

# A INSEGURANÇA JURÍDICA DECORRENTE DA INDEFINIÇÃO DOS LIMITES ENTRE O ESPAÇO AÉREO E O ESPAÇO ULTRATERRESTRE<sup>1</sup>

## *THE LEGAL UNCERTAINTY DUE TO THE LACK OF DELIMITATION BETWEEN NATIONAL AIRSPACE AND OUTER SPACE*

Matheus Silva Paganelli David<sup>2</sup>  
Allan Pedro Nichele<sup>3</sup>  
Cristiano Ricardo Antunes<sup>4</sup>

### RESUMO

O crescente interesse na exploração comercial do espaço ultraterrestre tem impulsionado a atuação de empresas privadas em um ambiente ainda marcado por lacunas jurídicas. Essa realidade torna-se especialmente problemática diante da ausência de uma delimitação exata entre o espaço aéreo soberano e o espaço ultraterrestre, o que compromete a segurança jurídica de atividades como lançamentos orbitais, turismo espacial e mineração de asteroides. Diante disso, este estudo justifica-se pela necessidade de atualização normativa que ofereça segurança aos atores envolvidos e evite conflitos de soberania entre Estados. A pesquisa tem como objetivo identificar as lacunas regulatórias e áreas mais suscetíveis à insegurança jurídica na utilização do espaço ultraterrestre. Para tanto, adota-se uma abordagem qualitativa, com base em análise documental de tratados internacionais, convenções e exemplos de caso emblemáticos, como colisões orbitais e testes de armas anti satélite. Os resultados finais revelam que a indefinição atual compromete a previsibilidade jurídica necessária para o avanço seguro das atividades espaciais, o que destaca a urgência de um marco legal mais preciso. O estudo busca contribuir para a formulação de diretrizes que fortaleçam a governança global do espaço.

**Palavras-chave:** exploração espacial; Direito Espacial Internacional; espaço ultraterrestre; Tratado do Espaço Exterior.

---

<sup>1</sup>Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) da Academia da Força Aérea (AFA).

<sup>2</sup> Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma *Ártemis*, 2025).

<sup>3</sup> Capitão Aviador. Mestre em Desempenho Humano Operacional pela Universidade da Força Aérea – UNIFA. E-mail: [allanapn@fab.mil.br](mailto:allanapn@fab.mil.br).

<sup>4</sup> Mestre em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea – UNIFA. E-mail: [antunes.cr17@gmail.com](mailto:antunes.cr17@gmail.com).

## ABSTRACT

The growing interest in the commercial exploration of outer space has driven private companies to operate in an environment still marked by legal gaps. This situation becomes especially problematic due to the absence of a clear delimitation between national sovereign airspace and outer space, which compromises the legal security of activities such as orbital launches, space tourism, and asteroid mining. This research is justified by the urgent need to update international regulations to ensure legal certainty for all actors involved and to prevent sovereignty-related conflicts among States. The study aims to identify regulatory gaps and legal risks associated with the undefined vertical boundary between airspace and outer space. A qualitative methodology was adopted, based on documentary analysis of international treaties, conventions, and emblematic case studies, including orbital collisions and anti-satellite weapons testing. Final findings indicate that the current lack of definition undermines the legal predictability necessary for the safe development of space activities, highlighting the urgency of a more precise legal framework. The study seeks to contribute to the formulation of guidelines that strengthen global space governance.

**Keywords:** space exploration; International Space Law; outer space; Outer Space Treaty.

## INTRODUÇÃO

A exploração comercial do espaço ultraterrestre tornou-se um campo de crescente interesse, impulsionado pelos avanços tecnológicos que possibilitam oportunidades inéditas, como a mineração de asteroides, o turismo espacial e a colonização de corpos celestes (Hertzfeld *et al.*, 2005). Entretanto, essa expansão enfrenta desafios regulatórios substanciais, especialmente no que diz respeito à insegurança jurídica causada pela indefinição dos limites entre o espaço aéreo soberano e o espaço ultraterrestre (White, 2000). A ausência de um consenso internacional sobre esses limites gera incertezas que dificultam o desenvolvimento seguro e eficaz das atividades comerciais no espaço (Lee, 2017).

Inserida no contexto das Relações Internacionais, com ênfase no Poder Militar, o objeto deste estudo consiste na análise das lacunas jurídicas entre o Direito Internacional e as políticas de exploração espacial, com foco na ausência de consenso sobre a linha que define o que é espaço aéreo e o que é espaço ultraterrestre (Miller, 2001). A pesquisa aborda como essa indefinição afeta a segurança jurídica e o desenvolvimento das atividades comerciais no espaço, considerando as implicações para Estados e empresas privadas.

A justificativa para esta investigação reside na relevância estratégica e econômica da exploração espacial, onde a falta de regulamentação clara pode levar a conflitos e instabilidades que prejudicam tanto as iniciativas privadas quanto os interesses estatais (White, 2000). Além disso, a

pesquisa visa contribuir para o avanço do conhecimento na área de Direito Espacial, por meio de uma análise crítica das lacunas jurídicas atuais que impactam o desenvolvimento seguro de atividades no espaço.

Tais observações geram a seguinte pergunta de pesquisa a ser respondida: “De que maneira a ausência de uma delimitação exata entre o espaço aéreo soberano e o espaço ultraterrestre impacta a segurança jurídica e o desenvolvimento de atividades de exploração espacial?” A hipótese que guia esta investigação consiste na ideia de que a falta de um consenso internacional quanto aos limites das soberanias nacionais entre o espaço aéreo e o espaço ultraterrestre prejudica a exploração econômica nesse ambiente jurisdicional indefinido.

O objetivo geral desse estudo foi identificar as lacunas regulatórias e áreas mais suscetíveis à insegurança jurídica na utilização do espaço ultraterrestre. Para atingir esse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- I. Analisar a evolução do conceito de soberania desde a Idade Média até sua relativização no contexto moderno;
- II. Contrapor as Teorias Funcionalista e Espacialista desenvolvidas sobre os limites do Espaço Aéreo;
- III. Comparar as regulamentações internacionais existentes com as práticas atuais do setor privado espacial no propósito de identificar lacunas legais relacionadas à exploração comercial.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

Com o intuito de fundamentar o tema em questão, será apresentada uma abordagem teórica sobre a evolução e relativização do conceito de soberania, bem como os principais tratados internacionais que regulam o espaço aéreo e o espaço ultraterrestre. Também serão discutidas as Teorias Funcionalista e Espacialista, a fim de contextualizar os desafios jurídicos gerados pela ausência de uma delimitação clara entre esses dois domínios.

### **1.1 O SURGIMENTO DA SOBERANIA NA IDADE MÉDIA**

Segundo Knihs (2018), a ideia de soberania começou a tomar forma durante a Idade Média, quando as disputas de poder entre os feudos e o Sacro Império Romano-Germânico ajudaram a moldar o conceito de autoridade suprema dentro de territórios delimitados. Naquela

época, o poder era fragmentado, com senhores feudais exercendo controle sobre pequenas regiões, enquanto o Imperador e a Igreja tentavam manter uma autoridade superior. Esse período marcou o embrião da soberania territorial, com o fortalecimento dos Estados emergentes e a centralização do poder nas mãos dos reis, que progressivamente afirmaram sua autoridade sobre os nobres locais.

Como caracteriza Dallari (2001), a soberania foi consolidada como um conceito centralizado e absoluto, sendo aplicada como o poder supremo do monarca dentro de seu território e passando por transformações, especialmente no âmbito do Direito Internacional moderno, com reflexos diretos nas discussões sobre a delimitação de soberania no espaço aéreo. Após a evolução do conceito de soberania dos Estados, a Declaração de Montevideu sobre os Direitos e Deveres dos Estados (1933) estabeleceu que a soberania política de um Estado se define pela capacidade de governar de forma independente, sem interferências externas, e de manter controle total sobre o território e a população.

No livro "Elementos de Teoria Geral do Estado" (Dallari, 2001), o autor apresenta a soberania como um conceito fundamental para o Estado moderno. Ele distingue a soberania política e jurídica, explicando que, inicialmente, a soberania era compreendida como um poder político absoluto, que visava apenas garantir a supremacia de um Estado sobre os demais. Através do desenvolvimento do Direito Internacional, após a Paz de Westfália em 1648, a soberania passou a ser também uma noção jurídica, submetida às normas e aos tratados que regulam as relações entre os Estados. Dallari (2001) exemplifica que a soberania, que antes era associada à força bruta, evoluiu para um conceito jurídico, permitindo que Estados menores possam apelar ao Direito Internacional para garantir sua independência e evitar a dominação dos mais poderosos.

## 1.2 A RELATIVIZAÇÃO DA SOBERANIA NO CONTEXTO MODERNO

Nos tempos modernos, a soberania, que surgiu como um conceito absoluto, tem sido cada vez mais relativizada devido à globalização, o que coloca em risco a ideia tradicional de soberania absoluta (Da Costa *et al.*, 2018). Segundo Deschenes (2019), um exemplo claro dessa situação se trata da ausência de uma separação jurídica oficial para o domínio aéreo e o domínio ultraterrestre. Isso gera um novo contexto, em que a soberania passa a ser exercida de forma mais flexível, embora ainda mantenha o caráter essencial para a definição de um Estado (Fontes, 2009).

Além disso, conforme discutido no *The Outer Space Treaty*<sup>5</sup> (Tratado do Espaço Exterior, 1967), o Direito Internacional moderno busca balancear a soberania dos Estados com a necessidade de cooperação em áreas críticas, como o Direito Espacial, onde a exploração comercial e o uso dos recursos naturais não podem ser completamente controlados por uma única nação.

### 1.3 TEORIA ESPACIALISTA E TEORIA FUNCIONALISTA

Conforme destacado por Virissimo e Ferreira (2023), existem duas abordagens principais para o desafio da regulamentação entre o que é espaço aéreo soberano e espaço ultraterrestre: a Teoria Funcionalista e a Teoria Espacialista. A primeira foca na funcionalidade do objeto, determinando o regime jurídico aplicável com base no propósito e na atividade do veículo. Por exemplo, se algum veículo tem como objetivo atingir o espaço sideral para realizar atividades espaciais, ele seria regulado pelo Direito Espacial. Contudo, se ele tem como função meramente atravessar o espaço aéreo em direção a outro ponto na Terra, ele seria regido pelo Direito Aéreo. Por outro lado, atividades que extrapolam a capacidade de controle estatal territorial, como a colocação de satélites em órbita, seriam regidas pelo Direito Espacial (Oduntan, 2011).

Em contrapartida, a Teoria Espacialista sugere que a delimitação deve ser definida com base na localização física do veículo. Um veículo que opera abaixo de uma altitude estabelecida, como a Linha de Kármán<sup>6</sup>— situada a aproximadamente 100 km da superfície terrestre —, seria considerado uma aeronave e, portanto, sujeito ao Direito Aéreo. Acima dessa linha seria tratado como um objeto espacial, regulado pelo Direito Espacial (Dempsey, 2017).

A corrida espacial iniciada com o lançamento do Sputnik pela União Soviética em 1957 marcou o início de um período de intensa competição entre as superpotências, levando a importantes avanços tecnológicos e à criação de tratados internacionais que tentaram regulamentar as atividades espaciais (Konert, 2022). Entretanto, apesar desses esforços, a falta de definições claras sobre os limites da soberania no espaço e a crescente participação do setor privado na exploração espacial criaram novos desafios para a segurança jurídica (Ferreira-Snyman, 2021).

---

<sup>5</sup> O Tratado do Espaço Exterior (1967) também é conhecido como “Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na exploração e Uso do Espaço Cósmico, inclusive a Lua e demais Corpos Celestes”. Caracteriza-se como um marco fundamental do Direito Internacional espacial, assinado em 27 de janeiro de 1967, e entrou em vigor em 10 de outubro do mesmo ano. Ele foi criado sob os auspícios das Nações Unidas e é a base da legislação internacional que rege as atividades no espaço.

<sup>6</sup> Linha de Kármán é um limite convencionalizado que fica a uma altitude de 100 km acima do nível do mar, usado para definir o limite entre a atmosfera terrestre e o espaço exterior (Dempsey, 2017).

Dentre as principais propostas de exploração econômica do espaço, destaca-se o turismo espacial, que consiste em levar civis para realizar viagens suborbitais ou orbitais, em geral por curtos períodos e com caráter recreativo (Virissimo e Ferreira, 2023). De acordo com Ferreira-Snyman (2021), por conta de avanços tecnológicos de empresas privadas na área espacial, devem ser reavaliados os acordos que proíbem a soberania no espaço ultraterrestre.

#### 1.4 TRATADOS E CONVENÇÕES INTERNACIONAIS

A relevância da reavaliação dos acordos que proíbem a soberania no espaço foi considerada por Ferreira-Snyman em seu estudo “*Challenges to the Prohibition on Sovereignty in Outer Space - A New Frontier for Space Governance*” (Ferreira-Snyman, 2021). O autor argumenta sobre a necessidade de revisitar tratados muito antigos que ainda estão em vigor, como por exemplo o *Outer Space Treaty* (Tratado do Espaço Exterior de 1967). Além disso, reforça a importância de atualizar tais documentos por meio de novas leis internacionais e fazer a delimitação definitiva entre o espaço aéreo soberano e o espaço aéreo exterior (ou ultraterrestre), sobretudo devido ao crescente movimento de exploração espacial por entidades estatais e privadas (Ferreira-Snyman, 2021).

Isso também foi observado por outros autores que estudam sobre a soberania aérea e espacial, como Virissimo e Ferreira (2023), que analisaram a exploração espacial através da ótica das Teorias Espacialista e Funcionalista; e também Von Der Dunk (2015), que defende que as legislações atuais sobre o espaço ultraterrestre estão em controvérsia com o Tratado do Espaço Exterior de 1967, o que reforça a necessidade de um acordo em nível internacional sobre os limites entre o espaço aéreo em que um Estado é soberano e um espaço exterior que é comum a todos.

Atualmente, a literatura destaca a Linha de Kármán como principal divisor entre o espaço aéreo e o espaço exterior (Deschenes, 2019). Conforme citado por Deschenes (2019), a referida limitação possui aceitação internacional, mas não existem tratados entre os países que oficialize tal divisória. Isso gera uma fragilidade normativa para entidades que desejam realizar turismo espacial, por exemplo, bem como operações espaciais em fases de reentrada e turismo suborbital.

Patricia Cooper (2017) defende a ideia de que é preciso atualizar as normas para que empresas como *SpaceX* consigam realizar suas atividades sem que as regulamentações obstruam o crescimento do setor. Deschenes (2019), por sua vez, afirma que o primeiro passo para isso é diferenciar o domínio ultraterrestre do domínio aéreo. Também, de acordo com Anselmo (2009), a

ausência de regulações internacionais específicas sobre o domínio do espaço exterior dificulta o controle sobre objetos em órbita.

Esse hiato nas legislações internacionais dificulta, além do controle do espaço ultraterrestre, a responsabilização de atos cometidos. Como exemplo, pode-se citar o acidente ocorrido entre os satélites Iridium 33 e Kosmos-2251, que deixou uma nuvem de detritos em órbita baixa, aumentando o risco de colisão com outros satélites (Anselmo, 2009). Da mesma forma, o míssil anti satélite lançado pela China em 2007, com o objetivo de destruir um satélite chinês desativado, gerou grande quantidade de detritos e levantou preocupações quanto ao uso do espaço exterior para fins militares (Saunders, 2007). Em contraste, Zanella (2015) demonstra que o Direito do Mar dispõe de mecanismos jurídicos bem estabelecidos para responsabilização e solução de controvérsias.

Dessa forma, a análise da indefinição dos limites entre o espaço aéreo e o espaço ultraterrestre pode guiar a formulação de políticas mais eficazes para manter um ambiente de desenvolvimento seguro no espaço exterior (Bittencourt Neto, 2011).

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa segue uma abordagem qualitativa, com foco na análise documental de instrumentos jurídicos e normativos relacionados ao uso do espaço ultraterrestre. Foram examinados, principalmente, tratados internacionais como o Tratado do Espaço Exterior (1967), a Convenção sobre Responsabilidade Internacional por Danos (1972) e a Convenção de Registro de Objetos no Espaço Exterior (1975), além de resoluções da Organização das Nações Unidas (ONU) e documentos publicados pela UNOOSA (*United Nations Office for Outer Space Affairs*), juntamente com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982).

Complementarmente, foram analisados artigos científicos indexados em bases como *Scopus*, *Web of Science* e Google Acadêmico, os quais abordam a delimitação vertical do espaço, os desafios jurídicos da exploração comercial e o surgimento de atores privados no setor espacial. A análise desses documentos teve como finalidade identificar lacunas jurídicas e fragilidades regulatórias que afetem diretamente a segurança jurídica das operações espaciais, especialmente nas fases de reentrada e turismo suborbital.

O objetivo desta pesquisa foi identificar as lacunas regulatórias e áreas mais suscetíveis à insegurança jurídica na utilização do espaço ultraterrestre. Para isso, foram analisados os tratados e

documentos atuais referentes ao Direito Aeronáutico e ao Direito Espacial, observando a possível influência que a ausência de um limite de soberania vertical entre o espaço aéreo e o espaço ultraterrestre causa no desenvolvimento comercial de atividades espaciais.

A metodologia inclui a análise de conteúdo de tratados e convenções internacionais, como o Tratado do Espaço Exterior de 1967 e a Convenção de Responsabilidade por Danos Causados por Objetos Espaciais (1972), destacando as lacunas que afetam a segurança jurídica nas operações espaciais. A pesquisa também utiliza as Teorias Espacialista e Funcionalista para determinar a aplicação do Direito Aeronáutico ou Espacial a aeronaves e espaçonaves. Além disso, serão analisadas as vantagens e desvantagens para os Estados, incluindo o Brasil, de estabelecer um limite claro de soberania entre o espaço aéreo e o espaço exterior, com foco no impacto da insegurança jurídica para a exploração comercial espacial, particularmente em fases de lançamento e reentrada de objetos espaciais.

A colisão entre os satélites Iridium 33 e Kosmos-2251, e o teste de um míssil anti satélite pela China, foram utilizados para ilustrar desafios práticos decorrentes da falta de regulamentação robusta. A comparação entre o regime jurídico do espaço ultraterrestre e o Direito Marítimo Internacional, em particular a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982), foi realizada para entender como a evolução da soberania marítima pode servir como modelo para a soberania no espaço aéreo.

### **3 DISCUSSÃO**

Na Idade Média, o poder era fragmentado entre senhores feudais, a Igreja e o Império, não havendo uma soberania centralizada como concebida posteriormente (Dallari, 2001). Com a transição para o Estado moderno, marcada pelo declínio do feudalismo e pelo fortalecimento da autoridade régia, a soberania passou a ser vista como o poder supremo, absoluto e perpétuo do monarca dentro de um território definido, especialmente após a Paz de Westfália em 1648, que consolidou a igualdade jurídica entre os Estados e o princípio da não intervenção (Dallari, 2001).

Contudo, a ideia de soberania absoluta começou a ser tensionada com o advento do Direito Internacional e a ampliação das interdependências entre os Estados. No século XX, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial e com o fortalecimento de instituições internacionais, a soberania passou a ser compreendida também sob um viés jurídico, sujeita a tratados e normas internacionais (Knihs, 2018). Na contemporaneidade, a globalização, o avanço tecnológico, a emergência de atores não

estatais e a atuação de organismos supranacionais impuseram novas dinâmicas que relativizam a soberania, exigindo dos Estados concessões de parcelas de seu poder para alcançar cooperação e estabilidade no cenário internacional (Dallari, 2001). Assim, o conceito atual de soberania é marcado por sua dinamicidade e pela necessidade de adaptação às exigências de um mundo cada vez mais interconectado e regulado por normas coletivas (Da Costa *et al.*, 2018). A partir disso, pode-se inferir que a soberania estatal, embora continue sendo um princípio estruturante das relações internacionais, não pode mais ser compreendida como um poder absoluto e incondicionado.

### 3.1 CONTRAPONDO AS TEORIAS FUNCIONALISTA E ESPACIALISTA

A delimitação entre o espaço aéreo, sujeito à soberania plena dos Estados, e o espaço ultraterrestre, regido pelo princípio da liberdade de uso para fins pacíficos, constitui um dos pontos centrais e mais debatidos no âmbito do Direito Espacial (Virissimo e Ferreira, 2023). Diante desse impasse conceitual, duas principais teorias têm se destacado: a teoria funcionalista e a teoria espacialista.

De acordo com a teoria funcionalista, a distinção entre os regimes jurídicos aplicáveis deve ser determinada pela função da atividade desenvolvida, independentemente da altitude em que ela ocorre (Virissimo e Ferreira, 2023). Assim, operações que exigem controle direto do Estado, como os voos da aviação civil, estariam submetidas ao regime jurídico do espaço aéreo. Por outro lado, atividades que extrapolam a capacidade de controle estatal territorial, como a colocação de satélites em órbita, seriam regidas pelo Direito Espacial (Oduntan, 2011). A teoria funcionalista, ao vincular o regime jurídico à função da atividade espacial e não à altitude, oferece flexibilidade, mas exige interpretações variáveis que dificultam licenciamento, fiscalização e responsabilização em escala internacional (Dempsey, 2017).

Essa lógica funcionalista também é endossada por Bittencourt Neto (2011), que considera desnecessária uma linha divisória rígida entre o espaço aéreo e o espaço exterior, desde que as atividades sejam conduzidas em conformidade com os princípios do Direito Internacional. O autor argumenta que a adoção de critérios funcionais facilita a regulamentação de operações complexas como lançamentos e reentradas de veículos espaciais, os quais inevitavelmente atravessam espaços sob soberania de terceiros Estados (Bittencourt Neto, 2011).

Em contraposição, a teoria espacialista propõe que a definição do regime jurídico aplicável às atividades espaciais seja baseada na localização física do objeto, utilizando a altitude como critério distintivo (Virissimo e Ferreira, 2023). Segundo essa perspectiva, o espaço aéreo, sujeito à soberania estatal, se estende até determinado limite, geralmente identificado com a Linha de Kármán, a partir do qual se inicia o espaço exterior, regido pelo Direito Espacial (Virissimo e Ferreira, 2023). A teoria espacialista, ao propor um limite altimétrico fixo para separar o espaço aéreo do ultraterrestre, busca objetividade, mas sua ausência de reconhecimento legal internacional compromete a segurança jurídica e dificulta a aplicação uniforme do Direito Espacial em operações transfronteiriças (Dempsey, 2017).

Contudo, conforme alerta Bittencourt Neto (2011), a inexistência de um marco convencionalmente aceito pela comunidade internacional enfraquece a efetividade dessa abordagem espacialista, comprometendo sua aplicabilidade uniforme (Bittencourt Neto, 2011). A ausência de consenso sobre a fixação da fronteira entre os espaços dificulta a resolução de disputas e prejudica a previsibilidade jurídica em operações transfronteiriças (Bittencourt Neto, 2011).

Além disso, a crescente complexidade dos voos suborbitais comerciais, que cruzam temporariamente a Linha de Kármán, impõe desafios adicionais à adoção exclusiva de critérios altimétricos para definir o regime jurídico aplicável (Virissimo e Ferreira, 2023). Um exemplo notável é o voo da Blue Origin em 2021, no qual a cápsula atingiu aproximadamente 106 km de altitude, superando o limite convencional do espaço exterior e colocando em debate se tais operações devem ser reguladas pelo Direito Aéreo ou pelo Direito Espacial (Polkowska, 2023). Em situações como essas, torna-se necessária a construção de consensos multilaterais que conciliem os interesses de segurança nacional dos Estados com a liberdade de utilização do espaço exterior (Bittencourt Neto, 2011).

A análise das teorias funcionalista e espacialista evidencia que, enquanto não houver consenso sobre um critério técnico claro para delimitar o espaço aéreo do espaço ultraterrestre, persistirá uma zona de incerteza jurídica. Essa indefinição sobre onde termina a soberania estatal e começa o domínio comum da humanidade compromete a aplicação uniforme do Direito Espacial. Assim, pode-se afirmar que a ausência de limites físicos reconhecidos internacionalmente acaba por gerar também a ausência de limites legais, enfraquecendo a previsibilidade normativa necessária para o avanço seguro das atividades espaciais.

### 3.2 O DESAFIO DA RESPONSABILIZAÇÃO NO ESPAÇO: APRENDIZADOS DO DIREITO INTERNACIONAL MARÍTIMO

Em 10 de fevereiro de 2009 ocorreu a primeira colisão catastrófica acidental entre dois satélites operacionais em órbita terrestre baixa: o russo Cosmos 2251 e o norte-americano Iridium 33. O impacto, a cerca de 790 km de altitude, gerou duas extensas nuvens de detritos, com aproximadamente 1.700 fragmentos rastreados nos meses seguintes (Anselmo, 2009).

Esse evento agravou a já saturada densidade orbital da região e introduziu fragmentos com alta razão entre área e massa (A/M), fator que aumenta a resistência ao arrasto atmosférico e prolonga a permanência em órbita (Anselmo, 2009). Simulações apontam que, a depender da atividade solar, parte desses detritos pode permanecer no espaço por até um século (Anselmo, 2009).

O Tratado do Espaço Exterior (1967) estabelece que a exploração e o uso do espaço devem ser realizados em benefício de todos os países, com base na igualdade e em conformidade com o Direito Internacional. Também determina que o espaço não está sujeito à apropriação nacional por reivindicação de soberania, uso ou ocupação, nem por qualquer outro meio. Além disso, os Estados são internacionalmente responsáveis pelas atividades espaciais realizadas sob sua jurisdição, mesmo quando executadas por entidades não governamentais, e por danos causados por seus objetos espaciais a outros Estados ou a seus cidadãos (*United Nations*, 1967).

Por outro lado, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982) define zonas marítimas específicas, como mar territorial, zona contígua, zona econômica exclusiva e plataforma continental, estabelecendo os direitos e deveres dos Estados em cada uma delas. Prevê também a obrigação de proteção e preservação do meio marinho, bem como a responsabilização por danos ambientais. Adicionalmente, dispõe sobre mecanismos formais de solução de controvérsias, incluindo a criação do Tribunal Internacional do Direito do Mar, com competência para julgar disputas relativas à interpretação e aplicação da convenção.

Conforme observa Zanella (2015), a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar representa um avanço significativo na codificação do Direito Internacional, ao estabelecer normas detalhadas e mecanismos institucionais eficazes para a gestão dos espaços marítimos. Esse modelo pode servir de referência para o aprimoramento do regime jurídico do espaço exterior, especialmente no que diz respeito à delimitação de zonas, à responsabilização por danos e à criação de mecanismos de resolução de conflitos.

A colisão entre os satélites Iridium 33 e Cosmos 2251 evidencia as limitações do regime jurídico do espaço ultraterrestre, que, embora estabeleça princípios gerais, carece de mecanismos eficazes de responsabilização e resolução de conflitos. Em contraste, a Convenção sobre o Direito do Mar apresenta um modelo mais estruturado, com normas detalhadas e instâncias institucionais, servindo como possível referência para o fortalecimento da governança espacial.

### 3.3 PRINCIPAIS PROPOSTAS DE EXPLORAÇÃO ECONÔMICA ESPACIAL

A prática do turismo espacial vem sendo impulsionada por empresas privadas como a *SpaceX*, a *Virgin Galactic* e a *Blue Origin*, que almejam abrir um novo nicho de mercado voltado ao lazer de alto padrão (Viríssimo e Ferreira, 2023). Segundo Gomes (2019), essa atividade representa não apenas uma inovação tecnológica, mas também um desafio regulatório, uma vez que a indefinição dos limites entre o espaço aéreo e o espaço exterior ainda compromete a segurança jurídica dessas operações.

Segundo Souza Neto (2024), uma das propostas mais relevantes em debate internacional é a criação de uma autoridade internacional responsável por gerir a exploração dos recursos espaciais, nos moldes da Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos. Tal organismo buscaria impedir a apropriação unilateral dos corpos celestes, promovendo a igualdade no acesso aos benefícios derivados da exploração espacial (Souza Neto, 2024). Essa proposta reflete o espírito cooperativo do Tratado do Espaço Exterior de 1967, reforçando o princípio da utilização do espaço em benefício de toda a humanidade (Souza Neto, 2024).

Ainda de acordo com Souza Neto (2024), essa perspectiva ganha corpo na sugestão de criação de uma Organização Mundial do Espaço, prevista no Tratado da Lua de 1979, com atribuições de coordenação e autorização para o uso econômico dos recursos espaciais. No entanto, a falta de adesão dos principais atores espaciais a esse tratado revela a resistência das potências tecnológicas em partilhar os frutos da exploração, o que compromete a efetividade dessa proposta no cenário atual (Souza Neto, 2024).

Corrêa *et al.* (2018) destacam que, diante da ausência de consenso internacional, os Estados têm adotado posturas unilaterais para assegurar seus interesses. É o caso dos Estados Unidos, que promulgaram em 2015 o “*U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act*”, conferindo legitimidade jurídica à exploração de recursos de asteroides por empresas privadas (Corrêa *et al.*, 2018). Essa tendência desafia o princípio da não apropriação previsto no artigo II do Tratado do Espaço Exterior de 1967, ao mesmo tempo em que fomenta a atuação de empresas como *Planetary*

*Resources e Deep Space Industries*, voltadas à mineração espacial e à construção de infraestrutura orbital (Corrêa *et al.*, 2018). Corrêa *et al.* (2018) apontam que o domínio aeroespacial passou a ocupar papel central nas disputas geopolíticas contemporâneas, deixando de se limitar à aviação militar e incorporando a exploração espacial como fator estratégico, destacando que o avanço tecnológico ampliou as possibilidades de uso do espaço para fins militares, exigindo uma nova abordagem por parte dos Estados em relação à defesa e à soberania nesse ambiente.

Segundo Dunk (2015), a comunicação por satélite se destaca como a atividade econômica espacial mais consolidada, regida atualmente pelo regime da União Internacional de Telecomunicações (ITU). Além disso, observa-se o crescimento do turismo espacial como segmento promissor, impulsionado por empresas como *Virgin Galactic e Space Adventures* (Dunk, 2015). Essa expansão evidencia a urgência de se estabelecer uma governança multilateral para garantir o uso sustentável e igualitário do espaço, tema que está na agenda do *The Hague Space Resources Governance Working Group*, iniciativa voltada à construção de normas jurídicas específicas para a exploração econômica do espaço (Dunk, 2015).

A ausência de uma delimitação exata entre o espaço aéreo soberano e o espaço ultraterrestre representa um dos principais entraves à consolidação de um ambiente jurídico seguro para o desenvolvimento das atividades espaciais, tanto por Estados quanto por empresas privadas (Deschenes, 2019). Conforme discutido ao longo deste estudo, a inexistência de uma linha oficial internacionalmente reconhecida — como a Linha de Kármán, amplamente aceita no meio técnico, mas ainda sem força legal vinculante — dificulta a aplicação clara e objetiva dos regimes jurídicos existentes, especialmente entre o Direito Aéreo, regido pela soberania estatal, e o Direito Espacial, pautado pelos princípios do Tratado do Espaço Exterior de 1967, que considera o espaço ultraterrestre como patrimônio comum da humanidade (Ferreira-Snyman, 2021). Esse vácuo normativo gera uma instabilidade legal para os atores envolvidos na exploração espacial (Anselmo, 2009).

#### **4 CONCLUSÕES**

O presente estudo buscou responder à seguinte questão de pesquisa: de que maneira a ausência de uma delimitação exata entre o espaço aéreo soberano e o espaço ultraterrestre impacta a segurança jurídica e o desenvolvimento de atividades de exploração espacial? A escolha do tema se justifica pela relevância crescente das atividades espaciais para a economia global, para a segurança internacional e, em especial, para o fortalecimento da projeção estratégica do Brasil no cenário

aeroespacial. Essa indefinição gera i) lacunas jurídicas que dificultam o avanço da exploração comercial do espaço e ii) insegurança normativa para empresas privadas, especialmente as voltadas ao turismo espacial.

Verificou-se que as teorias funcionalista e espacialista oferecem modelos explicativos distintos, sendo a primeira centrada na finalidade da atividade e a segunda em critérios altimétricos fixos. No entanto, ambas carecem de respaldo legal internacionalmente reconhecido. A Linha de Kármán, embora amplamente aceita no meio técnico como marco de transição entre os dois domínios, não possui força legal vinculante, o que agrava a indefinição normativa e compromete, inclusive, a responsabilização objetiva por danos, como evidenciado em colisões orbitais.

Nesse contexto, torna-se indispensável reconhecer que a indefinição normativa no plano internacional também afeta diretamente a capacidade de dissuasão e projeção espacial da Força Aérea Brasileira. Enquanto potências como os Estados Unidos, já demonstram uma preocupação concreta com a consolidação de suas capacidades militares no domínio espacial, cresce a importância de o Brasil fortalecer suas iniciativas nesse ambiente. Nesse sentido, deve-se considerar a criação de uma estrutura organizacional dedicada exclusivamente às operações espaciais, voltada à proteção dos interesses nacionais em órbita.

Além disso, a adoção de legislações unilaterais por certos Estados, como o *U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act*, evidencia uma tentativa de suprir o vácuo normativo, ainda que à custa da harmonia normativa internacional. Nesse cenário, é importante destacar que a ausência de consenso internacional sobre os limites verticais também interfere na capacidade de planejamento e atuação estratégica da Força Aérea Brasileira.

Como instituição responsável pela defesa aeroespacial, a FAB depende de parâmetros jurídicos claros para orientar suas operações. A indefinição atual limita o desenvolvimento de doutrinas, impactando diretamente o posicionamento do Brasil frente às novas dinâmicas do poder aeroespacial. Diante disso, conclui-se que o fortalecimento da governança jurídica espacial requer a criação de um marco internacional atualizado, técnico e juridicamente consistente, que contemple tanto a delimitação vertical consensual quanto mecanismos eficazes de responsabilização.

Nesse sentido, propõe-se que o modelo estabelecido pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS) sirva como referência técnica e institucional para futuros tratados espaciais. Assim como a UNCLOS define zonas marítimas, responsabilidades estatais e mecanismos formais de resolução de controvérsias, o Direito Espacial poderia se beneficiar de uma estrutura semelhante, adaptada às particularidades do ambiente ultraterrestre. Sugere-se, inclusive, a

criação de um “Tribunal Internacional para o Espaço”, com competência para julgar disputas relacionadas à exploração, uso e ocupação do espaço exterior, garantindo maior segurança jurídica e cooperação internacional nesse domínio em expansão. Recomenda-se que estudos futuros se aprofundem nos efeitos dessas lacunas sobre contratos transnacionais e disputas entre atores públicos e privados no ambiente espacial.

## REFERÊNCIAS

ANSELMO, Luciano; PARDINI, Carmen. Analysis of the consequences in low Earth orbit of the collision between Cosmos 2251 and Iridium 33. In: **Proceedings of the 21st international symposium on space flight dynamics**. Centre nationale d'études spatiales Paris France, 2009.

COOPER, Patricia. Statement of patricia cooper vice president, satellite government affairs space exploration technologies corp.(SpaceX). 2017.

CONVENTION ON RIGHTS AND DUTIES OF STATES. Montevideo, 1933. Disponível em: [https://avalon.law.yale.edu/20th\\_century/intam03.asp](https://avalon.law.yale.edu/20th_century/intam03.asp). Acesso em: 29 ago. 2024.

CORRÊA, Fernanda das Graças; PERON, Alcides Eduardo dos Reis; VERGUEIRO, Luiz Fabricio Thaumaturgo. Geopolítica e o domínio aeroespacial: da supremacia da aviação militar à exploração espacial por fusão nuclear Geopolitics and the aerospace domain: from military aviation supremacy. *Rev. Bras. Est. Def.* v. 5, n. 1, p. 193-218, 2018.

DA COSTA, Júlia Fernanda Vargas; ALVES, Nina Sanmartin Moreira. Os recursos estratégicos da Amazônia brasileira e a cobiça internacional. **Revista Perspectiva: reflexões sobre a temática internacional**, v. 11, n. 20, 2018.

DALLARI, Dalmo de Abreu. **Elementos de teoria geral do Estado**. 2001.

DEMPSEY, Paul Stephen; MANOLI, Maria. Suborbital flights and the delimitation of airspace vis-à-vis outer space: functionalism, spatialism and state sovereignty. **Annals of air and space law**, v. 42, 2017.

DESCHENES, Nicholas. *Capacitando comandantes a deter a superioridade no domínio espacial*. Army University Press – Edição Brasileira, Fort Leavenworth, KS, v. 4, n. 4, out./dez. 2019. Disponível em:

<https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Quarto-Trimestre-2019/Capacitando-Comandantes-a-Deter-a-Superioridade-no-Dominio-Espacial/>. Acesso em: 7 out. 2024.

FERREIRA-SNYMAN, Anél. Challenges to the prohibition on sovereignty in outer space-A new frontier for space governance. **Potchefstroom Electronic Law Journal/Potchefstroomse Elektroniese Regsblad**, v. 24, n. 1, 2021.

FONTES, José. **Teoria geral do Estado e do Direito**. Tradução Luis Carlos Borges. São, 2009.

GOMES, Phedro Paullo de Souza. **O direito e os problemas ambientais decorrentes da exploração espacial**. 2019. 83 f. Monografia (Bacharelado em Direito) – Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal da Paraíba, Santa Rita, 2019. Orientador: Ulisses da Silveira Job

HERTZFELD, Henry; VON DER DUNK, Frans G. Bringing space law into the commercial world: Property rights without sovereignty. **Chi. J. Int'l L.**, v. 6, p. 81, 2005.

KNIHS, Karla Kariny; VENERAL, Débora Cristina. Globalização, soberania e os atuais contornos da integração regional no âmbito do Mercosul. **Caderno da Escola Superior de Gestão Pública, Política, Jurídica e Segurança**, v. 1, n. 1, 2018.

KONERT, Anna *et al.* Legal Framework for Space Exploration. Benefits and Threats for the Earth. **Transportation Research Procedia**, v. 65, p. 144-150, 2022.

LEE, Katie. Colonizing the final frontier: why space exploration beyond low-Earth orbit is central to US foreign policy, and the legal challenges it may pose. **S. Cal. Interdisc. LJ**, v. 27, p. 231, 2017.

MILLER, Ryder. Astroenvironmentalism: the case for space exploration as an environmental issue. **Global Environment: Problems and Policies**, v. 2, p. 245, 2007.

NETO, Olavo de Oliveira Bittencourt. **Limite Vertical à Soberania dos Estados: Fronteira entre Espaço Aéreo e Ultraterrestre**. 2011.

ODUNTAN, Gbenga. **Sovereignty and jurisdiction in airspace and outer space: legal criteria for spatial delimitation**. Routledge, 2011.

POLKOWSKA, Małgorzata. Orbital and Suborbital Tourism Challenges—Some Legal Aspects. **Highlights of Sustainability**, v. 2, n. 2, p. 100-109, 2023.

SANTANA, Douglas Nascimento; LIENDO, Luciano Javier. Relações internacionais e Direito Espacial no século XXI: mudanças normativas e institucionais em fase de incubação. **Cadernos de Política Exterior**, Ano III, n. 6, p. 403-435, 2017.

SAUNDERS, Phillip Charles; LUTES, Charles. **China's ASAT test: motivations and implications**. Institute for National Strategic Studies, National Defense University, 2007.

SOUZA NETO, Jeronimo Barbosa de *et al.* A regulamentação jurídica internacional para a exploração e o uso pacífico e sustentável do espaço exterior e a responsabilidade do explorador espacial. 2024.

UNITED NATIONS. **United Nations Convention on the Law of the Sea**. Montego Bay, 10 Dec. 1982. Available at: [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/unclos\\_e.pdf](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf). Accessed on: 17 May 2025.

UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS. **The Outer Space Treaty**.

Disponível em:

<https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>. Acesso em 07 out. 2024.

UNOOSA. **Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies**. Disponível em:

<http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/intromoon-agreement.html>. Acesso em 07 out. 2024.

UNOOSA. **Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects.**

Disponível em:

<https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introliability-convention.html>. Acesso em 07 out. 2024.

UNOOSA. **Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space.** Disponível em:

<https://www.unoosa.org/oosa/sk/ourwork/spacelaw/treaties/introregistration-convention.html>.

Acesso em 07 out. 2024.

UNOOSA. **Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space.** Disponível em:

<https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introrescueagreement.html>. Acesso em 07 out. 2024.

VIRISSIMO, Marcello Cristovão Guedes; FERREIRA, Luciano Vaz. Turismo espacial e a regulação dos limites do espaço: discutindo as teorias funcionalista e espacialista. **Revista Turismo em Análise**, v. 34, n. 1, p. 204-216, 2023.

VON DER DUNK, Frans. **The US Space Launch Competitiveness Act of 2015.** 2015.

WHITE, Wayne. Implications of a Proposal for Real Property Rights in Outer Space. In: **Proceedings, Forty-Second Colloquium on the Law of Outer Space**, at. 2000.

ZANELLA, Tiago Vinicius. Os tratados internacionais de direito do mar e seus efeitos sobre terceiros Estados. **Revista de Direito Internacional**, v. 12, n. 1, p. 85-107, 2015.