

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ

CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

DEBORA MOREIRA GOMES SOBRAL

O ESPAÇO EXTERIOR COMO AMBIENTE GEOPOLÍTICO: UM ESTUDO
SOBRE AS CAPACIDADES CONTRAESPACIAIS DOS ESTADOS UNIDOS
NA TERCEIRA ERA ESPACIAL (2016-2023)

Recife - PE

2024

DEBORA MOREIRA GOMES SOBRAL

**O ESPAÇO EXTERIOR COMO AMBIENTE GEOPOLÍTICO: UM ESTUDO SOBRE
AS CAPACIDADES CONTRAESPACIAIS DOS ESTADOS UNIDOS NA TERCEIRA
ERA ESPACIAL (2016-2023)**

Trabalho de conclusão de curso como exigência parcial para graduação no curso de Relações Internacionais, sob orientação do Prof. Dr. Rodrigo Santiago.

Recife - PE

2024

Catálogo na fonte
Bibliotecário Ricardo Luiz Lopes CRB-4/2116

S677e Sobral, Debora Moreira Gomes.
O espaço exterior como ambiente geopolítico: um estudo sobre as capacidades contraespaciais dos Estados Unidos na terceira Era Espacial (2016-2023) / Debora Moreira Gomes Sobral. – Recife, 2024. 56 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Santiago.
Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia – Relações Internacionais) – Faculdade Damas da Instrução Cristã, 2024.
Inclui bibliografia.

1. Capacidades contraespaciais. 2. Espaço exterior. 3. Estados Unidos da América. 4. Geopolítica. I. Santiago, Rodrigo. II. Faculdade Damas da Instrução Cristã. III. Título.

327 CDU (22. ed.)

FADIC (2024.2-001)

DEBORA MOREIRA GOMES SOBRAL

**O ESPAÇO EXTERIOR COMO AMBIENTE GEOPOLÍTICO: UM ESTUDO SOBRE
AS CAPACIDADES CONTRAESPACIAIS DOS ESTADOS UNIDOS NA TERCEIRA
ERA ESPACIAL (2016-2023)**

Trabalho de conclusão de curso como exigência
parcial para graduação no curso de Relações
Internacionais, sob orientação do Prof. Dr. Rodrigo
Santiago.

Aprovado em __ de _____ de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Augusto Wagner Menezes Teixeira Júnior, UFPB

Prof. Ms. Maria Eduarda Buonafina Franco Dourado, FADIC

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Santiago da Silva, FADIC

Recife - PE

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela iluminação e intercessão ao longo da minha jornada. Sou grata por nutrir em mim a fé e perseverança necessárias para a realização deste trabalho e de todas as futuras conquistas que virão.

Aos meus pais, Adriana e Márcio, pelo apoio incondicional e investimento na minha educação e formação pessoal. Seu amor, aconselhamento e confiança em mim fazem parte de quem eu sou e viabilizam essa realização. À minha família, Márcio, Eliane e Maria Clara, por todo o incentivo e por sempre acreditarem na minha capacidade. Aos meus avós, Roosevelt, M^a Emília, Ana e Isnar, que certamente celebram essa conquista comigo.

Ao meu namorado, Matheus Cavalcanti, por todo o amor e companheirismo, pelos sonhos compartilhados e por se tornar um *sunbae* para mim. Seu apoio, incentivo e encorajamento diários me dão a coragem necessária para vivenciar o melhor que a vida reserva para o nosso futuro.

À minha mentora, Dra. Adriana Thomé, cuja orientação transcende a participação no Programa Space4Women. Por expandir os meus horizontes, partilhar conhecimentos e me encorajar a vivências extraordinárias, serei eternamente grata. Agradeço também às mulheres que tornaram o S4W possível e colaboram continuamente para maior inclusão no setor espacial.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo Santiago, por acreditar no potencial deste trabalho e aceitar participar da minha jornada acadêmica. O rigor metodológico e os ensinamentos apreendidos ao longo dos últimos anos contribuíram grandemente para a minha formação profissional e pessoal.

Às minhas amigas, Edlly, Marília e Laryssa, por crescerem comigo e acreditarem em mim há tantos anos. Às amigas que essa graduação me proporcionou, em especial, M^a Clara C., Vitória, Jéssica e Marília, pelo companheirismo ao longo dessa experiência.

A todo o corpo docente de Relações Internacionais da Faculdade Damas por repassarem um pouco do seu conhecimento e por cada aula que, ao longo dos últimos anos, me fez refletir sobre o meu papel no mundo e as possibilidades para um futuro melhor.

EPÍGRAFE

“A exploração do espaço continuará, quer participemos dela ou não, e é uma das grandes aventuras de todos os tempos. Nenhuma nação que espera ser líder de outras nações pode esperar ficar para trás na corrida pelo espaço. [...] Pois os olhos do mundo agora olham para o espaço, para a lua e para os planetas além, e fizemos o juramento de que não veremos isso governado por uma bandeira hostil de conquista, mas por uma bandeira de liberdade e paz. Fizemos o juramento de que não veremos o espaço preenchido com armas de destruição em massa, mas com instrumentos de conhecimento e compreensão.”

John F. Kennedy

RESUMO

A presente pesquisa objetiva explorar o desenvolvimento das atividades contraespaciais dos Estados Unidos na Terceira Era Espacial (2016-2023) a partir da compreensão geopolítica do espaço exterior. Neste trabalho, a articulação de fundamentos da geopolítica clássica com noções de geopolítica espacial corrobora a construção do espaço exterior como um ambiente de disputas, projeção de poder e aquisição de vantagens, como militares e comerciais. A consolidação do espaço exterior como domínio militar dos Estados Unidos da América (EUA) destaca a singularidade de fatores geográficos e estratégicos, bem como a importância de projetar poder neste âmbito. A concepção de negação do acesso ao espaço como expressão de poderio, explorada neste estudo, dialoga com o desenvolvimento das capacidades contraespaciais estadunidenses. A fim de construir o panorama das referidas capacidades contraespaciais dos EUA na Terceira Era Espacial, a metodologia qualitativa e o caráter exploratório-descritivo desta pesquisa são primordiais para abordagem dos dados divulgados pelas publicações *Space Threat Assessment* do *Center for Strategic and International Studies* e do *Global Counterspace Capabilities* da *Secure World Foundation*.

Palavras-chave: Capacidades contraespaciais; Espaço exterior; Estados Unidos da América; Geopolítica.

ABSTRACT

This research aims to explore the development of counterspace activities by the United States during the Third Space Age (2016-2023) based on a geopolitical understanding of outer space. In this work, the articulation of classical geopolitical principles with notions of space geopolitics supports the construction of outer space as an environment of competition, power projection, and the acquisition of advantages, such as military and commercial. The consolidation of outer space as a military domain for the United States highlights the uniqueness of geographic and strategic factors, as well as the importance of projecting power in this realm. The concept of access denial to space as an expression of power, explored in this study, is linked to the development of U.S. counterspace capabilities. In order to construct the framework of these counterspace capabilities of the U.S. in the Third Space Age, the qualitative methodology and the exploratory-descriptive nature of this research are essential for addressing data published in the *Space Threat Assessment* by the *Center for Strategic and International Studies* and the *Global Counterspace Capabilities* by the *Secure World Foundation*.

Keywords: Outer space; counterspace capabilities; United States of America; geopolitics.

LISTA DE SIGLAS

ASAT - *Anti-satellite weapon*

CCS - *Counter Communications System*

CSIS - *Center for Strategic and International Studies*

DA-ASAT - *Direct ascent anti-satellite weapon*

DARC - *Deep Space Advanced Radar Capability*

DoD - *Departamento de Defesa*

DSC - *Defensive space control*

EELV - *Evolved Expendable Launch Vehicle*

ESPA - *EELV Secondary Payload Adapter*

EUA - *Estados Unidos da América*

EW - *Electronic warfare*

GBI - *Ground-Based Interceptor*

GEO - *Geostationary orbit*

GPS - *Global Positioning System*

GSSAP - *Geostationary Space Situational Awareness Program*

HEO - *High earth orbit*

ISR - *Intelligence, surveillance and reconnaissance*

ISS - *International Space Station*

LEO - *Low earth orbit*

MEO - *Medium earth orbit*

MOSSAIC - *Maintenance of Space Situational Awareness Integrated Capabilities*

NASA - *National Aeronautics and Space Administration*

NSDC - *National Space Defense Center*

P&D - *Pesquisa e desenvolvimento*

OSC - *Offensive space control*

OTAN - *Organização do Tratado do Atlântico Norte*

RPO - *Rendezvous and Proximity Operations*

URSS - *União das Repúblicas Socialistas Soviéticas*

USSF - *United States Space Force*

USSPACECOM - *United States Space Command*

SSA - *Space Situational Awareness*

SWF - *Secure World Foundation*

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E GRÁFICOS

Figura 1 - As quatro regiões do espaço exterior.....	17
Figura 2 - Tipos de órbitas.....	23
Gráfico 1- Satélites lançados por tipo e órbita em cada era espacial.....	25
Quadro 1 - Categorias de armas contraespaciais.....	38
Figura 3 - Satélites aproximados pelo GSSAP até janeiro de 2022.....	44
Figura 4 - Atividades contraespaciais dos EUA entre 2016 e 2021.....	45
Figura 5 - Capacidades contraespaciais dos EUA em 2024.....	47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. SOBERANIA, PODER E TERRITÓRIO: DA GEOPOLÍTICA CLÁSSICA À CONSOLIDAÇÃO DO ESPAÇO COMO AMBIENTE GEOPOLÍTICO.....	11
2.1. Fundamentos da geopolítica clássica.....	12
2.2. A construção de uma geopolítica espacial.....	15
2.3. A consolidação do espaço como ambiente geopolítico.....	18
3. GEOGRAFIA E GEOESTRATÉGIA: ASPECTOS ESTRATÉGICOS AO DESENVOLVIMENTO DOS ESTADOS UNIDOS NO DOMÍNIO ESPACIAL...22	
3.1. Aspectos geográficos no domínio espacial.....	22
3.2. O domínio espacial como estratégico aos Estados Unidos.....	26
3.3. Interações estratégicas no domínio espacial: um olhar sobre as cooperações e rivalidades estadunidenses.....	29
3.3.1 As novas dinâmicas estratégicas durante a Terceira Era Espacial.....	33
4. AS CAPACIDADES CONTRAESPACIAIS DOS ESTADOS UNIDOS: Um estudo de fontes abertas a partir dos relatórios de Capacidades Contraespaciais Globais e <i>Space Threat Assessment 2024</i>.....	36
4.1. O exercício do poder espacial a partir da negação do acesso ao espaço.....	36
4.2. Capacidades contraespaciais: o desenvolvimento de meios para expansão da negação de acesso ao espaço.....	38
4.3. Capacidades contraespaciais estadunidenses na Terceira Era Espacial: um estudo de fontes abertas a partir do relatório de Capacidades Contraespaciais Globais e do <i>Space Threat Assessment</i>	41
CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	54

1. INTRODUÇÃO

A consolidação do espaço exterior como ambiente de disputas que abrangem poder, influência e vantagens econômicas e/ou militares, entre outros fatores, é uma realidade latente desde a primeira era espacial. Na ocasião, em meados da década de 1950, a disputa pela hegemonia do setor pelos Estados Unidos da América (EUA) e pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) perpassou os campos econômicos, políticos, ideológicos e tecnológicos, tendo na conjunção destas áreas, a exploração do espaço sideral. Assim, estudos que versam sobre a geopolítica espacial trazem notoriedade aos desenvolvimentos do setor e viabilizam correlações geopolíticas a períodos de alavancagem e fomento à esta indústria.

Outubro de 1957 marca, por sua vez, o sucesso do lançamento soviético do Sputnik 1, o primeiro satélite a orbitar a Terra, e incita a atuação dos EUA na corrida para converter o Explorer 1, de míssil balístico a foguete, e colocá-lo em funcionamento. O espaço, nesse caso, foi plano de fundo de embates e interesses geopolíticos, tanto na ampliação de zonas de influências nacionais quanto na aquisição de dados possibilitada pelos equipamentos em órbita. A posterior desintegração da URSS em 1991, contudo, finda a primeira era espacial e propicia o cenário para a consolidação da hegemonia estadunidense no setor durante a segunda era.

Todavia, ao passo que os EUA mantiveram seus níveis de exploração espacial e ingressaram em outros debates relativos à política externa, como o exemplo da Guerra ao Terror, outros atores despontavam no setor. A partir dos anos 2000, a ampla atuação de atores privados e países em ascensão no setor espacial, como a China, corroboram o estabelecimento de uma nova era espacial no século XXI, com uma multiplicidade de atores que desafiam a hegemonia estabelecida até então. Desta maneira, os interesses geopolíticos se acentuam com o avanço da indústria, posicionando as missões a outros planetas, à lua e a evolução das tecnologias espaciais e contraespaciais no cerne de uma nova corrida por vantagens comerciais e militares.

O contexto, portanto, se torna propício ao crescimento dos investimentos em capacidades contraespaciais, principalmente no que tange o fundamento da segurança nacional no domínio espacial. Atividades contraespaciais, segundo relatório da *Secure World Foundation* (SWF) (2024), se caracterizam pelo intuito de interromper, degradar e, inclusive, destruir sistemas espaciais. Assim, dialogam diretamente com fatores geopolíticos como o interesse na obtenção de vantagens militares, políticas e econômicas, além de demonstrarem uma expressão do poderio estatal frente a outras nações.

Neste sentido, reflexões decorrentes da interação entre a geopolítica clássica e espacial possibilitam a construção de relações relevantes com conceitos como soberania, território e poder, e nos permitem compreender cenários além da superfície terrestre. A articulação dessas ideias com a possibilidade de acessar ou negar acesso ao espaço também refletem intenções geopolíticas e estratégicas importantes ao desenvolvimento desta pesquisa. O presente trabalho busca, portanto, se posicionar neste viés e responder à seguinte questão: como o desenvolvimento das capacidades contraespaciais dos Estados Unidos na Terceira Era Espacial se relacionam com a compreensão do ambiente espacial em seu caráter geopolítico? O objetivo geral do presente trabalho é, desta forma, explorar o desenvolvimento das atividades contraespaciais dos Estados Unidos na Terceira Era Espacial a partir da compreensão geopolítica do espaço exterior.

Para tanto, o método qualitativo será primordial para fundamentar o estudo acerca do desenvolvimento das referidas capacidades estadunidenses e basear esta pesquisa de caráter exploratório-descritivo. A importância do espaço exterior às relações internacionais será explorada a partir de suas características geográficas e estratégicas, com destaque para as dinâmicas na consolidação da terceira era espacial. Desta maneira, a análise de dados secundários será pautada no estudo dos dados divulgados por centros científicos, como os relatórios do SWF e do Centro de Estudos Estratégicos e Internacionais (CSIS).

2. SOBERANIA, PODER E TERRITÓRIO: DA GEOPOLÍTICA CLÁSSICA À CONSOLIDAÇÃO DO ESPAÇO COMO AMBIENTE GEOPOLÍTICO

A fim de esclarecer o escopo acerca do campo geopolítico abordado no presente trabalho, a distinção entre a geografia política e a geopolítica, ainda que sejam áreas em interação e constante debate de convergências e divergências, apresentada por Valle Rosa (2022) será de grande valia. Para tanto, o autor expõe que o primeiro decorreria da confluência dos estudos geográficos e de ciência política, enquanto a geopolítica se desdobraria a partir da interseção dos campos mencionados, bem como das relações internacionais, história, estudos estratégicos e militares.

A associação de temáticas estatais a um âmbito geopolítico, portanto, reflete a possibilidade de articulações interestatais e transestatais, por exemplo, ao passo que a geografia política se voltaria a assuntos de cunho social, no cerne das relações de grupos em determinada área geográfica (Rosa, 2022). Neste sentido, a operacionalização do conceito de geopolítica, torna-a instrumento metodológico e multidisciplinar para análises na interseção de tópicos políticos, históricos e tecnológicos, por exemplo, em articulação com fatores geográficos (Rosa, 2022).

Para tanto, no cerne das articulações políticas internacionais, compreender a concepção de soberania torna possível analisar as relações estabelecidas entre os Estados. Conceituada por Dahlman (2009) a partir da autoridade de governar politicamente sem interferências externas, a soberania contemporânea é fundamentada por preceitos internos e externos, à exemplo de uma governança soberana em um cenário doméstico e do reconhecimento externo de outras entidades soberanas, de forma a limitar interferências. Arelada aos princípios difundidos na geopolítica clássica, a discussão sobre soberania territorial dos Estados (Flint, 2022) envolve tópicos acerca de soberania e território, perpassando debates sobre a busca por poder e recursos.

Em articulação aos fundamentos geopolíticos, no cerne da relação entre política e geografia, e a fim de elucidar a importância das capacidades na busca por poder, Iná de Castro (2005) pressupõe que a existência de uma assimetria está intrinsecamente ligada à ideia de poder. Assim, a autora estabelece que o alcance a um determinado interesse está relacionado às capacidades discrepantes entre os atores envolvidos e afirma que:

O poder é considerado como a manifestação de uma possibilidade de dispor de um *instrumento* para se chegar a um fim (a vantagem ou o efeito desejado), mas a possibilidade de chegar a este fim supõe a existência de uma relação necessariamente assimétrica, ou seja, a possibilidade de que uma das partes disponha de mais meios ou de maior capacidade para obter o *efeito desejado* através da prerrogativa de algum tipo de sanção (Castro, 2005, p. 97-98).

Em consonância com esta premissa, Rosa (2022) aborda que a soberania também se relaciona a noções de capacidades, com destaque para o exercício do poder e, em último caso, seu estabelecimento por meios de coerção pela força. Ao articular os conceitos de poder e soberania, principalmente atrelados a uma noção territorial, os desdobramentos das teorias clássicas da geopolítica, baseadas nos preceitos expostos a seguir, nos permitem compreender a construção deste campo de estudo.

2.1. Fundamentos da geopolítica clássica

Na base teórica da *geopolitik*, em especial da geopolítica alemã, o impacto de autores como Friedrich Ratzel e Rudolf Kjellén é notório, visto que foram responsáveis pela propagação de ideias relativas à organicidade do Estado e de seu crescimento dinâmico e natural (Flint, 2022). Em 1899, o termo geopolítica é concebido por Kjellén e se desenvolve a partir das articulações entre a terra física e a política, ainda que a definição do conceito seja impactada em certa medida pelo contexto histórico e estrutura da ordem mundial vigente (Tuathail, 2003).

A influência de Friedrich Ratzel no campo da ciência política está centrada, primordialmente, em suas contribuições na sistematização de temas da geografia política, a ponto de torná-la o que conhecemos hoje, o “estudo da política na sua dimensão espacial” (Vesentini, 2010, p. 130). Desta forma, ainda que o estabelecimento de relações entre política e território não seja inédito, visto que estudiosos como Maquiavel e Montesquieu versaram sobre os temas em cenários anteriores, os desdobramentos da obra ratzeliana impactam o atual entendimento sobre os campos da geografia política e da geopolítica (Vesentini, 2010).

Na perspectiva de Moraes (1990), a complexidade da ideia de Ratzel destoa de um determinismo descrito como simplista, visto que o autor não pressupõe uma passividade da humanidade às condições naturais e postula que a conquista de sua liberdade deve partir do próprio homem. Nesta questão, “os condicionamentos da natureza são, portanto, atuantes na vida material dos homens através de suas necessidades, como recursos. Ratzel antevê uma malha de influências que manifestar-se-iam através de causas econômicas e sociais” (Moraes, 1990, p. 11). Dessarte, é primordial ressaltar o papel da busca por recursos na formulação ratzeliana, principalmente no que tange questões socioeconômicas.

O espaço tem, portanto, papel fundamental nas premissas do autor, e está fortemente atrelado à sua visão de progresso, sendo um território físico passível de expansão em direção às suas fronteiras. A mobilidade humana, tratada no estudo de Moraes (1990), aparece como uma consequência da evolução, de forma que a expansividade ratzeliana é considerada um

efeito natural e inevitável do desenvolvimento. O alargamento dos horizontes geográficos acontece, para Ratzel, ao passo que determinada etnia ou povo civilizado se difunde, seja a partir de questões demográficas ou da escassez de recursos decorrentes do uso intensivo do ambiente (Moraes, 1990).

Na obra “As leis do crescimento espacial dos Estados” de Ratzel, a organicidade norteia o crescimento dos Estados, de forma que a natureza dessas unidades se assemelha a um organismo vivo. Algumas tendências estariam atreladas a esta transformação territorial, como a ampliação (*Vergrössung*) e a reprodução (*Nachbildung*). A noção de estabelecimento ou fixação (*Befestigung*) decorre da relação entre o Estado e o território, a partir da concepção de crescimento e consolidação de resultados (Ratzel, 2011). Ao abordar uma das concepções mais difundidas de Ratzel, Moraes explora a noção de espaço vital como “a porção do planeta necessária para a reprodução de uma dada comunidade” (Moraes, 1990, p. 23), elencando fatores como a busca por recursos e a demografia como norteadores do crescimento do Estado em direção às fronteiras.

A relação traçada entre Estado e território permeia também questões políticas, visto que para o geógrafo alemão “o progresso do Estado é ininteligível se não estiver relacionado com o progresso do domínio político” (Ratzel, 1982, p. 94). A concepção de poder é outra variável marcante no trabalho de Ratzel, passível de observação quando o autor elucida a atribuição da proteção do território contra ataques externos à figura do Estado. A defesa das fronteiras, as capacidades comerciais e o desenvolvimento de recursos que envolvem o território são, em um cenário que o autor cunha de evolução política, fatores que podem aumentar o poder do Estado. Além disso, a expansão das atividades econômicas aparece na literatura desse autor como uma forma de manter a estabilidade (Ratzel, 1982).

Para tanto, o conceito de Estado ratzeliano parte da noção de espaço físico, sendo a busca de uma sociedade pela defesa do território um ponto crucial, visto que “logo que venha a se assegurar especialmente dessa tarefa, imediatamente ela se transforma em Estado” (Ratzel, 1982, p. 96). Ao situar o ponto de partida da política na geografia, é possível compreender a centralidade do espaço geográfico na argumentação do autor, uma vez que:

Porque o horizonte geográfico se estende, as ciências, da astronomia à sociologia além de se desenvolverem em amplitude, alcançam um grau de conhecimento sempre mais elevado. À medida em que o território dos Estados se torna mais considerável, não é somente o número de quilômetros quadrados que cresce, mas também sua força coletiva, sua riqueza, seu poder e, finalmente, seu tempo de permanência (Ratzel, 1982, p. 101).

A concentração de Estados com grandes territórios era capaz de demonstrar, para o autor, a relação entre povos civilizados e expansão territorial, visto que todos os grandes

Estados estavam situados em regiões da Europa ou frutos de colonização europeia. Em contrapartida, ao abordar a China, Ratzel afirma ser este o único Estado de dimensões continentais fora do escopo de influência cultural europeia a atingir elevado grau de desenvolvimento (Ratzel, 2011). Dessa forma, o autor articula conceitos tão presentes em sua pesquisa, como desenvolvimento e território, além de uma noção de espaço vital que os articula.

As ideias de Ratzel são, no presente trabalho, centrais ao desenvolvimento do campo conhecido hoje como geopolítica, ainda que não seja de nosso interesse perpetuar temáticas como a expansão territorial de caráter civilizatório abordada pelo autor. Assim, os conceitos aqui abordados e elucidados servem para fundamentar a importância do espaço geográfico e suas relações com tópicos como Estado e poder. As reflexões do autor e sua centralidade aparecem nesta pesquisa, portanto, como basilares à elaboração e sistematização de um panorama teórico capaz de viabilizar a compreensão da busca por recursos à expansão territorial.

De acordo com Moraes (1990), é a partir das elaborações teóricas de Ratzel que o desenvolvimento das doutrinas geopolíticas de autores como Kjellen, Mackinder e Haushofer é possível. Além desses, a constituição de uma corrente geopolítica no centro dos Estados Unidos é dotada de grande influência do trabalho de Alfred Mahan, que discorre sobre a divisão dos poderes terrestre e marítimo, e foca seus esforços no segundo. Ao objetivar o aumento de influência e projeção do poderio norte-americano, Mahan afirma que a defesa de áreas costeiras, em articulação ao estabelecimento de bases terrestres, seria central ao aprimoramento do poder marítimo e, por conseguinte, do poder nacional e global dos EUA (Flint, 2022). Ao se consolidar como uma das doutrinas clássicas da geopolítica, a teoria de Mahan impacta uma ampla gama de cenários internacionais, como a atual argumentação de estudiosos chineses pelo fortalecimento da marinha da China (Flint, 2022).

Influenciado por Mahan, Mackinder se consolida como um dos principais estudiosos do poder terrestre, tendo na teoria da *heartland* uma das suas principais contribuições (Flint, 2022). Ao conceber que o centro da região do leste europeu seria uma área pivô, de importância central à consolidação do poder terrestre, o autor estabelece que: “Quem domina a Eurásia, comanda a *Heartland*. Quem domina a *Heartland*, comanda a Ilha Mundial. Quem domina a Ilha Mundial, comanda O Mundo”¹ (Flint, 2022, p. 7).

¹ Na obra de Flint (2022, p.7): “Who rules East Europe commands the Heartland Who rules the Heartland commands the World-Island Who rules the World-Island commands the World”.

A noção de privilégio geoestratégico de domínio da *Heartland* era baseada no controle de recursos da região Eurásia, intersecção entre os continentes europeu e asiático, com rebatimentos para as regiões às margens, como o Oriente Médio, a porção da Europa Ocidental e o Sudeste Asiático, por exemplo. Além disso, a capacidade de projeção de poder da *heartland* para terras adjacentes, em decorrência da sua posição central, e o cenário de planície seriam capazes de viabilizar ampla capacidade de defesa territorial (Colbert, 2019). Para compreensão de uma concepção geoestratégica, vale ressaltar que esta parte da “associação do fator geográfico (o terreno) a uma finalidade estratégica (emprego de forças organizadas)” (Correia, 2012, p. 238).

Desta forma, os fundamentos da geopolítica clássica, expostos na articulação entre território e política, perpassando noções como poder e soberania, e as teorias decorrentes do poder marítimo e terrestre, constituem elementos basilares à fundamentação teórica desta pesquisa. A partir deste ponto, as noções geopolíticas se expandem para além das dimensões expostas, alcançando âmbitos relativos ao ambiente aeroespacial.

2.2. A construção de uma geopolítica espacial

A nova perspectiva geopolítica, originada nas obras de Giulio Douhet e Alexander Seversky, engloba uma nova dimensão e um novo poder, relativos ao ambiente aéreo. A ampliação tridimensional implicava, portanto, uma modificação no preceito estabelecido como fronteira, visto que a possibilidade de ultrapassagem pelo ar desafiava a concepção de território limitado por áreas fronteiriças (Rosa, 2022). Com base em Correia (2012), é a partir da contribuição de Seversky que o poder aéreo se desdobra em uma teoria geopolítica, baseada na premissa de que a dominação do espaço aéreo seria decisiva ao domínio mundial.

Ao advogar pela expansão da influência estadunidense, Seversky estabeleceu sua fundamentação baseada em torno de uma área de decisão, que seria materializada no território ártico entre as potências EUA e URSS (Correia, 2012). Para o autor, a região polar se estabelecia como uma nova zona de conflito e era capaz através de articular a diminuição da distância entre os centros de influência das mencionadas potências e a força do poder aéreo (Flint, 2022).

A partir das reflexões de Rosa (2022) sobre um ambiente aeroespacial, na conjunção entre os espaços aéreo e exterior, somos levados à compreensão de um novo âmbito geopolítico, na qual a projeção de poder, competição por território, preservação de soberanias, busca por recursos e influência internacional são apenas alguns fatores centrais. Em articulação com ideias de Ratzel, Rosa (2022) traça um paralelo entre o espaço exterior e um

recurso a ser dominado, conectando-o a uma visão de espaço vital, capaz de levar os Estados à conquista de vantagens geopolíticas substanciais. A tendência expansionista prevista pelo estudioso alemão, quando aplicada ao espaço exterior, nos permite analisar a guinada à exploração espacial, que abandona a visão do espaço como um ambiente intransponível e se torna uma fronteira permeável acima do ambiente aéreo e da superfície terrestre. O significado de fronteira e território, portanto, se tornam mais permeáveis vistos do cosmos.

Em consonância com os preceitos de Rosa (2022), Tomé (2009) afirma que o domínio do espaço exterior será basilar ao desenvolvimento de estratégias e ampliação de consciência no teatro de operações, com destaque para sistemas de vigilância e defesa. Nas palavras de Tomé (2009, p. 298), “no momento actual, o aproveitamento científico e militar do Espaço constitui uma realidade em constante progresso e tornou-se objecto de intensa competição tecnológica entre as maiores potências”. O espaço exterior, principalmente em uma era marcada pela revolução tecnológica e informacional, está no centro das relações de poder, visto que assume papel crucial em conflitos bélicos atuais em decorrência da ampla utilização de sistemas em órbita, como os de posicionamento, à exemplo do *Global Positioning System* (GPS) (Tomé, 2009).

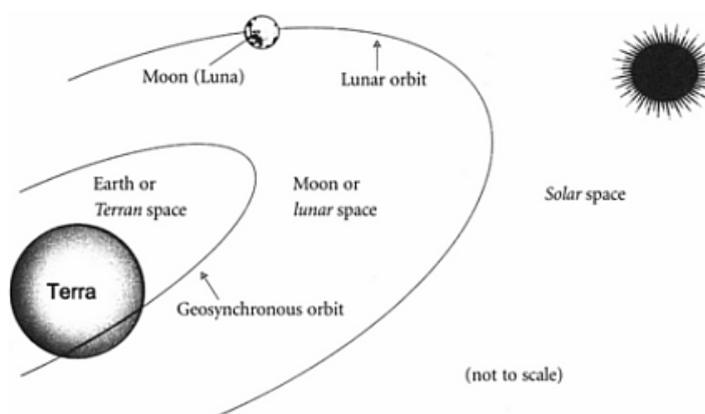
Em articulação às noções de poder e soberania mencionadas, Rosa (2022) situa a existência de um imbróglgio relativo ao exercício da soberania no espaço, visto que o arcabouço jurídico dedicado à regulamentação deste ambiente estabelece a inexistência de territórios estatais. A percepção espacial de uma *res communis* implica, portanto, a impossibilidade de “apropriação nacional por reivindicação de soberania” (UNOOSA, 1966) independente dos meios utilizados, como uso ou ocupação. O exercício de poder, a que Rosa (2022) se refere como principal instrumento do exercício da soberania, também é passível de questionamentos no espaço exterior.

Ao explorar especificamente uma geopolítica do espaço exterior na construção de sua *Astropolitik*, Everett Dolman aborda a noção da Terra como uma unidade conceitual, de forma que não se deve encarar as relações geopolíticas de maneira isolacionista, visto que a ação de um Estado afeta outros e incita reações em resposta. Assim, as características políticas são refletidas nas interações entre atores no espaço exterior, com uma lógica que atrela a defesa de sua própria soberania à prevenção de um controle estratégico vital de localidades no espaço exterior por parte de outros Estados (Dolman, 1999). Dessa maneira, deve-se evitar que um único ator atinja um poderio espacial capaz de inibir o acesso de outros, para que a soberania de todos seja mantida.

A busca incessante por vantagens também é um elemento comum entre as correntes geopolíticas clássicas e a *Astropolitik*, uma vez que os Estados estão sempre tentando obter ganhos além de seus oponentes. Assim, ao atribuir relação entre o ambiente espacial, principalmente a órbita terrestre, e a noção de *heartland* de Mackinder, Dolman (1999) estabelece que os recursos potenciais do espaço são tão vastos, que o seu domínio por um ator possibilitaria o controle dos destinos políticos, militares e econômicos e governos em solo terrestre.

A definição de 4 regiões geopolíticas do espaço exterior, ilustrada abaixo, elucida um paralelo entre a teoria de Dolman e os preceitos postulados por Mackinder na divisão de regiões centradas na *heartland*. Para tanto, Dolman (1999) estabelece que as regiões de importância central são: a Terra, o espaço terrestre, o espaço lunar e o espaço solar. A primeira região, a Terra, envolve a porção superficial e a atmosfera terrestre, na representação de uma área costeira ao espaço, uma área central para o controle de equipamentos em órbita e a partir da qual os ativos espaciais são lançados ao espaço. Em seguida, o espaço terrestre é definido como intervalo da mais baixa órbita até o alcance da órbita geoestacionária, a cerca de 36 mil quilômetros da superfície. O espaço lunar, por sua vez, engloba do limite anterior até o ambiente lunar e, por fim, o espaço solar engloba todos os elementos no sistema solar além da órbita lunar, a exemplo de Marte, Vênus, luas, asteroides e outros astros sob influência da força gravitacional do Sol (Dolman, 1999).

Figura 1 - As quatro regiões do espaço exterior



Fonte: Dolman, 1999, p. 91

A porção relativa ao espaço terrestre, contudo, é definida pelo autor como a arena crítica da *Astropolitik*, cujo controle se alastra para outras regiões e garante vantagens militares, como a instalação de infraestruturas de inteligência. A noção de consciência

situacional, explorada nas próximas seções deste trabalho, também é evidenciada na teoria de Dolman, ao afirmar que o planejamento, detecção de ameaças e possibilidade de perceber o cenário terrestre também são beneficiados a partir do acesso ao espaço, em conjunção com contribuições no âmbito da navegação, comunicação e meteorologia. Nessa perspectiva, a dominação do espaço acontece através do controle da baixa órbita terrestre, ponto de concentração dos contingentes de satélites e outros ativos estratégicos aos setores civil, militar e comercial (Dolman, 1999).

Assim, o autor situa a prevalência do espaço terrestre no cenário geopolítico internacional, de forma que o seu apoderamento por uma potência, que na obra de Dolman seriam os EUA, quebra a neutralidade do ambiente e confere maior segurança ao país. A falta de um inimigo claro no espaço seria um fator causador de complacência nos EUA, e possivelmente levaria à atrofia de suas capacidades espaciais, enquanto outros países poderiam desenvolver suas próprias capacidades espaciais militares (Dolman, 2005).

A visão fundamentada pela *Astropolitik* é viabilizada pela articulação entre conceitos centrais das correntes geopolíticas clássicas, como poder, soberania e política, em conjunção com elementos que refletem a singularidade do espaço exterior. Dessa forma, a partir da interação de perspectivas teóricas mencionadas nesta pesquisa, pode-se compreender o caráter geopolítico que permeia as relações internacionais estabelecidas no ambiente espacial e que, em grande medida, norteia o avanço tecnológico dos países e a ambição por angariar e projetar poder no setor espacial. a exemplo dos Estados Unidos.

2.3. A consolidação do espaço como ambiente geopolítico

Desde a mitologia, o intuito de alcançar os céus e se colocar além da superfície da Terra têm permeado a história humana e a construção do domínio de dimensões além da terrestre e marítima. No âmbito militar, há relações entre a obtenção de vantagens e a capacidade de observação de pontos geográficos elevados, o que levou ao desenvolvimento de balões para ampliação do campo de visão dos comandantes. Nesse sentido, o ambiente atmosférico seria, portanto, o ponto de partida para a conquista da terceira dimensão, entre meados do século XVIII e XX (Rosa, 2022).

A gradativa substituição da observação por balões, e então dirigíveis, para os sistemas de aeronaves não tripuladas e de satélites, por meio do sensoriamento remoto, traz um ponto de inflexão à obtenção de dados, não mais suscetíveis unicamente ao olhar humano. Esse aspecto elucidada o impacto da ascensão humana à novas dimensões, acompanhadas por novas perspectivas geográficas (Rosa, 2022). Com base em Sheehan (2007), é possível compreender

que a partir da ascensão ao espaço exterior, os questionamentos acerca das fronteiras internacionais se acentuam e incitam a aniquilação das noções tradicionais de distância.

A busca pelo espólio tecnológico da Alemanha, posicionou as potências protagonistas da Guerra Fria numa luta pelo sistema de lançamento do foguete V-2, um míssil balístico alemão, e contribuiu para o avanço nas indústrias espaciais nacionais dos EUA e URSS. Assim, a disputa geopolítica estabelecida neste cenário internacional dotado de bipolaridade se torna um dos marcos para a geopolitização do espaço exterior, e reforça a ideia de uma corrida por capacidades tecnológicas, que garantiram o acesso aos espaços extraterrestres e o desenvolvimento de novas armas (Rosa, 2022).

A corrida espacial decorrente da Guerra Fria, com o marco do lançamento do *Sputnik 1* pela URSS em outubro de 1957, incita a competição e posiciona os EUA na disputa pela predominância espacial. Em contrapartida, o *Explorer 1* é colocado em órbita pelos americanos em janeiro de 1958 e fomenta a disputa pela hegemonia no setor, corroborada por discursos de John F. Kennedy em busca do protagonismo do país (Rosa, 2022). De acordo com o então vice presidente dos EUA, Lyndon Johnson:

Falhar no domínio do espaço significa ser o segundo lugar em todos os aspectos, na arena crucial do mundo da Guerra Fria. Aos olhos do mundo, ser o primeiro no espaço significa ser o primeiro, ponto final; ser o segundo no espaço significa ser o segundo em tudo (McDougall, 1997, p.8 apud Rosa, 2022, p. 178).

Ao adentrar um novo campo de disputa, é trazida às relações internacionais a necessidade de uma regulamentação ou legislação acerca dessa dimensão, que culmina com o primeiro tratado internacional sobre questões espaciais, em meados de 1966 (Rosa, 2022). O Tratado sobre os Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Exterior, inclusive a Lua e outros Corpos Celestes² (UNOOSA, 1966) versa sobre a importância do uso do espaço exterior em prol dos interesses e benefícios de todos os países, bem como a impossibilidade de apropriação territorial soberana, e estabelece o paradigma de regulação inicial para a atuação internacional neste ambiente.

As expressões de poder no setor espacial, contudo, são múltiplas e se desdobram desde a Guerra Fria, com a culminância de alguns acontecimentos nas últimas décadas, como a proliferação de capacidades contraespaciais, a exemplo das armas antissatélites testadas pelos EUA, Rússia, China e Índia (Rosa, 2022), e da formalização de forças espaciais, como a *United States Space Force* (USSF) em meados de 2019. De acordo com Vaz-Ferreira (2023),

² Em original: “Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies”.

a criação de forças espaciais expressa a redefinição dos parâmetros de atuação dos militares acerca do domínio espacial, além de uma mudança nas concepções estratégicas contemporâneas.

Ainda que o mencionado Tratado do Espaço Exterior tenha reduzido as tensões aparentes entre os EUA e a URSS, além de fazer alusão a uma noção de pacifismo e universalismo, o uso do espaço para alocação de satélites militares perdura até a atualidade. Assim, o legado da Primeira Era Espacial, estabelecida em decorrência da corrida espacial durante a Guerra Fria, reflete claramente os interesses nacionais como norteadores de um desenvolvimento que tange, primordialmente, as capacidades tecnológicas com propósitos de caráter político-militar (Vaz-Ferreira, 2023).

Ao construir a *Astropolitik*, Everett Dolman (2005) dialoga com fundamentos da geopolítica clássica, a exemplo das teorias acerca do poder terrestre de Mackinder e marítimo de Mahan, para estabelecimento de uma teoria voltada ao espaço. Em alusão ao conceito de heartland de Mackinder, Dolman afirma que o controle da baixa órbita terrestre está no centro do domínio espacial e, por conseguinte, da Terra e do destino da humanidade³ (Dolman, 2005, p. 6). Assim, tal fundamentação teórica é voltada à dominação do âmbito espacial pelos Estados Unidos, de forma que um dos pontos cruciais definidos por Dolman está na retirada do país do regime espacial vigente e na guinada à uma soberania espacial voltada ao livre mercado, tornando centrais os princípios econômicos na busca por recursos (Dolman, 2005).

Pode-se articular essa ideia ao que Rosa (2022) pontuou como uma possível culminância das vantagens econômicas e geopolíticas nesse ambiente, a exploração mineral dos corpos celestes. Ainda que não se trate da temática central do presente trabalho, é possível compreender o papel do princípio de livre mercado na teoria de Dolman (2005), principalmente no desenvolvimento de possíveis estratégias para a viabilização da mineração espacial.

No que tange às capacidades contraespaciais, o incentivo de Dolman (2005) à ampliação do controle militar estadunidense da baixa órbita terrestre estabelece centralidade nas armas de energia cinética e de lasers a fim de dissuadir a implantação de arsenais de outras potências no ambiente, bem como o desenvolvimento de instrumentos para destruição de instalações antissatélites terrestres de atores considerados inimigos. Assim, o autor supõe que a instauração de um novo regime espacial voltado aos interesses comerciais ainda

³ Adaptado de “Who controls low-Earth orbit controls near-Earth space. Who controls near-Earth space dominates Terra. Who dominates Terra determines the destiny of humankind.” (Dolman, 2005, p. 6)

permitiria o ingresso de novos Estados no espaço exterior, embora com liberdade relativa e voltada a fins comerciais (Dolman, 2005).

Desta forma, a *Astropolitik* de Everett Dolman (2005) é apenas uma das possibilidades de pensar o espaço exterior em seu caráter geopolítico, dotado de possibilidades de expressão e expansão de poder estatal, além de uma gama de relações internacionais norteadas pela busca de recursos, avanços tecnológicos e ampliação de capacidades. O cenário espacial é, portanto, um ambiente geopolítico, onde a articulação entre território e interesses políticos podem ser percebidos e analisados a partir da interação de atores no sistema internacional.

Portanto, a partir da construção de cenários geopolíticos distintos em contextos diferentes, pode-se observar que as dinâmicas internacionais estabelecidas desde a primeira era espacial, com a corrida situada na Guerra Fria em meados da década de 50, até a terceira era espacial, definida neste trabalho de 2016 a 2023, conforme a delimitação de Todd Harrison (2024), são mutáveis e dialogam com o contexto histórico a que pertencem. Esta perspectiva se relaciona à visão de Rosa sobre a importância da agenda espacial, ao situar que “hoje, não há mais como se pensar em conflito/disputa interestatal (de natureza militar, econômica, científico-tecnológica ou ideológica) sem se considerar o ambiente aeroespacial como uma dimensão desse conflito” (Rosa, 2022, p. 205).

A dimensão geopolítica se estabelece, portanto, como variável basilar às relações internacionais no espaço exterior e influencia o comportamento dos Estados na busca por recursos e vantagens, principalmente econômicas e militares. A ampliação das capacidades espaciais, com destaque para as contraespaciais, nos permite observar a ambição estatal por projeção de poder e consolidação como potência espacial. Assim, a escolha dos atores internacionais pelo estabelecimento de cooperações ou rivalidades no setor espacial reflete a força da concepção geopolítica no sistema internacional e impacta na construção de cenários de corrida e competição além da superfície terrestre.

3. GEOGRAFIA E GEOESTRATÉGIA: ASPECTOS ESTRATÉGICOS AO DESENVOLVIMENTO DOS ESTADOS UNIDOS NO DOMÍNIO ESPACIAL

O estudo da dimensão geográfica do espaço exterior nos permite retomar ideias fundamentais aos pensamentos geopolíticos, como a relação entre o território e a possibilidade de obtenção de vantagens, tais como as militares ou comerciais. A caracterização singular dos aspectos físicos desse ambiente, portanto, nos permite compreender debates históricos e atuais, que perpassam temas como a exploração espacial, o estabelecimento de rivalidades no contexto da corrida espacial, e a obtenção de recursos.

A percepção sobre a importância da geografia na compreensão posterior de um cenário crescente de disputas políticas e estratégicas é, portanto, central a este capítulo, que almeja viabilizar a compreensão de fatores de relevância para o desenvolvimento dos EUA no domínio espacial. Desta maneira, elencar pontos físicos de interesse no espaço exterior, bem como o estabelecimento de abordagens estratégicas, cooperações e rivalidades nos auxilia na observação da geopolítica que se desdobra sobre o domínio espacial.

3.1. Aspectos geográficos no domínio espacial

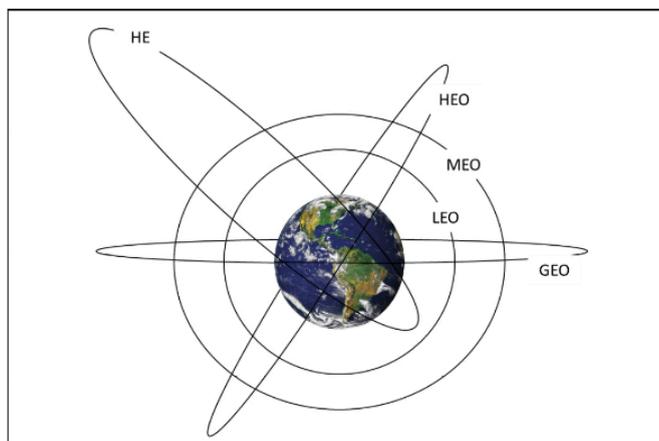
A dimensão geográfica, basilar ao pensamento geopolítico, se apresenta de maneira singular na abordagem ao ambiente espacial, com características únicas a este domínio. Elementos como a Terra, o espaço terrestre, o espaço lunar, os corpos celestes, as órbitas e a força gravitacional são relevantes ao debate, de forma que seu entendimento viabiliza a compreensão da singularidade geográfica da qual é dotada o segmento espacial.

A articulação entre o ambiente terrestre e espacial é constante, visto que uma série de estruturas essenciais ao funcionamento dos equipamentos que se encontram em órbita dependem da instalação de centros de lançamento, capacitação profissional e oficinas de montagem, entre outros exemplos, que estão localizados estrategicamente na Terra. Particularmente importante à geopolítica, a noção de espaço terrestre, a zona de transição entre espaço aéreo e terrestre, pode ser compreendida a partir da delimitação de 100 km acima da superfície, onde o exercício da força gravitacional não impede o posicionamento de satélites em órbitas terrestres, ainda que seus efeitos sejam sentidos até cerca de 900.000 km de distância (Rosa, 2022).

As órbitas, por sua vez, possuem particularidades, com classificação atribuída a partir de sua altitude e funcionalidade nas missões espaciais. Ao explicitar algumas denominações possíveis, Rosa (2022) menciona os termos *low earth orbit (LEO)*, *medium earth orbit (MEO)*

e *high earth orbit (HEO)*, comuns a autores como Dolman e Sloan na crescente classificação orbital. A partir da figura 2, é possível ilustrar o posicionamento e os tipos de órbitas terrestres:

Figura 2 - Tipos de órbitas



Fonte: ROSA, 2022, p. 104

Comumente localizados na baixa órbita terrestre (LEO), entre 150 e 800 km da superfície, satélites de reconhecimento, equipamentos meteorológicos e estações orbitais internacionais se estabelecem na camada mais próxima ao planeta Terra. Esses satélites são capazes de completar a trajetória orbital diversas vezes ao longo do dia, captando a observação de pontos distintos em diferentes momentos. Por ter acesso mais fácil e estratégico que as demais órbitas, uma vez que os veículos espaciais para este destino não precisam de múltiplos estágios, a LEO concentra a maioria dos satélites no entorno terrestre (Sloan, 2017).

O sistema estadunidense de observação *Landsat Earth*, em funcionamento desde os anos 1970, se beneficia do posicionamento na LEO e processa imagens atualizadas do planeta desde esse período. Em contrapartida, a localização de um satélite na LEO também o torna suscetível ao efeito de atividades contraespaciais, como a utilização de armas antissatélites (ASAT) para testes de destruição desses equipamentos, como os realizados pelos EUA em 1985 e pela China em 2007 (Sloan, 2017).

A camada LEO, portanto, concentra grande parte dos esforços e lançamentos ao espaço, de forma que a maior parte do total de 2.870 satélites lançados em 2023 está posicionada nessa órbita, com prevalência da indústria espacial estadunidense em 78% dos casos. A priorização da LEO é crescente durante a terceira era espacial (2016-2023), com cerca de 92% das empreitadas espaciais direcionadas à sua porção mais baixa, inferior a 600

km da superfície terrestre, enquanto os esforços dedicados à sua porção superior, acima de 600 km, tem apresentado diminuição (Harrison, 2024, p. 12).

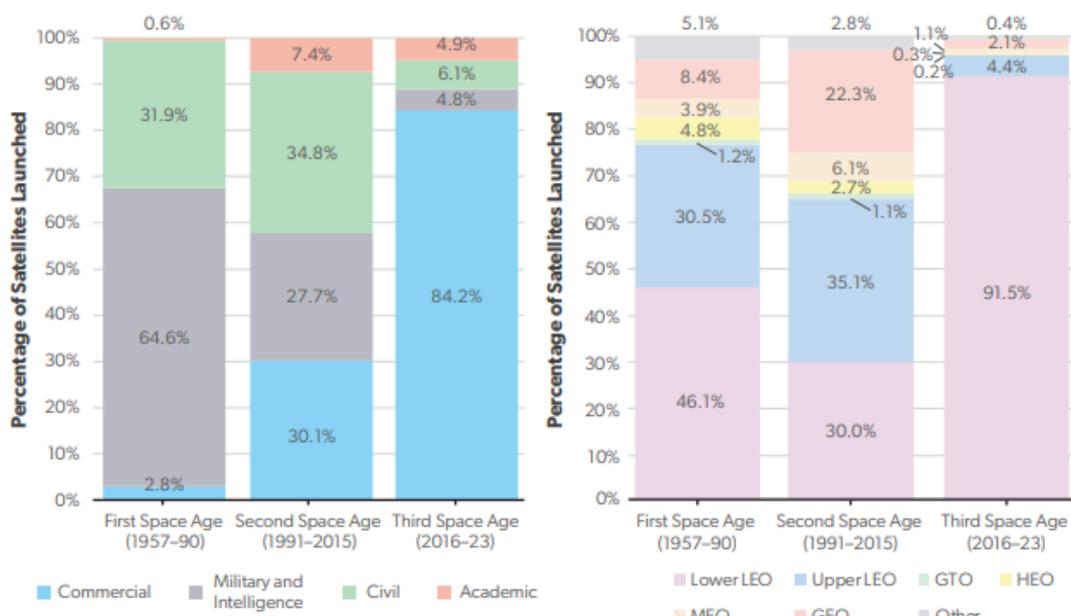
Os detritos espaciais catalogados, ou seja, que apresentaram tamanho suficientemente grande para sua identificação, desde o início da empreitada humana no espaço também apresentam concentração elevada na LEO, com cerca de 47% na porção mais elevada dessa órbita e 39% no segmento mais baixo, esses últimos com possibilidade de queima durante uma reentrada natural na atmosfera terrestre. A destruição do satélite meteorológico da China no exercício de seus testes com ASATs propiciou o maior exemplo de criação de detritos no espaço, com mais de 3.500 partes rastreáveis, das quais 2.600 permanecem em órbita (Harrison, 2024, p.19).

Na camada seguinte, a média órbita terrestre (MEO), há prioridade para instalação de satélites de comunicação ou posicionamento, à exemplo do sistema de *Global Positioning System* (GPS). Contudo, é relevante pontuar que essa órbita também é utilizada durante a viagem de mísseis balísticos intercontinentais, que podem alcançar cerca de 1.500 km acima da delimitação (Sloan, 2017). Na alta órbita terrestre (HEO), por sua vez, há preferência para sistemas de interesse militar e de comunicação, sendo possível seu posicionamento em órbitas consideradas geoestacionárias ou atuar de forma geossíncrona, quando a trajetória do satélite se assemelha à da Terra e o ponto de observação do equipamento tende a ser o mesmo ao longo do percurso (Rosa, 2022).

À altitude de 36.000 km, um sistema espacial se beneficia da chamada órbita geoestacionária (GEO), que permite o posicionamento relativamente fixo em relação ao planeta. Nesse sentido, um satélite localizado nesta região possibilita a observação de um ponto terrestre fixo (Dolman, 1999). A GEO, portanto, caracteriza-se como estratégica à satélites militares e de comunicação civil, visto que o posicionamento de 3 satélites centrais em equidistância, sobre a linha do Equador, viabilizariam a observação de todos os pontos entre 70° Norte e 70° Sul da Terra (Sloan, 2017).

Desta forma, a noção das órbitas terrestres, seu posicionamento e principais utilizações nos permitem verificar a crescente guinada dos esforços espaciais para a LEO, bem como a progressiva utilização de satélites para fins comerciais, em detrimento dos voltados à finalidades exclusivamente militares e de inteligência. A partir dos gráficos expostos na obra de Harrison (2024), é possível inferir que a Terceira Era Espacial se destaca não apenas pelo interesse na LEO, mas pelo envolvimento de empresas privadas, como a SpaceX, e interesses comerciais no setor espacial.

Gráfico 1 - Satélites lançados por tipo e órbita em cada era espacial



Fonte: HARRISON, 2024, p. 14

De acordo com Sloan (2017), além do posicionamento em órbitas específicas, alguns pontos de localização no espaço podem chamar atenção no futuro, como os pontos Lagrange, cinco localidades no entorno terrestre onde a força gravitacional da Terra e da Lua, em teoria, poderiam se cancelar e manter um veículo espacial em posição fixa sem o dispêndio de combustível. Dois desses pontos são considerados efetivamente estáveis e livres de perturbações, como oscilações, chamados de L4 e L5, o que torna seu controle e ocupação alvos de interesse internacional (Dolman, 1999).

Além de pontos localizados no espaço exterior, algumas localidades na Terra são de importância primordial ao desempenho bem sucedido de missões e lançamentos orbitais, como o Cabo Canaveral, na Flórida, e Kourou, na Guiana Francesa. O posicionamento da linha do Equador, por exemplo, se destaca particularmente em casos de lançamentos para a GEO, de forma que a rotação planetária auxilia no ganho de velocidade orbital. Nesse sentido, quanto mais próximo deste ponto latitudinal, maior a eficiência no uso de combustível do veículo espacial, de forma que um lançamento realizado à leste de Kourou teria vantagens sobre um realizado à leste do Cabo Canaveral (Dolman, 1999).

A vasta extensão do espaço, portanto, é permeada por uma geografia única, que se desdobra na definição de pontos estratégicos às funções e interesses específicos, como os militares ou comerciais. Neste sentido, a articulação e o diálogo das características físicas espaciais com pontos centrais na Terra viabilizam a construção deste ambiente como um

domínio passível para operações militares e finalidades estratégicas. Além disso, o consolidam como fruto do estabelecimento de interações mutáveis ao longo da história, cujos rebatimentos impactam em momentos de progressão da projeção de poder espacial.

3.2. O domínio espacial como estratégico aos Estados Unidos

Na definição de Everett Dolman, o campo da geoestratégia decorre da geopolítica, sendo a “aplicação estratégica de tecnologias novas e emergentes, em uma estrutura de conhecimento geográfico, topográfico e posicional”⁴ (Dolman, 1999, p. 5). Quando aplicada ao espaço, a visão geoestratégica dialoga com o domínio de pontos considerados de primazia estratégica, como as rotas comerciais e pontos de estrangulamento espacial, além da LEO e, principalmente, a GEO (Dolman, 1999).

A noção de comando dos bens comuns⁵, a qual se refere a obra de Posen (2003), expressa o uso amplo e ostensivo de determinado bem, e não a sua exclusividade ou controle particular e normatizado por um ator ou Estado específico. No caso estadunidense, o referido comando permite ao país a sua projeção como potência global, bem como a possibilidade de ameaçar a negar determinado acesso a outro ator internacional. A restrição implicada a outros pelo exercício de comando por um Estado viabiliza o enfraquecimento dos adversários, seja a arena de fins militares ou econômicos (Posen, 2003).

A análise de Posen (2003) sobre possíveis resultados de um confronto no setor espacial, contudo, são favoráveis aos EUA, de modo que o país conseguiria reconstruir seu aparato espacial, enquanto seu adversário sofreria perdas significativas quanto às capacidades nesse domínio. Para tanto, programas de desenvolvimento e pesquisa sobre sistemas antissatélite se mostraram crescentes no país com o passar dos anos.

Ao avaliar o desenvolvimento das capacidades contraespaciais de outros países como ameaças aos Estados Unidos, a publicação intitulada *Quadrennial Defense Review 2014* reafirma a importância vital do domínio espacial para a segurança nacional. A comunicação global e as operações militares propiciadas pelo acesso ao espaço, segundo o documento, são elementos basilares à projeção de poder do país e sua vitória em conflitos. Além disso, a publicação admite que, no futuro, as respostas militares estadunidenses poderiam partir do domínio espacial.

⁴ Em original: “the strategic application of new and emerging technologies within a framework of geographic, topographic, and positional knowledge” (Dolman, 1999, p. 7)

⁵ Em original: “Command of the commons” (Posen, 2003).

Em consonância com autores como Dolman e Sloan, Posen (2003) escreve com ênfase sobre os Estados Unidos como ator central do setor espacial, e pauta o poderio militar como um dos pilares para o estabelecimento da hegemonia estadunidense. Contudo, apenas o expressivo poder militar dos EUA não o torna uma potência hegemônica, visto que o comando das áreas comuns se mostra também uma estratégia para este fim.

Apesar da temática espacial nos EUA ser permeada por referências teóricas originadas e vinculadas à Força Aérea, o domínio espacial é compreendido em sua singularidade, dotado de um pensamento estratégico próprio. Assim, ao propiciar uma visão privilegiada sobre territórios inimigos, acesso constante a informações adquiridas por satélites em localidades distintas e, ao mesmo tempo, ser menos vulnerável a ataques diretos, o espaço se torna um domínio almejado em caráter estratégico (Sloan, 2017).

Ao definir o domínio espacial como imprescindível ao desenvolvimento científico e de segurança dos Estados Unidos, o Departamento de Defesa estadunidense, por meio do *Defense Space Strategy Summary* (2020), reafirma a importância da construção de políticas, estratégias, investimentos e capacidades voltadas a esse ambiente. As capacidades espaciais, em destaque no documento, aparecem como basilares ao poder militar do país e a sua garantia auxilia no processo de estabelecimento e manutenção da superioridade militar em todos os domínios (DOD, 2020).

O domínio espacial, apesar de se consolidar como campo independente, funciona em sinergia com outros domínios, de forma que agrega valor a operações militares de outras naturezas. O aumento da eficácia em outras forças militares se deu, conforme mencionado por Sloan, no caso da Guerra do Golfo em 1991 e nas que a seguiram, à exemplo da utilização de comunicação por satélite, detecção e alerta de mísseis intercontinentais, observação terrestre a partir de equipamentos com funções de inteligência, vigilância e reconhecimento, bem como pela facilitação da localização guiada por GPS (Sloan, 2017).

Em consonância com o exposto por Sloan, é possível observar um interesse de integração a partir de publicações do Departamento de Defesa estadunidense, principalmente ao afirmar que a estratégia para o espaço articula 4 fases, sendo as seguintes:

- (1) Construir uma vantagem militar abrangente no espaço;
- (2) Integrar o espaço à operações nacionais, conjuntas e combinadas;
- (3) Moldar o ambiente estratégico;
- (4) Cooperar com aliados, parceiros, indústria e outros departamentos e agências do governo dos EUA⁶ (DOD, 2020, p. 1).

⁶ Em original: “(1) build a comprehensive military advantage in space; (2) integrate space into national, joint, and combined operations; (3) shape the strategic environment; and (4) cooperate with allies, partners, industry, and other U.S. Government departments and agencies” (DoD, 2020, p.1).

A definição de objetivos para o avanço do poder espacial pelo Departamento de Defesa também elucida os interesses dos EUA no setor espacial e a importância da construção de uma estratégia que abarque-os, visto que são pautados na manutenção da superioridade espacial, na utilização de capacidades espaciais à serviço de operações nacionais, conjuntas e combinadas e, principalmente, na garantia de estabilidade do espaço. Neste último ponto, está posto que a presença do país no ambiente espacial é de importância para deter agressões, assegurar um trânsito seguro dentro, para e através do espaço, além de atuar como um gestor na manutenção de padrões de comportamento internacionalmente aceitos em prol da sustentabilidade das atividades no espaço (DoD, 2020, p. 2)

Neste sentido, a noção estadunidense sobre o domínio espacial não é pautada exclusivamente na sua própria atuação nesse segmento, mas na manutenção do espaço exterior como um ambiente passível de gerir. Ao articular os objetivos mencionados à noção de Posen sobre o *command of the commons*, é notório o interesse estadunidense em comandar um bem atribuído à humanidade, como forma de se projetar como potência e, simultaneamente, restringir atividades que lhes pareçam ameaçadoras de alguma forma.

Ao destacar as atividades de inteligência, vigilância e reconhecimento (ISR) como centrais à construção de uma consciência situacional no espaço, Sloan (2017) discorre sobre a possibilidade de exercer o controle espacial, centrado na capacidade de constante monitoramento no domínio. O caráter operacional varia, portanto, de acordo com os interesses estratégicos, de controle defensivo do espaço (DSC), com medidas ativas ou passivas de proteção a sistemas espaciais de ataques, à articulação de um controle ofensivo do espaço (OSC), com atividades voltadas a impedir o acesso inimigo ao espaço, em geral por meio de capacidades contraespaciais. Algumas estratégias OSC envolvem, por exemplo, a manipulação ou distorção de informações ou a degradação de sistemas, de forma que nem todas as atividades que objetivam obstaculizar o acesso de um inimigo ao espaço são de fato centradas no ambiente espacial, visto que grande parte da infraestrutura que articula o controle dos sistemas espaciais está localizada na Terra (Sloan, 2017).

A descrição do contexto estratégico aos EUA no espaço pelo Departamento de Defesa, portanto, explicita uma problemática central: “[...] As intenções e avanços de potenciais adversários no espaço ameaçam a habilidade dos Estados Unidos de deter agressões, proteger seus interesses nacionais e combater e vencer conflitos futuros”⁷ (DoD, 2020, p. 3). Segundo

⁷ Em original: The intentions and advancements of potential adversaries in space are threatening the ability of the United States to deter aggression, to protect U.S. national interests, and to fight and win future conflicts (DoD, 2020, p. 3).

o documento, os EUA dependem de acesso irrestrito e de total liberdade operacional no domínio espacial para assegurar a segurança nacional e a prosperidade do país, de forma que as capacidades espaciais são centrais ao poderio global estadunidense (DoD, 2020).

A criação da Força Espacial dos Estados Unidos⁸ (USSF) em 2019 concretizou um dos passos do planejamento estratégico do país no sentido de expandir e projetar o poderio da nação nesse setor. Em consonância com a USSF, a formalização do Comando Espacial⁹ (USSPACECOM) objetiva o foco operacional na busca pelo estabelecimento da segurança no espaço. Assim, a USSF e USSPACECOM dialogam diretamente com o primeiro objetivo a qual se refere o Departamento de Defesa em sua publicação, a construção de uma vantagem militar abrangente. A superioridade almejada pelo país na competição espacial, portanto, perpassa a organização institucional voltada a este fim, com foco no desenvolvimento de expertise, capacidades e doutrinas específicas (DoD, 2020).

Desta maneira, o olhar estratégico sobre o domínio espacial tem sofrido significativas alterações nos últimos anos, em articulação com o contexto histórico e político internacional vivenciado, uma transição notória ao explorar o caráter das interações no espaço ao longo das eras espaciais. Assim, a ampla inserção de atores comerciais e a reemergência da competição entre grandes potências têm marcado o setor espacial e impactado o caráter desse domínio, o transformando em uma arena de combate (DoD, 2020).

3.3. Interações estratégicas no domínio espacial: um olhar sobre as cooperações e rivalidades estadunidenses

Ao longo da odisseia estadunidense no espaço, a interação estabelecida com outros Estados foi responsável por moldar as dinâmicas de cada era espacial, com rivalidades e cooperações estratégicas e particulares a cada contexto. A fim de esclarecer o escopo utilizado nesta pesquisa, cabe ressaltar que os períodos definidos como eras espaciais e suas divisões periódicas estão baseadas na concepção de Todd Harrison (2024), sendo as seguintes: Primeira Era Espacial (1957-1990), Segunda Era Espacial (1991-2015) e, até os dias atuais, Terceira Era Espacial (2016-2023).

Em meados de 1957, o lançamento do satélite *Sputnik 1* pela URSS marca o início da corrida espacial e consolida a Primeira Era Espacial, com investimentos vultosos, esforços militares e, principalmente, fortemente atrelado à imagem do Estado e à noção de projeção internacional. Pautada pela militarização e exploração espacial, a primeira era se constituiu no

⁸ Em original: *United States Space Force* (USSF)

⁹ Em original: *United States Space Command* (USSPACECOM).

cerne de uma competição bipolar entre EUA e União Soviética, onde a importância de estar na vanguarda tecnológica era primordial. A disputa pelo pioneirismo espacial, portanto, estava relacionada à projeção internacional, por meio do reconhecimento dos países pela realização de feitos como levar o primeiro homem ao espaço ou o primeiro homem a pisar na Lua. Assim, a acentuada competição no âmbito militar acarretou a predominância das missões espaciais voltadas à inteligência e ao campo das forças militares e marcou o período entre 1957 e 1990 (Harrison, 2024).

A percepção pública, todavia, era apenas um dos fatores de relevância na corrida espacial. O desenvolvimento de capacidades, como os satélites de reconhecimento, implicava na criação de vantagens e obtenção de informações, de forma que os protagonistas da Guerra Fria buscavam manter segredo sobre seus próprios avanços tecnológicos, como o caso dos satélites Corona durante os governos Eisenhower e Kennedy nos EUA. A ampla publicização dos programas Apollo e Mercury ocorreu posteriormente e projetou o poderio espacial estadunidense no cenário internacional (Moltz, 2019).

A realização de testes antissatélites e do exercício de atividades contraespaciais da URSS em meados dos anos 70, enquanto os EUA enfrentavam relativa inércia espacial com o fracasso das missões tripuladas durante o governo Carter, agregou atenção ao programa soviético e possibilitou críticas ao desempenho americano. O aparente avanço das capacidades soviéticas instigou os debates sobre o declínio do poder espacial dos Estados Unidos, que atingiu sua reafirmação apenas após uma série de lançamentos bem sucedidos e da instrumentalização do GPS (Moltz, 2019).

A ampliação de capacidades no setor espacial, portanto, dialoga em diversos contextos com a projeção de poder no cenário internacional, a exemplo das críticas tecidas aos Estados Unidos em momentos de regressão nos sucessos operacionais do programa espacial. A percepção de poder espacial, neste momento, estava atrelada ao referencial de sucesso das missões espaciais, como no caso do programa soviético Salyut, com o alcance dos voos de longa duração (Moltz, 2019).

Para Dolman (2005), a Guerra Fria construiu um cenário de não cooperação no setor espacial, que abriu espaço para o posicionamento dos EUA como única potência capaz de consolidar um império nesse ambiente, apesar dos desafios soviéticos. Na visão do autor, a formalização do Tratado do Espaço Exterior nos anos 60 não expressa uma tendência ao universalismo, mas uma reafirmação das rivalidades no âmbito espacial. Além disso, a batalha paradigmática entre os modelos de desenvolvimento soviético e estadunidense foram

colocados à prova durante a corrida espacial, caracterizando uma nova forma de conflito na contemporaneidade (Dolman, 2005).

A segunda era espacial, por sua vez, é marcada pela diversificação e estagnação que, de acordo com Harrison (2024), refletem a entrada de novos atores internacionais e a diminuição da ênfase dada ao setor espacial durante a corrida espacial da primeira era. Nesse cenário, cerca de 26% dos lançamentos orbitais foram realizados por outros países, além dos EUA e da Rússia, bem como 36% dos satélites instalados nesse período (Harrison, 2024, p. 3).

O declínio da URSS nos anos 1990 viabilizou o protagonismo americano nos anos subsequentes, com uma clara liderança no setor espacial. O desenvolvimento da Estação Espacial Internacional (*International Space Station - ISS*) e o foco nas atividades militares dos EUA ocorreram de forma simultânea à deterioração dos equipamentos soviéticos, cujo programa espacial civil sofreu ainda mais perdas de investimentos que os programas voltados a interesses militares. No pós Guerra Fria, contudo, a rivalidade abertamente declarada cedeu espaço a algumas ações de cooperação entre as agências espaciais dos países, como na possibilidade de contratação de voos para astronautas e trabalho cooperativo na ISS. A cooperação, nesse caso, apresenta objetivos estratégicos, como reduzir custos com a estação espacial e, principalmente, evitar que cientistas de mísseis da então URSS se aliassem a possíveis inimigos (Moltz, 2019).

Em meados dos anos 2000, a China começa a projetar seu crescente poderio espacial na esfera internacional, com a finalidade de alcançar a superioridade no setor e, possivelmente, desafiar o comando e destruir os ativos espaciais dos EUA. Simultaneamente, a partir da priorização de outras pautas pela política externa estadunidense, a derrocada dos investimentos nacionais no setor espacial foi vivenciada durante a aceleração chinesa e o ressurgimento russo como ameaças potenciais. Em 2007, o teste cinético antissatélite da China evidencia a atividade contraespacial do país, com destaque para a possibilidade futura de uso dessas capacidades contra a então hegemonia estadunidense (Moltz, 2019).

As dinâmicas no setor espacial, contudo, sofrem alterações a partir da inserção de novos atores, especialmente dos que detêm interesses comerciais sobre esse ambiente. Os interesses nacionais notadamente articulados à esfera militar passam a dividir o protagonismo com atores comerciais e novas tendências, como a ampla comercialização e proliferação a que se refere Harrison (2024) na definição da Terceira Era Espacial. A revolução *New Space* explorada por Moltz (2019) impacta as dinâmicas e organização das infraestruturas políticas e legais do espaço. Nesse sentido, a formação de alianças militares tem se tornado mais atrativa

aos EUA com o passar dos anos, visto que um amplo número de aliados internacionais têm desenvolvido capacidades espaciais com elevado grau de sofisticação.

Contudo, apesar da adição de novos atores à dinâmica internacional no espaço exterior, os Estados Unidos buscam agregar a ampliação comercial do setor em prol de suas próprias capacidades nacionais. As start-ups americanas, portanto, trazem elementos de inovação ao setor e centralizam o poder espacial nas mãos do governo estadunidense, com o objetivo de o preparar para situações futuras. O destaque na ampliação da capacidade de lançamentos comerciais do país dialoga com os investimentos da SpaceX, ao lado de empresas como a Blue Origin e Rocket Lab. No âmbito da consciência situacional no espaço, o Comando Estratégico dos EUA estabeleceu até meados de 2019 cerca de 83 acordos internacionais voltados ao compartilhamento de dados, ampliando o conhecimento sobre satélites e detritos em órbita (Moltz, 2019).

Ao atribuir ao setor comercial a possibilidade de inovação tecnológica e ampliação da infraestrutura espacial dos EUA, Moltz (2019) chama atenção para os modelos organizacionais russo e chinês, que permanecem centralizados em seus respectivos governos. É improvável, contudo, que os atuais governos da Rússia e China invistam no setor comercial para a empreitada espacial, de forma que a centralidade dessas atividades tende a se manter sob a tutela política. Segundo o autor, o controle estatal se mostra benéfico em momentos de inovação tecnológica lenta e elevada folga orçamentária, enquanto contextos globalizados que demandam respostas rápidas são cenários de possível falha dos modelos de domínio estatal (Moltz, 2019).

De acordo com Moltz (2019), a atuação dos EUA na Terceira Era Espacial é pautada na manutenção estratégica do poderio espacial, de forma que a conjunção de elementos nacionais, comerciais e de seus aliados permitam o efetivo enfrentamento das ameaças definidas pelo país. Nesse cenário, o desenvolvimento das capacidades contraespaciais da China e Rússia são publicamente atribuídos ao status de ameaças estratégicas dos EUA, principalmente quando associados a suas doutrinas militares, na compreensão de que os conflitos poderiam se estender ao espaço.

Ademais, a visão de que a “tanto a China quanto a Rússia armamentizaram o espaço como forma de reduzir a eficácia militar dos EUA e seus aliados e desafiar a liberdade de operações no espaço”¹⁰ (DoD, 2020, p. 1) é fomentada pelo Departamento de Defesa americano, o que torna o progresso e a manutenção do poderio espacial de relevância

¹⁰ Em original: “China and Russia each have weaponized space as a means to reduce U.S. and allied military effectiveness and challenge our freedom of operation in space” (DoD, 2020, p.1).

estratégica crescente. Para tanto, assumir uma “postura dissuasória compartilhada baseada em resiliência, números superiores, inovação contínua e determinação cooperativa para negar aos adversários quaisquer crenças de que serão beneficiados pelo início de um futuro conflito no espaço”¹¹ (Moltz, 2019, p. 39) deve ser central ao país e dialoga diretamente com os interesses estratégicos dos Estados Unidos no domínio espacial.

3.3.1 As novas dinâmicas estratégicas durante a Terceira Era Espacial

A Terceira Era Espacial, conforme cunhado por Todd Harrison (2024), se apresenta como uma nova janela de oportunidade para os EUA buscarem a alavancagem de suas vantagens econômicas, diplomáticas e securitárias no espaço. A proposta de três recomendações centrais norteiam a publicação de Harrison sobre a construção de vantagens nesse recorte espaço-temporal: a redução de obstáculos à criação de novos veículos e companhias de lançamento, a pressão pela ampliação de missões espaciais de caráter militar e de inteligência, e o incremento na atratividade de parcerias internacionais a partir da NASA, como o Programa Artemis (Harrison, 2024).

Para tanto, o país deve se apropriar de um acelerado ritmo de inovação tecnológica, no alcance de um patamar que seja difícil de copiar ou equiparar por parte de seus competidores. A colaboração com setores privados da economia e o investimento em companhias de destaque, como a SpaceX, tem influenciado o cenário internacional e ampliado a produção e lançamento de satélites, veículos espaciais e capacidade de sensoriamento remoto, em conjunto com a NASA e USSF. Segundo Harrison (2024), a inserção de atores privados na dinâmica espacial modifica o cenário até então conhecido, diversificando as bases industriais disponíveis aos EUA.

Assim, a vantagem substancial desfrutada pela indústria espacial estadunidense é notória, visto que a ampliação da capacidade de lançamento efetivo em 2023 expressou um total quatro vezes superior ao somatório do montante equivalente ao resto do mundo. Nesse sentido, a intenção é que o patamar de inovação distancie os EUA dos demais atores na competição pelo setor espacial e o posicione em relativa superioridade. Dessa forma, os setores militares também devem se apropriar desse cenário vantajoso ao país, com o aprimoramento de capacidades propiciado pelo setor comercial e o diálogo com novas perspectivas estratégicas (Harrison, 2024).

¹¹ Em original: “[...] shared deterrent posture based on resilience, superior numbers, continuous innovation, and cooperative resolve to deny adversaries any belief that they will benefit from starting a future conflict in space” (Moltz, 2019, p.39).

A publicação do *Commercial Space Integration Strategy* (2024) pelo Departamento de Defesa (DoD) dos EUA dialoga com os avanços do setor comercial no espaço e busca ampliar o escopo produtivo à serviço da segurança nacional. Em contrapartida, o documento reconhece a existência de riscos ao aliar o setor comercial a interesses de caráter governamental, principalmente no que tange à segurança dos sistemas desenvolvidos, mas reitera que não se apropriar das vantagens oferecidas pelo acelerado avanço tecnológico da indústria privada também é arriscado. Para tanto, é basilar que a mitigação de riscos seja arquitetada de forma integrada entre o DoD e o setor privado, para redução do cenário de riscos apenas à um nível necessário e apropriado (DoD, 2024).

Assim, é criada uma estratégia pautada em pilares como equilíbrio entre governo e setor comercial, interoperabilidade, resiliência na infraestrutura de segurança nacional, além de uma conduta ética e responsável. Ao todo, há 13 áreas nas quais há necessidade de estabelecer parâmetros de segurança nacional que abordem a incorporação do setor comercial no espaço exterior, são elas:

Projeção de Poder de Combate; Comando e Controle (C2); Operações no Ciberespaço; Guerra Eletromagnética (EW); Monitoramento Ambiental (EM); Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (ISR); Aviso de Mísseis (MW); Detecção de Detonação Nuclear (NUDET); Posicionamento, Navegação e Tempo (PNT); Acesso, Mobilidade e Logística Espacial (SAML); Comunicações por Satélite (SATCOM); Consciência do Domínio Espacial (SDA); e Operações de Naves Espaciais¹² (DoD, 2024, p. 5).

A integração de soluções espaciais comerciais, em especial em áreas que tangenciam as atividades contraespaciais que tendem a ser controladas e refletir o poderio estatal, buscam fortalecer a dissuasão e aliar a vanguarda tecnológica na capacidade de negação de acesso de adversários a benefícios ou vantagens a partir do ataque a sistemas de segurança nacional. Nesse sentido, a publicação do documento faz alusão às diretrizes estratégicas para a conjunção de setores governamentais aos comerciais, em prol de um domínio espacial estável (DoD, 2024).

Ao afirmar que o contexto da Terceira Era Espacial é pautado na construção de uma disputa que, apesar da multiplicidade de atores envolvidos, evidencia uma competição centrada em potências como EUA e China, Harrison (2024) destaca o relativo declínio de *players* como a Rússia e os países europeus. Contudo, para o autor, o cenário não reflete uma

¹² Em original: “Combat Power Projection; Command and Control (C2); Cyberspace Operations; Electromagnetic Warfare (EW); Environmental Monitoring (EM); Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (ISR); Missile Warning (MW); Nuclear Detonation Detection (NUDET); Positioning, Navigation, and Timing (PNT); Space Access, Mobility, and Logistics (SAML); Satellite Communications (SATCOM); Space Domain Awareness (SDA); and Spacecraft Operations” (DoD, 2024, p.5).

equiparação de capacidades, e sim uma vantagem competitiva substancial para os EUA em relação aos demais competidores.

Desta forma, ainda que a segurança nacional seja confrontada pelas capacidades de países como China e Rússia, para Harrison (2024), os EUA devem aproveitar a janela de oportunidade que se abre na atualidade, propiciada pelo acúmulo tecnológico de décadas de desenvolvimento no setor espacial. Todavia, para que o país consiga estabelecer uma vantagem duradoura, deve-se incrementar o ritmo de inovação, por meio do livre comércio e uma sociedade aberta e com amplo acesso à capital. Dessa maneira, a Terceira Era Espacial se consolida como um período aberto ao avanço da liderança estadunidense no setor espacial ou, a depender de acontecimentos futuros, ao desafio da consolidada potência norte-americana por forças internacionais emergentes (Harrison, 2024).

4. AS CAPACIDADES CONTRAESPACIAIS DOS ESTADOS UNIDOS: Um estudo de fontes abertas a partir dos relatórios de Capacidades Contraespaciais Globais e *Space Threat Assessment 2024*

Desde os primórdios da atividade humana no espaço, as relações internacionais estabelecidas entre os Estados e, principalmente, o contexto geopolítico construído no cenário global, impactaram o desenvolvimento das capacidades, ativos e na consolidação do domínio espacial. Assim, a identificação de padrões ascendentes no âmbito das capacidades contraespaciais articula-se aos interesses projetados pelos países na esfera internacional, além de fortemente atrelada a noções geopolíticas e estratégicas, mencionadas ao longo deste trabalho. Ao elucidar aspectos teóricos da expressão do poder espacial em conjunção com dados sobre as capacidades contraespaciais, com ênfase nos Estados Unidos, este capítulo busca evidenciar o crescimento das referidas atividades a fim de propiciar um cenário favorável ao objetivo geral desta pesquisa, a compreensão da relação entre a geopolítica espacial e o desenvolvimento das capacidades contraespaciais.

O conceito de normalização do desvio, desenvolvido por Diane Vaughn e pautado na naturalização de fatores antes considerados inaceitáveis, dialoga com o crescimento de atividades consideradas inseguras ou ameaçadoras em um cenário futuro. Apesar de não causarem desastres imediatos, algumas práticas elevam o risco de cenários potencialmente catastróficos. A publicação *Space Threat Assessment 2024*, organizada pelo projeto *Aerospace Security* do CSIS, elabora uma clara relação entre a normalização do desvio e o desenvolvimento de capacidades contraespaciais, cada vez mais centradas em finalidades potencialmente destrutivas (Swope *et al*, 2024).

4.1. O exercício do poder espacial a partir da negação do acesso ao espaço.

Ao estabelecer que o poder espacial é “a habilidade de usar o espaço e de negar tal uso a um adversário”¹³ Colin Gray (1999, p. 244) faz referência a ideias atribuídas a Clausewitz, ao conceber que a guerra se constitui em uma luta para imposição de vontades sobre um inimigo. Assim, a atribuição de fundamentos da estratégia clássica ao ambiente espacial dialoga com a ampla utilização deste meio pelas forças militares, de forma que o espaço exterior é construído como um domínio passível de contestação, como o terrestre, aéreo e marítimo, e demanda uma compreensão estratégica em sua singularidade (Gray, 1999).

¹³ Em original: “Spacepower refers to the ability to use space and to deny such use to a foe” (Gray, 1999, p. 244).

O espaço exterior, enquanto domínio a conquistar, se relaciona à noção de um terreno elevado em um cenário de guerra, de onde é possível observar forças aliadas e rivais de forma constante e estratégica. Assim, sendo aconselhável dominar e manter as vantagens propiciadas pela presença nesse ambiente, o Estado ou ator que puder operar livremente será dotado de um ponto de vista privilegiado e global, com presença constante sobre a superfície terrestre. Por conseguinte, o poder espacial é capaz de aprimorar o poderio militar de forças combatentes que estejam preparadas de forma técnica e doutrinária para a implementação desses serviços, ampliando inclusive a própria sua capacidade letal. Nas palavras de Gray (1996, p. 303), “sistemas que coletam e fornecem informações não lutam contra o inimigo por si mesmos”¹⁴.

O impacto da informação e, principalmente, das transformações informacionais em cenários de guerra dialoga com a crescente sistematização de dados adquiridos a partir da expansão da operacionalização do domínio espacial. Nesse sentido, a alteração no caráter de uma guerra acontece para todas as partes, independente da consideração de lideranças ou oponentes. Além disso, Gray (1996) afirma a possibilidade de uma liderança nacional no espaço, em geral articulada com o status dos EUA como potência nesse setor, mas pontua também que esta posição não é permanente, visto que seus inimigos podem vislumbrar motivações e possibilidades para restringir tal vantagem, principalmente militar.

Ao elucidar que o poder espacial é dotado de perspectivas positivas e negativas, Gray (1996) nos permite compreender que o desenvolvimento de capacidades espaciais que permitem o acesso ao espaço não implica a possibilidade de negação do acesso de outros atores. De forma análoga, a capacidade de negação de acesso a esse domínio não garante a viabilidade de seu uso por forças aliadas.

Todavia, o espaço não deve ser visto de forma desarticulada ao ambiente terrestre, uma vez que, apesar das vantagens atribuídas a atores que se utilizam das capacidades espaciais para aquisição de informações e aprimoramento de suas forças, não é aconselhável considerar que guerras sejam travadas e orientadas a ações exclusivamente realizadas no âmbito espacial. Em contrapartida, o funcionamento articulado e conjunto de forças espaciais, aéreas, terrestres e marítimas viabiliza a complementaridade destes domínios.

A partir do aparato teórico que fundamenta a presente pesquisa, em conjunção com a compreensão possibilitada por Colin Gray a partir da negação do espaço como forma expressiva de poder neste domínio, pode-se articular que o desenvolvimento de capacidades

¹⁴ Em original: “Systems that gather and provide information do not themselves fight the enemy” (Gray, 1996, p. 303).

contraespaciais, ou seja, de finalidade negativa, também se relaciona a uma ótica estratégica. Assim, este trabalho se dedica ao estudo das referidas capacidades, considerando seu papel na expressão e expansão de poderio espacial, especialmente no desenvolvimento estadunidense durante o cenário da Terceira Era Espacial.

4.2. Capacidades contraespaciais: o desenvolvimento de meios para expansão da negação de acesso ao espaço.

A consolidação de capacidades contraespaciais, passíveis de enganar, destruir, interromper e degradar sistemas espaciais, se articula ao contexto de ampliação das pautas de segurança nacional em conjunção com o amplo uso e dependência do setor espacial. Nesse cenário, ainda que o investimento em tais capacidades não seja inédito, o fomento ao seu desenvolvimento, principalmente no que tange armas com funções potencialmente ofensivas, é um fator relevante na atualidade (Weeden; Samson, 2024a).

O rápido avanço tecnológico propicia um cenário de ampliação das capacidades e, por conseguinte, das armas e sistemas com finalidades contraespaciais, com uma crescente variedade operacional. Em síntese, os sistemas já consolidados estão divididos em 4 categorias centrais, sendo as seguintes: armas cinéticas físicas, não-cinéticas físicas, eletrônicas e cibernéticas, conforme divulgado por Way (2022) no portal *Aerospace Security* do CSIS.

Quadro 1 - Categorias de armas contraespaciais

Cinéticas Físicas	ASAT co-orbital
	ASAT de ascensão direta
	Ataque à estação terrestre
Não-Cinéticas Físicas	Laser de alta potência
	Microondas de alta potência
	Ataque de pulso eletromagnético
Eletrônicas	<i>Jamming</i>
	<i>Spoofing</i>
Cibernéticas	Intercepção/Monitoramento de dados
	Corrupção de dados
	Tomada de controle

Fonte: Elaboração própria a partir de dados publicados no portal *Aerospace Security* do CSIS (2022).

A fim de propiciar a compreensão acerca do funcionamento das capacidades com finalidades contraespaciais explicitadas no quadro acima, cabe ressaltar algumas de suas principais características. A aplicação de armamentos cinéticos físicos, em geral, objetiva destruir ou danificar ativos espaciais ou terrestres, como no caso das armas antissatélites (ASAT) de ascensão direta. Nesse caso, um míssil de médio ou longo alcance é lançado da Terra em direção a um sistema satelital, caracterizando uma das principais ameaças no setor espacial na atualidade, tanto pela capacidade destrutiva quanto pela geração de detritos espaciais. Países como a China e os EUA realizaram a destruição de seus próprios satélites, meteorológico e de inteligência respectivamente, em meados dos anos 2007 e 2008 a partir de armamentos de ascensão direta (Way, 2022).

Contudo, apesar de o ataque ser direcionado aos seus equipamentos, é relevante pontuar que há uma expressão de poder espacial inerente à utilização de ASATs, um fator que articula a concepção de poder como negação de acesso ao espaço a que se referia Colin Gray e a ampliação crescente das capacidades contraespaciais. Até meados de 2024, a operacionalização de armas antissatélites está a cargo de quatro países: Estados Unidos, China, Rússia e Índia (Swope *et al*, 2024).

Os ataques de ASATs co-orbitais funcionam a partir de sistemas em órbita, que podem interceptar outros satélites ou danificá-los de alguma forma, como retirando-os da sua trajetória orbital, uma prática utilizada pelas forças soviéticas entre os anos 60 e 80. Além disso, ataques à estações terrestres podem se beneficiar de formas ofensivas convencionais e afetam de forma indireta o funcionamento ou controle de sistemas espaciais (Way, 2022).

Ofensivas físicas não-cinéticas, por sua vez, atingem fisicamente um alvo sem contato direto, como no caso do pulso eletromagnético, gerado a partir de uma detonação nuclear no espaço, que danifica satélites dentro do alcance, além de elevar índices de radiação e favorecer a rápida degradação de sistemas espaciais. Apesar de a China e Coreia do Norte não terem ratificado o documento, a detonação nuclear nesse cenário é proibida pelo Tratado de Proibição Parcial de Testes Nucleares de 1963. Outras formas, como a utilização de lasers de alta potência podem ser capazes de cegar ou ofuscar a visão de um satélite, atingindo seu centro óptico e afetando permanente ou temporariamente um ativo espacial. De forma análoga, ataques com microondas de alta potência também podem ser reversíveis ou irreversíveis, com finalidades disruptivas e destrutivas (Way, 2022).

Práticas de guerra eletrônica (*Electronic warfare* - EW) como *jamming* e *spoofing* objetivam ataques à recepção e transmissão de dados, sendo mais difíceis de atribuir autoria em relação aos meios contraespaciais mencionados anteriormente. Na aplicação do *jamming*,

a frequência de rádio é utilizada para causar interferências na comunicação, um artifício utilizado, por exemplo, pelos EUA no cenário posterior à queda do governo iraquiano e pelo Irã contra a transmissão de satélites de língua persa de fora do país. A técnica de *spoofing*, por sua vez, se dedica a atrair o oponente para uma frequência falsa, viabilizando a reprodução de dados falsos e mimetizando uma frequência real (Way, 2022).

Em contrapartida, os ataques cibernéticos estão voltados à corrupção dos dados e sistemas em si, e não a sua transmissão, como nos casos de guerra eletrônica. Assim, a coleta de dados sigilosos ocorre por meio da interceptação de fontes e sistemas satelitais, como no caso em que a insurgência iraquiana se utilizou de softwares comerciais para acessar fontes de satélites estadunidenses em órbita. Por conseguinte, a corrupção dos dados acontece a partir da alteração de informações verídicas para dados falsos, enquanto a tomada de controle de um satélite ocorre mediante ataques cibernéticos e invasão do sistema de controle, levando o operador do satélite a saber que o sistema foi corrompido, mas com dificuldade de identificar o invasor e retomar o controle (Way, 2022).

Atualmente, o uso de ataques cibernéticos contra os Estados Unidos tem chamado atenção do governo, que se utiliza inclusive de sanções econômicas para retaliar nações cujas práticas sejam consideradas maliciosas ou ameaçadoras à segurança nacional. Enquanto o panorama de ofensivas cibernéticas propriamente destrutivas apresentou relativa queda, há em 2023 um crescimento relativo a atividades de espionagem cibernética. Alguns dos países mais relevantes em relação ao mapeamento de ameaças à segurança estadunidense, China e Rússia, contudo, tem apresentado objetivos diferentes, visto que o aparato cibernético russo tem se voltado ao conflito com a Ucrânia, enquanto as práticas chinesas têm sido direcionadas à indústria de defesa estadunidense e às nações no Mar do Sul da China (Swope *et al*, 2024).

Neste cenário, onde há elevado interesse no incremento das atividades espaciais, em especial das contraespaciais, como forma de projeção de poder internacional e aquisição de vantagens competitivas, tanto comerciais quanto militares, o mapeamento das capacidades contraespaciais dos Estados Unidos se mostra relevante. A partir do panorama apresentado no presente trabalho, por meio de uma fundamentação teórica robusta voltada à compreensão da geopolítica no espaço exterior e à consolidação deste domínio, além da visão estratégica que entremeia o interesse no investimento de ativos espaciais, é possível pontuar a importância estratégica dos Estados Unidos como ator internacional e, primordialmente, pesquisar e mapear o crescimento no aparato das capacidades contraespaciais do país.

Nesse sentido, a composição estabelecida pelo entendimento do país sobre a estratégia inerente ao espaço e, em especial, a identificação de outras nações como oponentes e

possíveis ameaças, alavancam os interesses estadunidenses e oportunizam o presente estudo das capacidades contraespaciais dos EUA no recorte da terceira era espacial (2016-2023).

4.3. Capacidades contraespaciais estadunidenses na Terceira Era Espacial: um estudo de fontes abertas a partir do relatório de Capacidades Contraespaciais Globais e do *Space Threat Assessment*

Para fins de realização desta pesquisa, é importante ressaltar que os dados elencados e expressos foram obtidos através de fontes abertas, a partir de relatórios publicados por organizações estadunidenses, como o “Capacidades Contraespaciais Globais” da Secure World Foundation e o *Space Threat Assessment* do projeto *Aerospace Security* do *Center for Strategic and International Studies*. Desta maneira, esta seção objetiva a construção, com a maior aproximação possível, de um levantamento de capacidades e mapeamento de práticas contraespaciais de autoria dos EUA na referida era espacial. Todavia, é primordial expressar que, por se tratarem de dados sensíveis à segurança nacional em fontes abertas, por vezes detalhes de operacionalização ou dados quantitativos relativos às capacidades, sob controle governamental ou institucional, não foram publicados no material utilizado como escopo.

O desenvolvimento das capacidades contraespaciais pelas forças militares dos EUA, em grande medida, dialogou com o contexto de rivalidade com a União Soviética, período em que as atividades de finalidade de negação ao espaço eram dotadas de múltiplos programas e ativos, como mísseis com ogivas nucleares e ASATs de ascensão direta. Todavia, com a queda da URSS e a mudança no foco político dos EUA, voltado a pautas políticas domésticas e com alterações orçamentárias, os investimentos no setor espacial foram deslocados para outras áreas de interesse nacional (Weeden; Samson, 2018).

Em articulação com as novas tendências da terceira era espacial, pautada fortemente na comercialização e na proliferação de ativos privados, o panorama geopolítico global também é impactado pelas dinâmicas comerciais. Ao explorar a utilização de imagens satelitais para observação e vigilância em meio a conflitos atuais como os travados entre Rússia e Ucrânia ou Israel e Palestina, é possível perceber que a aquisição de informações a partir de satélites de empresas privadas, bem como a própria escolha da companhia em direcionar o uso de seus equipamentos para um confronto de proporções transfronteiriças, tem notórios rebatimentos geopolíticos (Swope *et al.*, 2024).

A terceira era espacial, portanto, fomenta debates sobre a interação entre operadores comerciais e zonas de conflito. Além disso, propicia um contexto em que constelações satelitais privadas, como as da *Starlink* ou o sistema de aviso e rastreamento de mísseis da

Agência de Desenvolvimento Espacial dos EUA, venham a se tornar alvos de práticas contraespaciais de opositores aos EUA. Dessa maneira, o empenho russo em novas medidas de negação ao espaço, como o desenvolvimento de uma ASAT nuclear baseada no espaço, se desloca para o panorama mencionado, com foco em equipamentos para interrupção de sistemas espaciais em ampla proliferação (Swope *et al*, 2024).

Por conseguinte, práticas de guerra eletrônica como *jamming* e *spoofing* têm angariado atenção internacional, à medida que o número de atores no setor espacial é ampliado. Além disso, o rastreamento dessas atividades, bem como a identificação de sua autoria, também é dificultado, uma vez que o domínio cibernético se desenvolve rapidamente e, em consonância com os sistemas espaciais que objetivam a destruição de outros ativos (Swope *et al*, 2024). Analisar as evidências e avanços da EW, contudo, implica se deparar com o sigilo e a sensibilidade dos dados, que por vezes não estão disponíveis em fontes abertas, principalmente quando avanço dessas práticas ocorre em uma infraestrutura ligada à defesa e segurança (Weeden; Samson, 2024b).

A operacionalização da EW pelos EUA se destaca a partir da utilização do sistema Meadowlands, atualização do *Counter Communications System (CCS)*, com funcionalidades centrais de propiciar uma reação rápida e ampliar capacidades ofensivas ligadas à comunicação, especialmente em cenários de conflito e atualmente sob o comando da USSF. A expectativa é de que até o ano fiscal de 2028, o sistema CCS tenha angariado cerca de USD 232 em destinações orçamentárias (Weeden; Samson, 2024b). Portanto, em diálogo com a criação da USSF e de tecnologias emergentes, é possível perceber o crescente incremento do aparato de EW durante os anos da terceira era espacial.

Ademais, o planejamento e realização de treinamentos coordenados e integrados, utilizando práticas de guerra eletrônica em articulação ao arsenal espacial, como o *Black Skies* em 2022, *Red Skies* em 2023 e a previsão do *Blue Skies*, que pretende integrar o domínio cibernético. O CCS, portanto, demonstra grande possibilidade de eficácia como capacidade contraespacial, podendo negar aos adversários o acesso às comunicações satelitais. Assim, a integração dessa tecnologia no teatro de operações, a depender do contexto, seria de importância para dificultar avanços do oponente, principalmente ao considerar que no caso de capacidades propriamente militares, é mais provável que ocorra a degradação do acesso oponente do que a negação total (Weeden; Samson, 2024b).

No tocante às práticas de ascensão direta à LEO, apesar da incerteza acerca da operacionalização de ASATs deste caráter, equipamentos de interceptação de mísseis de

defesa de meia trajetória¹⁵ demonstraram capacidades similares quanto à destruição de satélites em baixa órbita terrestre. De certa maneira, a tarefa de atacar satélites parece mais factível que realizar defesa contra mísseis balísticos, visto que a trajetória satelital se dá de forma contínua e repetitiva, de forma que há possibilidade preditiva sobre a movimentação e localização do ativo.

Além disso, os EUA detêm dois sistemas de interceptação de mísseis no caráter previamente mencionado, com possibilidade de atuação DA-ASAT: interceptadores de base terrestre (GBIs) e baseados em navios, como o SM-3 do sistema Aegis. Segundo dados do relatório da *Secure World Foundation* (2024), o aparato de GBIs se destaca, com cerca de 44 unidades instaladas em bases no Alaska e Califórnia, além do planejamento de outras 20. Contudo, devido à limitação do equipamento, é provável que a alta MEO e GEO não sejam alcançadas. Neste sentido, o país demonstra tanto a aproximação das tecnologias de DA-ASAT, propiciada pelo desenvolvimento desses equipamentos no passado, quanto uma possibilidade de articular suas crescentes capacidades e técnicas existentes para a criação de novas armas deste viés operacionalizáveis no futuro (Weeden; Samson, 2024b).

Em contrapartida, a utilização do SM-3 se mostra eficaz contra mísseis balísticos e ameaças, particularmente as oriundas do oriente médio e leste asiático. O programa Aegis também pode ser localizado em áreas terrestres, como a atual lotação do Aegis Ashore na Romênia. O Japão, cotado para construção do sistema em seu território, cancelou a criação da estrutura em meados de 2020. O comando e controle desses sistemas está previsto para passar aos cuidados da OTAN em meados de 2024. A ampliação da arquitetura deste aparato e arsenal pode significar uma ameaça aos satélites que orbitam a LEO, com destaque para os russos e chineses (Weeden; Samson, 2024b).

No âmbito das atividades co-orbitais, os EUA é autor de uma série de testes para fins de aproximação na LEO e GEO, bem como de rastreamento e direcionamento, além de tecnologias com caráter “acertar para matar”¹⁶ (Weeden; Samson, 2024a, p. 8). Apesar de não ser dotado oficial e publicamente de um programa contraespacial co-orbital, os EUA demonstram habilidades para operacionalizar equipamentos desse tipo com relativa facilidade, considerando o elevado grau de suas capacidades técnicas (Weeden; Samson, 2018).

Em meados de 2014, o lançamento de satélites como parte do *Geostationary Space Situational Awareness Program* (GSSAP) marcou a operacionalização das capacidades

¹⁵ Em original: “midcourse missile defense interceptors” (Weeden; Samson, 2024b, p. 01-12).

¹⁶ Em original: “hit to kill” (HTK) (Weeden; Samson, 2024a, p. 8).

co-orbitais do país, por meio de equipamentos que apresentam possibilidade de locomoção, bem como aproximação e inspeção detalhada de objetos espaciais de interesse. Um segundo par de satélites do GSSAP foi colocado em órbita no ano de 2016, destacando-se como um ponto relevante na atividade contraespacial durante a terceira era. Em meados de 2022, um terceiro par de satélites foi lançado, sob o controle do 1º Esquadrão de Operações da unidade Delta 9, responsável pela condução de guerras orbitais. Os objetivos destes satélites, contudo, não foram amplamente divulgados pelas forças militares. Há previsões sobre outros pares de equipamentos a alcançarem órbita em meados de 2024 e 2027 (Weeden; Samson, 2024b).

Afirmações russas sobre mais de uma dezena de manobras durante a aproximação estadunidense dos seus satélites incitaram preocupações e desconfiança acerca das intenções dos EUA e da realização de testes com tecnologias co-orbitais. A China também se pronunciou sobre o programa GSSAP, com uma publicação de 2023 sobre mais de 14 investidas do equipamento norte americano a cerca de seis satélites chineses.

A fim de sistematizar os dados obtidos sobre as atividades realizadas pelo programa GSSAP, em especial a aproximação dos referidos satélites de objetos espaciais de outros países, particularmente Rússia e China, com destaque também para equipamentos de tecnologia chinesa e operacionalização por outros países, utilizaremos a Figura 3 abaixo, que indica a data, o satélite aproximado, o país de propriedade do satélite e a distância da aproximação, respectivamente, para melhor compreensão das atividades mencionadas:

Figura 3 - Satélites aproximados pelo GSSAP até janeiro de 2022

DATE	SATELLITE APPROACHED	COUNTRY OF OWNERSHIP	APPROACH DISTANCE
Sept. 13, 2016	TJS-1	China	15 km
Jul. 13, 2017	Express AM-8	Russia	10 km
Sept. 14, 2017	Luch	Russia	10 km
Sept. 21, 2017	Paksat 1R	Pakistan	12 km
Sept. 29, 2017	Nigcomsat 1R	Nigeria	11 km
Oct. 5, 2017	Blagovest (Cosmos 2520)	Russia	14 km
Nov. 17, 2017	Raduga-1M 3	Russia	12 km
May 14, 2018	Raduga-1M 2	Russia	13 km
Aug. 23, 2020	SJ-20/Chinasat 6A	China	24 km
Jan. 2022	SY-12 01, SY-12 02	China	73 km

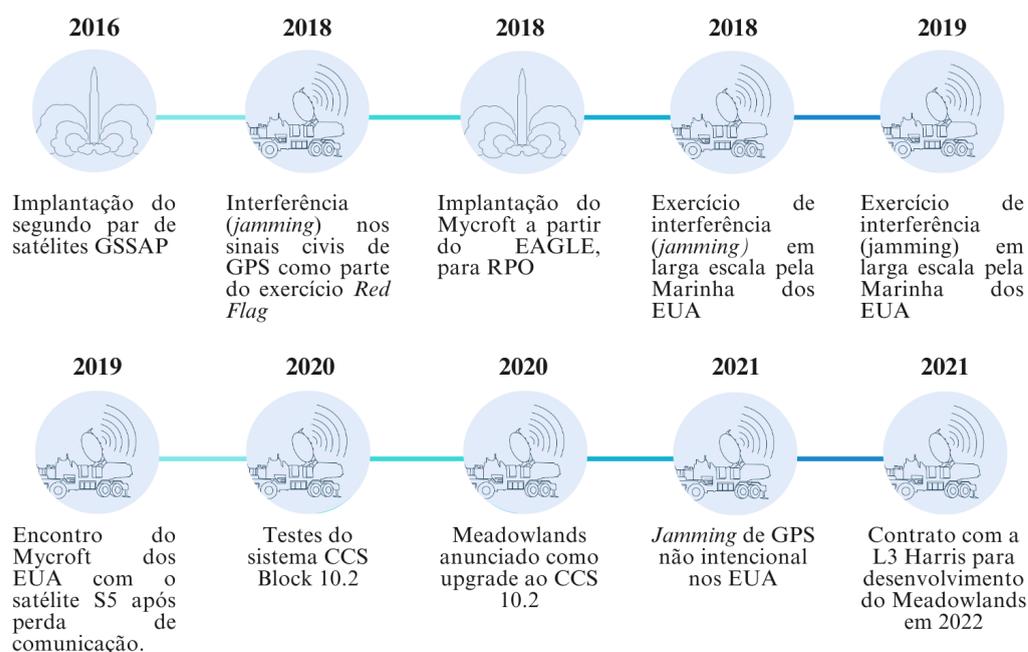
Fonte: Weeden; Samson, 2024b

Atualmente, as atividades da nave X-37B também chamam atenção, especialmente da Rússia e China, uma vez que o veículo é utilizado pelas forças estadunidenses para realização

de demonstrações e testes tecnológicos experimentais. Alocado sob a responsabilidade da unidade Delta 9 da Força Espacial dos Estados Unidos (USSF), que detém foco em operações de defesa, detecção e eliminação de ameaças espaciais, a utilização da X-37B pode ser vista com uma perspectiva controversa, visto que uma série de satélites podem ter sido colocados secretamente em órbita durante as operações da nave. Ademais, o aspecto sigiloso das atividades deste veículo indicam possíveis articulações com operações de inteligência e, potencialmente, capacidades contraespaciais, em direção a tecnologias ofensivas implementadas em um cenário de guerra espacial. Todavia, práticas semelhantes à secreta colocação de equipamentos satelitais em órbita também foram realizadas por veículos espaciais oriundos da China (Weeden; Samson, 2024).

A fim de situar cronologicamente algumas das atividades contraespaciais realizadas durante a terceira era espacial, utilizamos a linha do tempo ilustrada na Figura 4, construída a partir de dados disponibilizados e filtrados pelas categorias “Estados Unidos” durante o período de “2016-2022”, orientadas ao objetivo desta pesquisa, no portal do projeto *Aerospace Security* do CSIS. Visto que o escopo do material de pesquisa neste caso específico apresentava dados apenas até o ano de 2022, este recorte temporal foi utilizado na construção da linha, que se articula a outras atividades exploradas ao longo do trabalho.

Figura 4 - Atividades contraespaciais dos EUA entre 2016 e 2021



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados publicados no portal do *Aerospace Security* do CSIS.

Ao realizar a pesquisa de atividades contraespaciais dos EUA no período relativo à primeira era espacial, entre os anos de 1957 e 1991, foram encontrados 34 resultados, enquanto na segunda era espacial, entre 1992 e 2015, utilizando o material disponível no portal do *Aerospace Security*, foram encontrados 13 resultados. Dessa forma, é possível vislumbrar que o atual resultado de 10 registros de claras práticas contraespaciais em 7 anos, quando analisado em comparação com o saldo de 13 registros em 27 anos referentes à segunda era, se articula a um interesse latente do setor espacial estadunidense em direção ao âmbito contraespacial. Faz-se necessário ressaltar que a terceira era espacial ainda está em curso, de forma que a amplitude desse intervalo é imprevisível e pode se desdobrar em uma série de outras práticas ainda não elencadas neste trabalho.

Em 2018, conforme indicado na linha do tempo, um lançamento de origem militar viabilizou a colocação de inúmeros satélites em órbita geoestacionária, dentre eles a iniciativa *Evolved Expendable Launch Vehicle (EELV) Secondary Payload Adapter (ESPA) Augmented Geosynchronous Laboratory Experiment*, conhecida como EAGLE. Responsável pela implantação de mais 3 satélites pequenos após a separação de estágios na GEO, o EAGLE foi fundamental à colocação do Mycroft em órbita e viabilização de suas posteriores manobras e operações de encontro e proximidade (RPO) com outros ativos espaciais. Dotado de um sinal de difícil detecção, as missões do Mycroft se dedicaram à inspeção de outros satélites e ampliaram a capacidade estadunidense quanto à consciência e percepção situacional no espaço (SSA) (Weeden; Samson, 2024b).

A respeito do status atual das capacidades contraespaciais dos EUA, a Figura 5, publicada no material da Secure World Foundation (2024), nos permite visualizar o nível de operacionalização de algumas categorias de armas contraespaciais. O arsenal de ascensão direta à LEO, por exemplo, se encontra com uma fase significativa de pesquisa e desenvolvimento (P&D), bem como alguns testes relevantes. Por sua vez, práticas ligadas à guerra eletrônica e com finalidades de ampliação da consciência situacional possuem um status significativo de P&D, fase de testes e operacionalização, orientado a sua possibilidade de utilização em conflito, conforme indicado na Figura 5.

Figura 5 - Capacidades contrespaciais dos EUA em 2024

	P&D	EM TESTE	OPERACIONAL	USO EM CONFLITO
Ascensão Direta à LEO	▲	■	?	●
Ascensão Direta à MEO/GEO	-	-	-	●
Coorbital LEO	■	?	-	●
Coorbital MEO/GEO	■	?	-	●
Energia Dirigida	▲	■	?	●
Guerra Eletrônica	▲	▲	▲	▲
Consciência Situacional Espacial	▲	▲	▲	▲

LEGENDA: NENHUM ● ALGUMAS ■ SIGNIFICANTE ▲ INCERTO ? SEM DADOS -

Fonte: Weeden; Samson, 2024a.

Práticas de energia dirigida, como a utilização de lasers, têm sido objeto de pesquisas das forças estadunidenses nas últimas décadas. Contudo, apesar do amplo desenvolvimento nessa área, ainda não há indícios da operacionalização de armas deste tipo, conforme expresso no quadro ilustrado acima. O desenvolvimento de armas de energia dirigida, contudo, pode variar de acordo com a localização do equipamento, que precisa de uma potência superior caso seja alocado na Terra, em relação a uma potência menor em casos de uma arma localizada no espaço (Weeden; Samson, 2024b).

O ato de cegar ou ofuscar temporariamente um satélite é uma das contramedidas utilizadas a partir do emprego de energia dirigida, de forma que o dano causado está relacionado à intensidade e potência do laser. Contudo, não há indícios de que os EUA possuam lasers com caráter contraespacial co-orbital, ainda que haja crescentes investimentos em protótipos dotados de laser com alta potência. Sob o governo Trump, em meados de 2019, o interesse no desenvolvimento de sistemas de defesa baseados no ambiente espacial foi retomado, a exemplo das iniciativas de equipamentos de defesa contra mísseis balísticos alocados no espaço. A geração de detritos é minimizada ao utilizar um arsenal de energia dirigida, o que torna esse tipo de arma ainda mais atrativo ao setor militar estadunidense, ainda que os entraves técnicos e financeiros dificultem substancialmente o uso dessas capacidades como contraespaciais (Weeden; Samson, 2024b).

No âmbito da consciência situacional no espaço, as capacidades dos EUA são notórias e valiosas, posicionando o país como um destaque mundial. A utilização de radares e telescópios em diversas localidades, em Terra e no espaço, conferem ao país uma infraestrutura robusta para construção da *Space Situational Awareness* (SSA). A articulação com o setor privado aparece com relevância à medida que há interesse em ampliar as

capacidades de SSA no mercado espacial, em prol de uma rápida modernização (Weeden; Samson, 2024b).

A caracterização do ambiente e das atividades espaciais, bem como de possíveis ameaças, potencialidades e capacidades são objetivos dos setor militar, enquanto o civil engloba aspectos meteorológicos e de posicionamento. Dotados de elevado custo e complexidade, os radares terrestres são basilares à construção de uma consciência situacional, e se aliam aos telescópios ópticos no escopo de equipamentos fundamentais. O cenário de rivalidade entre EUA e URSS foi, por um longo período, um fomento ao desenvolvimento de capacidades de SSA, que voltam a ter destaque na atual era espacial (Weeden; Samson, 2024b).

O programa de Manutenção das Capacidades Integradas de Consciência Situacional Espacial (*Maintenance of Space Situational Awareness Integrated Capabilities - MOSSAIC*) angaria uma série de investimentos ao setor privado desde 2020, quando a L3Harris firmou um contrato de 10 anos e 1.2 bilhões de dólares para expansão de sensores e telescópios em outras localidades. Em meados de 2023, a companhia também recebeu cerca de 134 milhões de dólares em apoio ao programa. Além disso, há outras iniciativas, como o programa *Deep Space Advanced Radar Capability* (DARC), construído a partir da cooperação entre EUA, Reino Unido e Austrália para a instalação de radares de rastreamento de objetos no espaço profundo. Ademais, uma série de outros projetos dialogam com os mencionados no que tange à construção de um aparato que viabilize uma consciência situacional no ambiente espacial, como o *Silent barker*, que se diferencia do mecanismo GSSAP ao voltar-se de forma consistente à faixa geossíncrona (Weeden; Samson, 2024b).

A criação do National Space Defense Center (NSDC) dialoga diretamente com os crescentes interesses no desenvolvimento de capacidades operacionais que articulem âmbitos militares e de inteligência. A articulação entre forças militares, especificamente da USSF, e as empresas privadas é latente na construção de uma infraestrutura que permita um SSA de destaque aos EUA, com habilidades suficientes para detecção e caracterização de ameaças à segurança nacional. A conjunção desses fatores, interesses e projetos faz com que o país seja capaz de rastrear objetos com tamanho superior a 10 cm na órbita terrestre, de forma que a SSA se relaciona às capacidades contraespaciais a partir da viabilização de consciência situacional. Assim, permitindo a identificação, caracterização, rastreamento e, inclusive, manobras ofensivas à satélites e outros objetos espaciais de adversários (Weeden; Samson, 2024b).

As capacidades contraespaciais de cunho cibernético têm se mostrado crescentes, visto que a diminuição de barreiras ao acesso dessas tecnologias permite a proliferação de atores não estatais na prática de tais atividades, ainda que haja diferenças na infraestrutura cibernética de potências espaciais e demais *players* no sistema internacional. De acordo com o relatório da SWF, as ofensivas cibernéticas possuem pontos em comum: acesso, vulnerabilidade, a utilização de um *payload* malicioso e um sistema de comando e controle (Weeden; Samson, 2024b).

A integração entre as atividades de EW e de caráter cibernético acontece como um reflexo da interconexão dessas áreas, que conduz o país a uma maior sofisticação das capacidades e técnicas de negação de acesso e degradação de sistemas espaciais. Uma gama de categorias de ofensivas *cyber* têm protagonizado o escopo de ataques à sistemas espaciais, como a instalação de falhas de segurança em *hardwares* ou *softwares*, ataques à transmissão de dados entre uma base terrestre e um sistema satelital e, inclusive, ao comando e controle de acesso a um satélite (Weeden; Samson, 2024b).

Em meados de 2018, a companhia de cibersegurança *Symantec* reportou práticas de espionagem realizadas por um grupo de origem provavelmente chinesa, com objetivo de acessar softwares de satélites de comunicação. A Rússia também se destaca como um país ameaçador à segurança cibernética e espacial dos EUA, visto que durante o contexto de guerra russo-ucraniana há um elevado quantitativo de ciberataques à estruturas satelitais utilizadas, inclusive, pelo Pentágono (Weeden; Samson, 2024b).

A conjunção de ofensivas cibernéticas e demais capacidades contraespaciais amplia a flexibilidade, o acesso a dados sigilosos de adversários e dificultam a identificação de autoria de um ataque, o que pode ser considerado vantajoso em um conflito. Há também maior facilidade e economia na utilização de uma ofensiva cibernética, em detrimento de alternativas de ASATs cinéticas. Nesse cenário, essas práticas elevam a possibilidade de embates entre atores dotados de capacidades assimétricas, de forma que potências espaciais consolidadas podem ser confrontadas com capacidades contraespaciais de atores não estatais ou com menos recursos de infraestrutura espacial.

Em contrapartida, esses ataques podem ser neutralizados ou identificados por oponentes antes da sua execução, de forma que nem sempre é possível mensurar o nível de dano causado em forças adversárias. Dessa maneira, a importância da interoperabilidade das armas e capacidades contraespaciais é fomentada pela multiplicidade de resultados possíveis a partir dessa interação. Pesquisas indicam que essa conjunção operacional e doutrinária está

atualmente em desenvolvimento em países como Rússia e China, o que corrobora a existência de práticas que tendem a ameaçar a segurança estadunidense (Weeden; Samson, 2024b).

Ao abordarem com relativa frequência sobre como o crescimento das atividades e capacidades contraespaciais da Rússia e China podem confrontar a segurança dos EUA, o relatório de Capacidades Contraespaciais Globais e o *Space Threat Assessment* incrementam uma visão difundida pelo país, de que o avanço de seus referidos adversários geopolíticos representa uma possível ameaça. Assim, quando associado à compreensão de contextos históricos, à exemplo da Primeira Era Espacial pautada na disputa bipolar entre forças estadunidenses e soviéticas e da atual Terceira Era Espacial, e a difusão de uma multipolaridade e multiplicidade de atores espaciais, com destaque para a rápida ascensão da China como potência espacial e ator que desafia uma relativa hegemonia dos EUA, pode-se perceber a relação entre cenários geopolíticos e momentos de alavancagem em capacidades de negação de acesso ao espaço e, com ampla relevância no sistema internacional, a possibilidade de projetar seu poderio espacial.

Neste sentido, a complementaridade dos domínios, mencionada em seções anteriores deste trabalho, em conjunção com a articulação operacional entre capacidades contraespaciais de diversos tipos, a qual se dedicou este tópico, pavimentam a compreensão de que o ambiente espacial não deve ser visto de maneira isolacionista, ainda que seja dotado de aspectos geográficos singulares. O latente interesse no desenvolvimento de práticas que permitam a negação do acesso ao espaço, em consonância com a fundamentação elaborada a partir da contribuição de Colin Gray e o arcabouço teórico de concepções geopolíticas clássicas e em interação com o âmbito espacial, como as de Ratzel e Dolman, propiciam o encadeamento de ideias e reflexões objetivado por esta pesquisa.

CONCLUSÃO

O espaço exterior tem sido utilizado como palco de embates geopolíticos desde meados dos anos 1950, com a alavancagem de investimentos decorrentes da corrida espacial travada entre EUA e URSS durante a Guerra Fria. Logo, movimentos de geopolitização e militarização do espaço não são inéditos, apesar de agregarem novas características e atores internacionais à cada era. Alguns elementos, elencados nesta seção, nos auxiliam na formulação de respostas à pergunta que norteia este estudo: como o desenvolvimento das capacidades contraespaciais dos Estados Unidos na Terceira Era Espacial se relacionam com a compreensão do ambiente espacial em seu caráter geopolítico?

A partir de noções geopolíticas fundamentadas em preceitos clássicos, como os de Ratzel, com concepções que se desdobram a partir do entendimento de regiões estratégicas em um dado território, como em Mackinder, e aplicadas ao contexto espacial, como nos estudos de Dolman, em articulação com outros autores explorados neste trabalho, é possível compreender como tópicos acerca do exercício da soberania, do poder e a relação entre território e política corroboram o processo de consolidação do espaço exterior como ambiente de interesse estratégico, visto que a sua utilização propicia o alcance de vantagens, sejam elas políticas, comerciais e/ou militares.

Os âmbitos espacial e aeroespacial, contudo, podem ser entendidos de maneiras distintas a partir do prisma teórico escolhido e do cenário analisado, de forma que a compreensão dos domínios aéreo e espacial se aproximam ou distanciam. No caso específico dos EUA, escopo deste trabalho, o domínio espacial é entendido de forma singular e apresenta autonomia em relação ao espaço aéreo. Assim, as características geográficas singulares, quando combinadas aos elementos estratégicos, viabilizam a definição do espaço exterior como um domínio de atuação primordial ao país, de forma que o exercício de poderio militar nesse âmbito é um dos pilares da hegemonia estadunidense no espaço. A recente criação da USSF e do USSPACECOM reforçam a importância delegada a esse ambiente pelas forças militares do país, uma vez que a temática é central aos interesses de segurança nacional expressos pelo DoD. A identificação e o aproveitamento de janelas de oportunidade têm sido, portanto, cruciais para que a vanguarda estadunidense no espaço seja duradoura, ainda que desafiada por potências emergentes, como a China.

A multiplicidade de atores, uma das características centrais da Terceira Era Espacial, representa uma guinada em direção à mudanças substanciais no setor, bem como o relativo declínio de *players* internacionais relevantes, como a Rússia. Dessa forma, as dinâmicas são

alteradas, ainda que o espaço se perpetue como um domínio de atuação estatal e militar de grande relevância. A inclusão de entes privados, contudo, propicia transformações nas relações e alianças do setor, de forma que há necessidade de adaptação de forças consolidadas aos interesses emergentes e novas tecnologias, à exemplo da articulação estratégica entre o setor comercial e o DoD estadunidense.

A identificação de avanços de forças rivais como ameaças à segurança nacional dos EUA, tais como o desenvolvimento de tecnologias contraespaciais sob o poder dos governos chinês e russo, aparecem com relevância em publicações oficiais e de centros de pesquisa, como o CSIS. Os investimentos em capacidades contraespaciais pelo governo estadunidense, além de empresas de atuação privada, são notórios ao longo da Terceira Era Espacial, com a realização de testes e atividades para exercício e demonstração de poder. Desta forma, a operacionalização dessas capacidades dialoga com as rivalidades estabelecidas sob o contexto geopolítico.

Medidas de negação de acesso ao espaço, latentes desde a rivalidade com as forças soviéticas, se consolidam como uma possibilidade de demonstrar poder espacial, de forma que a utilização de capacidades contraespaciais, a exemplo dos testes de ASATs ou ataques cibernéticos, servem tanto para treinamentos internos quanto para projetar poder internacionalmente. Crescentes articulações entre atividades *cyber* e de EW destacam a interoperabilidade dos domínios sob forças estadunidenses, de forma que as capacidades de negação não se restringem a um único âmbito. Assim, essas atividades não devem ser analisadas de forma dissociada do contexto a que pertencem, visto que dialogam com escolhas por rivalidades ou cooperações de construção estratégica em um cenário geopolítico.

O presente estudo, portanto, se posiciona nesse viés e parte da construção de um arcabouço teórico fundamentado em preceitos que relacionam território, geopolítica e espaço exterior, para possibilitar uma compreensão acerca da concepção estratégica do domínio espacial e da sua interoperabilidade, a fim de elucidar que os avanços neste setor podem ser vistos de forma ameaçadora a depender do ponto de vista e se relacionam a questões de segurança nacional.

Por conseguinte, o avanço das capacidades contraespaciais na Terceira Era Espacial, abordados a partir do levantamento de dados de publicações como o *Space Threat Assessment* e o relatório de Capacidades Contraespaciais Globais, fazem parte de um processo em construção, no cerne das novas dinâmicas e da ascensão de potências que desafiam a ordem estabelecida até então. Portanto, o papel de relevância dos Estados e a intrínseca relação entre política e território perduram no setor espacial, apesar da inclusão de atores privados, e

reforçam a constituição do espaço exterior como um ambiente geopolítico, em um diálogo contínuo que retoma ideias clássicas e reflete uma busca incessante por novas vantagens e domínios a conquistar.

REFERÊNCIAS

- AEROSPACE. **Counterspace Timeline, 1959 – 2022**, CSIS. Disponível em: <https://aerospace.csis.org/counterspace-timeline/>. Acesso em 15 nov. 2024.
- CASTRO, I. **Geografia e Política: território, escalas de ação e instituições**. 2005. Disponível: <https://we.riseup.net/assets/232075/Castro,%20In%20E1%20Elias,%20Geografia%20e%20Pol%20EDtica.pdf>. Acesso em 15 set. 2024.
- COLBERT, C. **Um diálogo teórico entre a Astropolítica de Everett Dolman e a Geopolítica Clássica de Mahan e Mackinder**. Revista de Geopolítica, v. 9, nº 2, p. 66 - 77, jul./dez. de 2018. Disponível em: <http://www.revistageopolitica.com.br/index.php/revistageopolitica/article/view/219/205#>. Acesso em 15 de mai. 2024
- COLBERT, C. **O ESPAÇO COMO AMBIENTE ESTRATÉGICO: TEORIA, HISTÓRICO E REFLEXÕES ACERCA DO USO MILITAR DO ESPAÇO EXTERIOR**. 2019. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PEPI/disserta%C3%A7%C3%B5es/2019/Caroline%20Rocha%20Travassos%20Colbert.pdf>. Acesso em 25 de ago. 2024.
- CORREIA, P. **Geopolítica e Geoestratégia**. Nação e Defesa, 2012. N.º 131 – 5.ª Série pp. 229-246. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/7670/1/NeD131_PedroPezaratCorreia.pdf. Acesso em 05 set. 2024.
- DAHLMAN, C. **SOVEREIGNTY**. 2009. Disponível em: https://uk.sagepub.com/sites/default/files/upm-assets/26774_book_item_26774.pdf. Acesso em 10 de set. 2024.
- DoD US. **Commercial Space Integration Strategy**. 2024. Disponível em: <https://media.defense.gov/2024/Apr/02/2003427610/-1/-1/1/2024-DOD-COMMERCIAL-SPACE-INTEGRATION-STRATEGY.PDF>. Acesso em 20 nov. 2024.
- DoD US. **DEFENSE SPACE STRATEGY SUMMARY**. 2020. Disponível em: https://media.defense.gov/2020/Jun/17/2002317391/-1/-1/1/2020_DEFENSE_SPACE_STRATEGY_SUMMARY.PDF. Acesso em 26 out. 2024.
- DoD US. **Quadrennial Defense Review 2014**. Disponível em: https://www.acq.osd.mil/ncbdp/docs/2014_Quadrennial_Defense_Review.pdf. Acesso em 26 out. 2024.
- DOLMAN, E. **Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age**. Taylor & Francis e-Library, 2005.
- DOLMAN, E. **Geostrategy in the space age: An astropolitical analysis**, Journal of Strategic Studies, 1999, 22:2-3, 83-106, DOI: 10.1080/01402399908437755.

FLINT, C. **Introduction to Geopolitics.** 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Colin-Flint-3/publication/353134656_Introduction_to_Geopolitics/links/62a9ffb540d84c1401ac5fe3/Introduction-to-Geopolitics.pdf. Acesso em 09 de set 2024.

GRAY, C. **Modern Strategy.** Oxford University Press Inc., New York, 1999.

GRAY, C. **The influence of space power upon history.** 1996. *Comparative Strategy*, 15:4, 293-308, DOI: 10.1080/01495939608403082. Acesso em 05 out. 2024.

HARRISON, Todd. **Building an Enduring Advantage in the Third Space Age.** 2024. Disponível em: <https://www.aei.org/wp-content/uploads/2024/05/Building-an-Enduring-Advantage-in-the-Third-Space-Age.pdf?x85095>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MOLTZ, J. C. “**The Changing Dynamics of Twenty-First Century Space Power.**”. *Journal of Strategic Security* 12, no. 1 (2019): : 15-43. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/pdf/26623076.pdf?refreqid=fastly-default%3Afc80932161b13b5f779065cd1ce617a1&ab_segments=&origin=&initiator=&acceptTC=1. Acesso em 10 mar. 2024.

MORAES, A. **RATZEL.** Disponível em: <https://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/bernardo/BIBLIOGRAFIA%20DISCIPLINAS%20GRADUACAO/PENSAMENTO%20GEOGR%20C1FICO%202017/2-Ratzel%20-%20Cole%20-%20Grandes%20Cientistas%20Sociais.pdf>. Acesso em 12 de set. 2024.

POSEN, B. **Command of the Commons: The Military Foundation of U.S. Hegemony.** Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4137574>. Acesso em 27 out. 2024.

RATZEL, F. **Las leyes del crecimiento espacial de los Estados. Una contribución a la Geografía Política científica.** 2011. Disponível em: <https://revistas.ucm.es/index.php/GEOP/article/view/37901/36668>. Acesso em 02 de mai. 2024.

RATZEL, F. **O Solo, a Sociedade e o Estado.** 1982. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47081/50802>. Acesso em 05 de set 2024.

SHEEHAN, M. **The international politics of space.** Oxon, New York: Routledge, 2007.

SLOAN, E. **Modern Military Strategy: an introduction.** Routledge, 2nd edition, 2017.

SWOPE, *et al.* **Space Threat Assessment 2024.** Disponível em: https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2024-04/240417_Swope_Space_Threat_0.pdf?VersionId=DDeJ0EkYnF5W7PofMJHVGjkxEVeTx3o0. Acesso em 05 nov. 2024.

TOMÉ, A. **O DOMÍNIO AEROESPACIAL NAS MANIFESTAÇÕES DE PODER. - EFEITOS NAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS.** 2009. Disponível em: <https://recil.ulusofona.pt/server/api/core/bitstreams/ff06a110-3fc5-4a57-8804-e1432ca9db1e/content>. Acesso em 02 set. 2024.

TUATHAIL, G. **INTRODUCTION: Thinking Critically About Geopolitics**. In: TUATHAIL, G.; DALBY, S.; ROUTLEDGE, P (org.). *The Geopolitics Reader*. 2003. Disponível em: <https://www.s-gs.de/wordpress/wp-content/uploads/2012/12/9.1.c.-Tuathail-Dalby-Routledge-the-Geopolitics-Reader.pdf> . Acesso em 26 de ago. 2024.

UNOOSA. **RESOLUTION ADOPTED BY THE GENERAL ASSEMBLY: 2222 (XXI)**. Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies. Disponível em: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html>. Acesso em 20 de ago. 2024.

VAZ-FERREIRA, L. **Space strategy and the rise of space forces**. *Revista InterAção — Ensaios*. V. 14, N. 1, e74332, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/interacao/article/view/74332/51720>. Acesso em 10 de set. 2023.

VESENTINI, J. W. **REPENSANDO A GEOGRAFIA POLÍTICA. UM BREVE HISTÓRICO CRÍTICO E A REVISÃO DE UMA POLÊMICA ATUAL**. 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47246/50982>. Acesso em 06 de set. 2024.

WAY, T. **Counterspace Weapons 101**. *Aerospace Security*, CSIS. Disponível em: <https://aerospace.csis.org/aerospace101/counterspace-weapons-101/>. Acesso em 05 nov. 2024.

WEEDEN, B.; SAMSON, V. **Capacidades Contraespaciais Globais: Uma avaliação de fontes abertas**. Sumário Executivo. Secure World Foundation, 2024a. Disponível em: https://swfound.org/media/207860/swf_2024_es-counterspace_portuguese.pdf. Acesso em 03 out. 2024.

WEEDEN, B.; SAMSON, V. **Global Counterspace Capabilities: An Open Source Assessment**. Secure World Foundation, April, 2018. Disponível em: https://swfound.org/media/206118/swf_global_counterspace_april2018.pdf. Acesso em 06 out. 2024.

WEEDEN, B.; SAMSON, V. **Global Counterspace Capabilities: An Open Source Assessment**. Secure World Foundation, 2024b. Disponível em: https://swfound.org/media/207826/swf_global_counterspace_capabilities_2024.pdf. Acesso em 05 nov. 2024.