

# Espaço Exterior como Domínio da Guerra e a Proteção dos Ativos Espaciais

Ciro Telles

*Bacharel em Ciências Aeronáuticas e em Administração pela Academia da Força Aérea Brasileira (AEA). Especialista em Relações Internacionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Mestrando em Ciências Aeroespaciais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais (PPGCA) da Universidade da Força Aérea (UNIFA).*

Gills Villar-Lopes

*Doutor em Ciência Política pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente, é professor de Relações Internacionais e Coordenador do PPGCA-UNIFA e e Pesquisador da RedeCTIDC (Pró-Defesa IV/CAPES).*

## Resumo

Os sistemas e serviços baseados no espaço exterior têm ganhado destaque ao revolucionarem diferentes áreas e representarem fator multiplicador do poder militar. Não à toa, algumas forças armadas não só incorporaram ativos espaciais em suas estratégias, como também criaram organizações e doutrinas militares voltadas exclusivamente para esse domínio. Nesse sentido, o objetivo do presente artigo consiste em debater a importância do espaço para o poder militar em específico para o Brasil, e a consequente necessidade de proteção dos ativos espaciais. O recorte temporal se delimita de 1991 até 2022, compreendendo a chamada Segunda Era Espacial. O marco teórico parte dos con-

ceitos de Paradigmas Estruturais, de Colin Gray, e Comando do Espaço, de Everett Dolman e John Klein, e na teoria dos Cinco Anéis, de John Warden. São trazidos exemplos que ilustram como grandes potências têm utilizado seu poder espacial para atingir objetivos políticos, em que pese a atuação de Estados Unidos e China nessa seara. Ao final, sugerem-se, à luz das análises conceituais e da casuística, algumas iniciativas para a defesa espacial brasileira, visando à garantia do Comando do Espaço.

**Palavras-chave:** Brasil; Comando do Espaço; Poder Aeroespacial.

**Abstract**

***Outer Space as a Domain of War and the Protection of Space Assets***

*Outer space-based systems and services have gained prominence by revolutionizing different areas and representing a multiplier factor for military power. No wonder, some armed forces not only incorporated space assets into their strategies, but also created military organizations and doctrines focused exclusively on this domain. In this sense, the objective of this article is to discuss the importance of space for military power, specifically for Brazil, and the consequent need to protect space assets. The time frame is delimited from 1991 to 2022, comprising the so-called Second Space Age. The theoretical framework is based on*

*the concepts of Structural Paradigms, by Colin Gray, and Space Command, by Everett Dolman and John Klein, and on the theory of the Five Rings, by John Warden. Examples are presented that illustrate how great powers have used their space power to achieve political goals, despite the performance of the United States and China in this area. At the end, we suggest, in the light of the conceptual analysis and the casuistry, some initiatives for the Brazilian space defense, aiming to guarantee the Space Command.*

**Keywords:** *Brazil; Space Command; Aerospace Power.*

Artigo recebido: 25.07.2022

Aprovado: 11.11.2022

<https://doi.org/10.47906/ND2022.163.01>

## Introdução

Durante as últimas décadas, sistemas baseados ou auxiliados por tecnologia espacial têm revolucionado diversas áreas, como ciência e tecnologia (C&T), economia e telecomunicações, além de representarem verdadeiros fatores multiplicadores de força para o poder militar. É nesse contexto que o chamado Comando do Espaço, a ser tratado aqui, passa a representar um paradigma estratégico na forma de planejar e conduzir operações militares voltadas ou baseadas em ativos espaciais, constituindo-se, assim, como condicionante para o desenvolvimento e a soberania dos Estados no século XXI, a exemplo do que se vê na guerra russo-ucraniana ou em testes isolados conduzidos pelas grandes potências da atualidade.

Dada tal importância dos ativos espaciais, bem como a consequente revolução informacional, é quase certo que os serviços baseados na órbita terrestre venham a impactar o equilíbrio de poder nas relações internacionais nos anos seguintes e que tal infraestrutura passe a constituir alvo estratégico nas guerras do futuro. A partir dessas considerações, o presente trabalho gira em torno da assimilação do espaço como um novo domínio da guerra e seus impactos estratégicos para o Brasil.

Para tanto, estabelece-se como objetivo geral contextualizar o papel do setor espacial para o poder militar, tendo em vista que a compreensão da importância do espaço e da necessidade de projetar sua exploração auxilia os Estados na busca por soberania em meio à multidimensionalidade como tendências das guerras do futuro. Entendemos que, devido à ascensão do espaço como um dos três setores estratégicos para o Brasil em 2008, esta é uma preocupação que norteia estrategistas – civis e militares – deste país.

Como marco teórico para iluminar as análises aqui desenvolvidas, utilizam-se os conceitos de Paradigmas Estruturais, de Gray (1996), que aborda a evolução da guerra em virtude dos avanços tecnológicos, e de Comando do Espaço, desenvolvido pelos pensadores do poder espacial Dolman (2002) e Klein (2006). Paralelamente, alicerça-se também na ideia de Paralisia Estratégica e na teoria dos Cinco Anéis, de Warden (1988), que auxiliam na compreensão da relevância estratégica dos ativos espaciais em um cenário de beligerância.

Em termos metodológicos, o trabalho tem caráter exploratório e documental e utiliza como fontes documentos oficiais e literatura especializada em Estudos Estratégicos e Poder Aeroespacial. O recorte temporal se inicia em 1991, que compreende o início da chamada Segunda Era Espacial<sup>1</sup> (CEPIK, 2011) com a Guerra do Golfo, e vai até o ano da escritura deste artigo, ou seja, 2022, que marca o uso, sem prece-

---

1 Período marcado pela ampliação da exploração do espaço por outros atores que não apenas Estados Unidos e Rússia e maior protagonismo dos ativos espaciais para os setores civis e militares.

dentes de ativos espaciais e baseados no espaço no contexto da Guerra Russo-ucraniana e a consolidação do chamado *New Space*, por empresas privadas como a Space-X.

De modo a compreender, especificamente, como o Brasil pode melhor garantir a proteção de seus ativos espaciais, compara-se o caso brasileiro com o da China, país escolhido em virtude do enfoque paradigmático dado à garantia de seu Comando do Espaço. Entende-se que esta é, pois, uma alternativa para o Brasil e para países com características semelhantes.

O texto está dividido em quatro seções principais. Inicialmente, expõe-se a influência dos meios espaciais para o poder militar, como abordado por Gray (1996) e atestado nos conflitos do Kosovo em 1999 e Iraque em 2003. Na segunda seção, destaca-se a importância estratégica dos ativos espaciais à luz da ideia de Paralisia Estratégica e na teoria dos Cinco Anéis, de Warden (1988), para, na seção seguinte, abordar o conceito de Comando do Espaço e as potenciais ameaças aos ativos espaciais na atualidade. A quarta seção aborda os *cases* chinês, como exemplo de esforço no sentido de assegurar o Comando do Espaço, e brasileiro, para, por fim tecermos as considerações finais.

## 1. O Uso do Espaço e sua Importância para o Poder Militar

De acordo com Klein (2006), as atividades espaciais de um país podem ser divididas em quatro categorias: civil, comercial, Inteligência e militar. Dentre os mais de três mil satélites colocados em órbita, existem equipamentos destinados às mais diferentes finalidades, com o intento comum de prover suporte à vida na Terra. Desde as telecomunicações, passando pelas transações financeiras, previsão do tempo e de catástrofes naturais, além da exploração científica, a humanidade se encontra, na atualidade, dependente dos meios satelitais para as mais diversas atividades ordinárias e extraordinárias.

Em relação ao uso comercial do espaço, por exemplo, ressalta-se que a natureza dual das distintas tarefas desempenhadas pelos satélites – tais como telecomunicações, geolocalização, sensoriamento remoto, agricultura e defesa nacional – propiciou o desenvolvimento do chamado *New Space*, *i.e.*, maior protagonismo do setor privado nas atividades espaciais, a exemplo da SpaceX e da Virgin Galactic. Esse novo modelo de exploração espacial proporciona oportunidades tanto para a cadeia produtiva diretamente ligada ao ramo quanto para outras áreas, como economia, saúde, mineração e meio ambiente. Todavia, devido a seu amplo leque de possibilidades, também serve para fins militares – e, portanto, políticos –, tal como ocorreu com a utilização da constelação Starlink, da SpaceX, no atual conflito do leste europeu (DUFFY, 2022).

A facilidade e economicidade com que cargas úteis<sup>2</sup> podem, atualmente, ser lançadas ao espaço fizeram da exploração espacial um negócio consideravelmente rentável, desde a concepção de satélites passando pelo lançamento em si. De acordo com a Satellite Industry Association (SIA), em seu último “Relatório Anual sobre a Indústria de Satélites”, o faturamento do setor em 2021 foi de mais de US\$ 386 bilhões, sendo que a projeção é ultrapassar US\$ 1 trilhão em 2040 (SIA, 2022).

Assim, o uso comercial do espaço, em transbordamento, possui potencial de impulsionar a indústria tecnológica e promover pesquisa e desenvolvimento (P&D) nessa área sensível, vindo a impactar positivamente diversos outros setores civis e militares. Nesse sentido, o caso norte-americano se revela um exemplo emblemático de como a corrida espacial desempenhou papel preponderante para seu avançado parque industrial, em que os investimentos em infraestrutura e capacitação realizados pela National Aeronautics and Space Administration (NASA), nas décadas de 1950 e 1960, contribuíram, sobremaneira, para consolidar o setor aeroespacial.

No que tange ao poder militar, cabe destacar que as mudanças proporcionadas pelos ativos espaciais não representam a única transformação na forma de conduzir as guerras atuais, mas a última e mais significativa de uma série de verdadeiros paradigmas estruturais (GRAY, 1996) que envolvem o fenômeno político da guerra. Tal marco, trazido pelo estrategista britânico Colin Gray, se revestiu de maior relevância durante a participação norte-americana na Guerra do Golfo de 1991. Já a partir das campanhas no Kosovo em 1999 e no Iraque em 2003, constata-se a consolidação do papel da interface espacial no combate moderno: enquanto os EUA utilizaram 52 satélites durante o primeiro conflito do Golfo, na segunda guerra do Iraque em 2003 foi empregado pelo menos o dobro desse número no apoio às forças da coalizão. Nesse sentido, estima-se que os norte-americanos tenham obtido 95% de suas informações de Inteligência, vigilância e reconhecimento (IVR) provenientes de satélites e, da mesma forma, 90% das comunicações militares e 100% da navegação (CHENG, 2011). Assim, similarmente à importância que o poder aéreo passou a representar para o combate ao longo do século XX, o poder espacial também parece constituir, atualmente, fator essencial para o emprego dos demais componentes do poder militar.

Neste ponto, faz-se necessário diferenciar dois conceitos que têm ganhado força e adeptos na literatura revisada: militarização e armamentização do espaço. Por um lado, a primeira resulta da colocação, em órbita, de satélites de IVR (HENRY, 2008), cuja tecnologia de coleta de informações contribui estrategicamente para o atingimento dos interesses dos Estados que a detêm e, da mesma maneira, proporcionam apoio logístico às tropas no teatro de operações (TO). Por outro lado, a armamentização caracteriza o domínio espacial como um ambiente de combate, seja por meio

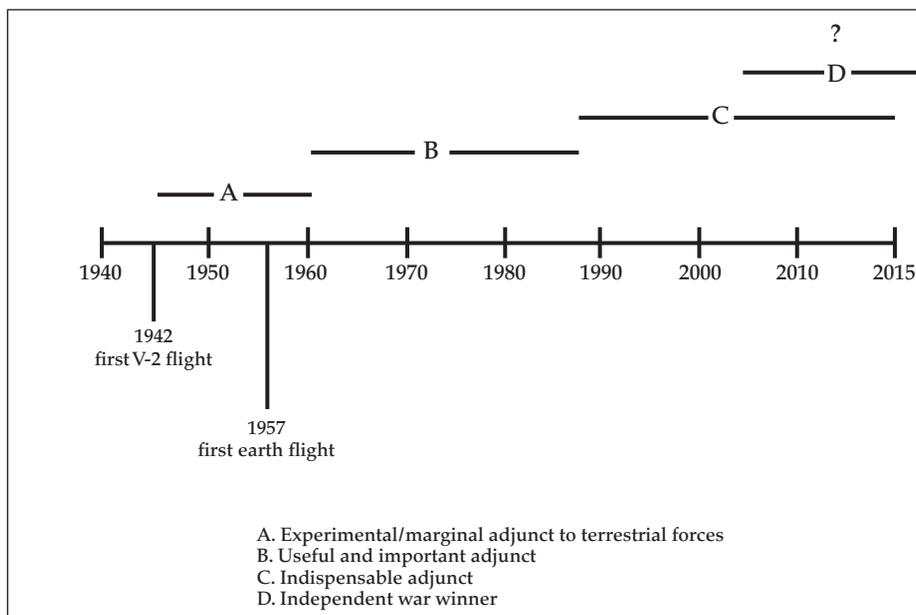
---

2 Carga útil é a parte de um veículo espacial que se destina a cumprir os objetivos da missão.

do lançamento, à órbita terrestre, de armas – ou dispositivos que possam vir a se tornar uma –, seja por sua utilização para infringir danos a oponentes, com uso de armas não cinéticas, sabotagem de satélites via *malware*, dentre outras possibilidades.

Nesse contexto, observa-se que, de acordo com a taxonomia dos Paradigmas Estruturais proposta por Gray (1996), o poder espacial deixa de possuir o caráter de Componente Marginal, no período de 1942 a 1957 – época de seu surgimento, com o primeiro voo do V-2 nazista e o lançamento do Sputnik soviético –, e passa a representar um Componente Indispensável, a partir da Guerra do Golfo de 1991, constituindo-se atualmente em um verdadeiro *War Winner*, conforme se mostra na Figura 1.

Figura 1  
Utilidade Estratégica do Poder Espacial



Fonte: GRAY (1996).

Conforme exposto, e tendo em vista a imprescindibilidade dos meios espaciais para o efetivo emprego das Forças Armadas, de acordo com Gray (1996), é lícito inferir que o espaço exterior poderá se consolidar como mais um domínio da guerra em um futuro próximo, algo que, por exemplo, o também clausewitziano Lonsdale (1999) já toma como realidade.

## 2. A Importância Estratégica do Domínio Espacial

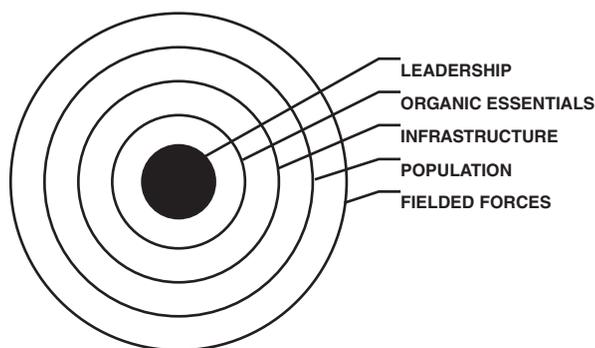
Ainda no sentido de elucidar a importância dos meios espaciais para o emprego do poder militar, é válida a análise de tal fato à luz da ideia de Paralisia Estratégica e da teoria dos Cinco Anéis, de John Warden (1988), as quais estão intimamente relacionadas entre si.

Para a devida compreensão, remete-se a Sun Tzu, que prega em “A Arte da Guerra” que os verdadeiros vencedores das batalhas são aqueles exércitos capazes de superar o oponente sem a necessidade de lutar. Com isso, Sun Tzu afirma que uma rápida incapacitação do inimigo é essencial. Hoje, como se vê nos conflitos na Ucrânia e na Síria, por exemplo, o uso de *drones* remotamente pilotados – em alguns casos, via satélite – tem sido uma estratégia que materializa o pensamento milenar do general chinês.

Após a Primeira Guerra Mundial, John Frederick Charles Fuller (1878-1966) e Basil H. Liddell Hart (1895-1970) foram os primeiros estrategistas modernos a se dedicar ao conceito de Paralisia Estratégica. Em 1919, Fuller desenvolveu o que talvez tenha sido o primeiro plano operacional moderno com o propósito de paralisar o inimigo. Além disso, o estudioso defendia que a maneira mais eficiente de se destruir a força militar oponente era por meio da guerra psicológica. Similarmente, Liddell Hart assumia que a maneira mais potente e econômica de se combater era paralisar o oponente por meio da incapacitação em vez de aniquilá-lo (FADOK, 1995). Nesse mesmo sentido, o Coronel John Warden, um dos estrategistas responsáveis pelo planejamento das campanhas norte-americanas na Guerra do Golfo em 1991, concebeu o modelo dos cinco anéis, o qual foi utilizado contra as forças iraquianas durante o mencionado conflito.

De acordo com Warden (2005), a guerra moderna não deve mais visar à destruição total do oponente, mas, sim, fazer com que o oponente ceda aos objetivos da força atacante, de modo a atingir seus objetivos políticos com os menores custos e esforços possíveis. Para tanto, os planejamentos devem buscar o ataque aos chamados Centros de Gravidade (CG) do inimigo, que são seus pontos mais vulneráveis e que, quando destruídos, podem levar à sua paralisia. A Figura 2 ilustra a teoria de Warden, com os cinco anéis concêntricos, organizados de dentro para fora da seguinte maneira: liderança, sistemas orgânicos essenciais, infraestrutura, população e forças militares no terreno (WARDEN, 1995).

Figura 2  
Os Cinco Anéis, de Warden



Fonte: FADOK (1995).

Ainda em consonância com o autor, os anéis que compõem o sistema são interdependentes entre si, ou seja, cada um possui uma função e mantém certo grau de relacionamento com os demais (WARDEN, 1995). Em sua teoria, Warden realiza uma analogia com o corpo humano, comparando o anel mais interno com nosso cérebro, capaz de controlar as demais partes do corpo, sendo assim a parte mais crítica do sistema. Tal anel consiste na “Liderança”, as pessoas responsáveis pelas tomadas de decisões, capazes de definir os rumos de uma guerra. Dessa forma, o domínio das informações e das comunicações, fatores fundamentais para os decisores, representa condição *sine qua non* para o sucesso em combate. É especialmente neste ponto em que o setor espacial pode se transformar de uma variável interviniente para uma independente – nossa hipótese aqui levantada – que possa explicar ou conduzir a vitória nas guerras hodiernas e do futuro.

Como já exposto, a exploração do espaço tem jogado um papel cada vez maior para a humanidade, ao longo do século XXI, e, assim, governos, empresas e até mesmo indivíduos se tornaram dependentes de satélites e das tecnologias de informação e comunicação (TIC) para as mais diversas atividades, incluindo, do ponto de vista estratégico, o suporte a infraestruturas críticas nacionais e binacionais – a exemplo do que ocorre com Brasil-Paraguai e EUA-Canadá – e, em especial, ao emprego do poder militar, o que, de acordo com a teoria dos Cinco Anéis, acaba por transformar as estruturas aeroespaciais – sejam elas em solo, sejam em órbita – em um complexo Centro de Gravidade para qualquer Estado.

Em face de tamanha importância da infraestrutura espacial, as principais potências mundiais têm buscado assegurar sua proteção por meio do chamado Comando do Espaço, uma extrapolação oriunda da estratégia naval e que é abordada na próxima seção.

### 3. Do Comando do Espaço e suas Ameaças

Costumeiramente interpretado de maneiras distintas na literatura revisada, o Comando do Espaço já foi abordado por Dolman (2002) como uma condição associada à ideia de controle militar do meio espacial e de negação de seu uso por outros atores. Contudo, tal conceito, a nosso ver, pode ser definido de forma mais completa, a exemplo do seguinte:

[...] capacidade de um país garantir por meios próprios o seu acesso e uso do espaço em tempos de paz e de guerra, bem como a habilidade de impedir um adversário de lhe negar tal proveito. Isto é, a capacidade que um país tem de assegurar o acesso às suas próprias linhas de comunicação espaciais para propósitos civis, comerciais, militares e de inteligência (CEPIK, 2011, p. 2).

De modo semelhante, Klein (2006) argumenta que o Comando do Espaço pode ser exercido de três formas distintas, simultâneas e complementares entre si, a saber: *presença*, *coerção* e *força*, as quais contariam com a participação direta ou indireta de outros setores, como econômico e científico-tecnológico. Primeiro, o Comando do Espaço que é garantido pela *presença* mantém ativos espaciais na órbita terrestre em número suficiente para que determinado Estado seja minimamente reconhecido no cenário internacional como uma potência espacial. Podendo ser alcançado em tempos de paz e pelo desenvolvimento tecnológico, tal Comando garantiria, a seus detentores, a influência necessária em tratados e fóruns internacionais – como o Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS) das Nações Unidas –, influenciando, portanto, na agenda da política internacional. Por sua vez, o Comando do Espaço via *coerção* envolve o uso direto ou indireto da força, visando impedir que outros atores tenham acesso ao espaço ou influenciando mudanças de posicionamento no tocante a contendas ou tratados nessa área. Finalmente, o exercício do Comando pela *força* implica a constituição de verdadeiras capacidades militares e o emprego de ações hostis contra a infraestrutura espacial, meios, ativos, rotas, posições, usos e aplicações derivadas da presença no espaço por outros Estados.

Para países cujos programas espaciais ainda são incipientes, como o Brasil, Klein (2006) afirma que, apesar de uma vitória em ambiente espacial ser pouco provável, a contestação do Comando do Espaço ainda seria possível por meio de ações não militares e, até mesmo, militares, via diplomacia, economia e Inteligência.

Considerando-se a teoria dos Cinco Anéis, de Warden, e a busca do Comando do Espaço pelos atuais *players* espaciais, por meio da coerção ou da força, pode-se inferir que a infraestrutura aeroespacial dos países passa a representar alvo prioritário de ameaças das mais distintas naturezas. Consoante Nguyen (2015, p. 60, tradução nossa), “indivíduos, grupos e atores patrocinados pelo Estado – assim

como estes mesmos – encontraram maneiras de manipular ou invadir esses sistemas para promover seus próprios objetivos”, fato este que já se mostra como uma tendência nos últimos exercícios simulados por grandes potências espaciais como a China (VALDUGA, 2022).

Desde que conectados à rede mundial de computadores – ou a ela se conectem a partir de redes locais (LAN) –, satélites também são passíveis de ataques cibernéticos, bem como as próprias estruturas na Terra, as quais têm sido alvos recorrentes de ações hostis, em detrimento de objetivos essencialmente políticos, tendo em vista os efeitos estratégicos que uma eventual paralisia causa a qualquer país (DUTRA, 2007) interconectado e altamente globalizado, como é o caso do Brasil.

Dessa forma, é muito provável que, no curto e médio prazos, o espaço exterior se transforme em um campo de batalhas (STEINBERG, 2012) em que não apenas armas de efeito cinético – como as antissatélites (ASAT) –, mas também ameaças cibernéticas sejam a nova tônica pelo Controle do Espaço.

Dentre as ameaças antissatélite de que se tem conhecimento, estão mísseis balísticos que podem ser lançados desde a Terra, cuja tecnologia já está à disposição de países como EUA há, pelo menos, seis décadas. Em 1962, durante um teste nuclear conduzido no Pacífico Sul, uma ogiva foi detonada (VALDUGA, 2022) a aproximadamente 400 km de altura, resultando em pulsos eletromagnéticos que destruíram três satélites norte-americanos fora de operação.

As capacidades ASAT não se limitam apenas à destruição de satélites por meios cinéticos e cibernéticos, como mencionado. A prática de “jameamento”, por meio de uma sobrecarga de sinais enviados aos satélites alvos também está sendo desenvolvida pelas grandes potências espaciais, assim como canhões *laser*, que também podem ser disparados desde a superfície terrestre (STEINBERG, 2012).

Nesse contexto, o número crescente de atentados contra infraestruturas críticas e o estágio avançado de desenvolvimento de tecnologias ASAT têm preocupado diversos países, no que promovem o aperfeiçoamento de planos de proteção e de contingência relacionados ao setor espacial. A exemplo disso, recentemente, Reino Unido, França e Alemanha criaram Comandos Militares com o objetivo específico de proteger seus ativos espaciais. De acordo com a ministra da defesa alemã, à época da criação do Comando Espacial daquele país em julho de 2021, Annegret Kramp-Karrenbauer, “o espaço se tornou uma infraestrutura crítica que precisamos proteger” (SPUTNIK, 2021).

Já a maior potência espacial da atualidade deu um passo ainda maior, com a criação de uma força singular dedicada à defesa espacial: a US Space Force, cujas missões oficiais são: fornecer liberdade de operação para os Estados Unidos no espaço; proporcionar operações espaciais rápidas e sustentadas; e, por fim, proteger os interesses americanos no espaço, dissuadindo a agressão no espaço e conduzindo operações naquele ambiente.

Por sua vez, a China, que também dispõe de um robusto programa espacial, adotou alternativa distinta visando à defesa de sua infraestrutura espacial, com a criação de uma nova força singular, a exemplo dos EUA, porém com um enfoque mixto no domínio espacial e cibernético. Ademais, tal país consiste em um *case* em que a manutenção do Comando do Espaço pode ser exercida por meio das três formas – presença, coerção e força – e um exemplo de como tal conceito pode ser utilizado para o atingimento de objetivos nacionais, conforme debatido adiante.

#### 4. Os Casos Chinês e Brasileiro

O programa espacial chinês, desde seu início em 1956, se guia pela influência e ameaça de fatores externos (CEPIK, 2011), como a possibilidade do uso de armas nucleares norte-americanas em meio à dissuasão mútua assegurada (MAD), a análise da campanha na Guerra do Golfo, com seus impactos sobre o poder militar e toda a revolução tecnológica proporcionada pelo advento dos meios satelitais. Desta feita, após identificar a importância do Comando do Espaço, a China tem promovido o franco desenvolvimento de seu programa espacial, que, após décadas de vultosos investimentos em P&D, se aproxima dos dois países mais avançados na área: EUA e Rússia.

Da maneira que é atualmente conduzido, o programa espacial chinês, no âmbito de sua Grande Estratégia, poderia ser resumido em três palavras: geografia, legitimidade e economia (CARLSON, 2020). Geograficamente, o espaço consiste, para os chineses, em uma área que pode ser conquistada e controlada. Em segundo lugar, a China encara o espaço como um fórum por meio do qual poderia consolidar sua liderança e o protagonismo internacional de seu atual regime. Por fim, o setor espacial é visto como um componente fundamental para o desenvolvimento de toda a economia doméstica. Em suma, os planos chineses poderiam ser definidos como a chave para alcançar sua ambição de longo prazo em se tornar uma potência primária no sistema internacional (CARLSON, 2020, p. 34).

Com relação à organização institucional, o programa espacial chinês foi constituído, originalmente, sob a liderança do Corpo da Segunda Artilharia responsável pelo controle das capacidades missilísticas chinesas. Contudo, após mudanças políticas internas e com a escassez de recursos da década de 1980, algumas áreas do programa passaram para o controle civil.

Desde 1999, a cadeia de comando do programa vem aumentando seu grau de institucionalização. Sua coordenação nacional passou a ser feita pela Administração Espacial Nacional da China (CNSA), órgão subordinado diretamente ao Conselho de Estado. Já a pesquisa militar, desenvolvimento, aquisição e uso de capacidades espaciais para as Forças Armadas passaram a ser de responsabilidade do Departa-

mento Geral de Armamento (GAD), um dos três departamentos da Comissão Militar Central (CMC) do Conselho de Estado.

A principal agência executora do programa espacial chinês é a Corporação de Ciência e Tecnologia Aeroespacial da China (CASC). Tal órgão está sob controle da CNSA e é voltado para o desenvolvimento de sistemas civis e militares, além de ser responsável pela condução do setor comercial, contando com mais de 130 organizações adicionais que possuem a mesma finalidade (CEPIK, 2011).

Assim, o programa espacial chinês desponta, atualmente, como um dos mais avançados do mundo, além de possuir, como já mencionado, papel de destaque na Grande Estratégia chinesa, fato atestado pela menção à busca pela autossuficiência tecnológica do país no campo espacial, feita no 14º Plano Quinquenal. Tal documento, elaborado de acordo com as recomendações aprovadas na quinta sessão plenária do 19º Comitê Central do Partido Comunista da China, em outubro de 2020, tem como objetivo guiar o país como potência industrial e tecnológica e classifica o domínio espacial como uma das “tecnologias de fronteira” que serão responsáveis por 17% do PIB chinês em 2025 (UNGARETTI, 2021).

Ao longo das últimas décadas, o país tem logrado feitos notáveis, como o início da construção de sua própria estação espacial, a presença constante na Lua, com o programa *Chang’e* e o lançamento de veículos e satélites lunares, além de haver se tornado o terceiro país do mundo a levar à órbita terrestre seus próprios astronautas.

Já no campo militar, tendo em vista a simbiose entre o ambiente espacial e cibernético, a qual representa a essência da revolução na condução dos combates modernos, o Exército de Libertação Popular (ELP), como são conhecidas as Forças Armadas chinesas, criou, em 2015, sua quinta e mais recente força singular: a Força de Suporte Estratégico (FSE), visando preparar o país para eventuais cenários de guerra do futuro, em que pese a atuação estratégico-militar no e a partir do espaço.

Os principais objetivos do novo braço armado chinês consistem em, primeiramente, prover o ELP de suporte informacional, o que inclui navegação, Inteligência, monitoramento e reconhecimento, bem como a proteção de toda a infraestrutura militar de comunicações. Em segundo lugar, a FSE objetiva conduzir operações nos ambientes espacial, cibernético e eletromagnético, além de também ser especializada em operações psicológicas. Por fim e, como uma das finalidades mais importantes, a criação da nova força visa a facilitar as operações multidomínio entre as demais forças singulares, ao centralizar as capacidades de guerra informacional do ELP em apenas uma organização militar.

Tendo em vista o esforço envidado pela China e demais potências, no sentido de proteger seus ativos e assegurar o Comando do Espaço, percebe-se o papel fundamental que a exploração espacial e o desenvolvimento de novas tecnologias jogam para os demais setores, em especial o militar, assim como a necessidade de desenvolvimento da defesa de ditas infraestruturas (CEPIK, 2011).

Desta forma, considerando-se as aspirações brasileiras em alçar o país à condição de potência espacial, faz-se mister identificar eventuais necessidades de adequação – organizacional, doutrinário e prospectiva – da sua realidade ao atual cenário, notadamente marcado pelo contínuo uso do espaço para fins pacíficos ou não.

No ano de 2018, visando adequar o contexto nacional à nova tônica trazida pelas possibilidades militares no espaço, o Ministério da Defesa brasileiro inseriu, na Política Nacional de Defesa (PND) e na Estratégia Nacional de Defesa (END), o uso e a proteção do espaço exterior e do espaço cibernético como “essenciais para resguardar a soberania e os interesses nacionais” (BRASIL, 2018, p. 8). A END, por sua vez, cita, no âmbito das Capacidades Nacionais de Defesa, a Capacidade de Proteção, que, para ser reforçada, deve adequar e estruturar “os sistemas de vigilância nas áreas de interesse e de controle sobre o território nacional, as Águas Jurisdicionais Brasileiras, o espaço aéreo sobrejacente, o *espaço exterior*, o espaço cibernético e outras *áreas de interesse*” (BRASIL, 2018, p. 19, grifo nosso).

Tendo como norte as diretrizes da END de 2018, que estabeleceram o Setor Espacial como estratégico para a defesa e para o desenvolvimento nacionais, a Força Aérea Brasileira (FAB) concebeu o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE). Tal programa possui como meta lançar seis constelações de satélites de órbita baixa<sup>3</sup> e três satélites geoestacionários<sup>4</sup>, com o objetivo de atender às principais necessidades militares e consolidar o protagonismo do Brasil no atual cenário, por meio de soluções nacionais e de tecnologia dual.

À luz da Teoria dos Cinco Anéis de Warden, observa-se que a abordagem dos documentos de Defesa brasileiros acerca do domínio espacial se mostra incompleta, uma vez que tais publicações não abordam a estrutura espacial brasileira como um Centro de Gravidade, assim como não consideram o espaço exterior como um dos domínios da guerra. Ademais, o estabelecimento do Comando do Espaço também não é citado, nem mesmo elencado como prioridade estratégica.

Assim sendo, tendo em vista sua importância para o emprego do poder militar (GRAY, 1996), observa-se a necessidade de adequação das defesas alocadas aos ativos espaciais brasileiros já em órbita e aos que serão lançados no curto e médio prazos, sob pena de ser gerada uma vulnerabilidade não apenas para as Forças Armadas, mas para o Estado brasileiro como um todo. O reforço de tais defesas deveria levar em consideração tanto o protagonismo do meio cibernético como as armas ASAT convencionais já desenvolvidas por diversos países na atualidade, o

---

3 De acordo com a Agência Espacial Europeia (ESA), as órbitas baixas consistem no espaço orbital situado entre a Linha Kármán e 1.000 km da superfície terrestre.

4 Ainda de acordo com a ESA, os objetos colocados em órbitas geoestacionárias circulam a Terra de oeste para leste, sobre a linha do equador, com mesma taxa de rotação do planeta, fazendo com que permaneçam fixos sobre um mesmo ponto na superfície terrestre.

que poderia ser exequível por meio da criação de uma nova força singular ou de um comando operacional conjunto com foco na interoperabilidade entre meios cibernéticos e espaciais, a exemplo da FSE chinesa.

Ademais, destaca-se que, ainda que também não tenha sido citado nos documentos de Defesa brasileiros, o fomento do *New Space* seria benéfico não apenas para o setor de Defesa mas para o país de uma maneira geral. Tal favorecimento se daria por meio de parcerias entre governo e empresas privadas, visando à contratação de produtos e serviços estratégicos, mormente relacionados à Inteligência e comunicações e também por meio da indução a um maior protagonismo brasileiro na seara espacial, o que, por sua vez, acarretaria uma maior participação em organismos internacionais.

Ambos os casos contribuiriam para a garantia do Comando do Espaço por meio da presença, conforme sugerido por Klein (2006) como uma das medidas a serem buscadas por países cujos programas espaciais ainda se encontram em estágios prematuros de desenvolvimento.

### Considerações Finais

Quando considerado o papel desempenhado pelos ativos espaciais para o poder militar, como ilustrado pelos Paradigmas Estruturais, de Gray (1996), chega-se, por meio da teoria dos Cinco Anéis de Warden (1995), à conclusão de que o espaço consiste em um novo domínio da guerra (LONSDALE, 1999) e que as infraestruturas lançadas às órbitas terrestre certamente constituir-se-ão em alvos estratégicos em conflitos do futuro – temor este já publicizado pela China (VALDUGA, 2022).

Tendo em vista, ainda, a natureza das ameaças inseridas nesse novo contexto, como as armas ASAT e as ações hostis oriundas do ambiente cibernético, perpetradas por meio de negação de serviços, com o emprego de *malware* e outros recursos hostis (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2018), conclui-se pela necessidade de se pensar na multidimensionalidade do TO, representada pela simbiose entre os domínios espacial e cibernético como uma das principais características da guerra do futuro a ser levada em conta por estrategistas.

Após ser apresentado o conceito de Comando do Espaço, que, de acordo com Klein (2006), pode ser exercido por meio de presença, coerção e força, identificou-se, via estudo do caso chinês, como tal país busca assegurar, atualmente, este Comando pelos três exercícios mencionados: pela *presença*, com recorrentes missões à Lua e com lançamentos de inúmeros ativos à órbita terrestre; e pela *força*, com a criação de sua mais nova força singular – a FSE, que, aliada aos demais fatores, também assegura condições de exercer a *coerção* sobre os demais *players* e, dessa forma,

“garantir por meios próprios o seu acesso e uso do espaço em tempos de paz e de guerra, bem como a habilidade de impedir um adversário de lhe negar tal proveito” (CEPIK, 2011, p. 2).

Com relação ao caso brasileiro e, considerando-se a importância do setor espacial para o atingimento de objetivos políticos e econômicos nacionais, em contraste com algumas lacunas observadas nos documentos de Defesa nacionais, sugere-se para o nosso país, *a priori*, a criação de um grupo de trabalho (GT) multidisciplinar, com o intuito de deliberar acerca do fomento ao programa espacial brasileiro e de reforçar, para as mais altas esferas governamentais, a importância do setor para a defesa nacional e para o atingimento dos interesses brasileiros, os quais transcendem a esfera de defesa e transbordam também para o desenvolvimento nacional. Tal GT poderia contar com a Agência Espacial Brasileira (AEB), os Ministérios da Defesa e Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que são os entes governamentais já à frente do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e do PESE, além das demais hélices que rotacionam o desenvolvimento tecnológico e estratégico do País: a academia e a indústria.

Ademais, conclui-se pela necessidade de revisão da PND e da END, com a sugestão de uma ênfase ainda maior na necessidade de proteção dos ativos espaciais brasileiros, na busca pelo Comando do Espaço e na formação de doutrina acerca de operações espaciais.

Tendo em vista a interdependência entre os setores espacial e cibernético, recomenda-se, também a exemplo da experiência chinesa, a criação de um comando estratégico conjunto que reúna assuntos afetos a ambos os domínios. Tal medida não acarretaria óbices inerentes à criação de uma nova força singular, como a FSE chinesa ou a U.S. Space Force (USSF), mas poderia apresentar ganhos estratégicos e operacionais equivalentes, ao proporcionar melhores condições de interoperabilidade àqueles que podem ser considerados como os domínios prevalentes da guerra no futuro, além de facilitar a alocação de recursos para tal finalidade.

Quanto à busca pelo Comando do Espaço, tendo em vista o estágio prematuro do programa espacial brasileiro e nossa incipiente capacidade de sustentar uma presença física significativa – pelo menos, a curto prazo – nas órbitas terrestres, é recomendável, como posto por Klein (2006), que reforçemos esforços diplomáticos no sentido de garantir nossos interesses no âmbito de organismos e tratados internacionais, fato que já vem ocorrendo por meio da representação diplomática brasileira junto ao COPUOS, o que, aliás, pode ser fortalecido junto a adidâncias aeronáuticas com assessores exclusivos para tal setor.

Dessa maneira, o Brasil poderá ser capaz de assegurar melhores condições para eventuais empreitadas futuras, sem que seu acesso ao espaço seja prejudicador pela política das grandes potências espaciais.

## Referências

- BEAUFRE, A. (1998), *Introdução à estratégia*, Biblioteca do Exército, Rio de Janeiro, RJ.
- BRASIL (2018), 'Decreto nº 179, de 14 de dezembro de 2018. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa.', *Diário Oficial da União*.
- BRASIL Ministério da Defesa (2020), 'Doutrina de operações conjuntas'.
- CARLSON, J. (2020), *Space power ascendant*, Los Angeles, CA.
- CEPIK, M. (2011), 'O comando do espaço na grande estratégia chinesa: implicações para a ordem internacional contemporânea', *Carta Internacional*, 6, pp. 112-131.
- CHENG, D. (2011), 'Spacepower in China', *Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays*.
- CLAUSEWITZ, C. V. (2007), *On war*, Oxford University Press, Oxford.
- DOLMAN, E. (2002), *Astropolitik*, Frank Cass Publishers, London.
- DUFFY, K. (2022), 'Elon Musk says SpaceX has sent 15,000 Starlink internet kits to Ukraine over the past 3 months'. *Business Insider*. URL: <https://www.businessinsider.com/elon-musk-spacex-sent-starlink-satellite-internet-terminals-ukraine-2022-6>
- DUTRA, A. M. (2007), Introdução à Guerra Cibernética: a necessidade de um despertar brasileiro para o assunto, in ITA, 'Simpósio de Guerra Eletrônica', São José dos Campos, SP.
- FADOK, D. (1995), *John Boyd and John Warden Air Power's Quest for Strategic Paralysis*, USAF School of Advanced Airpower Studies, Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama.
- GUERRA, E. S. (2019), *Fundamentos do Poder Nacional*, ESG, Rio de Janeiro, RJ.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. U.S. Air Force (2018), 'Competing in Space'. URL: <https://media.defense.gov/2019/Jan/16/2002080386/-1/-1/1/190115-F-NV711-0002.PDF>
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense (2015), 'The DoD Cyber Strategy'.
- FERREIRA, C. W. & TEIXEIRA JÚNIOR, A. W. M. (2021), 'Estratégia militar aplicada: metodologia de emprego', FGV, Rio de Janeiro.
- FLORIDI, L. (1999), *Philosophy and computing: an introduction*. Nova York, NY: Routledge.
- GRAY, C. S. (1996), 'The influence of space power upon history', *Comparative Strategy*, 15(4), pp. 293-308.
- HENRY, P. (2008), 'The militarization and weaponization of space: towards a European space deterrent', *Space Policy*, 24(2), pp. 61-66.
- KLEIN, J. (2012), *Space warfare*, Routledge, Nova York, NY.

- LONSDALE, D. J. (1999), 'Information Power: strategy, geopolitics, and the fifth dimension', *Journal of Strategic Studies*, 22(2-3), pp. 137-157.
- LONSDALE, D. J. (2004), *The nature of war in the Information Age*, Routledge, Londres.
- NGUYEN, N. (2015), 'Evolution of the battlefield: strategic and legal challenges to developing an effective cyber warfare policy', *Australian Defence Force Journal*, 196, pp. 60-69.
- PROENÇA JR, D, DINIZ, E. & RAZA, S. (1999), *Guia de estudos de estratégia*, Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, RJ.
- Proteger infraestrutura crítica: Alemanha vira 4.º país da OTAN a criar comando espacial militar (2022), *Sputnik Brasil*. URL: <https://br.sputniknews.com/20210714/proteger-infraestrutura-critica-alemanha-vira-4-pais-da-otan-acriar-comando-espacial-militar-17777324.html>
- Reino Unido, HM Government (2016), 'National Cyber Security Strategy 2016-2021'. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/national-cyber-security-strategy-2016-to-2021>
- SHELDON, J. B. (2013), 'The rise of cyberpower', *Strategy in the contemporary world*, pp. 303-319.
- SIA (2022), 'Satellite Industry Agency Releases 25th Annual State of the Satellite Industry Report'. URL: <https://sia.org/commercial-satellite-industry-growing-as-it-continues-to-dominate-expanding-globalspace-business-sia-releases-25th-annual-state-of-the-satellite-industry-report>
- STEINBERG, A. (2012) 'Weapons in Space: The Need to Protect Space Assets', *Astropolitics: The International Journal of Space Politics & Policy*, pp. 248-267.
- UNGARETTI, C. R. (2021), 'O 14.º Plano Quinquenal (2021-2025) da China em Perspectiva Doméstica e Internacional', *Economia, inovação e meio-ambiente*.
- VALDUGA, F. (2022), 'Cientistas militares chineses simularam explosão nuclear no espaço para derrubar redes de satélites', *Cavok*. URL: <https://www.cavok.com.br/cientistas-militares-chineses-simularam-explosao-nuclear-no-espaco-para-derrubar-redes-de-satelites>