, 2019).

Em conformidade com o disposto no Decreto 8.793/2016, constitui Atividade de Inteligência, o exercício permanente de ações especializadas, voltadas para a produção e difusão de conhecimentos, com vistas ao assessoramento das

autoridades governamentais nos respectivos níveis e áreas de atribuição, para o planejamento, a execução, o acompanhamento e a avaliação das políticas de Estado (BRASIL, 2016).

Ainda segundo o Decreto, a atividade de Inteligência divide-se em dois grandes ramos:

I - Inteligência: atividade que objetiva produzir e difundir conhecimentos às autoridades competentes, relativos a fatos e situações que ocorram dentro e fora do território nacional, de imediata ou potencial influência sobre o processo decisório, a ação governamental e a salvaguarda da sociedade e do Estado;

II - Contrainteligência: atividade que objetiva prevenir, detectar, obstruir e neutralizar a Inteligência adversa e as ações que constituam ameaça à salvaguarda de dados, conhecimentos, pessoas, áreas e instalações de interesse da sociedade e do Estado (BRASIL, 2016).

Embora o Sistema Brasileiro de Inteligência seja constituído por diversos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, conforme observado por Pinto (2018) a atividade de inteligência no setor público está frequentemente associada à atuação de organismos de segurança, com poucas referências de aplicação da atividade de inteligência em órgãos não policiais, sendo as principais fontes de informação, os atos normativos regimentais que definem as competências das próprias instituições que atuam com inteligência.

Segundo Estévez (2018) a atividade de inteligência policial, ou inteligência criminal, nasceu internacionalmente na década de 1990, juntamente com a ascensão do crime organizado e a partir da necessidade de incorporação pelos órgãos de tecnologias de informação e comunicação em seus processos. Os avanços tecnológicos nas áreas de comunicação, dos transportes e as consequentes alterações dos padrões criminais tornaram inevitável a busca por parte das Instituições estatais de novos caminhos, que lhes possibilitassem adaptar-se para o enfrentamento (PEREIRA, 2013).

De outro lado, os sistemas de inteligência policial têm por objetivo analisar e investigar o crime organizado e aquelas outras formas criminais cuja complexidade ou gravidade impedem sua prevenção eficaz por meio de investigação policial, fiscal ou judicial do caso concreto. Segundo Pereira (2013) é crucial conhecer os fenômenos criminais, causas, consequências, autores, meios e a forma como atuam, além de sua incidência no tempo e no espaço.

Segundo Pinto (2018) as unidades de inteligência em órgãos não policiais, visam a realização de estratégias e ações de inteligência, através dos núcleos de inteligência, na busca de solucionar os problemas que possam surgir nas atividades laborais do setor público, bem como de forma preventiva evitando ações adversas. As ações de planejamento, execução, análise, síntese e controle aumentam a eficácia, eficiência e efetividade.

Nesse sentido, a partir da constatação de que os produtos agropecuários passaram a figurar como fonte de financiamento para as organizações criminosas, restaria necessário ao MAPA observar novos mecanismos de controle e fiscalização, onde a introdução de pragas, doenças e mesmo de insumos agrícolas e pecuários, não mais passariam a ser vistos apenas como atitudes incautas, imprudentes ou não intencionais, mas sim como atitudes deliberadas e intencionais visando causar dano ou prover vantagens financeiras aos seus autores.

Segundo Pinto (2018) uma unidade de inteligência do MAPA teria além das funções de coletar e tratar as informações estratégicas necessárias ao desenvolvimento do órgão, a de manter intercâmbio com o poder público e instituições privadas, que realizem atividades de investigação e inteligência, visando a obtenção e o compartilhamento de conhecimentos. Além disso, de acordo com o mesmo autor, a unidade de inteligência do MAPA deve ter papel proativo no assessoramento aos tomadores de decisão, produzir informações e conhecimentos estratégicos e coordenar as atividades que exijam ações integradas de inteligência.

Ainda considerando os objetivos do Vigifronteira de coerção a práticas agroterroristas e agrocrimes, entendemos que a atividade de inteligência a ser realizada pelo Programa deverá contemplar os dois ramos da atividade, a saber, a inteligência e a contrainteligência, além das operações de inteligência, para a obtenção de dados negados ou indisponíveis.

Pinto (2018) sugere ainda a criação de uma rede interna de informações, composta por membro das unidades técnica do MAPA, em todo o território nacional, cuja finalidade seria a obtenção, o tratamento e a disseminação de informações de interesse das diversas unidades que compõem o Ministério, visando a análise das informações, atentando-se para o risco, a materialidade, a relevância e a oportunidade, de proposição das atividades de fiscalização.

Embora o MAPA tenha alterado sua organização e estrutura regimental, a atividade de inteligência, foi reduzida de duas unidades em 2018, uma unidade na Secretaria Executiva e outra, na Secretaria de Defesa Agropecuária, foi reduzida para uma unidade, a Coordenação Geral de Inteligência e Estratégia e Avaliação de Risco, na defesa agropecuária (BRASIL, 2020).

Considerando a ausência de uma unidade de inteligência no MAPA voltada para as ações de controle e fiscalização do trânsito internacional e, a recente ampliação dos mecanismos de controle e fiscalização visando a inclusão de novas atividades como a repressão e o combate a ilícitos fronteiriços com mercadorias, bens e materiais de interesse agropecuário, restou conveniente e oportuno analisar os sistemas e subsistemas de inteligência existentes, como o subsistema de inteligência em segurança pública e o sistema integrado de inteligência policial.

O Subsistema de Inteligência em Segurança Pública (SISP), foi criado pelo Decreto nº 3.695, de 21 de dezembro de 2000, com a finalidade de coordenar e integrar as atividades de inteligência de segurança pública em todo o País, bem como suprir os governos federal e estaduais de informações que subsidiem a tomada de decisões neste campo (BRASIL, 2000). Integram o SISP os Ministérios da Justiça, da Fazenda, da Defesa e da Integração Nacional e o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, sendo seu órgão central a Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça (BRASIL, 2000).

Dada a complexidade da atividade de inteligência em segurança pública, o mesmo Decreto estabeleceu como componentes do Subsistema a Secretaria Nacional de Segurança Pública, a Polícia Federal e a Polícia Rodoviária Federal, o Banco Central, a Receita Federal do Brasil, o Ministério da Defesa, o Gabinete de Segurança Institucional, a Secretaria Nacional de Defesa Civil e a Agência Brasileira de Inteligência (BRASIL, 2000).

O Sistema Integrado de Inteligência Policial - SINPOL, definido nos termos da Instrução Normativa 26/2010 – DG/PF, de 23 de março de 2010, como “o conjunto de segmentos especializados que integram a estrutura de Inteligência Policial da PF”, seria constituído por órgãos central, regionais e locais de inteligência policial, além de uma unidade de Análise de Dados de Inteligência Policial (BRASIL, 2010).

Neste contexto, para atendimento aos objetivos do Programa Vigifronteira, deverá ser instituído um “sistema de inteligência em defesa agropecuária” - SIEDA, que revele compatibilidade com a organização do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, estabelecido nos termos do Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006 (BRASIL, 2006), envolvendo a instância central, representada pelo MAPA, a instância intermediária, representada pelos órgãos estaduais de defesa agropecuária e, as instâncias locais, representadas pelas unidades locais de defesa agropecuária, estabelecido por meio de um ato infra legal.

O Sistema (SIEDA) deverá ser constituído pela Secretaria de Defesa Agropecuária, órgão do MAPA competente para o exercício da fiscalização de fronteira, que exercerá a função de órgão central do Sistema, pela Secretaria Exe-

cutiva, órgão que representa o MAPA junto ao Sistema Brasileiro de Inteligência e, pelos Órgãos Estaduais de Defesa Agropecuária, que são os representantes da defesa agropecuária em cada uma das Unidades da Federação.

A importância estratégica do Vigifronteira para a segurança nacional foi recentemente reconhecida na nova estrutura organizacional do MAPA, pois ainda que não esteja devidamente estruturado, o SIEDA já foi instituído e a sua coordenação passou a figurar entre as competências legais da Secretaria de Defesa Agropecuária, assim como a competência explícita para atuar na coerção a ilícitos fronteiriços envolvendo animais, vegetais, seus produtos, subprodutos e insumos agropecuários (BRASIL, 2021a).

Embora, ainda não esteja estruturado, de forma análoga ao SISP, o SIEDA deveria ser coordenado por um Grupo Executivo de Inteligência em Defesa Agropecuária – GEINT, de deliberação coletiva, presidido pela Secretaria de Defesa Agropecuária, com representação de seus diversos órgãos, da Secretaria Executiva e representações dos Órgãos Estaduais de Defesa Agropecuária das cinco regiões do País, com a finalidade de normatizar as atividades de inteligência e prestar o assessoramento estratégico necessário à tomada de decisão do MAPA.

Além do GEINT, que seria responsável pela atividade de inteligência no nível estratégico, deverá ser instituída uma Rede de Inteligência em Defesa Agropecuária - RIDEFESA, com o objetivo fornecer subsídios às instâncias central, intermediárias e locais do Suasa, para a tomada de decisões no campo da defesa agropecuária, mediante a obtenção, análise e disseminação da informação útil, e salvaguarda da informação contra acessos não autorizados.

A RIDEFESA deverá ser constituída pela unidade de inteligência da Secretaria de Defesa Agropecuária, por núcleos de inteligência em defesa agropecuária – NIDA, pelos Centros de Inteligência em Defesa Agropecuária – CIE-AGRO, nas superintendências federais de agricultura, pecuária e abastecimento – SFA, pelas Unidades de Inteligência em Defesa Agropecuária – UIDA, bem como pela Doutrina de Inteligência em Defesa Agropecuária – DNIAGRO, os sistemas de informação de seus componentes.

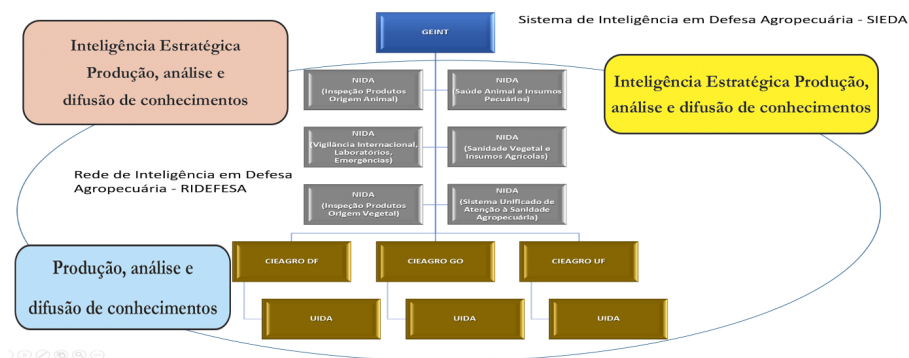
Os NIDA seriam grupos de trabalho especializado e permanente, no âmbito dos Departamentos da Secretaria de Defesa Agropecuária, subordinados diretamente aos dirigentes dos respectivos departamentos, com o objetivo de executar, coordenar, dirigir, orientar, produzir, difundir e integrar as atividades de inteligência em defesa agropecuária, no âmbito nacional, visando subsidiar as ações relacionadas às suas competências. Esses núcleos serão responsáveis pelo desenvolvimento das atividades de coordenação, de Inteligência estratégica, de Inteligência de Fiscalização e Operações e de Contrainteligência e em todo o País.

Os CIEAGRO seriam grupos de trabalho especializado e permanente, no âmbito das Superintendências Federais de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, subordinados diretamente aos Chefes de Divisão de Defesa Agropecuária, com o objetivo de executar, coordenar, dirigir, orientar, produzir, difundir e integrar as atividades de inteligência em defesa agropecuária, no âmbito estadual, visando subsidiar as ações de sua competência. Os centros serão responsáveis pelo desenvolvimento das atividades de coordenação, de Inteligência de Fiscalização e Operações e de Contrainteligência nas diversas áreas técnicas e no âmbito de cada Unidade da Federação.

As Unidades de Inteligência em Defesa Agropecuária - UIDA existentes e a serem criadas na estrutura do Suasa, passariam a ser reconhecidas no âmbito do Sistema e se localizarão, funcionarão e terão sua conformação nominal, estrutural e orgânica de acordo com as definições próprias dos Órgãos Estaduais, do Distrito Federal e Locais de Defesa Agropecuária. Essas unidades atuarão como sistemas de captação, tratamento e difusão de dados, informações e conhecimentos em torno da atividade de inteligência em defesa agropecuária e serão responsáveis pelas áreas de Inteligência de Fiscalização e Operações e de Contrainteligência.

As estruturas componentes do SIEDA atuariam nos seus diversos níveis, produzindo, recebendo, analisando e difundindo conhecimentos e seriam responsáveis pela integração, compartilhamento de informações e realização de operações de inteligência em conjunto com outros órgãos e entidades de controle, fiscalização e coerção a ilícitos fronteiriços (Figura 1).

**Figura 1** – Organização e estrutura do Sistema de Inteligência em Defesa Agropecuária – SIEDA.



Fonte: Autores.



Dentre as atividades de inteligência, o monitoramento de rumores em mídias eletrônicas, redes sociais, emissoras de rádio e de televisão nos países vizinhos na região fronteira, bem como da ocorrência de pragas dos vegetais e de doenças dos animais tanto nos países vizinhos como em âmbito mundial, seria uma importante ferramenta para direcionamento das ações a veículos, aeronaves e embarcações procedentes ou originadas destes países.

Outra atividade importante a ser desenvolvida no âmbito do Vigifronteira seria o monitoramento da variação dos preços praticados nos países vizinhos comparativamente aos do Brasil, bem como eventuais flutuações cambiais e medidas de abertura e fechamento de exportações, para inferirem-se possíveis aumentos ou reduções nos fluxos e na pressão pelas importações ou exportações ilegais de mercadorias, bens e materiais de interesse agropecuário.

O acompanhamento da venda de produtos e insumos agropecuários cuja importação não seja autorizada, produtos não registrados, não licenciados ou autorizados para comércio no Brasil, que possam estar ingressando de forma irregular, ou produzidos ilegalmente e expostos à venda em plataformas de comércio eletrônico, visando identificar organizações criminosas.

A análise das informações e registros de pessoas, empresas e transportadores envolvidos no trânsito irregular de mercadorias, bens e materiais de interesse agropecuário poderiam subsidiar a construção de perfis de risco de infratores, que pudessem possibilitar o direcionamento das ações de fiscalização para interceptação de produtos de risco ou proibidos.

Diante de seu objetivo de estabelecer um sistema integrado de vigilância em defesa agropecuária, a atividade de inteligência do Vigifronteira deveria manter interface com outros órgãos e entidades de combate a ilícitos fronteiriços, como os órgãos policiais, a exemplo da Polícia Rodoviária Federal disposta estrategicamente nas principais rodovias federais do País e que coletam dados e produzem informações sobre veículos, transportadores e infratores diariamente e em todo o território nacional.

A Receita Federal do Brasil dadas suas competências no controle aduaneiro, na declaração de bens, nos registros de operações de comércio, poderiam compartilhar informações referentes a praticantes contumazes dos crimes de contrabando, descaminho e de importação irregular, de produtos agropecuários, bem como de fraudes fiscais, visando subsidiar a realização de ações conjuntas de fiscalização e repressão a ilícitos transfronteiriços.

As Forças Armadas, em suas ações nos distritos navais, batalhões, brigadas e durante suas ações e operações nas fronteiras terrestres, marítimas, fluviais e

aéreas, dada a sua capilaridade, unidades de inteligência e efetivo especializado poderão compartilhar informações de grande utilidade para identificação de vias de ingresso irregulares, infratores, veículos, embarcações e aeronaves envolvidas no transporte irregular de mercadorias agropecuárias.

A Polícia Federal em suas operações de combate a crimes transnacionais poderá compartilhar informações referentes ao envolvimento de organizações criminosas internacionais que atuam como fornecedores ou compradores de mercadorias agropecuárias contrabandeadas, falsificadas ou adulteradas, bem como de seus parceiros comerciais no Brasil.

As polícias militares, civis, forças especiais e batalhões de fronteira poderiam compartilhar informações sobre intercepções de pessoas, veículos, embarcações e aeronaves transportando mercadorias ilegais, bem como quanto ao envolvimento de integrantes de organizações criminosas com a produção e o comércio ilegais de itens de interesse do Vigifronteira. Outros órgãos e entidades como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária poderiam compartilhar informações a respeito da importação, produção e comércio ilegal de agrotóxicos, produtos hormonais de uso veterinário, dentre outros sujeitos à fiscalização do MAPA.

Além dos órgãos e entidades públicos envolvidos no controle e fiscalização fronteiriça, também poderão compor as redes de informação em inteligência em defesa agropecuária as entidades representativas dos setores produtivos do agronegócio brasileiro, associações e conselhos profissionais, sindicatos de trabalhadores rurais, bem como outras entidades privadas, que poderão fornecer dados, informações ou apresentar denúncias de ocorrência de pragas, doenças animais, infrações e ilícitos com mercadorias agropecuárias.

No nível estratégico, o conhecimento produzido no âmbito do Subsistema de Inteligência do Programa Vigifronteira além de subsidiar as atividades de fiscalização e controle do trânsito internacional no nível operacional, também será essencial para subsidiar: a revisão dos requisitos fitossanitários ou sanitários para importação de produtos, conforme suas origens, quando da identificação de novas pragas ou doenças no países exportadores; as decisões relacionadas à gestão de pessoas e otimização na alocação de pessoal no controle do trânsito internacional; a proposição de normativos para o aprimoramento dos controles oficiais no trânsito nacional e internacional de produtos agropecuários; a implementação de políticas públicas em benefício da defesa agropecuária e; a proposição de acordos internacionais de cooperação técnica direcionados aos controles oficiais na região fronteiriça, que possibilitem inclusive as ações no território dos países vizinhos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou algumas limitações, advindas da escassez de material bibliográfico sobre as organizações e estruturas regimentais de unidades de inteligência em defesa agropecuária em outros países, da inexistência de um modelo de sistema de inteligência nacional ou internacional que subsidiasse uma proposição para a defesa agropecuária no Brasil.

A estruturação da atividade de inteligência do Programa Vigifronteira possibilitará a atuação integrada, conjunta e coordenada com outros órgãos, ampliará a presença do Estado na região fronteiriça, protegendo o agronegócio e reduzindo riscos de introdução de pragas, doenças e de produtos e insumos agropecuários ilegais no País.

O agronegócio revelou ser o principal ativo da economia do País, responsável por uma importante parcela das exportações, do Produto Interno Bruto de dos postos de trabalho do País, de forma que seu crescimento depende da manutenção da estabilidade zoonosológica e fitossanitária como elemento de garantia da segurança nacional.

O Sistema de Inteligência em Defesa Agropecuária deverá ser composto pela Secretaria de Defesa Agropecuária, como Unidade Central de Inteligência, os Núcleos de Inteligência em Defesa Agropecuária, como Unidades Técnicas Especializadas, os Centros de Inteligência em Defesa Agropecuária, como Unidades Regionais e, as Unidades de Inteligência em Defesa Agropecuária, como Unidades Locais.

Dadas as peculiaridades da atividade de inteligência em defesa agropecuária, deverá ser buscada a integração e o compartilhamento de informações com as Polícias Federal, Rodoviária Federal, Militares, Cíveis, Forças Especiais e Batalhões de Fronteira, as Forças Armadas, a Receita Federal do Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Por fim, deverá ser dada a continuidade aos estudos, devendo ser acompanhados os resultados do Vigifronteira, por meio da análise dos relatórios produzidos no âmbito de suas ações, visando conferir a adequabilidade da estrutura proposta para o SIEDA com a necessidade de produção, análise e difusão de conhecimentos úteis para o assessoramento estratégico da Secretaria de Defesa Agropecuária e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## REFERÊNCIAS

ADAIME, M. S. **Vulnerabilidade da Amazônia à introdução de pragas quarentenárias**. Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Macapá, 2018. 74 f.

ALVES, S. A. M. **Epidemiologia da vassoura-de-bruxa (*Cirripellis perniciosus*) em cacaueiros enxertados em Uruçuca – BA**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2002, 52 p.

BACHA, C.J.C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. Campinas: Alínea, 2018.

BARROS, G.S.C. Medindo o Crescimento do Agronegócio: Bonança Externa e Preços Relativos. In: VIEIRA-FILHO, J.E.R; GASQUES, J.G. **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: IPEA, 2016. Cap. 8, p. 219-250.

BRASIL. Decreto nº 10.827, de 30 de setembro de 2021. Aprova a Estrutura Regimental ....remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança e altera o Decreto nº 3.035, de 27 de abril de 1999 e o Decreto nº 6.010, de 3 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**. 30.09.2021. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria MAPA nº 249, de 4 de agosto de 2021. Declara estado de emergência fitossanitária relativo ao risco iminente de introdução da praga quarentenária ausente *Moniliophthora roreri* nos estados do Acre, Amazonas e Rondônia. **Diário Oficial da União**. 06.08.21. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria MAPA nº 201, de 24 de junho de 2020. Declara estado de emergência fitossanitária relativo ao risco de surto da praga *Schistocerca gregaria* nas áreas produtoras dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, para implementação do plano de supressão da praga e adoção de medidas emergenciais. **Diário Oficial da União**. 25.06.20. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Decreto nº 10.253, de 20 de fevereiro de 2020. Aprova a Estrutura Regimental do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. **Diário Oficial da União**. 21.02.2020. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa de**

**Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais.** Plano de Gerenciamento de Projeto. Versão 1.0. Data: 15 de setembro de 2019.

BRASIL. Decreto nº 8.852, de 16 de novembro de 2016. “Institui o Programa de Proteção Integrada de Fronteiras e organiza a atuação de unidades da administração pública federal para sua execução”. **Diário Oficial da União**. 17.11.2016. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Decreto nº 8.903, de 20 de setembro de 2016. “Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento”. **Diário Oficial da União**. 21.9.2016. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Decreto nº 8.793, de 29 de junho de 2013. “Fixa a Política Nacional de Inteligência”. **Diário Oficial da União**. 30.06.2013. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. **Instrução Normativa 26/2010 – DG/PF, de 23 de março de 2010.** Institui o Sistema Integrado de Inteligência Policial – SINPOL. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências... [**Diário Oficial da União**], 31.03.2006. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Decreto nº 3.695, de 21 de dezembro de 2000. Cria o Subsistema de Inteligência em Segurança Pública, no âmbito do Sistema Brasileiro de Inteligência e dá outras providências. [**Diário Oficial da União**], 22.12.2000. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 13.02.1998. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 297, de 22 de junho de 1998. Cria o Programa de Vigilância Agropecuária Internacional no âmbito de atuação da Secretaria de Defesa Agropecuária deste Ministério. [**Diário Oficial da União**], Brasília, DF, 1998.

CEPEA - Centro De Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Metodologia - PIB do Agronegócio Brasileiro: Base e Evolução**. Piracicaba, 2017. Disponível em: [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Metodologia%20PIB\\_divulga%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Metodologia%20PIB_divulga%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 5 de julho de 2021.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. PIB do Agromercado Brasileiro. Participação do Agromercado no PIB do Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agromercado-brasileiro.aspx>. Acesso em: 09 de agosto de 2021.

CHADDAD, F. **Economia e organização da Agricultura Brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

CHRISTENSEN, J.; MCNAB, B.; STRYHN, H.; DOHOO, I.; HURNIK, D.; KELLAR, J. Description of empirical movement data from Canadian swine herds with an application to a disease spread simulation model. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 83, p. 170-185, 2007, doi:10.1016/j.prevetmed.2007.07.004.

DORFMAN, A.; FRANÇA, A. B. C.; SOARES, G. O. Marcos legais e redes de contrabando de agrotóxicos: análise escalar a partir da fronteira Brasil-Uruguai. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.8, n.1, p. 37-53, jan./jun. 2014.

EIDT, M. J.; MELO, C. B.; SÁ, M. E. P.; MACMANUS, C. Interceptações de produtos de origem animal em fronteiras terrestres no Brasil. **Cienc. anim. bras.** v.16, n.3, p. 388-398 jul./set. 2015.

ESTÉVEZ, E. E. Criminal Intelligence and the Challenge of Transnational Organized Crime in Latin America (2017) **Journal of Mediterranean and Balkan Intelligence** (JMBI). Disponível em: Estevez\_Criminal\_Intelligence\_in\_LA\_JMBI\_JULY\_2017-with-cover-page-v2.pdf. Acesso em: 09 de agosto de 2021.

ESTÉVEZ, E. E. Reformando la inteligencia policial en la provincia de Buenos Aires. URVIO, **Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad** No. 15 - Quito, diciembre 2014 - pp.71-84.

FORREST, A. J. **The Growing Threat of Agroterrorism and Strategies for Agricultural Defense**. Senior Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for graduation. Honors Program Liberty University Spring, 32 p. 2020.

GIOIA, V.; LAMIELLE, G.; AGUANNO, R.; et al. Informing resilience building: FAO's Surveillance Evaluation Tool (SET) Biothreat Detection Module will help assess national capacities to detect agro-terrorism and agro-crime. **One Health Outlook**, 3:14, 2021.

HOLLER, W. A.; BRASCO, M. A.; FILHO, E. L.; FARIAS, A. R.; MINGOTI, R. **Identificação de segmentos e locais nos limites territoriais do Brasil para ações de prevenção à entrada de pragas**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2015. 8 p. (Circular técnica 3).

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DE FRONTEIRAS – IDESF. **O Mercado Ilegal de Defensivos Agrícolas no Brasil**. Disponível em: <https://www.idesf.org.br/wp-content/uploads/2021/08/mercado-ilegal-defensivos-agricolas.pdf>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DE FRONTEIRAS – IDESF. **O Contrabando de Defensivos Agrícolas no Brasil**. Disponível em: <https://www.idesf.org.br/wp-content/uploads/2019/06/webversion2.pdf>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DO ALGODÃO - IMAMT **O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle** / editor técnico: Jean Louis Belot - Cuiabá (MT), 2015.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. **Revista USP**, n. 64, p. 14-27, 2005.

LANDGRAF, L. **Embrapa aponta perdas de U\$ 2 bilhões com ferrugem da soja na safra 2003/2004**. Embrapa Notícias, Brasília, nov. 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17962090/embrapa-aponta-perdas-de-u2-bilhoes-com-ferrugem-da-soja-na-safra-20032004>. Acesso em: 28 de agosto de 2021.

LARANJEIRA, F. F.; ALEXANDRE, J. R.; MORAIS, E. F.; LOHMANN, T.; SILVA, M. L. **Priorização de pragas quarentenárias ausentes: metodologia e lista das 20 pragas mais importantes**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 24 p. (Documentos 220).

LYRA, T. M. P.; SILVA, J. A. A febre aftosa no Brasil, 1960 – 2002. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 56 (5), p. 565 – 576, 2004.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de Comércio Exterior**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/as-suntos/relacoes-internacionais/estatisticas-de-comercio-exterior>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.

MAPA. **Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais**. Relatório de Resultados. Operações Ronda Agro. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 30 de setembro de 2021.

MOURA, J.A; McMANUS, C.M.; BERNAL, F.E.M.; MELO, C.B. An analysis of the 1978. African swine fever outbreak in Brazil and its eradication. **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**, v.29, n.3, p.549-563, 2010.



OIE – Organização Mundial de Saúde Animal. (World organization for animal health) – **Terrestrial animal health code**. (2021). Disponível em: <http://www.oie.int>. Acessado em: 28 de agosto de 2021.

OLIVEIRA, Maria Regina Vilarinho. **Agronegócio: O Comércio Internacional de Produtos Agrícolas e a Segurança Biológica**. Artigos. Fundação Dalmo Giacometti. Brasília, DF. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2003-09-05/comercio-internacional-de-produtos-agricolas-e-seguranca-biologica>. Acesso em: 28 set. 2005.

OLIVEIRA, R. P.; UENO, B.; SCIVITTARO, W. B.; KOLLER, O. C.; ROCHA, P. S. G. Cancro cítrico: epidemiologia e controle – Embrapa Clima Temperado. Documentos, 234. ISSN 1516-8840. **Embrapa Clima Temperado**, 2008. 40 p.

OLSON, D. Agroterrorism: threats to America's economy and food supply. **FBI Law Enforcement Bulletin**. Retrieved from <http://leb.fbi.gov/2012/february/agro-terrorism-threats-toamericas-economy-and-food-supply>. 2012.

PEREIRA, C. A. Q. **Análise Criminal e Sistemas de Informação**. Instituto de Estudos Superiores Militares. Disponível em: [https://comun.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9973/1/TII\\_Ana%cc%81lise%20de%20Informac%cc%a7o%cc%83es%20Criminais%20e%20SI%20\\_%20%20Final2.pdf](https://comun.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9973/1/TII_Ana%cc%81lise%20de%20Informac%cc%a7o%cc%83es%20Criminais%20e%20SI%20_%20%20Final2.pdf). Acesso em: 09 de agosto de 2021.

PEREIRA, J.L.; RAM, A.; FIGUEIREDO, J.M. DE; ALMEIDA, L.C. DE. Primeira ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil **Agrotropica** (Brasil). Jan-Abr 1989.v. 1(1) p. 79-81.

PINTO, M. M. **Estruturação da Atividade de Inteligência no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Trabalho de Conclusão de Curso. Março de 2018. Escola Nacional de Administração Pública. Disponível em: [TCC\\_GOI\\_Marcel Moreira Pinto\\_FINAL\\_CAPA.pdf](TCC_GOI_Marcel%20Moreira%20Pinto_FINAL_CAPA.pdf). Acesso em: 05 de agosto de 2021.

SÁ, M. E. P. **Análise dos movimentos de exportação e importação de bovinos vivos no Brasil, 2012**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012. 144p. Tese (Doutorado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2012.

SÁ, M. E. P.; MELO, C. B. Disseminação de enfermidades animais por meio do comércio internacional e o papel dos serviços veterinários de fronteira no Brasil.



**Rev. Bras. Med. Vet.**, 38(1):7-12, jan/mar 2016.

SILVA, M. G.; CESARIO, A. V.; CAVALCANTI, I. R. Relevância do agronegócio para a economia brasileira atual. **X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA**. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/8.TRABALHO/8CCSADAMT01.pdf>. 2013. Acesso em 05 de agosto de 2021.

SOULSBY, L.; WALSH, D. A. Global health: setting the agenda for veterinary medical education to enable veterinarians to meet their responsibilities in the field. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, 29 (2), p. 861 -72, 2009.

SOUZA JÚNIOR, M. L.; CASTRO, N. R.; GILIO, L.; MORAIS, A. C. P.; BARROS, G. S. C. Mercado de Trabalho do Agronegócio no Centro-Oeste: A importância do Setor para o Dinamismo Regional. **Revista de Economia e Agronegócio**. Vol. 18, nº 1, 2020.

TIRADO, G.; IGREJA, A. C. M. Fator locacional versus fator tecnológico na evolução da produção de carne bovina no Brasil. **Informações Econômicas**. SP, v. 36, n. 5, mai., 2006.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU [2006]. **Relatório de avaliação de programa: Ações de Vigilância e Fiscalização no Trânsito Internacional de Produtos Agropecuários**. Relator: Ministro Benjamim Zymler. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2006. 142p. Acórdão nº 1.318/2006.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU [2012]. **Relatório de Auditoria operacional. Ações de defesa sanitária animal e vegetal na fronteira brasileira**. ..... Relator: Ministro José Múcio Monteiro. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2012. 43p. Acórdão nº 2.961/2012 – TCU – Plenário.

VIDAL, D. P. **Agricultura como componente da estratégia de Segurança Nacional**. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia. Rio de Janeiro: ESG, 2018.93 f.

ZEPEDA, C.; SALMAN, M.; RUPPNER, R. International trade, animal health and veterinary epidemiology: challenges and opportunities. **Prev. Vet. Medicine**. v. 48, p. 261 – 271, 2001.

## Palavras dos Ex-Comandantes da ESD

Há tempos, o homem tinha sua realidade em apenas duas dimensões. Seus feitos e seus sonhos projetavam sua mente, mas mantinham os seus pés no chão. Olhar para cima era não mais que um encantamento da alma, um passeio apenas para os olhos. A terceira dimensão era um apanágio dos pássaros. Ao projetar-se nos céus com o seu talento, o homem ganhou asas para voos mais longos. Porém, do alto, o olhar buscava o solo, como que aprisionado pela sua história. Mas o tempo o fez íntimo dos céus e seu olhar buscou outras direções, impulsionado pelo espírito indomável. O espaço fascinante, desconhecido e imensurável, é o tema que baliza esta obra, a qual se propõe a reunir os registros daqueles que ousaram navegar para além do alcance dos olhos.

Major-Brigadeiro do Ar VALDIR EDUARDO TUCKUMANTEL CODINHOTO -  
Comandante da Escola Superior de Defesa

Desde os primórdios, o espaço seduz e desafia, sobretudo pelo desconhecimento e pela incapacidade do ser humano em verdadeiramente mensurar e explorá-lo em suas dimensões e possibilidades. Nos dias atuais, fruto do exponencial contínuo e disruptivo avanço tecnológico, esse sentimento de perplexidade e incapacidade dá vez à certeza de que nele, espaço, descortinam-se oportunidades reais para a solução de inúmeras questões, atuais e futuras, em variadas áreas do conhecimento aplicado, entre elas a Defesa. Este livro apresenta inúmeras nuances relativas à exploração, à pesquisa e à logística aplicadas ao espaço exterior - fundamental conhecimento para os decisores e dirigentes de alto nível de instituições e empresas relacionadas ao tema.

Vice-Almirante PAULO RENATO ROHWER SANTOS Vice-Chefe de Operações  
Conjuntas/EMCFA-MD

O V Alte Rohwer foi o primeiro comandante da Escola Superior de Defesa - 1º de outubro de 2021 a 31 de março de 2023.

**ISBN: 978-65-997788-3-4**



9978-65997788-3-4