

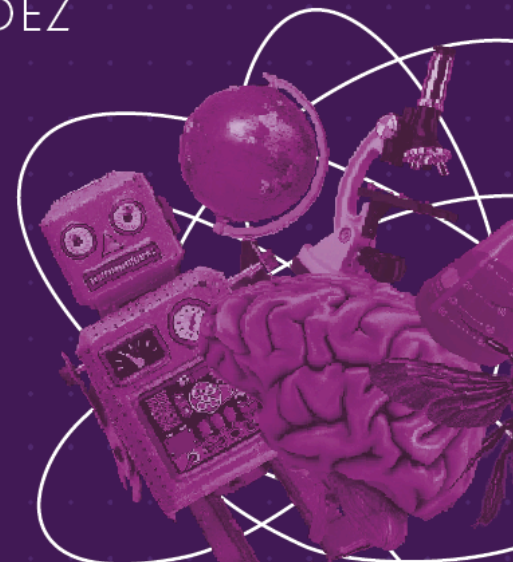
O CÉU NÃO É O LIMITE: ANÁLISE DAS REIVINDICAÇÕES TERRITORIAIS E DE SOBERANIA NO ESPAÇO SIDERAL E CORPOS CELESTES

Professora orientadora: Alice Rocha da Silva
Aluno: Felipe Ribadeneira Kowalski

PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
PIC/CEUB

RELATÓRIOS DE PESQUISA
VOLUME 10 Nº 1- JAN/DEZ
2024

ISSN: 2595-4563 | EDIÇÃO 2024 | VOLUME 10



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

FELIPE RIBADENEIRA KOWALSKI

**O CÉU NÃO É O LIMITE: ANÁLISE DAS REIVINDICAÇÕES TERRITORIAIS E
DE SOBERANIA NO ESPAÇO SIDERAL E CORPOS CELESTES**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pesquisa e Extensão.

Orientação: Alice Rocha da Silva

**BRASÍLIA
2025**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, pelo apoio e incentivo constante em todas as etapas da minha trajetória acadêmica.

À minha professora orientadora, Alice Rocha da Silva, pela dedicação nos projetos em que participei e nas oportunidades que se abriram através dela. Sua experiência e incentivo foram essenciais para ampliar minha visão sobre o tema e aprimorar minha produção científica.

Aos meus amigos, que estiveram presentes nos momentos de desafio e celebração, dos quais, assim como minha família, estiveram oferecendo apoio.

Ao Centro Universitário de Brasília (CEUB), pelo espaço acadêmico de excelência e pelas oportunidades de crescimento intelectual e profissional que me criaram.

E, por fim, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo incentivo à pesquisa e pelo apoio à realização deste projeto, contribuindo para o fortalecimento da ciência e do conhecimento no país.

*In all time and epochs the greatest happiness
for man has been to take part in new
discoveries.*

Yuri Gagarin

RESUMO

A pesquisa investiga os desafios e lacunas do regime jurídico internacional que regula o espaço sideral, com foco nas reivindicações territoriais e na soberania sobre corpos celestes. Diante de um cenário de intensificação das atividades espaciais, tanto por Estados quanto por atores privados, o trabalho analisa a insuficiência dos tratados espaciais vigentes, em especial o Tratado do Espaço Exterior de 1967, frente às atuais intenções de mineração e colonização lunar e marciana. A investigação parte de uma abordagem qualitativa e teórica, amparada em pesquisa bibliográfica e documental, com o objetivo de compreender como o Direito Internacional e o Direito Espacial interagem diante de uma nova era de exploração cósmica, marcada por avanços tecnológicos e interesses econômicos. O estudo aborda desde a evolução histórica do Direito Espacial, desde a corrida espacial da Guerra Fria até o cenário multipolar e comercializado atual, até as questões de jurisdição internacional e os princípios aplicáveis ao uso do espaço, como o da não apropriação, da responsabilidade estatal e da partilha equitativa dos benefícios. Ao tratar da emergência de disputas por recursos em corpos celestes, como o hélio-3 na Lua e minerais em Marte, a pesquisa examina também os conflitos éticos, políticos e jurídicos envolvidos, sobretudo no que diz respeito à desigualdade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. A pesquisa propõe ainda uma reflexão crítica sobre a aplicabilidade dos tratados atuais às novas realidades, avaliando alternativas como a adoção de modelos jurídicos semelhantes ao Tratado da Antártica ou até mesmo a criação de um novo marco normativo adaptado à era espacial contemporânea. Os resultados apontam para uma governança espacial fragmentada e defasada, incapaz de assegurar justiça, sustentabilidade e inclusão na exploração extraterrestre. Por fim, a conclusão destaca a necessidade de um Direito Espacial moderno, funcional e justo, que garanta que o espaço permaneça como patrimônio comum da humanidade e não se torne uma extensão das disputas territoriais e desigualdades já presentes na Terra.

Palavras-chave: direito internacional; direito espacial; soberania; espaço sideral; patrimônio comum da humanidade.

SUMÁRIO

1 Introdução	6
2 Do Sputnik à SpaceX: a odisseia jurídica da exploração espacial	9
2.1 <i>A primeira era espacial: entre corrida tecnológica e soberania geopolítica</i>	9
2.2 <i>A segunda era espacial: diversificação de atores e novas perspectivas jurídicas</i>	11
3 Além das fronteiras terrenas: quem legisla no cosmos?	15
3.1 <i>As raízes normativas do espaço: o tratado do espaço exterior de 1967</i>	16
3.2 <i>Influência Do Direito Internacional</i>	17
3.2.1 <i>Princípios estruturantes do direito internacional aplicados ao espaço</i>	18
3.2.2 <i>Jurisdição em ambientes sem terra: um dilema sem solo</i>	19
3.3 <i>Tratados internacionais como fundamento do direito espacial</i>	21
3.3.1 <i>OST 1967: o tratado que protegeu além do céu</i>	22
3.3.2 <i>Lua sob disputa: da utopia ao silêncio</i>	23
3.3.3 <i>Cooperação espacial: entre a promessa e a realidade</i>	23
4 Riquezas cósmicas e a nova corrida pelo poder	25
4.1 <i>Panorama geoambiental do sistema solar</i>	25
4.1.1 <i>Projetos de extração mineral em corpos celestes</i>	26
4.1.2 <i>Planos de reivindicações de terras para colonos espaciais</i>	32
4.2 <i>Quem é o dono da Lua ? o limite do direito diante da ganância no espaço</i>	33
5 Planeta azul: dilemas da ética cósmica	35
5.1 <i>A exploração espacial condiz com os direitos humanos?</i>	36
5.2 <i>Patrimônio Comum da Humanidade: ideal coletivo ou ficção jurídica?</i>	38
5.3 <i>Jus Cogens e os limites universais</i>	40
5.4 <i>Desigualdade econômica e partilha de recursos na prática</i>	40
5.5 <i>O espaço mudou, a lei não: obsolescência normativa frente às novas demandas</i>	43
5.6 <i>A Realidade dos anos 60 e 70 se encaixam com a da década de 2020?</i>	45
6 Arquitetando o futuro: um novo paradigma jurídico espacial	46
6.1 <i>Adaptar ou recriar? o direito internacional como bússola incompleta</i>	47
6.2 <i>A antártica como modelo jurídico alternativo</i>	49
6.3 <i>Um modelo para o próprio espaço</i>	49
7 Método	51
8 Resultados e discussão	53
9 Considerações finais	58
REFERÊNCIAS	59

1 Introdução

Não é de hoje esse fascínio humano em poder alcançar as estrelas que se mostram acima da humanidade, ou melhor, cercando-a. Pode-se ver na cultura de povos como os Incas, em cultura literária, como, *De la Terre à la Lune* (Verne, 1865), *The First Men in the Moon* (Wells, 1901), e também em retratos cinematográficos, como *2001- Uma Odisseia no Espaço* (Kubrick, 1968) e *Interestelar* (Nolan, 2014). Apesar de todo esse imaginário humano e contribuições na compreensão do cosmos de mentes como Eratóstenes de Cirene, Nicolau Copérnico, Galileu Galilei e Albert Einstein, somente depois de quase 200 mil anos de existência do homem moderno, em 1957, Sputnik 1, um satélite soviético, saiu da atmosfera e órbita 1 vez na Terra (Steiner, 2010).

Nos últimos anos, é testemunhado um aumento significativo no envolvimento da humanidade na exploração espacial, exemplificado por projetos notáveis como o telescópio James Webb, a missão Chang-E 5 e o programa Artemis, entre outros empreendimentos. Essas iniciativas têm gerado descobertas incríveis, como a possibilidade de água em outros corpos celestes dentro do nosso sistema solar, abrindo portas para novas possibilidades científicas e de exploração. Em este cenário atual, existem algumas incongruências com a lei internacional espacial.

As normas que são estabelecidas sobre o espaço e corpos celestes são estabelecidas no Outer Space Treaty de 1967, dentro deste documento, visam regras que abordam as possibilidades da humanidade na exploração, respeito entre as nações que participam de programas espaciais e respeito ao espaço sideral como Patrimônio Comum da Humanidade. Neste documento é previsto que a lua e outros corpos celestes não estão sujeitos a matéria de soberania e coleta de recursos, apenas para pesquisa, mas com a situação atual para o futuro existe a intenção de colonização, mineração e exploração de corpos celestes entre as empresas espaciais, como a SpaceX, vem crescendo. Sob esse prisma, as leis que regem o espaço-sideral hoje não estão congruentes com as intenções da humanidade (ONU, 1967).

Essa possibilidade de reivindicação de territórios espaciais vem sendo cada vez mais real, uma vez que foram encontrados vários recursos úteis para a humanidade e em abundância. Por exemplo, durante a missão espacial chinesa Chang'e-5, que foi

lançada em 2020, foi encontrado na lua o Hélio-3, um elemento renovável e em abundância (Makichuk, 2021). O Hélio-3 é um composto muito escasso na Terra, que é um elemento combustível de segunda geração da fusão nuclear, ou seja, este meio milhão de toneladas encontrados na lua nos serve como uma energia limpa, natural e renovável, já que é produzida pelas explosões solares (Ding, 2023).

O hélio-3 só é produzido através de colisões com partículas muito energéticas que vêm do espaço, depois de um tempo ele vai decaindo na Terra e é absorvido pelas camadas superiores. Mas ele existe abundantemente na Lua, conclui o professor, confirmando que existem projetos futuros que consideram enviar foguetes ao satélite para trazer o elemento para o nosso planeta (Pacheco, 2022).

Nessa síntese, além dos projetos de colonização de terras em Marte (Schulze-Makuch, 2013) e na lua (Pekkanen, 2023), existem projetos para a mineração não científica em corpos celestes variados em um futuro próximo.

Sob esse cenário, a presente pesquisa busca compreender os desafios jurídicos que surgem com a crescente presença humana no espaço sideral. Diante da intensificação das atividades espaciais, tanto por Estados quanto por empresas privadas, torna-se evidente que os regimes jurídicos atuais, construídos em um contexto histórico muito diferente, não são mais suficientes para regular a nova realidade. A investigação se propõe a analisar, com base no Direito Internacional e no Direito Espacial, as implicações relacionadas às reivindicações territoriais e à soberania em corpos celestes, questionando os limites éticos e legais da apropriação de territórios e recursos fora da Terra.

Para isso, é essencial entender como se formou e se consolidou o regime jurídico espacial, especialmente a partir do Tratado do Espaço Exterior de 1967. O estudo percorre essa trajetória, mas também examina como ela tem sido desafiada por uma nova corrida espacial, marcada por assimetrias de poder e pela ausência de mecanismos eficazes de controle e fiscalização. A entrada de atores privados, a falta de consenso internacional e as desigualdades entre Estados tornam urgente a reflexão sobre até que ponto o modelo atual consegue dar conta da complexidade do momento presente.

Desse modo, a pesquisa investiga ainda os conflitos emergentes sobre posse e uso de corpos celestes, focando em temas como mineração espacial e ocupações

futuras. Mais do que analisar normas, o estudo propõe uma leitura crítica dos princípios fundadores do regime espacial, como a cooperação internacional e o patrimônio comum da humanidade, questionando como garantir que esses valores sejam efetivamente respeitados.

Como a proposta é olhar para o futuro: refletir sobre modelos de governança possíveis, seja adaptando regimes já existentes, como o da Antártica, seja criando um novo direito mais adequado à realidade extraterrestre. A pesquisa parte do pressuposto de que a exploração do espaço não pode reproduzir as lógicas de dominação e exclusão da história terrestre, e sim abrir caminho para uma governança mais justa, cooperativa e responsável.

2 Do Sputnik à SpaceX: a odisseia jurídica da exploração espacial

2.1 *A primeira era espacial: entre corrida tecnológica e soberania geopolítica*

Com o fim da Segunda Guerra Mundial em 1945, uma aliança militar entre os Aliados, formada durante os últimos cinco anos para combater a Alemanha nazista, se desfez (Palazón, 2018). Em 1947, surgiram novas tensões globais devido a visões ideológicas divergentes sobre a ordem mundial. De um lado, a União Soviética, com sua ideologia comunista, e do outro, os Estados Unidos, defensores do capitalismo.

Esse confronto ideológico deu origem a uma nova forma de ameaça global, marcada por uma "Guerra Fria" de tensões e conflitos indiretos entre as duas superpotências. Embora evitassem confrontos bélicos diretos, os Estados Unidos e a União Soviética se envolveram em diversos conflitos indiretos, como a Guerra da Coreia, a Guerra do Vietnã, a Crise dos Mísseis em Cuba, a Revolução Chinesa e a Guerra do Afeganistão em 1979. Um dos eventos mais emblemáticos dessa rivalidade foi a Corrida Espacial, que simbolizou a disputa por superioridade tecnológica e ideológica entre as nações (Filho, 2005).

A Primeira Era Espacial, datada de 1957, teve suas raízes no período pós-Segunda Guerra Mundial, com a queda da Alemanha Nazista e a subsequente divisão do território alemão entre os Aliados (Palazón, 2018). Além das divisões territoriais, os cientistas alemães, que eram referência em tecnologia durante a guerra, também foram repartidos entre as potências vencedoras. Entre esses cientistas estava Wernher von Braun (1912-1977), uma figura central no desenvolvimento de foguetes.

Como a ideia principal da Guerra Fria era superioridade Estatal, sendo uma de suas características principais competições em todos os âmbitos entre Estados Unidos da América (EUA) e União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) (Figlino, 2016), ambos os lados iniciam, com os cientistas alemães, pesquisas para desenvolver a exploração espacial. As pesquisas renderam em outubro de 1957 aos soviéticos o primeiro satélite, conhecido por Sputnik 1, uma esfera de alumínio de 58 centímetros, pesando 84 quilos, com instrumentos rudimentares e um transmissor de rádio, assim sendo, o primeiro objeto feito pelo homem lançado no espaço, conseqüentemente, é declarado a primeira era espacial (Fonseca, 1999).

A outra frase que logo substituiu as definições anteriores de tempo foi “Era Espacial”. Com o lançamento do Sputnik 1, nasceu a Era Espacial e o mundo seria diferente para sempre. (Launius, 2005)

A corrida espacial atingiu seus momentos mais marcantes com várias conquistas soviéticas. Em setembro de 1959, a URSS colocou o primeiro módulo, o Luna 2, na Lua. Em abril de 1961, Yuri Gagarin (1934-1968) foi o primeiro ser humano a alcançar o espaço a bordo da Vostok 1, outra vitória soviética. Em março de 1965, Alexei Leonov (1934-2019) realizou a primeira "caminhada espacial" no programa Voskhod 2, consolidando a liderança soviética na corrida espacial até então.

No entanto, em 16 de julho de 1969, os Estados Unidos deram uma reviravolta com o lançamento da missão Apollo 11, que levou Neil Armstrong (1930-2012), Edwin "Buzz" Aldrin e Michael Collins (1930-2021) à Lua. Apesar das muitas conquistas soviéticas ao longo da corrida espacial, os EUA foram amplamente reconhecidos como os vencedores populares da disputa ao serem os primeiros a realizar o pouso lunar.

Desde então, os programas espaciais passaram a focar mais em pesquisa científica do que em exploração. Os programas como Apollo, Vostok e Voskhod até 1972 já tinham encerrado suas atividades, com exceção da Soyuz, que continua em operação sob a administração da Roscosmos ainda nos dias de hoje. A primeira era espacial chegou ao fim com a queda da URSS, por meio das revoluções de 1989, em 25 de dezembro de 1991, que marcou o fim da Guerra Fria (Mueller 2015) (Department of State, 2013).

Pós-Segunda Guerra Mundial, em outubro de 1945 entra em vigor a Carta das Nações Unidas, feita na Conferência de São Francisco, documento esse onde é posto vários princípios de Direito Internacional Público. A carta surge como uma reconstitucionalização do Direito Internacional, uma vez que certos conceitos deveriam ser revistos e também criados, levando em consideração o que aconteceu na Segunda Guerra Mundial (Raposo, 2015).

Embora o mundo não tenha se direcionado a um novo conflito mundial, o que favorece a agenda da ONU na época, o mundo entrou em um novo tipo de guerra, onde a tensão entre as duas potências sempre estava a ponto de estourar. A Guerra Fria trouxe vários motivos de reunião na Assembleia Geral da ONU e no Conselho de

Segurança da ONU, e um desses tópicos foi o espaço-sideral. Logo após os soviéticos enviarem Sputnik 1 ao espaço, a ONU se reúne em sua Assembleia Geral para a discussão da resolução 1348 de dezembro de 1958 (Figliano, 2016).

A criação desta resolução veio a ser um reconhecimento da ONU quanto ao interesse dos Estados em relação à exploração espacial, porém existia uma vontade de evitar os riscos de uma guerra entre os rivais que estavam investindo na corrida espacial. Portanto é estabelecido que o espaço exterior é de uso exclusivo de meios pacíficos e cooperativos. No ano seguinte, a resolução 1472, ao perceber que o interesse no espaço não tinha sido algo esporádico, criou a *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (COPUOS) que para supervisionar a exploração e o uso do espaço em benefício de toda a humanidade, promovendo a paz, a segurança e o desenvolvimento. Sua missão inclui analisar a cooperação internacional no uso pacífico do espaço, avaliar atividades espaciais que possam ser conduzidas pelas Nações Unidas, incentivar pesquisas na área e examinar os desafios jurídicos decorrentes da exploração espacial.

2.2 *A segunda era espacial: diversificação de atores e novas perspectivas jurídicas*

Após o fim da Guerra Fria, com a queda da União Soviética, inicia-se a segunda era espacial, caracterizada pela cooperação entre Estados em prol da pesquisa espacial e pela independência dos programas espaciais dos governos da Rússia e dos Estados Unidos. Pode-se afirmar que houve uma democratização do espaço, com a participação de diversos atores geopolíticos, especialmente do continente asiático, em programas espaciais e na exploração do cosmos (Palazón, 2018).

Atualmente, os motivos para a exploração espacial são bastante diferentes dos da primeira era espacial. Enquanto a primeira era foi marcada por uma corrida entre superpotências, a segunda se baseia em exploração, expansão e mineração espacial (Palazón, 2018), vislumbrando uma possível comercialização do espaço.

Um dos motivos mais atuais para o retorno humano à Lua é o Hélio-3, um elemento que se apresenta como uma forte fonte de energia limpa e, em certa medida, renovável. Para se ter uma ideia, uma tonelada desse material seria suficiente

para abastecer os Estados Unidos por um ano. Se todo o estoque estimado de Hélio-3, de cerca de um milhão de toneladas, pudesse ser utilizado, seria possível fornecer energia para a Terra por um milênio sem grandes problemas (Lovegren, 2014).

O Hélio-3 vem sendo foco de estudos. Sabe-se que a Terra possui uma enorme carência desse elemento devido à sua camada magnética e atmosfera, que repelem o material. Na Lua, ao contrário, o elemento se deposita no solo poroso, pois o astro não possui barreiras como a Terra (Lovegren, 2014).

Além do novo elemento, a geologia lunar é apresentada relativamente de uma maneira simples, composta por quatro grandes grupos de materiais: olivina, piroxênio, plagioclases e ilmenitas, todos abundantes na Terra. No entanto, a Lua possui recursos como magnésio, ferro, água e oxigênio (MCleod, 2017). O satélite não é cobijado apenas pelo Hélio-3, que pode ser utilizado em fusão nuclear, processo mais seguro que a fissão nuclear, que oferece risco de contaminação em caso de acidente (MCleod, 2017). A Lua também é vista como um ponto estratégico para futuras missões tripuladas a Marte.

Para a NASA, o satélite natural da Terra será novamente um foco de pesquisa in loco. A agência estadunidense está desenvolvendo o Projeto Artemis, que se concentrará no estudo da água nos polos lunares, visando seu uso para consumo, resfriamento, produção de oxigênio e fabricação de combustível de foguetes. A NASA também planeja construir uma base na superfície lunar para operações de longa duração (Creech, 2022).

Diferente da primeira era espacial, atualmente há uma maior diversidade de agências espaciais envolvidas na exploração do cosmos, como a Agência Espacial Europeia (ESA), a Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial (JAXA), a Administração Espacial Nacional da China (CNSA), a Organização Indiana de Pesquisa Espacial (ISRO), a Roscosmos e a NASA. Isso demonstra que a segunda era espacial é muito mais diversificada em termos de atores espaciais. Com a área aeroespacial mais diversificada e com investimento pesado vindos de Estados e grandes empresários, a ambição do ser humano não se limita apenas a lua mas também a meteoritos, cometas e marte (Palazón, 2018).

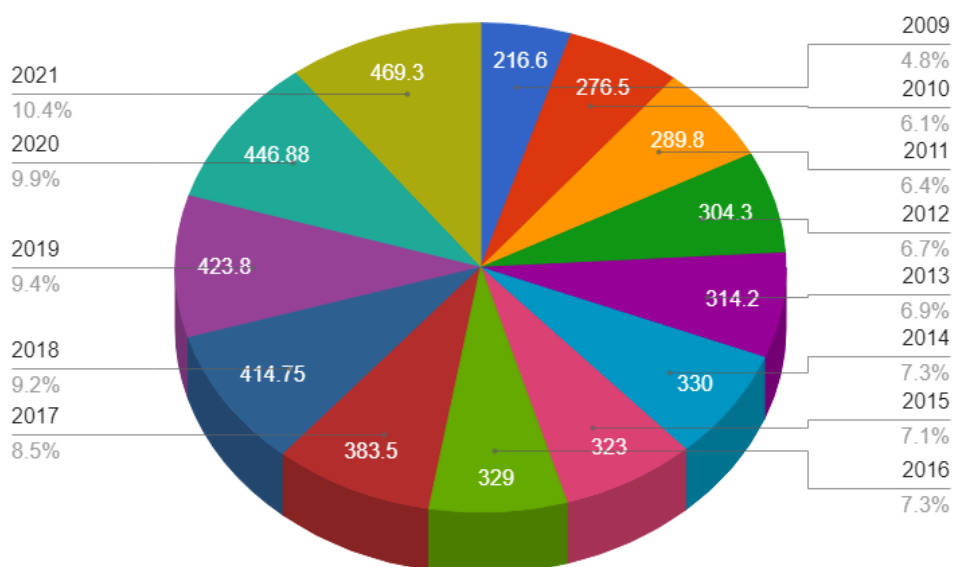
Por consequência desse investimento, o planeta vermelho acabou se tornando alvo de pesquisas e da chegada do homem. Marte apresenta desafios e benefícios, que

serão enfrentados e estudados já em 2026 pela SpaceX. Estudos sobre o planeta marciano indicam a existência de reservas de hematita, silício, magnésio, alumínio, cálcio, sódio, potássio, oxigênio, titânio, cromo, manganês e água, todos elementos que poderiam beneficiar indústrias em diversas áreas (Silvestre, 2023).

Dessa forma, a humanidade chegou a um ponto em que o foco não está apenas no lançamento de satélites e no desenvolvimento de novas tecnologias, mas também na busca por novas matérias-primas, com a ascensão de uma nova forma de exploração econômica (Oliveira, 2020).

A geopolítica atual em relação ao espaço reflete um mundo globalizado, em contraste com seu marco inicial. Atualmente, a ideia de reivindicar o espaço sideral permanece sob uma perspectiva de "poder e status", mas também está voltada para a exploração socioeconômica do espaço (Dal-Berto, 2024). Nesse cenário cada vez mais disputado, a atividade espacial deixou de ser exclusivamente estatal para se tornar uma parceria com a iniciativa privada. Essa colaboração expande o alcance da humanidade, promovendo uma sociedade mais integrada, é possível ver que o volume de negócios na área da economia espacial vem aumentando devido aos interesses que vem gerando cada vez mais, entre 2009 e 2021 a diferença de investimento nessa área é de 252, 7 bilhões de dólares (Statista, 2022).

Investimento na economia espacial em bilhões de U.S.D.



Fonte: Statista (Statista, 2022)

Anualmente, ocorre uma conferência sobre o uso do espaço exterior, sob a tutela do United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR). A Outer Space Security Conference (OSSC) discute a segurança e a governança do espaço, reunindo especialistas, governos e representantes de organizações internacionais para debater questões estratégicas que afetam o uso pacífico e cooperativo do espaço, ao mesmo tempo em que buscam prevenir sua militarização.

Além disso, as discussões abordam a governança espacial, isto é, o estabelecimento de normas e regulamentos internacionais que garantam o uso equitativo e sustentável do espaço. A crescente dependência de satélites e de tecnologias espaciais para comunicações, navegação e monitoramento climático destaca a importância de proteger esses ativos. A segurança desses recursos, como satélites, é uma prioridade, visando evitar ataques físicos, cibernéticos ou a criação de detritos espaciais que possam comprometer operações futuras (Blount, 2011).

Por fim, um ponto central dessas discussões é a cooperação internacional. Tanto a UNIDIR quanto a OSSC defendem que o futuro do espaço deve ser construído por meio de parcerias globais, nas quais os países colaborem para garantir o uso pacífico do espaço e o desenvolvimento de tecnologias espaciais em benefício de todos. Essas iniciativas visam evitar que o espaço se torne um novo campo de disputas militares, assegurando que ele seja um domínio de exploração pacífica, inovação e cooperação entre as nações. (UNIDIR, 2023)

Os principais tópicos discutidos na OSSC em 2024 incluem a comercialização do espaço exterior, a revisão do Tratado do Espaço Exterior de 1967 (OST) e a colaboração multilateral entre os Estados.

A Organização das Nações Unidas é o principal órgão jurídico internacional, e se tratando do ambiente espacial a UNOOSA (United Nations Office for Outer Space Affairs) é o escritório sob controle da ONU para assuntos referentes ao cosmos e atores internacionais.

Desde 1961 a ONU vem por meio de resoluções de sua Assembleia Geral alterando o ambiente pouco conquistado na época, porém muito chamativo aos principais Estados. Resoluções como a 1721, 1802 e a reunião de plenário 1280, trouxeram os principais pilares para a jurisdição espacial, nelas são implementadas: Utilização e exploração do espaço devem estar a alcance de toda humanidade;

Nenhum corpo celeste está sujeito a apropriação de soberania; E a exploração espacial deve beneficiar a humanidade como um todo (ONU, 1963).

O principal marco jurídico que regula o uso do espaço sideral é o Tratado do Espaço Exterior de 1967 (OST), que estabelece os limites e diretrizes para a exploração espacial por parte dos Estados e outros atores internacionais. Esse tratado foi desenvolvido no contexto da Guerra Fria e visava evitar disputas de soberania no espaço, refletindo uma clara intenção de garantir que o espaço fosse utilizado para fins pacíficos, colaborativos e benéficos para toda a humanidade (Dias, 2022).

No entanto, os regimentos são de uma era anterior, onde o espaço era visto apenas como uma linha de chegada para a Guerra Fria. O Espaço era regulamentado apenas para evitar escalar um possível conflito global (Blount, 2011). Atualmente, muitos interesses de empresas e governos não estão congruentes com o alguns pilares do regimento espacial. Muitos desses intuitos envolvem, reivindicação de terras, mineralização de corpos celestes, apropriação de bens (Blount, 2007).

3 Além das fronteiras terrenas: quem legisla no cosmos?

A concretização do Direito Espacial ocorreu logo após o lançamento do Sputnik 1, em um processo que culminou, em 1959, na formação do Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (COPUOS), que opera sob os auspícios da UNOOSA (Bobst, 2017). A jurisdição espacial representa uma vital vertente do direito internacional público, sendo profundamente influenciada pelos princípios consignados na Carta das Nações Unidas. Desde 1957, com o lançamento do Sputnik 1, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de regulamentar o espaço sideral, um reconhecimento que se materializou em diversos tratados que visam ordenar esse ambiente complexo (Li, 2020).

O Direito Espacial emerge como um corpo normativo positivo, configurando-se como um “contrato social” entre os Estados membros da ONU (Dias, 2022). Sua validade resulta de uma complexidade de entendimentos que prevaleceram nas décadas de 50 e 60 do século XX, refletindo as preocupações sobre o poder dos Estados de reivindicar propriedades na Lua, em asteroides e em outros corpos celestes e, também, sobre quem seria responsabilizado por objetos de atores internacionais

que pudessem ingressar na órbita gravitacional da Terra, eventualmente causando danos (Victor, 2021).

3.1 *As raízes normativas do espaço: o tratado do espaço exterior de 1967*

O ramo do direito espacial começa a se solidificar por meio de uma série de resoluções da ONU que estabeleceram bases jurídicas para a exploração e utilização do espaço. Essas resoluções são fundamentais para a regulamentação do espaço exterior, uma vez que delineiam os limites da atuação dos Estados em um território considerado “res communis omnium”, ou seja, “a coisa comum a todos”. Esse conceito, que reconhece o espaço como Patrimônio Comum da Humanidade, foi consagrado oficialmente em 1979, estabelecendo um marco para o direito espacial internacional (Victor, 2021) (Arikoglu, 2022).

Nesse sentido, a resolução 1721 (XVI) da ONU, adotada em 1961, foi uma das primeiras a reconhecer a aplicação do Direito Internacional no contexto do espaço. Ela incorpora as normas da Carta das Nações Unidas e proíbe expressamente que os Estados reivindiquem direitos de propriedade sobre o espaço aéreo ou corpos celestes, como a Lua. Isso garante que o espaço não seja apropriado por nenhum país, estabelecendo-o como uma área de interesse global e promovendo a cooperação internacional em sua exploração (Victor, 2021).

A continuidade dessa visão é observada nas resoluções 1802 (XVII) e 1884 (XVIII), que reforçam os princípios estabelecidos na resolução anterior, com uma ênfase específica na cooperação entre os Estados. A resolução 1802, de 1962, sublinha a importância de a utilização do espaço ser pacífica e colaborativa. Ela destaca que a exploração espacial deve ser conduzida de maneira a evitar conflitos, enfatizando que os Estados devem trabalhar juntos para assegurar que os recursos e o conhecimento gerados no espaço beneficiem toda a humanidade. Já a resolução 1884 (XVIII), de 1963, vai além ao proibir o uso de armas nucleares ou de destruição em massa no espaço sideral. Isso inclui a proibição de testes de armas nucleares em órbita, com o intuito de preservar o espaço de qualquer tipo de militarização que pudesse comprometer sua utilização pacífica (Victor, 2021).

Além disso, a resolução 1962 (XVIII), de 1963, foi igualmente importante, pois introduziu a necessidade de uma regulamentação mais específica para o espaço sideral. Ela orienta os Estados sobre a responsabilidade internacional que recai sobre eles no que diz respeito a objetos e astronautas no espaço. De acordo com essa resolução, os Estados devem garantir que suas atividades espaciais estejam em conformidade com as normas internacionais e que qualquer dano causado por suas atividades espaciais seja compensado, independentemente de onde ocorra. Essa resolução ajudou a estabelecer as bases para a responsabilização no direito espacial, tornando claro que as nações têm obrigações legais em relação ao que ocorre fora de sua jurisdição territorial (Victor, 2021).

Por fim, essas resoluções foram imprescindíveis para o desenvolvimento do Tratado do Espaço Exterior (OST), adotado em 1967. O OST é considerado a principal ferramenta jurídica que regulamenta a exploração do espaço, consolidando as diretrizes das resoluções da ONU em um tratado internacional. Ele estabelece a exploração e o uso do espaço como uma responsabilidade compartilhada entre todos os Estados, sem que qualquer nação possa reivindicar soberania sobre corpos celestes. Além disso, o OST enfatiza a necessidade de manter o espaço livre de armas e de uso exclusivamente pacífico, refletindo os princípios centrais delineados nas resoluções da ONU (Jakhu, 1982).

Dessa forma, as resoluções da ONU desempenharam um papel vital na formação do direito espacial, criando um conjunto de normas que asseguram a exploração pacífica do espaço e a cooperação internacional. Elas estabeleceram as bases para que o espaço fosse tratado como um Patrimônio Comum da Humanidade, o que continua a ser um princípio essencial na regulação das atividades espaciais até os dias atuais.

3.2 *Influência Do Direito Internacional*

A base desse novo direito encontra-se no âmbito internacional. A Resolução 1721 (XVI) da ONU é clara ao enfatizar a integração dos preceitos substanciais da Carta das Nações Unidas nesse ramo emergente, que regulamentará as atividades acima da Linha de Kármán. Essa linha, estabelecida a 100 quilômetros de altura a partir do nível

do mar, marca a divisão entre a atmosfera terrestre e o espaço sideral (Siqueira, 2012). Para regulamentar esse direito, foram adotados os mesmos princípios do direito internacional, considerando que toda a área acima da Linha de Kármán deve ser compartilhada entre os Estados.

Inicialmente, o direito espacial seguiu uma abordagem de soft law durante a primeira década de sua existência. No entanto, em 1967, com a adoção do Tratado do Espaço Exterior (OST) pela Assembleia Geral da ONU, o direito espacial passou a ser consolidado como um ramo de hard law, ou de jure law (Rathore, 2020).

O posicionamento adotado pela ONU no século passado garantiu que o espaço fosse protegido por princípios essenciais, como o direito costumeiro, o jus cogens, a proibição de apropriação de soberania, e, sobretudo, o conceito do Patrimônio Comum da Humanidade (Rathore, 2020).

3.2.1 Princípios estruturantes do direito internacional aplicados ao espaço

Como mencionado na introdução do tópico, os princípios do direito espacial têm suas raízes no direito internacional e são elementares para a dinâmica de como os Estados devem interagir em relação a um ambiente tão novo e desafiador. Esses princípios são essenciais para garantir que os interesses de todos os países sejam respeitados, promovendo uma gestão cooperativa e pacífica do espaço.

O princípio central para a proteção dos direitos de cada governo no contexto espacial é o conceito de Patrimônio Comum da Humanidade, ou res communis. Este princípio estabelece que tudo o que provém da Lua, de outros astros e corpos celestes, é de interesse e pertencente à humanidade como um todo. Para garantir que esse princípio seja efetivamente protegido, ele é complementado por outros princípios que visam garantir uma distribuição equitativa do espaço cósmico entre todas as nações (Rathore, 2020).

Um dos princípios complementares é o da Província da Humanidade, previsto no primeiro artigo do Tratado do Espaço Exterior (OST). Este princípio determina que todos os recursos e benefícios provenientes do espaço devem ser compartilhados de maneira igualitária entre todos os Estados. De acordo com este princípio, nenhum país

pode monopolizar a exploração espacial, e os frutos dessa exploração devem ser acessíveis a todas as nações, sem distinção (Gabrynowicz, 1992).

Além disso, o princípio da não apropriação do espaço sideral também desempenha um papel vital. Esse princípio visa proteger o ambiente extraterreno da apropriação exclusiva por qualquer Estado, seja por iniciativas públicas ou privadas. A ideia central é evitar que o espaço se torne um domínio de posse nacional, promovendo, assim, a igualdade no acesso ao espaço sideral por todos os Estados. Isso garante que a exploração e o uso do espaço sejam realizados de maneira cooperativa e pacífica, em benefício de toda a humanidade, especialmente em um ambiente tão inóspito e desafiador (Pop, 2000) (Rathore, 2020).

Portanto, esses princípios, que incluem o Patrimônio Comum da Humanidade, a Província da Humanidade e a não apropriação do espaço sideral, são importantes para garantir que o espaço seja um domínio de colaboração internacional. Eles asseguram que o espaço, assim como seus recursos e benefícios, sejam tratados de forma equitativa, refletindo o compromisso de proteger o ambiente cósmico e garantir um uso responsável e compartilhado por todas as nações.

3.2.2 *Jurisdição em ambientes sem terra: um dilema sem solo*

A jurisdição refere-se ao poder de autoridade para decidir casos e aplicar a lei (Cambridge, 2025). No âmbito internacional, ela está diretamente ligada à soberania e à territorialidade, podendo assumir diferentes formas, como a prescritiva, executiva, contenciosa ou funcional. Essas formas abrangem atos realizados tanto dentro quanto fora do território de um Estado (Ryngaert, 2015). A jurisdição prescritiva permite que um Estado legisle e aplique normas jurídicas sobre indivíduos ou eventos, independentemente de sua localização. A jurisdição executiva refere-se à capacidade de um Estado de fazer cumprir suas leis, geralmente limitada ao seu território. Por sua vez, a jurisdição contenciosa é exercida por tribunais, permitindo que decisões sejam tomadas em disputas legais. Já a jurisdição funcional é aplicada por organizações internacionais dentro de suas competências específicas (Ryngaert, 2015).

Os princípios centrais da jurisdição internacional incluem a territorialidade, a nacionalidade ativa e passiva, a proteção e a universalidade. O princípio da

territorialidade permite que um Estado exerça jurisdição sobre atos ocorridos dentro de seu território. A jurisdição baseada na nacionalidade ativa regula condutas de cidadãos mesmo fora das fronteiras nacionais, enquanto a nacionalidade passiva busca proteger cidadãos vítimas de crimes. O princípio da proteção autoriza Estados a agirem em defesa de sua segurança nacional, mesmo em situações extraterritoriais. Por fim, a jurisdição universal permite que qualquer Estado julgue crimes considerados gravíssimos pela comunidade internacional, como genocídio e crimes contra a humanidade (Ryngaert, 2015).

No âmbito dos tribunais internacionais, a aceitação da jurisdição por parte dos Estados é fundamental. A Corte Internacional de Justiça (CIJ), por exemplo, só pode julgar casos entre Estados que reconhecem sua jurisdição, seja por meio de cláusulas compromissórias em tratados, pela aceitação ad hoc ou pela declaração de aceitação obrigatória. Outros tribunais, como o Tribunal Penal Internacional (TPI), baseiam-se em tratados específicos, como o Estatuto de Roma, que exige a adesão formal dos Estados para que possam exercer sua jurisdição sobre crimes internacionais (Ryngaert, 2015).

A aplicação da "regra da razoabilidade" busca mitigar conflitos de jurisdição entre Estados, orientando tribunais e reguladores a equilibrar os interesses dos envolvidos, evitando abusos de poder e sobreposições de competência. O princípio da subsidiariedade também é relevante, determinando que Estados com menor conexão ao caso só atuem quando o Estado com maior vínculo não exercer sua responsabilidade regulatória (Ryngaert, 2015).

No contexto das atividades espaciais, a ausência de territorialidade cria desafios significativos para a jurisdição, uma vez que o espaço é considerado Patrimônio Comum da Humanidade, conforme estabelecido pelo Tratado do Espaço Exterior de 1967 (OST). Esse tratado impede que nações reivindiquem soberania sobre corpos celestes, mas não aborda de forma detalhada disputas envolvendo atores não estatais, como empresas privadas (Pop, 2000) (Rathore, 2020). Segundo o artigo VI do OST, os Estados têm responsabilidade internacional pelas atividades espaciais realizadas por seus nacionais, sejam elas conduzidas por entidades governamentais ou privadas. Isso implica que cada Estado deve supervisionar e regulamentar essas ações, garantindo a conformidade com as normas internacionais (Rathore, 2020).

Embora o Acordo da Lua de 1979 avance no debate ao propor que a exploração de recursos espaciais seja gerida como um "Patrimônio Comum da Humanidade", sua adesão limitada enfraquece sua aplicação universal, especialmente devido à falta de ratificação por parte das grandes potências espaciais (Pop, 2000). Por outro lado, leis nacionais, como o U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act (2015), buscam regular as atividades de empresas privadas e permitir a exploração comercial de recursos espaciais, embora levantem questões sobre sua compatibilidade com os princípios de não apropriação estabelecidos no OST (Rathore, 2020).

Organizações internacionais, como o Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (UNCOPUOS), desempenham papel essencial ao criar normas e incentivar práticas comuns entre os países. Essas iniciativas buscam evitar conflitos e garantir que a exploração espacial beneficie toda a humanidade, alinhando-se ao espírito do OST (Rathore, 2020).

A ausência de uma autoridade central no espaço exige uma abordagem cooperativa e flexível. A evolução do direito espacial deve equilibrar os interesses das nações em desenvolvimento, que demandam acesso igualitário ao espaço, e das nações tecnologicamente avançadas, que buscam expandir suas capacidades. O grande desafio é construir um regime jurídico que combine soberania nacional, responsabilidade estatal e governança internacional de maneira coesa e eficaz (Pop, 2000) (Rathore, 2020).

Por fim, o direito espacial internacional funciona por meio de tratados multilaterais e acordos internacionais que visam assegurar a exploração pacífica e responsável do espaço. Instrumentos como o OST e o Acordo da Lua estabelecem bases importantes para regular atividades espaciais, mas sua efetividade depende de uma maior adesão e cooperação entre os Estados. A UNCOUOS se desempenha em recomendar e mediar negociações entre os países, promovendo a exploração sustentável e pacífica do espaço sideral (Cheney, 2020).

3.3 *Tratados internacionais como fundamento do direito espacial*

O direito espacial, como um ramo emergente do direito internacional, tem se consolidado ao longo dos anos com o objetivo de regular a exploração e o uso do

espaço, de maneira que garanta a cooperação entre os Estados e a proteção do ambiente espacial. Dado que o espaço é um território vasto, inóspito e compartilhado por todos, a necessidade de estabelecer normas para evitar conflitos e garantir um uso pacífico é fundamental. Nesse cenário, dois tratados internacionais se destacam como pilares essenciais na organização do direito espacial: o Tratado do Espaço Exterior (OST) de 1967 e o Tratado da Lua de 1979. Ambos os instrumentos jurídicos possuem uma importância central para o estabelecimento de princípios que asseguram que o espaço e seus recursos sejam tratados como Patrimônio Comum da Humanidade, evitando a apropriação unilateral por qualquer nação.

3.3.1 OST 1967: o tratado que protegeu além do céu

O Tratado do Espaço Exterior, formalmente conhecido como “Tratado sobre os Princípios que Governam as Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Exterior, incluindo a Lua e outros Corpos Celestes”, foi adotado em 1967. Este tratado é frequentemente considerado a “constituição” do direito espacial internacional, estabelecendo os princípios fundamentais que regem as atividades espaciais. Ele foi desenvolvido durante a Guerra Fria, em um contexto de rivalidade entre os Estados Unidos e a União Soviética, onde a exploração espacial tornou-se uma arena de competição estratégica (Gabrynowicz, 2004).

Ademais, esse instrumento jurídico incorpora o direito internacional geral e a Carta das Nações Unidas, reafirmando princípios como a proibição de reivindicações soberanas no espaço e o uso do espaço para fins pacíficos. O tratado enfatiza a cooperação internacional e a responsabilidade dos Estados por atividades espaciais realizadas tanto por entidades governamentais quanto privadas (Gabrynowicz, 2004).

Por outro lado, ele também foi projetado para atender às necessidades de uma época bipolar, onde dois superpoderes dominavam as atividades espaciais. Inclui disposições que buscam evitar tensões, como a transparência nas atividades espaciais e a proibição de armas de destruição em massa no espaço. Contudo, existem lacunas no tratado, que não abordam suficientemente o papel crescente de atores comerciais e as complexidades do mundo multipolar contemporâneo (Blount, 2011).

3.3.2 *Lua sob disputa: da utopia ao silêncio*

Seguindo o Tratado do Espaço Exterior, o Tratado da Lua, adotado em 1979, complementa seu predecessor ao detalhar princípios específicos sobre a exploração e uso dos recursos lunares e de outros corpos celestes. Diferentemente do Tratado do Espaço Exterior, no entanto, ele não alcançou ampla aceitação internacional, sendo ratificado por apenas 13 Estados, o que reflete a controvérsia em torno de seus termos (Gabrynowicz, 2004).

Mais especificamente, esse tratado busca garantir que os recursos da Lua sejam explorados para o benefício de toda a humanidade, abordando questões de distribuição equitativa de recursos. Entretanto, enfrenta críticas devido à sua ambiguidade em relação à propriedade privada e à exploração comercial, o que desestimula investimentos e cria incertezas jurídicas (Gabrynowicz, 2004).

Ainda assim, o tratado reflete preocupações sobre a possibilidade de disputas territoriais no espaço, buscando evitar uma "corrida ao ouro" lunar que possa gerar conflitos semelhantes aos da Terra. Ele reforça o princípio de não apropriação, mas também reconhece a necessidade de um regime mais claro para regulamentar atividades privadas (Blount, 2011).

3.3.3 *Cooperação espacial: entre a promessa e a realidade*

A cooperação internacional no espaço exterior é um pilar fundamental para garantir o uso pacífico e equitativo deste ambiente único, conforme descrito nos tratados e princípios do direito espacial internacional. Os três documentos analisados fornecem uma base abrangente para entender como essa cooperação se desenvolve, suas diretrizes e seus desafios (UNOOSA, 1967).

O Tratado do Espaço Exterior de 1967 estabelece que a exploração e o uso do espaço devem ser realizados para o benefício de toda a humanidade, independentemente do grau de desenvolvimento econômico ou científico dos países. Este tratado reforça a ideia de que o espaço exterior é um bem comum da humanidade, proibindo sua apropriação nacional e promovendo a cooperação científica entre os Estados (UNOOSA, 1967).

Ademais, o tratado incentiva os Estados a compartilharem informações sobre suas atividades espaciais e a facilitarem investigações científicas conjuntas. Por exemplo, está previsto o livre acesso a todas as áreas de corpos celestes para garantir a transparência e evitar conflitos (UNOOSA, 1967).

Por outro modo, outro aspecto fundamental da cooperação internacional é abordado no Acordo sobre o Resgate de Astronautas de 1968, que detalha as responsabilidades dos Estados em casos de acidentes, pousos de emergência ou situações de perigo envolvendo astronautas. Este acordo exemplifica como a cooperação internacional pode salvar vidas e garantir a segurança em missões espaciais, independentemente da nacionalidade dos envolvidos (UNOOSA, 1967).

Além disso, a Convenção sobre a Responsabilidade Internacional de 1972 também enfatiza a colaboração ao impor que os Estados que causarem danos por objetos espaciais sejam responsáveis por compensações. Essa regra não apenas promove a segurança, mas também incentiva a coordenação entre os Estados para mitigar riscos (UNOOSA, 1967).

Nesse contexto, os princípios complementares adotados pela ONU, como a Declaração de Princípios Jurídicos de 1963, fornecem diretrizes adicionais para a cooperação no espaço. Estes princípios promovem o sensoriamento remoto, a utilização pacífica de satélites e o compartilhamento de dados com países em desenvolvimento, destacando a importância de reduzir desigualdades no acesso às tecnologias espaciais (UNOOSA, 1967).

Contudo, a evolução tecnológica e o aumento do envolvimento de atores privados apresentam novos desafios à cooperação internacional. O atual regime legal precisa ser adaptado para incluir essas entidades e para lidar com um cenário mais complexo e multipolar (Blount, 2007). A inclusão de nações emergentes é igualmente vital para assegurar que os benefícios da exploração espacial sejam verdadeiramente globais (Blount, 2011).

Por outro lado, é importante que o direito espacial continue incentivando a cooperação científica, especialmente em áreas como a exploração da Lua e a utilização de seus recursos naturais. O Acordo sobre a Lua de 1979 é um exemplo de esforço para regulamentar a exploração e prevenir conflitos, embora sua aceitação limitada reflita a complexidade dessas questões (Gabrynowicz, 2004) (UNOOSA, 1967).

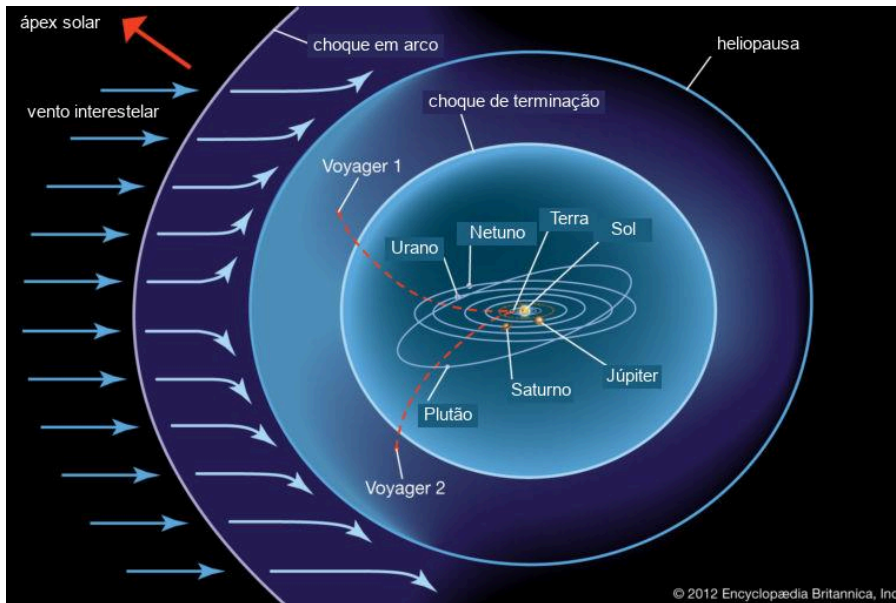
4 Riquezas cósmicas e a nova corrida pelo poder

Desde que conhecemos o mundo como mundo, a humanidade sempre esteve envolvida em conflitos e disputas, seja por quais motivos forem. No entanto, um dos motivos mais recorrentes é a busca por recursos que um território pode oferecer. Um exemplo claro disso é a Guerra do Golfo (Le Billon, 2001).

A Corte Internacional de Justiça (CIJ), em sua forma original como Corte Permanente de Justiça Internacional (CPJI), definiu uma disputa como um desacordo entre dois entes sobre um fato legal. Não há razão para acreditar que no espaço as coisas serão diferentes do que estamos acostumados no planeta. Um grande exemplo de disputas em áreas de difícil acesso é a Antártida. Rica em petróleo, carvão e gás natural sob seu solo, a região vem ganhando cada vez mais atenção e se tornando pauta de disputas de soberania, especialmente com a proximidade de 2048, ano em que o Tratado da Antártida perde sua força vinculante (Watson, 2009).

4.1 *Panorama geoambiental do sistema solar*

Com quase 5 bilhões de anos, o nosso sistema solar oferece uma grande variedade de recursos dentro da heliopausa do Sol, região onde os ventos solares se chocam com os ventos interestelares (Richardson, 2020) (Adams, 2010). Porém, o que realmente interessa a humanidade está no sistema planetário, sendo marcada pelo último planeta que orbita o Sol, Netuno. Assim tendo aproximadamente 30 U.A. (Unidades Astronômicas) de diâmetro que equivalem a 4,496.6 milhões de quilômetros, para serem explorados entre os diversos corpos celestes (Adams, 2010).



Fonte: Voyager 2 plasma observations of the heliopause and interstellar medium. (Richardson, 2020)

Já foram encontrados vários recursos dos quais são utilizados pelas indústrias e pessoas no dia a dia, e como a demanda populacional não demonstra nenhum indício de redução, algum dia será necessário buscar mais recursos para suprir. A ideia de extrair recursos vindos do espaço exterior despertou o interesse de investidores, como, governo de Luxemburgo, CEO do Google Larry Page, empresário Ross Perot Jr e até de James Cameron, cineasta canadense (Anderson, 2019).

4.1.1 Projetos de extração mineral em corpos celestes

A mineração espacial está se tornando uma realidade cada vez mais próxima, com avanços tecnológicos e interesses crescentes de empresas e governos. A ideia é explorar recursos valiosos presentes em asteroides e na Lua, trazendo benefícios tanto para o uso terrestre quanto para a expansão das atividades espaciais. O processo envolve identificar, extrair e, eventualmente, transportar esses materiais para a Terra. (Lunar Resources Registry)(Anderson, 2019)

Os elementos mais promissores para extração incluem titânio, ferro, silício, alumínio, oxigênio, hidrogênio, água e hélio-3. Cada um deles tem aplicações específicas: o ferro e o titânio são fundamentais para indústrias de construção e

aeroespacial, o silício e o alumínio são amplamente usados em eletrônicos e estruturas leves, enquanto o hélio-3 pode ser um combustível revolucionário para reatores de fusão nuclear. Na Lua, a água é um recurso essencial, podendo ser usada como fonte de oxigênio e hidrogênio ou como combustível para foguetes. Os depósitos de gelo encontrados em crateras sombreadas nas regiões polares lunares são particularmente promissores. Além disso, a geologia lunar revela dois tipos principais de terreno: as terras altas, compostas de minerais ricos em cálcio, alumínio e oxigênio, e os mares, que contêm basaltos ricos em ferro, magnésio e titânio, incluindo depósitos de ilmenita, um mineral essencial para a extração de oxigênio. (Burke, 2025) (Crawford, 2015)

A primeira etapa para viabilizar a mineração espacial é a identificação das áreas ricas em recursos. Isso está sendo feito por meio de telescópios espaciais, sondas e satélites que mapeiam tanto a Lua quanto asteroides próximos à Terra (NEAs). Esses asteroides são o foco de muitas missões, pois cerca de 10% deles são mais fáceis de alcançar do que a Lua. Além disso, eles podem conter metais preciosos e outros materiais em alta concentração. Na Lua, depósitos de água no gelo polar são avaliados como um recurso importante, com concentrações de até 5,6% em algumas regiões, enquanto minerais hidratados podem estar presentes em outras áreas da superfície. (Anderson, 2019) (Crawford, 2015)

Uma estratégia para lidar com as distâncias envolvidas é trazer os recursos mais próximos à Terra. Isso pode incluir rebocar pequenos asteroides para a órbita lunar, onde eles podem ser processados com maior facilidade e segurança. Um exemplo foi o conceito da NASA para a missão Asteroid Redirect Mission (ARM), que pretendia capturar uma rocha de um asteroide e colocá-la em órbita ao redor da Lua para estudos e extração de recursos. (Anderson, 2019)

No caso da Lua, a mineração é direcionada para áreas específicas, como os pólos, onde há depósitos de gelo em crateras permanentemente sombreadas. Esses depósitos são cruciais, pois a água pode ser transformada em combustível e oxigênio, essenciais para missões espaciais de longa duração. Além disso, a regolito lunar contém oxigênio que pode ser extraído usando processos químicos ou eletroquímicos, como a redução da ilmenita. Esses métodos, demonstrados em laboratório, ainda precisam de

avanços tecnológicos para serem viáveis em larga escala. (Burke, 2025) (Crawford, 2015)

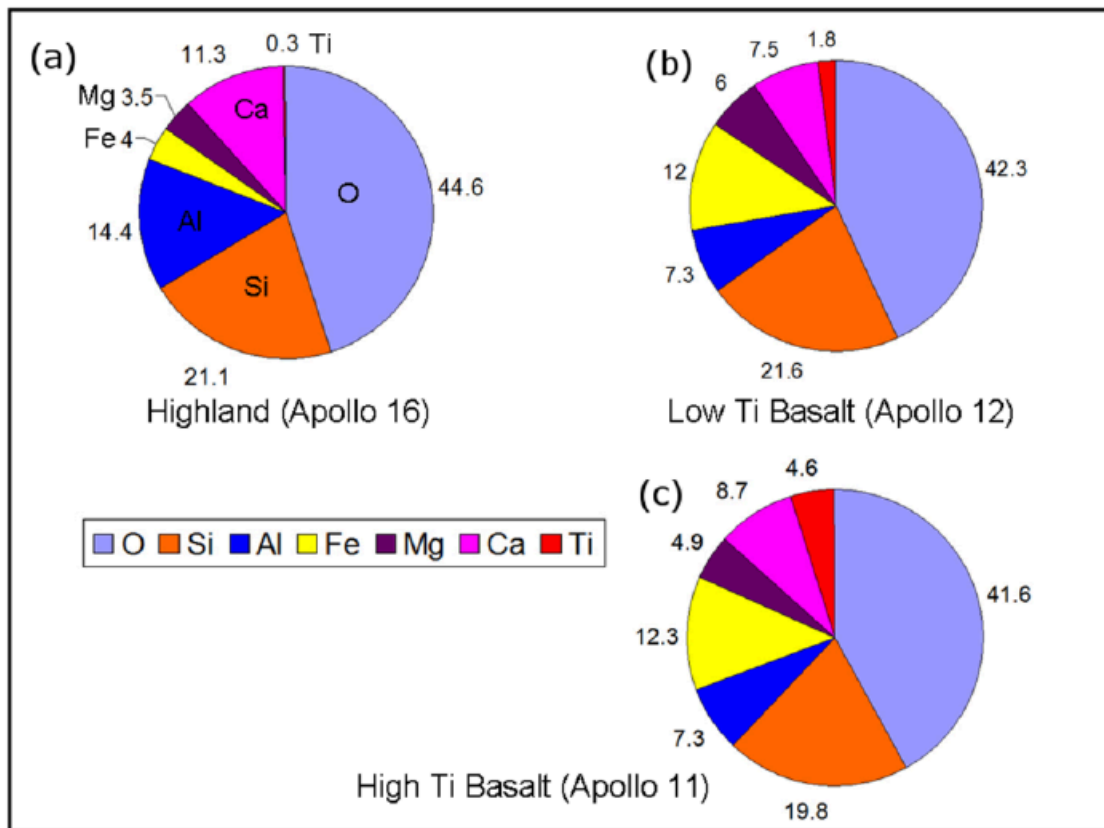
Outro desafio significativo é o transporte dos recursos para a Terra. Isso requer o desenvolvimento de tecnologias que garantam a segurança e viabilidade econômica do processo. Alternativas incluem usar foguetes ou, futuramente, sistemas mais automatizados para recuperar os materiais. Empresas privadas estão investigando essas soluções, com o apoio de investidores interessados no potencial comercial da mineração espacial. (Lunar Resources Registry)

A exploração espacial também é vista como uma alternativa sustentável para atender à crescente demanda por recursos na Terra. As atividades de mineração terrestres enfrentam desafios como impactos ambientais e custos crescentes. Assim, transferir parte dessa atividade para o espaço pode aliviar a pressão sobre o meio ambiente e fornecer acesso a materiais que são escassos em nosso planeta. (Lunar Resources Registry; (Anderson, 2019)

Além da extração de água e minerais, o hélio-3, encontrado em pequenas quantidades na superfície lunar devido ao vento solar, é considerado um recurso estratégico com potencial para alimentar reatores de fusão nuclear no futuro. Apesar de sua escassez, ele é visto como uma alternativa promissora para a geração de energia limpa e abundante. (Burke, 2025) (Crawford, 2015)

No longo prazo, a mineração espacial não apenas permitirá o uso mais eficiente dos recursos da Lua e de asteroides, mas também pavimentará o caminho para a criação de bases permanentes em outros corpos celestes. Isso abrirá novas possibilidades para a colonização espacial, viagens interplanetárias e o estabelecimento de uma economia espacial integrada. (Burke, 2025) (Anderson, 2019) (Lunar Resources Registry)

Com o avanço das tecnologias e o crescente interesse internacional, a mineração espacial está no caminho para se tornar uma indústria viável. Apesar dos desafios técnicos e financeiros, as perspectivas são promissoras e indicam que a exploração de recursos espaciais será uma peça-chave no futuro da humanidade no espaço. (Anderson, 2019) (Crawford, 2015) (Lunar Resources Registry)



Fonte: Lunar resources: A review. Progress in Physical Geography (CRAWFORD, 2015)

Enquanto a Lua oferece recursos essenciais para sustentar as atividades espaciais em órbita terrestre, Marte apresenta uma nova fronteira com um potencial ainda mais vasto para a exploração de matérias-primas. Com sua geologia diversa, Marte possui depósitos significativos de recursos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de missões humanas e robóticas, além de pavimentar o caminho para uma presença sustentável no planeta vermelho. (West, 2010) (Karl, 2022)

Entre os recursos mais promissores estão os óxidos de ferro, amplamente presentes no regolito marciano, que podem ser usados na produção de metais essenciais. Depósitos de sulfetos metálicos, como cobre, zinco, chumbo e ouro, foram identificados em zonas de atividade hidrotermal, especialmente próximas a vulcões extintos e sistemas de fraturas. Minerais como hematita, sulfatos e silicatos também podem ser extraídos e utilizados em processos industriais, contribuindo para o desenvolvimento de infraestrutura no planeta. (West, 2010) (Karl, 2022)

Outro recurso que vem sendo foco de cientistas é o gelo de água, encontrado em hidratos no regolito e em depósitos polares. Estima-se que o regolito marciano

contenha cerca de 5% de água em massa, tornando-o uma fonte viável para sustentar a vida e produzir oxigênio e combustível. Grandes depósitos de gelo nos polos são particularmente valiosos para missões prolongadas e construção de bases permanentes. Esse recurso pode ser usado para geração de oxigênio respirável, água potável e hidrogênio para propelentes. (Thangavelautham, 2017) (Karl, 2022) (Chamitoff, 2005)

Os minerais silicatados da crosta marciana, como a sílica, também são fontes potenciais para a produção de materiais de construção. Esses materiais podem ser processados para criar tijolos, vidros impermeáveis e outros elementos estruturais. Além disso, a presença de olivina e piroxênio sugere a possibilidade de depósitos de níquel, magnésio e platinoides, encontrados em antigas câmaras magmáticas. Esses minerais são cruciais para a fabricação de componentes para missões futuras e podem reduzir a dependência de transporte de materiais da Terra. (West, 2010) (Karl, 2022) (Thangavelautham, 2017) (Chamitoff, 2005)

A exploração de Marte exige soluções tecnológicas avançadas, como bases robóticas totalmente automatizadas. Essas bases empregam robôs autônomos para realizar tarefas de construção, mineração e manutenção. Usando impressão 3D e recursos locais, como areia de sílica, as estruturas podem ser construídas de forma eficiente, reduzindo custos e o tempo necessário para o transporte de materiais. Além disso, robôs especializados podem realizar tarefas repetitivas e operar em ambientes extremos, o que seria inviável para humanos. (Thangavelautham, 2017) (Liu, 2022)

Uma inovação importante no transporte de recursos marcianos é o uso do mass driver (canhão eletromagnético). Essa tecnologia permite lançar materiais extraídos para fora do planeta sem consumir propelentes, maximizando a eficiência no envio de recursos para órbita ou para futuras missões. Além disso, o uso de energia renovável, como painéis solares e concentradores solares térmicos, é essencial para operar os sistemas de extração e transporte, reduzindo o impacto ambiental das operações e promovendo a sustentabilidade das bases em Marte. (Thangavelautham, 2017)

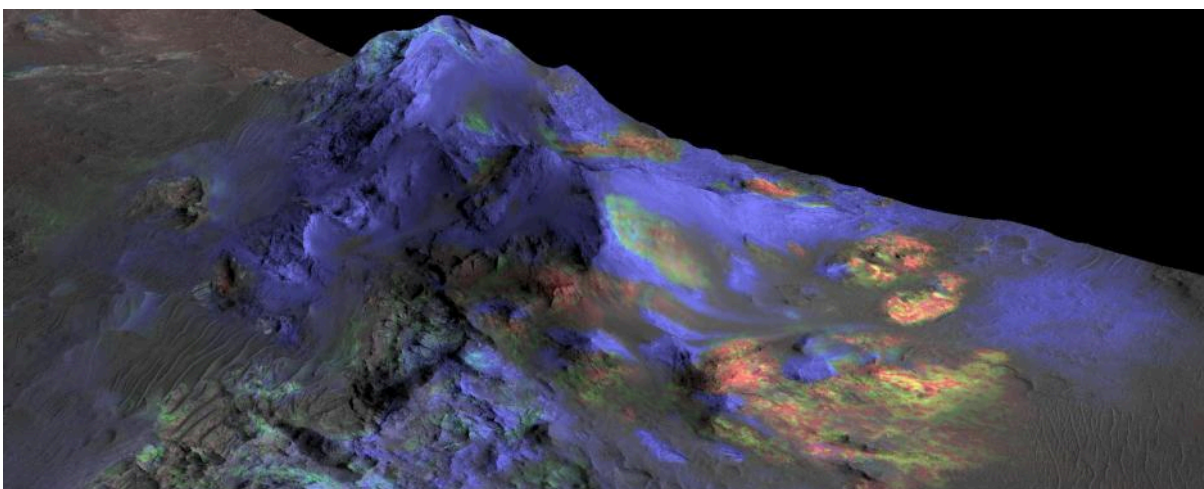
A poeira marciana é um dos principais desafios para operações no planeta. Sua natureza abrasiva e aderente pode comprometer sistemas eletrônicos e mecânicos. Para mitigar esses impactos, são utilizados sistemas de filtragem avançados, vedação reforçada e designs que minimizem a exposição dos componentes à poeira. Além disso,

a análise de amostras de regolito marciano ajuda a entender melhor suas propriedades químicas, físicas e mineralógicas, auxiliando no desenvolvimento de materiais mais resistentes e eficientes. (Whetsel, 2025) (Liu, 2022)

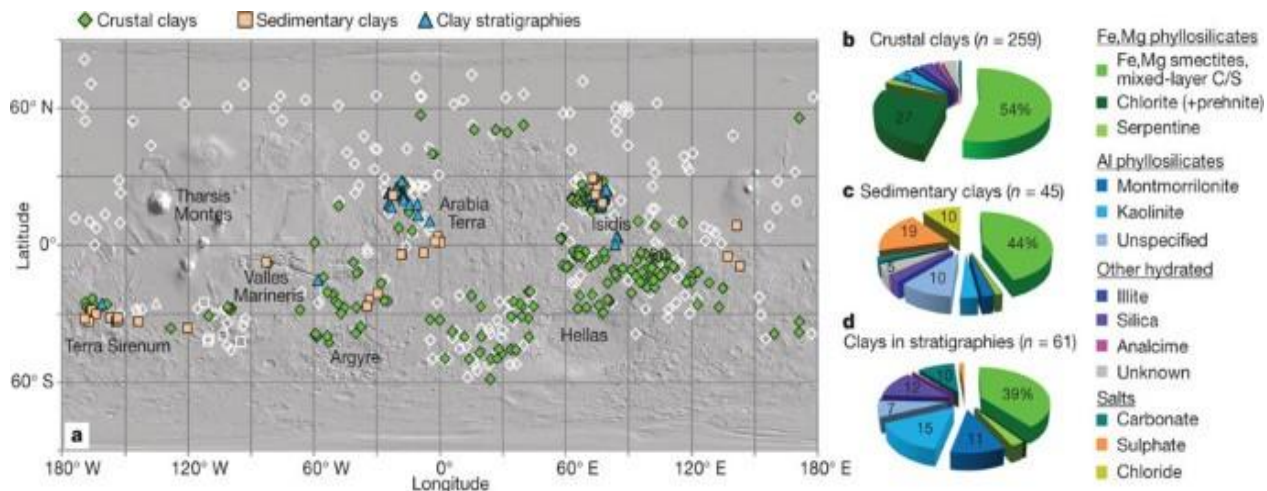
O planejamento de missões a Marte também requer o uso de ferramentas avançadas, como o Planetary Resource Optimization and Mapping Tool (PROMT). Essa tecnologia permite mapear locais ricos em recursos e identificar áreas seguras para operações. Tais ferramentas são cruciais para integrar dados de missões anteriores e otimizar a localização de bases e operações mineradoras. (Chamitoff, 2005)

Além de suas aplicações em Marte, as tecnologias desenvolvidas para exploração espacial podem beneficiar a Terra. Robôs autônomos e sistemas de impressão 3D têm o potencial de transformar áreas remotas em locais habitáveis, criar infraestrutura sustentável e recuperar ecossistemas degradados. Esses avanços mostram como a exploração de Marte pode contribuir para a sustentabilidade global e expandir as fronteiras da humanidade. (Thangavelautham, 2017)

Conforme as tecnologias e estudos evoluem, Marte representa uma oportunidade única para a exploração de recursos espaciais. A combinação de automação, uso de materiais locais e integração de sistemas energéticos sustentáveis tornará possível não apenas a presença humana no planeta vermelho, mas também o desenvolvimento de uma economia espacial robusta e interplanetária. (West, 2010) (Liu, 2022) (Thangavelautham, 2017) (Karl, 2022) (Chamitoff, 2005)



Fonte: Mars Mineralogy. [s.l: s.n.].



Fonte: Subsurface water and clay mineral formation during the early history of Mars.(Ehlmann, 2011)

4.1.2 Planos de reivindicações de terras para colonos espaciais

A colonização do espaço é um tema que desperta curiosidade e ambição em diversas partes do mundo, envolvendo tanto visões empresariais quanto governamentais. Um exemplo peculiar é o de Dennis Hope, que se aproveitou das lacunas no Tratado do Espaço Exterior de 1967 para reivindicar a propriedade da Lua e vender "terras" extraterrestres. Ele fundou a Lunar Embassy e deu início a um debate que mistura criatividade, legalidade e o potencial de exploração espacial no futuro (Pop, 2001).

Nos últimos anos, planos de colonização espacial têm sido liderados por empresas como SpaceX e projetos como Mars One, além de iniciativas governamentais. Essas entidades buscam avançar em tecnologia e logística para possibilitar a presença humana permanente em Marte e outros corpos celestes. No entanto, essas ideias também levantam questões sobre como organizar o uso de recursos e territórios de forma justa e eficiente. Autores como Bruhns e Haqq-Misra propõem modelos que equilibram exploração e preservação, sugerindo que territórios sejam utilizados com limites claros (Bruhns, 2016).

O caso de Dennis Hope destaca como a colonização espacial pode ser palco para iniciativas ousadas e controversas. Desde os anos 1980, ele vendeu lotes lunares a

milhões de pessoas, baseando-se em uma interpretação questionável das leis internacionais. Embora suas ações não tenham validade legal, elas ilustram o interesse crescente por uma governança mais definida para o cosmos, além de estimular reflexões sobre o futuro da exploração espacial (Pop, 2001).

As propostas de exploração de recursos espaciais frequentemente incluem a criação de salvaguardas para proteger patrimônios científicos e culturais. Por exemplo, a implementação de parques planetários que poderiam preservar áreas de alto valor em Marte, ao mesmo tempo em que permitiriam o uso limitado de outras regiões. Esses modelos equilibram interesses comerciais e científicos, promovendo uma colonização sustentável (Bruhns, 2016).

Enquanto isso, iniciativas como as da SpaceX, liderada por Elon Musk, seguem com planos concretos para levar humanos a Marte, com projetos ambiciosos que incluem assentamentos autossustentáveis. Apesar de controversos, esses esforços reforçam a necessidade de estabelecer normas internacionais claras. Apenas com uma governança bem estruturada será possível evitar conflitos e garantir que a exploração espacial beneficie toda a humanidade (Pop, 2001) (Bruhns, 2016).

4.2 *Quem é o dono da Lua ? o limite do direito diante da ganância no espaço*

Apesar de todas as intenções de colonizar e comercializar, o espaço, regulado pela OST, é bastante limitado quanto às ações de entes públicos e privados. Como já mencionado, o direito internacional impõe restrições tanto por meio de soft law quanto de hard law. Para fundamentar a proteção do ambiente espacial, muitos imaginam que o espaço seria considerado "Terra Nullius", conceito que se refere a locais sem proprietários, onde, para ocupar, basta seguir o princípio do Animus Occupandi. Esse princípio significa "vontade de ocupar" e exige o cumprimento de dois requisitos: o Animus, que é a vontade de ocupar o local, e o Corpus, que é a presença física no local em questão. A união desses dois elementos formam a Effectivè, ou seja, a efetividade do exercício do Animus Occupandi (CIJ, 1975) (CIJ, 1993).

Dessa maneira, para ocupar e tomar posse de um território no espaço, seria necessário demonstrar tanto o Animus Occupandi quanto a Effectivè. Mesmo que

alguém conseguisse estabelecer uma base e clamar soberania sobre determinado território, o que implica conduzir seus próprios interesses com independência e sem interferência de outros Estados, ainda seria preciso considerar o “Qui tacet consentire videtur”. Esse princípio, originário do direito romano, significa que "quem cala consente". Assim, presume-se que nenhum Estado interessado permaneceria em silêncio diante da reivindicação de soberania de outro ente no espaço (CIJ, 1986) (CIJ, 2002) (Talciani, 2011).

Ainda assim, isso seria em um caso hipotético onde a opinião pública de que o espaço é “Terra Nullius” prevalece como verdade, no entanto, a realidade é que o espaço é Patrimônio Comum da Humanidade, nomenclatura que corta toda essa maneira reivindicar terras no espaço.

A OST, para proteger o Patrimônio Comum da Humanidade, estabelece no artigo II, capítulo “A,” parte 1, o princípio da não apropriação do espaço. Esse artigo menciona que a Lua e nenhum outro corpo celeste estão sujeitos à apropriação de soberania. Nos artigos subsequentes, reforça-se que o ambiente espacial deve ser destinado à cooperação internacional para o uso exclusivo de pesquisas científicas, sempre prevalecendo a paz e a segurança da humanidade.

No artigo VI, ainda no mesmo capítulo, determina-se que essas regras, além de vincularem os Estados Partes, atribuem a eles a responsabilidade de regularizar as atividades das agências localizadas em seus territórios de soberania. Essa medida visa garantir a proteção de um ambiente compartilhado para o bem de toda a humanidade. Já o artigo XI estipula que, para manter a cooperação espacial, todos os sujeitos do tratado devem assegurar transparência em relação às suas atividades e descobertas.

No capítulo “D”, o tratado exige que cada país que pretenda lançar um objeto ao espaço registre e informe ao Secretário-Geral da ONU informações gerais sobre a missão. Essas informações incluem as datas e o local de lançamento, o nome do objeto e os parâmetros orbitais do percurso.

O capítulo “E”, por sua vez, apresenta um escopo mais direto ao estabelecer regulamentações voltadas à prevenção de conflitos no espaço, especialmente em relação à Lua, a outros corpos celestes e aos recursos naturais encontrados nesses locais. O primeiro artigo desse capítulo delimita que todas as disposições referentes à

Lua também se aplicam a outros corpos celestes, com exceção daqueles que caíram naturalmente na superfície da Terra.

O artigo 11 da parte “E” especifica que os recursos localizados na superfície ou no interior de corpos celestes não estão sujeitos à apropriação. Nenhum local da Lua pode ser reivindicado, ocupado ou utilizado para o estabelecimento de soberania por qualquer país. A utilização do espaço, conforme este capítulo, deve ser exclusivamente científica, com a exigência de que as informações extraídas sejam divulgadas a todos pelo princípio da transparência. Isso inclui fenômenos naturais, possíveis ameaças à vida humana e até mesmo indicações de vida orgânica fora do planeta.

No entanto, o parágrafo 5 do artigo 11 menciona que cada Estado Parte deve introduzir um regime internacional com meios apropriados para a exploração de recursos naturais assim que tal objetivo estiver prestes a ser alcançado. Complementando essa ideia, o artigo 18 cria uma brecha quanto à exploração e uso do espaço e de seus corpos celestes. Ele permite que, cinco anos após a entrada em vigor do Tratado da Lua, um terço dos Estados Partes possa solicitar ao Secretário-Geral da ONU uma revisão do tratado, desde que possuam tecnologias relevantes para exploração espacial e que a maioria dos Estados concorde com a revisão.

Além de todas as regras estabelecidas pela OST por meio de seus princípios e artigos, os Estados Partes têm a responsabilidade de conduzir suas atividades em conformidade com o tratado. Essa Responsabilidade Estatal é definida como uma obrigação atribuída a cada Estado Parte, e, caso algum princípio ou regra seja violado, o Estado infrator deverá cessar o dano causado e reparar os prejuízos (ONU, 2001).

Dessa forma, conclui-se que os artigos que atualmente atrasam a reivindicação de terras e regulam o uso do espaço possuem caráter temporário. Eles podem ser revisados a qualquer momento em que a tecnologia permitir.

5 Planeta azul: dilemas da ética cósmica

A iniciativa de explorar o espaço desperta questões éticas e práticas relacionadas à segurança dos exploradores, assim como à política e à tecnologia envolvidas. Historicamente, é possível traçar um paralelo com a era das grandes navegações marítimas dos séculos XV e XVI, como na descoberta das Américas, que

representavam jornadas quase cegas rumo ao desconhecido. Assim como os navegadores daquela época enfrentaram o ambiente hostil e imprevisível do mar, os astronautas modernos encaram os desafios do espaço, um ambiente igualmente inóspito para a vida humana. Apesar de os avanços tecnológicos atuais oferecerem uma maior compreensão e segurança nas missões espaciais, o espaço permanece como um território onde coragem e inovação são indispensáveis (Love, 2006).

O espaço é um ambiente extremamente insalubre para a vida humana. A temperatura externa do espaço, que atinge 2,7 Kelvin (ou -270°C), torna inviável a sobrevivência sem tecnologias avançadas de proteção térmica. Além disso, a produção de oxigênio é complexa, e a ausência de gravidade traz complicações significativas para o corpo humano, como redistribuição de fluidos e impacto nos sistemas musculoesquelético e cardiovascular. O vácuo espacial, por sua vez, representa um risco constante à integridade corporal, exigindo trajes e ambientes pressurizados para garantir a segurança dos exploradores.

5.1 *A exploração espacial condiz com os direitos humanos?*

Na Resolução 217-A da Assembleia Geral da ONU, em 1948, foi apresentada a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH). Embora seja um documento de soft law, ela traz questões morais fundamentais para a narrativa da vivência humana. Nesse contexto, a dignidade surge como um aspecto essencial a ser considerado, especialmente ao refletirmos sobre as condições em que se encontram os exploradores espaciais.

A dignidade humana é um conceito notadamente complexo por se tratar de uma ideia com múltiplos significados. No entanto, a maior parte desses significados converge para três pilares principais: (I) a qualidade única e insubstituível que confere a cada indivíduo uma vida digna; (II) o reconhecimento da comunidade em respeitar essa qualidade, como um direito vis-à-vis; e (III) a obrigação do Estado de atuar em prol do cidadão. Baseando-se nesses pilares, a DUDH deixa claro que a dignidade humana está diretamente relacionada à promoção de melhores condições de vida (Steinmann, 2016).

“Whereas the peoples of the United Nations have in the Charter reaffirmed their faith in fundamental human rights, in the dignity and worth of the

human person and in the equal rights of men and women and have determined to promote social progress and better standards of life in larger freedom..." (DUDH, 1948).

Dessa forma, ao concluir que a dignidade humana também se trata de melhores condições de vida e considerando a insalubridade de viver no espaço, surge uma questão crucial: a exploração espacial garante dignidade aos astronautas e exploradores?

O artigo 25.1 da DUDH estabelece que todos têm direito a um padrão de vida adequado à saúde e ao bem-estar, incluindo alimentação, habitação e atendimento médico. Apesar de ser um instrumento de soft law, seus princípios ganharam força jurídica com os Pactos Internacionais dos Direitos Civis e Políticos (PIDCP) e dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (PIDESC) se vendo como hard law. O artigo 11.1 do PIDCP, por exemplo, torna o artigo 25.1 da DUDH vinculante, acrescentando que os Estados devem tomar medidas para garantir a implementação desses direitos, essenciais para a cooperação internacional. Além disso, o artigo 7 do PIDCP reforça que condições de trabalho seguras e dignas são fundamentais, complementado pelo artigo 12.1, que destaca a necessidade de garantir padrões adequados de saúde física e mental para preservar a dignidade humana. O PIDESC, por sua vez, no artigo 7, veda qualquer tratamento degradante e estabelece que nenhum contexto pode justificar tal violação, tornando essa norma não derogável pelo artigo 4.2 .

Um tratamento degradante é caracterizado por ações que reduzem o estado físico ou mental de uma pessoa, causando desgaste ou comprometendo sua dignidade e honra (Waldron, 2008). Esses conceitos ganham relevância quando consideramos os riscos à saúde humana em missões espaciais prolongadas. A microgravidade, por exemplo, resulta em atrofia muscular, perda de massa óssea e descondicionamento cardiovascular, o que pode levar a debilidades severas no retorno à Terra ou comprometer a capacidade funcional durante a missão. Além disso, a exposição à radiação espacial aumenta os riscos de câncer, doenças cardiovasculares e declínios cognitivos, agravados pelos danos ao DNA e pelo estresse oxidativo característico do ambiente espacial (Patel, 2020).

Outro problema é a Síndrome Neuro-Ocular Associada ao Voo Espacial (SANS), que afeta a visão devido à redistribuição de fluidos em microgravidade, causando

edema do disco óptico e achatamento do globo ocular. Além disso, o isolamento e o confinamento extremos podem desencadear estresse psicológico, depressão e conflitos interpessoais, prejudicando a saúde mental e o desempenho da tripulação. Esses desafios exigem abordagens integradas para garantir a segurança e o bem-estar dos astronautas em missões de longa duração (White, 2003).

Ademais, a alimentação inadequada em espaços fechados e isolados representa mais um desafio, considerando a falta de alimentos frescos e a dificuldade em manter uma nutrição equilibrada em condições adversas. Superar esses problemas requer inovações tecnológicas e planejamento rigoroso para preservar a saúde dos exploradores e garantir o sucesso das missões (Patel, 2020).

Diante desses desgastes, seria a exploração espacial em longo prazo compatível com a dignidade humana? Em condições extremas no espaço e em outros planetas, os astronautas deixam de viver para sobreviver, sacrificando-se em prol de uma humanidade interplanetária. Uma qualidade da humanidade é a alta adaptação a ambientes desfavoráveis. Se não fosse por este traço, quiçá, dentro da teoria darwinista e heterotrófica, nem teríamos partido de um “suco primordial” cerca de 4 milhões de anos atrás. No entanto, não só a adaptabilidade foi evoluída, mas também o intelecto, que trouxe ideias como ética e moral; assim, permanecendo a questão de segurança e de qualidade de vida, das quais são obrigações que os Estados têm quanto aos seus futuros exploradores espaciais. (Dos Santos, 2022)

5.2 *Patrimônio Comum da Humanidade: ideal coletivo ou ficção jurídica?*

Se tratando de ética no mundo jurídico internacional, não tem como deixar de mencionar o Patrimônio Comum da Humanidade. O conceito foi criado pelo embaixador maltês Arvid Pardo (1914-1999) durante as discussões sobre o regime do mar em 1967, ou alguns meses depois pelo embaixador argentino Aldo A. Cocca (1924-2020). Eles construíram um conceito que diz que qualquer lugar ou recurso declarado como Patrimônio Comum da Humanidade não pode ser reivindicado por nenhum Estado ou entidade privada, consolidando-se como um princípio essencial do direito internacional (Wolfrum, 1983).

Uma norma Jus Cogens é uma norma peremptória que deve ser respeitada sobre qualquer inconsistência na lei internacional. Se houver um conflito entre uma norma comum e uma Jus Cogens, a Jus Cogens sempre prevalece (CIJ, 2012) (Allott, 1992). Atualmente, apenas três espaços são considerados Patrimônio Comum da Humanidade: (I) o mar internacional, (II) a Antártida e (III) o espaço sideral e seus corpos celestes. O espaço acima da linha de Kármán é considerado Patrimônio Comum da Humanidade pelo artigo 2 da parte “A” e artigo 11 da parte “E” da OST (Wolfrum, 1983).

No seu status jurídico, além de não poder ser objeto de soberania, o Patrimônio Comum da Humanidade é designado como "res communis humanitatis", o que significa que deve ser usado para o bem de todos, de forma pacífica, protegendo o meio ambiente e garantindo que os benefícios sejam compartilhados equitativamente, principalmente com os Estados em desenvolvimento (Arikoglu, 2022) (Wolfrum, 1983). No entanto, apesar da aceitação ampla desse conceito, a ideia de que ele é uma norma Jus Cogens ainda gera debates, pois nem todos os Estados o reconhecem plenamente, especialmente os que nunca ratificaram tratados como o Acordo da Lua (Weinhoffer, 2019).

Para que algo seja declarado uma norma Jus Cogens, ele precisa ser reconhecido como norma legal estabelecida por hard law ou como princípio costumeiro consolidado. No caso do Patrimônio Comum da Humanidade, ele começou como uma norma de soft law, mas evoluiu para um princípio de direito costumeiro (Wolfrum, 1983). O direito costumeiro exige dois elementos: (I) Opinio Juris e (II) prática estatal suficiente (CIJ, 1985) (Allott, 1992). Opinio Juris é a percepção de que determinada norma é obrigatória e deve ser seguida pelos Estados (Schmitt, 2015) (Wolfrum, 1983). As três áreas reconhecidas como Patrimônio Comum possuem tratados próprios, reforçando seu status no direito internacional.

The Court notes that General Assembly resolutions, even if they are not binding, may sometimes have normative value. They can, in certain circumstances, provide evidence important for establishing the existence of a rule or the emergence of an opinio juris. To establish whether this is true of a given General Assembly resolution, it is necessary to look at its content and the conditions of its adoption; it is also necessary to see whether an opinio juris exists as to its normative character. Or a series of resolutions

may show the gradual evolution of the opinio juris required for the establishment of a new rule. (CIJ, 1996) p.70

Article 38

1. The Court, whose function is to decide in accordance with international law such disputes as are submitted to it, shall apply: [...]b. international custom, as evidence of a general practice accepted as law; [...] (ECIJ, 1945)

No caso do Patrimônio Comum da Humanidade, as suas três áreas que são nomeadas com tal status possuem cada uma seu tratado, sendo a OST das três a mais explícita sobre a utilização do espaço e seus recursos. Logo, por apresentar Opinio Juris e prática estatal, o conceito do Patrimônio Comum da Humanidade se torna um princípio estabelecido como Jus Cogens, e mesmo que algumas nações nunca tenham ratificado nenhum dos tratados dos três patrimônios, elas ainda estão sujeitas a essa norma (Wolfrum, 1983) (Weinhoffer, 2019).

5.3 *Jus Cogens e os limites universais*

Como mencionado anteriormente, uma norma Jus Cogens é uma norma peremptória que é erga omnes onde tem uma natureza singular no direito internacional. O Jus Cogens se traduz do latim para “Direito Imperativo” o que é acima de uma Obrigação (Nasser, 2005). Enquanto as Obrigações são aquelas que podem surgir por meio de tratados e costumes internacionais e ainda sim a responsabilidade internacional pode ser evitada, a norma imperativa não dá opção quanto a adoção de uma responsabilidade ou não, assim se diferencia por uma superioridade de respeito a norma nomeada como Jus Cogens (ONU, 2001) (Nasser, 2005).

A norma Imperativa é atribuída a todos os Estados e não pode ser dispensada pelos Estados por nenhum tipo de derrogação. A Convenção de Viena traz também a noção de que qualquer norma que se opor ao Jus Cogens perderá sua validade assim se torna nulo e extingue-se (VCLT, 1969).

5.4 *Desigualdade econômica e partilha de recursos na prática*

O Princípio da Província da Humanidade, conforme descrito no artigo 11.7(d) da Parte E da OST, estabelece que os recursos espaciais devem ser compartilhados de

maneira justa, com uma atenção especial aos países em desenvolvimento. Embora este princípio apresente uma visão equitativa da exploração espacial, a realidade prática tem demonstrado que a distribuição dos benefícios espaciais continua a ser marcada por desigualdades significativas. Na atualidade, a exploração espacial permanece majoritariamente dominada por nações desenvolvidas, que detêm o controle sobre as tecnologias necessárias para impulsionar a exploração do espaço e os avanços científicos nesse campo.

Historicamente, a exploração do espaço tem sido um domínio restrito aos países industrializados, que, com seus grandes investimentos em tecnologia e infraestrutura, lideram as principais missões espaciais. Esses países têm à disposição vastos recursos financeiros e técnicos que permitem não apenas realizar pesquisas de alto custo, mas também criar alianças estratégicas com grandes corporações do setor. No entanto, enquanto as nações desenvolvidas avançam nesse domínio, os países em desenvolvimento enfrentam enormes barreiras financeiras e tecnológicas, que os impedem de ter uma participação mais significativa nas atividades espaciais. Esses obstáculos, combinados com outras dificuldades estruturais, limitam as oportunidades para essas nações se beneficiarem diretamente dos recursos espaciais e do progresso científico associado (Djapo, 1998).

Embora o Tratado do Espaço de 1967 afirme que a exploração espacial deve beneficiar toda a humanidade, essa premissa ainda não se concretizou na prática. A exploração do espaço continua a ser uma atividade restrita a um grupo seleto de nações, enquanto muitas outras ficam à margem desse processo. Os altos custos envolvidos na pesquisa, desenvolvimento e lançamento de satélites e veículos espaciais representam um obstáculo quase intransponível para muitos países, especialmente aqueles que ainda enfrentam dificuldades em garantir necessidades básicas para suas populações. Essa disparidade cria um abismo entre as nações mais ricas, que dominam as tecnologias espaciais, e as nações em desenvolvimento, que se veem à margem da exploração do espaço e da utilização de seus recursos (Lessmann, 2017).

Além disso, a falta de infraestrutura própria nos países em desenvolvimento agrava ainda mais essa desigualdade. Muitos desses países são forçados a se contentar com papéis secundários em programas espaciais liderados por potências econômicas,

sendo frequentemente dependentes de acordos comerciais caros ou programas de assistência técnica que nem sempre atendem de forma eficaz às suas necessidades reais. Essa situação coloca essas nações em uma posição de vulnerabilidade, na qual as oportunidades de exploração e utilização dos recursos espaciais são limitadas a parcerias desiguais. Dessa forma, a exploração espacial, longe de ser um benefício comum, acaba por reforçar as desigualdades já existentes no contexto global (Supancana, 2010).

O Tratado da Lua de 1979 foi uma tentativa de garantir que os recursos espaciais fossem considerados um patrimônio comum da humanidade. Ele propôs que qualquer exploração futura dos recursos lunares fosse conduzida sob um regime internacional adequado, que assegurasse a partilha justa dos benefícios. No entanto, esse tratado não foi amplamente adotado pelas principais potências espaciais, o que enfraqueceu sua implementação prática. Embora o tratado tenha dado um passo importante ao reconhecer os recursos espaciais como patrimônio comum, a falta de apoio das nações mais influentes no setor espacial resultou em sua limitada eficácia. Isso reflete a dificuldade de estabelecer um regime internacional sólido que garanta uma partilha justa e equitativa dos recursos espaciais (Supancana, 1998).

Em 1996, a Declaração das Nações Unidas sobre Cooperação Internacional no Uso do Espaço Exterior foi adotada, com o objetivo de garantir que os avanços tecnológicos no setor espacial fossem compartilhados de forma mais equitativa, beneficiando também os países em desenvolvimento. O documento reforçou a ideia de que a exploração do espaço deveria ser conduzida de maneira cooperativa, para que todas as nações, independentemente de seu nível de desenvolvimento, pudessem se beneficiar dos frutos dessa exploração. No entanto, como observado, a falta de mecanismos concretos para implementar essa cooperação tem dificultado a concretização de uma verdadeira distribuição equitativa dos benefícios espaciais.

As desigualdades regionais dentro de um país se refletem no cenário global. No caso da exploração espacial, isso significa que as nações em desenvolvimento não possuem as mesmas oportunidades de explorar e usufruir dos avanços tecnológicos alcançados pelas nações mais desenvolvidas. Essa concentração de poder tecnológico em poucas mãos fortalece as barreiras estruturais que perpetuam a marginalização de certos países no setor espacial. A falta de investimento e suporte internacional

adequado impede que esses países possam reduzir a distância em relação às potências espaciais, perpetuando, assim, as disparidades já existentes no acesso às tecnologias e à infraestrutura necessárias para uma participação plena no setor (Lessmann, 2017).

Além disso, a convergência econômica entre as regiões do mundo depende do acesso a tecnologias e infraestruturas adequadas. No contexto espacial, a falta de suporte e investimento impede que os países em desenvolvimento possam reduzir a distância em relação às grandes potências espaciais. A exploração do espaço, portanto, continua a refletir as desigualdades econômicas globais, e as potências espaciais continuam a concentrar os benefícios dessa exploração. Sem mecanismos mais eficazes para a partilha de recursos e benefícios, a exploração espacial continuará a ser uma atividade dominada por um grupo seleto de nações, em detrimento das nações em desenvolvimento (Lessmann, 2017).

Atualmente, a ausência de um marco regulatório internacional que regule de forma eficaz a exploração e o uso dos recursos espaciais contribui para a perpetuação das desigualdades econômicas no setor. Embora os tratados existentes estabeleçam princípios gerais de partilha e benefício comum, a falta de mecanismos concretos e de uma verdadeira governança internacional eficaz permite que os avanços tecnológicos no espaço sejam monopolizados por um número reduzido de países. A exploração do espaço, portanto, continua a ser uma extensão das desigualdades econômicas estruturais já presentes na Terra, sendo imprescindível a revisão dos tratados existentes e a implementação de diretrizes mais claras para garantir uma distribuição mais equitativa dos recursos espaciais, de modo a assegurar que todos os países, independentemente do seu nível de desenvolvimento, possam participar de forma justa dos benefícios advindos da exploração espacial.

5.5 *O espaço mudou, a lei não: obsolescência normativa frente às novas demandas*

As limitações ao uso do espaço exterior são erga omnes, aplicáveis a todos, uma vez que o princípio do Patrimônio Comum da Humanidade é uma norma de Jus Cogens. No entanto, na prática, isso nem sempre ocorre. Embora a legislação internacional estabeleça que certas áreas sejam consideradas Patrimônio Comum da

Humanidade, alguns países adotam regimentos internos que divergem desse princípio no que tange à exploração espacial (Cheney, 2019).

Em 20 de julho de 2017, décadas após a consolidação do conceito de Patrimônio Comum da Humanidade no *hard law*, o Ducado de Luxemburgo implementou uma lei de exploração e uso do espaço. No entanto, essa legislação é incongruente com os preceitos estabelecidos pela ONU. Logo em seu primeiro artigo, a lei luxemburguesa define que os recursos espaciais podem ser reivindicados, além de estabelecer um processo para sua apropriação, restringindo sua aplicação à jurisdição do governo de Luxemburgo. (Luxemburgo, 2017)

Os Estados Unidos seguiram uma abordagem similar em 2015, com a implementação do U.S.C. §51303. Esse código permite que empresas e indivíduos explorem recursos espaciais para fins comerciais. Apesar de prever a necessidade de conformidade com normas internacionais, sua permissividade em relação à apropriação de recursos espaciais coloca os EUA em potencial conflito com suas obrigações internacionais. (EUA, 2015)

Sob esse prisma, tanto Luxemburgo quanto os EUA estão em desacordo com suas obrigações internacionais, uma vez que normas *Jus Cogens* são inderrogáveis e não permitem exclusão por meio do princípio do *Persistent Objector*. Um *Persistent Objector* é um princípio do Direito Internacional segundo o qual um Estado que se opõe a uma norma costumeira pode ser isentado de sua aplicação, desde que cumpra determinados requisitos: (I) apresentar uma objeção clara e expressa; (II) persistir na objeção; (III) manter consistência em suas ações contrárias à norma; e (IV) manifestar a objeção desde o momento da formação do costume internacional (James, 2016) (Salmeri, 2019).

Nos casos de Luxemburgo e dos EUA, nenhum desses requisitos é integralmente atendido. Ambos os Estados ratificaram o Tratado do Espaço Exterior e nunca se opuseram de maneira expressa e persistente ao princípio do Patrimônio Comum da Humanidade durante seu processo de consolidação. Ademais, suas leis foram promulgadas quase cinco décadas após a adoção do OST, o que torna insustentável a alegação de *Persistent Objector*. Além disso, mesmo que tentassem recorrer a esse princípio, seriam impedidos pelo status de *Jus Cogens* do Patrimônio Comum da

Humanidade, o qual impõe obrigações erga omnes, ou seja, aplicáveis a toda a comunidade internacional.

Diante disso, sob a luz do Direito Internacional, conclui-se que o princípio do Patrimônio Comum da Humanidade é uma norma de cumprimento obrigatório, que não comporta derrogação por meio de objeção persistente. Dessa forma, as leis de Luxemburgo e dos EUA permanecem em desacordo com o Direito Internacional, sendo um ato unilateral das nações. (Thibault, 2024)

5.6 *A Realidade dos anos 60 e 70 se encaixam com a da década de 2020?*

Os anos 60 e 70 foram marcados por diversos fatores. Foram 20 anos que desencadearam uma revolução nas atitudes e valores humanos, marcados por guerras, ameaças nucleares, movimentos sociais e políticos, ciência e tecnologias e cultura popular.

"Os anos 60 foram um salto na consciência humana. Mahatma Gandhi, Malcolm X, Martin Luther King, Che Guevara, Madre Teresa — eles lideraram uma revolução de consciência. Os Beatles, The Doors, Jimi Hendrix, criaram temas de revolução e evolução. A música era como Dalí, com muitas cores e maneiras revolucionárias. A juventude de hoje deve ir lá para se encontrar."
(Santana, 2010)

No imaginário popular, existia um certo investimento cultural nas músicas quanto ao espaço, como *Space Oddity* (David Bowie, 1969), *200 Light Years From Home* (The Rolling Stones, 1967), *Astronomy Domine* (Pink Floyd, 1967) e *Rocket Man* (Elton John, 1972). Assim como, também nas telas de cinema, havia *2001: Uma Odisseia no Espaço* (Kubrick, 1968), *Planeta dos Macacos* (Schaffner, 1968) e *Star Wars IV- Uma Nova Esperança* (Lucas, 1977). Isso se deve à Guerra Fria, que gerou a corrida espacial.

Por conta da corrida espacial, as regulamentações do espaço, como a OST, surgiram como uma maneira de impedir que as superpotências da época desencadeassem uma guerra nuclear. No entanto, além da soberania, também foi limitada a exploração de recursos, o que era compreensível devido à incapacidade tecnológica da época. Porém, as decisões tomadas ao longo dessas duas décadas, em relação às normas jurídicas, tiveram impactos nas décadas posteriores.

Atualmente, é de conhecimento público que a ida ao espaço é uma realidade e que a extração de recursos e a colonização estão, cada vez mais, deixando de ser conceitos de ficção científica para se tornarem realidade. O Tratado da Lua de 1979, em seu artigo 11, parágrafo 5, menciona que a exploração espacial deverá ser revisada por meio de um regime internacional quando se tornar possível. Embora o artigo, por inteiro, defenda que a Lua e os recursos extraterrestres são protegidos como Patrimônio Comum da Humanidade, ele também deixa uma lacuna para que, no futuro, a exploração de recursos de outros planetas e corpos celestes possa ocorrer.

Durante as duas primeiras décadas da exploração espacial, não havia planos concretos para extração de recursos e conquista de territórios como os que existem hoje. Empresas como a Deep Space Industries e a Canadian Space Mining Corporation desenvolvem projetos variados para viabilizar a mineração espacial, com apoio e financiamento de grandes corporações e agências espaciais, como a NASA e a SpaceX. (Thibault, 2024)

Sob esse prisma, mais de seis décadas depois, a lacuna pode ser analisada nas próximas décadas, uma vez que os projetos tecnológicos vêm ganhando cada vez mais força. Existem vários projetos de robôs-mineradores que participam de competições como protótipos. No entanto, ainda assim, hoje existe uma falta de maturidade tecnológica, desconhecimento geológico e, claro, de reforma internacional para o incentivo da busca de recursos, o que, logicamente, é um salto muito grande quando comparado à data da criação da legislação espacial, mas não tão próximo da utopia de Kubrick em 2001: Uma Odisseia no Espaço, deixando, assim, a reforma à espera. (Mueller, 2012)

6 Arquetetando o futuro: um novo paradigma jurídico espacial

O avanço acelerado das atividades espaciais, impulsionado tanto pela expansão da iniciativa privada quanto pela crescente multipolaridade entre os Estados, impõe a necessidade inadiável de reavaliar o marco jurídico que regula o uso e a ocupação do espaço sideral. A tensão crescente entre o princípio do acesso equitativo ao espaço e as iniciativas de apropriação ou exploração exclusiva por parte de determinadas nações

e corporações evidencia a urgência de construir uma nova estrutura de governança global para os bens extraterrestres (Anderson, 2019) (Crawford, 2015).

Nesse contexto, observa-se o fortalecimento de fóruns multilaterais, como o Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (COPUOS), que têm se dedicado à atualização normativa diante das transformações tecnológicas e geopolíticas contemporâneas. A formulação de instrumentos não vinculantes, como as Diretrizes para a Sustentabilidade das Atividades no Espaço, constitui um avanço relevante, embora ainda limitado, no caminho para uma governança mais coordenada, responsável e inclusiva (Blount, 2011).

No campo teórico e acadêmico, ganha força uma interpretação renovada do princípio do patrimônio comum da humanidade. Longe de ser visto como um entrave ao desenvolvimento tecnológico, esse princípio é reinterpretado como uma salvaguarda essencial para garantir que os benefícios da exploração espacial sejam compartilhados de maneira justa. Essa abordagem pressupõe a superação de modelos centrados na apropriação e na competição, em favor de um paradigma cooperativo e solidário, que respeite os limites ecológicos e os direitos das gerações futuras (Djapo, 1998).

Em síntese, o destino da exploração espacial dependerá da capacidade coletiva da comunidade internacional de redesenhar suas normas jurídicas, promovendo um equilíbrio sustentável entre inovação, segurança jurídica e justiça distributiva. O espaço não deve ser tratado como um prolongamento das dinâmicas de dominação históricas, mas como uma oportunidade ímpar para reafirmar e reinventar os ideais de solidariedade e responsabilidade global.

6.1 *Adaptar ou recriar? o direito internacional como bússola incompleta*

A primeira alternativa discutida para regular juridicamente as atividades no espaço sideral consiste na aplicação do Direito Internacional Comum, ou seja, aquele conjunto de normas e princípios tradicionalmente utilizados para reger as relações entre Estados na Terra. Essa abordagem parte da ideia de que, na ausência de normas

específicas, os costumes, convenções e princípios gerais de direito internacional podem ser estendidos ao espaço (Gabrynowicz, 2004).

Princípios como a cooperação internacional, a responsabilidade estatal, a solução pacífica de controvérsias e a vedação ao uso da força são considerados normas aplicáveis ao contexto espacial, especialmente por constarem em tratados multilaterais e serem reconhecidos como jus cogens. Muitos desses princípios já foram incorporados no Tratado do Espaço Exterior de 1967, que se tornou o principal instrumento jurídico de base para a governança espacial. Assim, a aplicação do Direito Internacional Comum não representa uma novidade absoluta, mas sim uma continuidade interpretativa do que já vem sendo praticado (Blount, 2011).

Entretanto, embora o Direito Internacional Comum ofereça diretrizes amplas e princípios importantes, ele não é suficiente para lidar com as especificidades técnicas, científicas e econômicas que envolvem o ambiente espacial. As particularidades do espaço, como a ausência de fronteiras físicas, a natureza coletiva dos corpos celestes e a crescente presença de atores não estatais, tornam inadequada a simples transposição de regras criadas para o contexto terrestre. Além disso, o direito consuetudinário, por sua natureza genérica e muitas vezes lenta para se consolidar, encontra dificuldades em acompanhar a velocidade das inovações tecnológicas na exploração espacial (Cheney, 2019).

Portanto, embora o Direito Internacional Comum forneça uma base jurídica importante para nortear comportamentos estatais no espaço, ele precisa ser complementado por instrumentos mais específicos, que respondam de forma direta aos desafios impostos pela nova realidade espacial. A sua utilização isolada não assegura a proteção do espaço como um bem coletivo nem garante a distribuição equitativa dos benefícios da exploração, especialmente para os países em desenvolvimento. Para esses fins, é necessária a criação de um direito mais adaptado e especializado, capaz de operar com eficiência e legitimidade em um ambiente tão singular como o espaço sideral (Gabrynowicz, 2004).

6.2 *A antártica como modelo jurídico alternativo*

A aplicação de um regime jurídico especial inspirado no Tratado da Antártica de 1959 surge como uma das alternativas mais discutidas para regulamentar juridicamente o uso do espaço sideral e dos corpos celestes. Essa abordagem propõe que o modelo antártico, centrado na não soberania, na cooperação internacional e na preservação para fins pacíficos e científicos, seja transposto, com as devidas adaptações, para o ambiente espacial (Ferreira, 2009).

O Tratado da Antártica, assinado durante a Guerra Fria, estabeleceu a suspensão das reivindicações territoriais sobre o continente gelado, proibiu a atividade militar e promoveu a liberdade de pesquisa científica. Sua lógica se baseia em princípios fundamentais de neutralidade, partilha do conhecimento e não apropriação, sendo um marco do Direito Internacional Especial voltado a regiões de interesse comum para a humanidade (Larrain, 2004) (Ribadeneira, 1988).

Contudo, apesar das similaridades entre os regimes jurídicos possíveis para a Antártica e para o espaço, as diferenças contextuais não podem ser ignoradas. O espaço sideral representa uma fronteira em constante expansão, com altos custos tecnológicos, barreiras logísticas e intensa assimetria entre os atores estatais e privados. Além disso, diferentemente da Antártica, que é um território delimitado e geograficamente acessível, o espaço é um ambiente multiforme e praticamente ilimitado, o que pode dificultar a aplicação uniforme de normas internacionais (Vieira, 2006)

Essa proposta, embora ainda não esteja plenamente implementada, encontra respaldo em resoluções como a da Assembleia Geral da ONU nº 34/68, de 1979, que recomenda a elaboração de um regime internacional para a exploração dos recursos da Lua e de outros corpos celestes. Essa iniciativa demonstra a busca por um modelo semelhante ao antártico, com diretrizes específicas para assegurar a paz, o desenvolvimento científico e a cooperação multilateral (Brito, 2009).

6.3 *Um modelo para o próprio espaço*

Diante da crescente complexidade das atividades no espaço sideral, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de um ordenamento jurídico que não apenas regule essas ações, mas que também seja compatível com a natureza singular do

ambiente espacial. O arcabouço atual, baseado em tratados produzidos durante a Guerra Fria, embora ainda válido em muitos aspectos, demonstra sinais de esgotamento frente aos novos desafios tecnológicos, comerciais e geopolíticos que emergem com a chamada nova corrida espacial (Palazón, 2018) (Baltazar, 2009).

A estrutura normativa tradicional, marcada por princípios como a não apropriação, o uso pacífico e a cooperação internacional, enfrenta dificuldades quando aplicada a questões contemporâneas como mineração de asteroides, presença de empresas privadas em órbita e planos de colonização de corpos celestes. O avanço acelerado da tecnologia espacial exige respostas jurídicas igualmente dinâmicas, que considerem a multiplicidade de atores envolvidos e os interesses cada vez mais complexos que estão em jogo (Bruhns, 2016) (Andrade, 2024).

Além disso, o direito espacial moderno deve ser capaz de equilibrar inovação tecnológica com equidade. Isso significa impedir que o acesso ao espaço e aos seus recursos se concentre nas mãos de poucos países ou corporações, o que ampliaria ainda mais a desigualdade internacional. Para isso, é essencial a criação de instrumentos jurídicos que garantam a participação dos Estados em desenvolvimento e promovam a distribuição equitativa dos benefícios provenientes das atividades espaciais (Djapo, 1998) (Gabrynowicz, 1992).

A criação de um novo direito para o espaço deve, portanto, ir além da simples atualização de tratados antigos. Trata-se de elaborar um corpo normativo funcional, flexível e justo, capaz de lidar com os dilemas éticos, econômicos e ambientais que envolvem a exploração do cosmos. Isso inclui discutir, em âmbito internacional, limites claros para apropriação de recursos, responsabilidades em caso de acidentes, proteção ambiental extraterrestre e os direitos de eventuais habitantes de colônias humanas fora da Terra (Borges, 2021).

7 Método

A pesquisa “O Céu Não é o Limite: Análise das Reivindicações Territoriais e de Soberania no Espaço Sideral e Corpos Celestes” insere-se no campo do Direito Internacional e do Direito Espacial, sendo concebida como uma investigação de natureza doutrinária-instrumental. Seu objetivo principal é promover a construção de novos conhecimentos e interpretações no âmbito da regulação jurídica das atividades humanas fora da Terra, com especial atenção à apropriação de territórios e à exploração de recursos em corpos celestes. Nesse contexto, a proposta metodológica do trabalho baseia-se na análise crítica do ordenamento jurídico existente, associada a um esforço de compreensão da evolução normativa e das perspectivas para o futuro da governança espacial.

A abordagem adotada é qualitativa, pois busca interpretar a realidade jurídica e política do espaço sideral a partir de uma análise hermenêutica e sistemática dos documentos legais, tratados internacionais, legislações nacionais, casos práticos e produção doutrinária especializada. Tal abordagem permite que a pesquisa vá além da simples descrição normativa, alcançando a compreensão profunda das implicações jurídicas, éticas e geopolíticas dos temas abordados. Dessa forma, a metodologia adotada privilegia a observação, a descrição minuciosa, a interpretação crítica e o estabelecimento de significados relacionados ao fenômeno da reivindicação territorial fora do planeta Terra.

A pesquisa também possui caráter exploratório e descritivo. O aspecto exploratório se manifesta na busca por compreender e mapear as lacunas normativas existentes no Direito Espacial contemporâneo, sobretudo diante da atuação crescente de atores privados, da emergência de legislações nacionais que desafiam os tratados multilaterais e do risco de fragmentação jurídica no uso de recursos espaciais. Já o aspecto descritivo está presente na apresentação sistemática das normas vigentes, como o Tratado do Espaço Exterior de 1967, o Acordo da Lua de 1979 e as resoluções da Assembleia Geral da ONU, bem como na análise da doutrina internacional que fundamenta os princípios jurídicos aplicáveis ao espaço sideral.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa se apoia essencialmente em fontes bibliográficas, documentais e em estudos de casos

concretos. A pesquisa bibliográfica compreende a leitura crítica e interpretativa de livros, artigos acadêmicos, relatórios institucionais e trabalhos científicos que tratam do Direito Internacional, do Direito Espacial e de temas correlatos, como a soberania, a apropriação de bens comuns, a governança global e a justiça distributiva. A pesquisa documental, por sua vez, foca na análise normativa dos tratados internacionais em vigor, das legislações espaciais de países como Estados Unidos, Luxemburgo, Rússia e China, além de textos jurídicos oficiais de instituições multilaterais, como o Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (COPUOS). Os estudos de casos têm como objetivo ilustrar, com base empírica, os desafios da regulação do espaço, como se observa nos episódios envolvendo a Lunar Embassy e nas normas que autorizam a exploração privada de recursos extraterrestres.

O recorte temático da pesquisa foi delimitado nas questões jurídicas relacionadas às reivindicações territoriais no espaço sideral e à exploração de seus recursos naturais. Não se pretendeu abordar aspectos técnicos da engenharia espacial, tampouco questões ambientais, biológicas ou militares, exceto quando essas forem indispensáveis à análise jurídica da apropriação ou uso dos corpos celestes. O foco está centrado na tensão entre o princípio da não apropriação e as novas práticas espaciais, assim como na necessidade de atualização do regime jurídico internacional para lidar com as transformações contemporâneas da exploração espacial.

Por fim, a metodologia adotada visa garantir o modelo acadêmico, consistência argumentativa e relevância científica. Ao conjugar análise teórica, base documental e reflexão crítica, a pesquisa se propõe a contribuir para o debate jurídico em torno da governança do espaço sideral, propondo caminhos normativos que respeitem os princípios da cooperação internacional, da equidade global e da preservação do espaço como patrimônio comum da humanidade.

8 Resultados e discussão

Os resultados da pesquisa “O Céu Não É O Limite: Análise Das Reivindicações Territoriais E De Soberania No Espaço Sideral E Corpos Celestes” são separados em três blocos, sendo eles **(I) Limites Estabelecidos Pelo Regime Jurídico Espacial Atual; (II) Brechas e Intenções da Humanidade contra o Patrimônio comum da Humanidade; e (III) Onde Estamos em Termos Jurídicos em Relação ao Espaço ?**

No primeiro ponto dos resultados, os limites estabelecidos pelo regime jurídico espacial atual são muitos. O Tratado do Espaço Exterior de 1967 (OST), principal referência internacional sobre o tema, foi concebido em um cenário de bipolaridade política e tecnológica e não oferece soluções concretas para os desafios impostos pela atual dinâmica da exploração espacial. Apesar de seu artigo I proclamar que a exploração e o uso do espaço exterior devem ocorrer em benefício de toda a humanidade, de forma livre, pacífica e cooperativa, a ausência de mecanismos práticos para assegurar a efetivação desses princípios demonstra o caráter incompleto do regime vigente. Além disso, a entrada de novos atores privados, a corrida por recursos extraterrestres e o avanço da tecnologia revelam o esgotamento de um modelo jurídico que não acompanhou a evolução da realidade espacial.

O artigo II do OST determina que o espaço, incluindo a Lua e outros corpos celestes, não está sujeito à apropriação nacional, seja por reivindicação de soberania, uso, ocupação ou por qualquer outro meio. Tal dispositivo consagra o princípio da não apropriação, considerado um elemento de jus cogens no Direito Internacional, ou seja, uma norma inderrogável e de aplicação universal. Ainda assim, na prática, observa-se uma série de tentativas de contornar essa proibição através de legislações domésticas, como é o caso da lei norte-americana de 2015 e da legislação luxemburguesa de 2017, que legitimam a exploração comercial de recursos espaciais por entidades privadas. Essas ações fragilizam a arquitetura jurídica internacional e colocam em xeque o próprio conceito de espaço como Patrimônio Comum da Humanidade, rompendo com a ideia de que o espaço deve ser protegido como um bem coletivo, e não apropriável.

Ademais, observa-se a tentativa de aplicar ao espaço o conceito de *Terra Nullius*, historicamente utilizado para justificar a ocupação de territórios supostamente “sem dono”. Sob essa ótica, bastaria demonstrar a *effectivité*, ou seja, a presença física

(corpus) e a intenção de ocupar (animus occupandi), para se legitimar uma reivindicação territorial no espaço. Contudo, essa lógica é anulada pelo princípio do Patrimônio Comum da Humanidade, consagrado tanto no OST quanto, de forma ainda mais detalhada, no Tratado da Lua de 1979, especialmente em seu artigo 11, que veda expressamente a apropriação de recursos lunares ou de quaisquer corpos celestes. A impossibilidade de reivindicação soberana não é apenas uma diretriz normativa, mas uma salvaguarda ética e jurídica que busca evitar a repetição de lógicas colonizatórias e de exploração desregulada em um novo território.

Ainda que o artigo VI da OST atribua responsabilidade aos Estados pelas atividades de entidades privadas sob sua jurisdição, essa responsabilização é abstrata e não vem acompanhada de instrumentos eficazes de fiscalização e punição. A ausência de órgãos institucionais permanentes, de sistemas de sanções internacionais e de procedimentos claros para resolução de disputas compromete a aplicação prática dos princípios consagrados nos tratados. Da mesma forma, o artigo XI do OST exige transparência nas atividades espaciais e a comunicação de descobertas relevantes, mas, sem mecanismos de controle, esse princípio permanece largamente dependente da boa-fé dos sujeitos envolvidos. Diante disso, o atual regime jurídico espacial mostra-se frágil, tanto do ponto de vista da coerência normativa quanto da sua operacionalização, o que impõe a necessidade urgente de revisão, atualização e fortalecimento dos instrumentos internacionais, especialmente para garantir a preservação do espaço como bem jurídico coletivo e o respeito a normas fundamentais como o jus cogens e o princípio do Patrimônio Comum da Humanidade.

Já o segundo ponto, a ideia do espaço sideral como Patrimônio Comum da Humanidade está prevista nos principais instrumentos jurídicos internacionais sobre o tema, em especial no Tratado do Espaço Exterior de 1967 (OST) e no Tratado da Lua de 1979. No entanto, embora esses tratados estabeleçam a obrigação de garantir a exploração equitativa dos recursos espaciais em benefício de todos os países, especialmente dos em desenvolvimento, sua aplicação prática tem sido comprometida por desigualdades estruturais e por ações unilaterais de determinadas nações. O artigo I do OST afirma que a exploração do espaço deve ocorrer “para o benefício e interesse de todos os países, qualquer que seja o seu grau de desenvolvimento econômico ou científico”, o que é reiterado pelo artigo 11.7(d) do Tratado da Lua, que reforça o

compromisso com a partilha justa de benefícios. Entretanto, essa retórica jurídica não tem sido acompanhada por mecanismos concretos que assegurem o cumprimento efetivo desses compromissos.

Na prática, a exploração espacial segue altamente concentrada nas mãos de um número restrito de países desenvolvidos, cujas capacidades tecnológicas, infraestrutura avançada e recursos financeiros permitem a condução de missões autônomas e de larga escala. Enquanto essas nações constroem alianças estratégicas com empresas privadas e investem em projetos de mineração de asteroides, colonização lunar e robôs extratores, os países em desenvolvimento enfrentam barreiras técnicas, financeiras e estruturais que os excluem desse processo. Esses Estados, muitas vezes, dependem de programas de cooperação internacional que não suprem de forma justa suas necessidades e, frequentemente, os relegam a posições subalternas. Essa disparidade entre acesso e benefício representa uma violação prática ao princípio da equidade consagrado nos tratados espaciais e perpetua a lógica colonialista de apropriação unilateral de recursos comuns.

Essa dinâmica é ainda agravada por legislações nacionais que contrariam os tratados multilaterais e desconsideram a normatividade do jus cogens, como é o caso do U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act (2015) e do Space Resources Act de Luxemburgo (2017). Ambos os países autorizaram por meio de legislação doméstica a apropriação e exploração de recursos espaciais por entes privados, o que representa uma violação direta ao artigo II do OST e ao artigo 11 do Tratado da Lua. Essas normas internas permitem que atores privados reivindiquem recursos extraídos, restringindo a aplicação da lógica internacional a interesses nacionais. A tentativa de justificar tais práticas com base no princípio do Persistent Objector é igualmente insustentável, já que tanto os EUA quanto Luxemburgo ratificaram o OST e nunca expressaram oposição clara, reiterada e oportuna à norma costumeira da não apropriação. Além disso, o status de jus cogens atribuído ao princípio do Patrimônio Comum da Humanidade impede sua derrogação por objeção persistente, reforçando a obrigatoriedade erga omnes da sua observância.

Outro elemento que revela as brechas no sistema internacional diz respeito à cláusula de revisão presente no Tratado da Lua. O artigo 11, parágrafo 5, afirma que, quando a exploração dos recursos lunares se tornar viável, deverá ser instituído um

regime internacional apropriado para regulamentar essa atividade. Embora isso represente uma abertura para a atualização normativa, também cria uma lacuna de interpretação que pode ser explorada por países e corporações ansiosas por obter vantagem econômica antecipada. Esse dispositivo, ao mesmo tempo em que reconhece a necessidade de regulamentação, admite implicitamente que a exploração poderá ocorrer futuramente sob novas regras, o que incentiva práticas unilaterais de antecipação e ocupação indireta. Essa ambiguidade alimenta o avanço de projetos privados, como os da Deep Space Industries e da Canadian Space Mining Corporation, apoiados por grandes potências e que já simulam protótipos de mineração extraterrestre, apesar da inexistência de um marco regulatório internacional consolidado.

Por fim, o terceiro ponto. As transformações ocorridas desde as décadas de 1960 e 1970 até o presente revelam um novo panorama da exploração espacial, muito mais dinâmico, tecnológico e multipolar. Esse avanço, impulsionado pelas potências estatais e, sobretudo, por entes privados, têm alterado profundamente as estruturas do setor e sinaliza para a necessidade de uma reformulação no regime jurídico que regula o uso do espaço sideral e dos corpos celestes. O Tratado do Espaço Exterior de 1967 (OST) e o Tratado da Lua de 1979, apesar de inovadores para a época, foram formulados sob a lógica da Guerra Fria, quando a exploração era essencialmente estatal e focada em fins científicos e pacíficos. Hoje, com o envolvimento de corporações como a SpaceX, Blue Origin e a Deep Space Industries, bem como de governos como Luxemburgo e Estados Unidos promovendo legislações próprias, evidencia-se a urgência de um novo pacto jurídico mais sensível às realidades atuais.

A corrida espacial moderna se apresenta como uma extensão das tensões geopolíticas e econômicas do planeta. O avanço tecnológico possibilitou a viabilidade de projetos ambiciosos de mineração espacial e colonização, especialmente na Lua e em Marte. Estudos geológicos revelam que a Lua possui reservas promissoras de hélio-3, titânio, ferro, ilmenita e, sobretudo, gelo de água em suas crateras polares, fundamental para a sustentação de missões prolongadas. Em Marte, há indícios de óxidos de ferro, silicatos, olivina, sulfetos metálicos e grandes depósitos de água congelada, além de potenciais para construção civil a partir de regolito local e minerais

como sílica e hematita. Tais recursos despertam o interesse econômico, científico e estratégico, o que intensifica a pressão por novos marcos regulatórios.

Dessa forma, é cada vez mais necessário transcender a aplicação exclusiva do Direito Internacional Comum, cuja abstração e generalidade dificultam a regulação eficaz do ambiente espacial. Princípios como cooperação internacional, responsabilidade estatal e vedação ao uso da força, consagrados como jus cogens, permanecem fundamentais, mas precisam ser integrados a normas mais específicas que considerem as particularidades do espaço sideral.

A alternativa mais promissora aponta para a criação de um novo corpo jurídico especializado e progressivo. Esse novo direito espacial deve incorporar uma abordagem holística e multidisciplinar, que envolva o Direito Internacional dos Direitos Humanos, o Direito Ambiental, o Direito Econômico Internacional, a Ética, a Bioética e a Geopolítica. Questões como dignidade humana, justiça distributiva, direitos das gerações futuras e proteção de ambientes extraterrestres tornam-se centrais no debate. A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), apesar de soft law, oferece fundamentos éticos imprescindíveis. O artigo 25.1, por exemplo, assegura um padrão de vida adequado, e o PIDESC, em seus artigos 7 e 12.1, transforma esse princípio em obrigação jurídica vinculante. Isso se mostra essencial diante dos riscos das missões espaciais, que incluem exposição à radiação, perda de massa óssea e muscular, impactos psicológicos e síndromes neuro-oculares como a SANS

Além da saúde dos exploradores, a governança espacial deverá considerar questões como apropriação desigual, soberania, militarização e preservação ambiental. Os princípios do artigo I da OST, que prevêem liberdade de uso e exploração para benefício de toda a humanidade, e do artigo II, que veda a apropriação por reivindicação de soberania, devem ser reinterpretados à luz das novas realidades.

Portanto, a evolução das tecnologias espaciais, aliada ao envolvimento crescente de atores diversos, é um forte indicativo de que a jurisdição sobre o espaço precisa evoluir para refletir os valores éticos contemporâneos e os desafios interplanetários do século XXI. O espaço sideral, mais do que uma fronteira científica, é agora também uma fronteira jurídica e moral, cuja regulamentação será decisiva para o futuro da humanidade.

9 Considerações finais

Após o período de pesquisa sobre o espaço sideral e seu sistema jurídico internacional, que é bem amplo, esta área é um estudo que merece uma grande atenção, devido à sua grande capacidade de mesclar disciplinas das mais diversas vertentes. Assim, por haver esta natureza de agregar variados conhecimentos, dá o encanto e a admiração que tantos têm. Desde que conhecemos a humanidade como ela é, o espaço foi, e ainda é, alvo de diversos pensamentos que contemplaram sua existência, que gera curiosidades diversas, onde os questionamentos encontram-se sem fronteiras no imaginário humano.

Sob a luz desse pensamento, mesmo dentro do recorte “O Céu Não É O Limite: Análise das Reivindicações Territoriais e de Soberania no Espaço Sideral e Corpos Celestes”, é possível ver quão vasta a área da jurisdição espacial pode ser, e isso é apenas um pequeno reflexo do que ainda deve ser visto na jurisdição internacional. Uma vez que somente o estudo abordou, além do estudo jurídico, também geopolítica, ética, geologia e tecnologia, até certo ponto.

Em outras palavras, o estudo feito foi intrigante devido à sua capacidade de inovar e trazer introspecção em vários aspectos, que geraram, posteriormente, a compreensão do estudo por completo.

Assuntos como Guerra Fria, Tratado do Espaço Exterior (1967), Jus Cogens, Patrimônio Comum da Humanidade, entre outros, foram compreendidos como de grande valor para o estudo, a fim de chegar à consideração final de que, apesar de a soberania dos agentes cósmicos talvez ser uma projeção de uma impossibilidade prática, devemos enfatizar que sua característica teórica é momentânea. Ou seja, devido à sua natureza histórica e ao seu caráter temporal, o Direito Internacional ainda insiste em aplicar fórmulas terrestres a horizontes que já não cabem na lógica tradicional. Se não se reinventar diante dos novos desafios, verá o espaço ser moldado unilateralmente por quem já projeta soberanias onde ainda deveria haver cooperação, e as decisões serão tomadas não pela razão jurídica, mas pela força da presença.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Fred C. The birth environment of the solar system. **Annual Review of Astronomy and Astrophysics**, v. 48, p. 47-85, 2010. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1001.5444> Acesso em: 13 de ago. de 2025

ALLOTT, Philip. Reconstituting humanity-new international law. **Eur. J. Int'l L.**, v. 3, p. 219, 1992. Disponível em: <http://www.ejil.org/pdfs/3/2/2039.pdf> Acesso em: 13 de ago. de 2025

ANDERSON, Scot W.; CHRISTENSEN, Korey; LAMANNA, Julia. The development of natural resources in outer space. **Journal of Energy & Natural Resources Law**, v. 37, n. 2, p. 227-258, 2019. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02646811.2018.1507343?casa_token=n75BvfjOsYgAAAAA%3A1rObudisZ1UsPeUFIWudzWqCcALo2qXgijaZOyfvDnXYwIzshxbDyqW96Ao3daRx6spxGaBSAG9Bei Acesso em: 13 de ago. de 2025

ANDRADE, Jonathan Percivalle. **Tratado do espaço de 1967: legado e desafios para o direito espacial**. Pós Graduação em Direito Internacional. Universidade Católica de Santos, Santos, 2016. Disponível em: <https://tede.unisantos.br/bitstream/tede/2941/2/Jonathan%20Percivalle%20de%20Andrade.pdf> Acesso em: 02 de maio 2024

ARIKOGLU, Enver. The Concept of Common Heritage of Mankind and Legal Status of Outer Space in International Law. In: **Proceedings for the First Symposium on Space Economy, Space Law and Space Sciences**. Istanbul University Press, 2022. p. 109-116. Disponível em: <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/KITAP/ekt0000085.pdf#page=125> Acesso em: 13 set. 2024

BALTAZAR, A. et al. **A disputa do Espaço pela Europa: Um novo desafio**. 2009. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/62685615.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2025.

BLOUNT, P. J. Jurisdiction in outer space: Challenges of private individuals in space. **J. Space L.**, v. 33, p. 299, 2007. Disponível em:[PDF] ssrn.com. Acesso em 12 dez. 2024

BLOUNT, Percy J. Renovating space: The future of international space law. **Denv. J. Int'l L. & Pol'y**, v. 40, p. 515, 2011. Disponível em: [PDF] ssrn.com Acesso em: 12 de dez de 2024

BOBST, Kristen O. So, you want to be a space lawyer. **Paste Magazine**, USA, abril, 2017. Disponível em: <https://www.pastemagazine.com/science/space-law/so-youwant-to-be-a-space-lawyer>. Acesso em: 05 jan 2025.

BORGES, Ângelo Afonso. **Direito espacial: sua criação, estagnação e urgência de evolução jurídica**. Trabalho de Conclusão Curso II, da Escola de Direito e Relações

Internacionais, Curso de Direito, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGOIÁS). Goiânia. 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2778/1/TCC%20ANGELO%20final%20%281%29.pdf> Acesso em: 13 ago. 2025.

BOWIE, D. **Space Oddity**. Mercury Records, 4 nov. 1969. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iYYRH4apXDo>>

BRITO, Tânia. **Antártica: bem comum da humanidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

BRUHNS, Sara; HAQQ-MISRA, Jacob. A pragmatic approach to sovereignty on Mars. **Space Policy**, v. 38, p. 57-63, 2016. Disponível em: Acesso em: https://arxiv.org/abs/1511.05615?utm_source Acesso em: 13 de ago. de 2025

BURKE, J. Moon. **Features, Phases, Surface, Exploration, & Facts**. Disponível em: <<https://www.britannica.com/place/Moon>>. Acesso em: 13 de ago. de 2025

CHAMITOFF, Gregory et al. Martian resource locations: Identification and optimization. **Acta Astronautica**, v. 56, n. 8, p. 756-769, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/234409086_Martian_Resource_Locations_-_Identification_and_Optimization Acesso em: 13 de ago. de 2025

CHENEY, Thomas Eric Leslie. **Sovereignty, Jurisdiction, and Property in Outer Space: Space resources, the outer space treaty, and national legislation**. University of Northumbria at Newcastle (United Kingdom), 2020. Disponível em: https://nrl.northumbria.ac.uk/id/eprint/42999/1/chenev.thomas_phd.pdf Acesso em: 13 de ago. de 2025

CHENEY, Thomas. There's No Rush: Developing a Legal Framework for Space Resource Activities. **J. Space L.**, v. 43, p. 106, 2019. Disponível em: https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/jrsl43§ion=9 Acesso em: 13 de ago. de 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Case Concerning Sovereignty Over Pulau Ligitan And Pulau Sipadan (Indonesia x Malaysia)**. 17 dez. 2002. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/102/102-20021217-JUD-01-00-EN.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Case Concerning The Continental Shelf (Libyan Arab Jamahiriya:Ya,/Malta)**. , 3 jun. 1985. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/case/68>>. Acesso em: 13 ago. 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Legality Of The Threat Or Use Of Nuclear Weapons Advisory Opinion**, 8 jul. 1996. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/95/095-19960708-ADV-01-00-EN.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Questions relating to the Obligation to Prosecute or Extradite (Belgium v. Senegal)**. 20 jul. 2012. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/144/144-20120720-JUD-01-00-EN.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Reports Of Judgments, Advisory Opinions And Orders Western Sahara Advisory Opinion Of 16 October 1975**. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/61/061-19751016-ADV-01-00-EN.pdf>>

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Statute of the International Court of Justice**. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/statute>>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666539521001620> Acesso em: 12 de mar de 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA . **Territorial Dispute (Libyan Arab Jamahiriya/Chad)**. , 21 jun. 1993. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/83/083-19930621-ORA-01-00-BI.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2025

CORTE INTERNACIONAL DE JUSTIÇA. **International Court Of Justice Reports Of Judgments. Advisory Opinions And Orders Case Concerning Military And Paramilitary Activities In And Against Nicaragua (Nicaragua V. United States Of America) Merits Judgment Of 27 June 1986**. Disponível em: <<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/70/070-19860627-JUD-01-00-EN.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2025

CRAWFORD, Ian A. Lunar resources: A review. **Progress in Physical Geography**, v. 39, n. 2, p. 137-167, 2015. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0309133314567585?casa_token=aqp-fqUKCOMAAAAA:UAMRMjaqdYdSM9NjTvo1USIP_REBpfD7dGDhNRHPnfAqwTE9Tqox3ixqrfeYZNsMf-2HFTRVyiJMPg&casa_token=jAPhmABbyggAAAAA:45Mhdldfk56k0j3uVK-bdjmLZgBThErkjPXNcLmnjFP2iDrctz_qnw3egYxrnMSbH7v-A8KNREKlrQ Acesso em: 13 de ago. de 2025

CREECH, Steve; GUIDI, John; ELBURN, Darcy. Artemis: an overview of NASA's activities to return humans to the Moon. In: **2022 ieee aerospace conference (aero)**. IEEE, 2022. p. 1-7. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20210026673/downloads/2022%20IEEE%20Aero%20Creech%20Artemis%20Overview%20V3.pdf> Acesso em: 13 de ago. de 2025

DAL-BERTO, Vanessa Redel. Terceira Era Espacial: Brasil e as barreiras tecnológicas. **Revista da UNIFA**, v. 37, p. 1-16, 2024. Disponível em: <https://revistadaunifa.fab.mil.br/index.php/reunifa/article/view/535> Acesso em : 12 nov. 2024

DEPARTMENT OF STATE. Office Of The Historian. **The Collapse of the Soviet Union**. 2013. Disponível em: <<https://history.state.gov/milestones/1989-1992/collapse-soviet-union>>. Acesso em : 12 nov. 2024

DIAS, Caio Gracco Pinheiro. Direito espacial cria normas internacionais que regulamentam atividades humanas no espaço. **Jornal da USP**, 20 jul. 2022. Disponível em:<https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/direito-espacial-cria-normas-internacionais-que-regulamentam-atividades-humanas-no-espaco/#:~:text=Surgimento%20do%20Direito%20Internacional,sendo%20atualizado%20conforme%20a%20necessidade>. Acesso em: 12 nov. 2024.

DING, Chunyu; LI, Qingquan; XU, Jiangwan; LEI, Zhonghan; LI, Jiawei; SU, Yan; HUANG, Shaopeng. Moon-Based Ground Penetrating Radar Derivation of the Helium-3 Reservoir in the Regolith at the Chang'E-3 Landing Site. **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing**, 7 de mar de 2023. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=10061533> . Acesso em: 4 de abr de 2024

DOS SANTOS PARO, Renata Martins; VERAS, Lea; QUEIROZ, Salete Linhares. Ensino de biologia. **Aprendizados de professores sobre o ensino de ciências**. 202. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/03f1dc25-fd30-4e55-b8fc-8142badcac2a> Acesso em: 4 de abr de 2024

EHLMANN, B. L. et al. Subsurface water and clay mineral formation during the early history of Mars. **Nature**, v. 479, n. 7371, p. 53–60, nov. 2011. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature10582>. Acesso em: 4 de abr de 2024

EUA. US CONGRESS. **H.R.2262 - 114th Congress (2015-2016): U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act**. Disponível em: <<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2262>>. Acesso em: 4 de abr de 2024

FERREIRA, Felipe Rodrigues Gomes. **O Sistema do Tratado da Antártica**: evolução do regime e seu impacto na política externa brasileira. 1 ed. Brasília: FUNAG: Fundação

FIGLINO, Beatriz. GUERRA FRIA: UM PERÍODO, TRÊS OLHARES. **Inter-Relações FASM**, n. 42, 2016. Disponível em: <http://www.inscricoes.fmb.unesp.br/upload/trabalhos/201652417328.pdf> Acesso em 3 de set de 2024

FILHO, José Bezerra Pessoa, Boas, Danton José Fortes Villas, Domiliano, José Guido. **Veículos Espaciais**, São José dos Campos, SP, 1a Jornada Espacial, 3-78, nov-dez de 2005. Disponível em: https://educacaoespacial.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/10/ijespacial_03_corrida_espacial_p1.pdf . Acesso em 3 de set de 2024.

FONSECA, Ijar M. História da Era Espacial e o Brasil na Conquista do Espaço. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE e o Programa Espacial Brasileiro** . Disponível em:

http://mtc-m16.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marciana/2005/01.31.11.07/doc/AEB-Nucleo_de_Satelites_2.pdf Acesso em 3 de set de 2024.

GABRYNOWICZ, Joanne I. The province and heritage of mankind reconsidered: A new beginning. In: **NASA. Johnson Space Center, The Second Conference on Lunar Bases and Space Activities of the 21st Century, Volume 2**. 1992. Disponível em: <https://adsabs.harvard.edu/full/1992lbsa.conf..691G> Acesso em: 12 de dez de 2024

GABRYNOWICZ, Joanne Irene. Space law: Its Cold War origins and challenges in the era of globalization. **Suffolk UL Rev.**, v. 37, p. 1041, 2004. Disponível em: <https://bpb-us-e1.wpmucdn.com/sites.suffolk.edu/dist/3/1172/files/2004/06/Gabrynowicz.pdf> Acesso em: 12 de dez de 2024

GREEN, James A. **The persistent objector rule in international law**. Oxford University Press, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/law/9780198704218.001.0001> Acesso em: 12 de mar de 2025

JAKHU, Ram S. Developing countries and the fundamental principles of international space law. **New Directions in International Law,(Frankfurt)**, 1982. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=2801388> Acesso em: 12 de dez de 2024

JOHN, E. **Rocket Man**. Château d'Hérouville Gus Dudgeon, 17 abr. 1972. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r_QZe8Z66x8

JURISDICTION. Meaning in the Cambridge English Dictionary 2025. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/jurisdiction>.

KARL, David; CANNON, Kevin M.; GURLO, Aleksander. Review of space resources processing for Mars missions: Martian simulants, regolith bonding concepts and additive manufacturing. **Open Ceramics**, v. 9, p. 100216, 2022.

KUBRICK, Stanley. **2001: Uma Odisseia no Espaço**. Produção de Stanley Kubrick. Estados Unidos: MGM, 1968.

LAUNIUS, Roger D. **Sputnik and the Origins of the Space Age**. NASA, fev. 2005. Disponível em: <https://www.nasa.gov/history/sputnik/sputorig.html>. Acesso em: 12 nov. 2024.

LARRAIN, Maria Cristina Prieto. El Tratado Antártico, vehículo de paz en un campo minado. **Universum**. v.19, n.1, pp.138-147, 2004. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-23762004000100008&script=sci_arttext Acesso em: 12 ago 2025

LE BILLON, Philippe. The political ecology of war: natural resources and armed conflicts. **Political geography**, v. 20, n. 5, p. 561-584, 2001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S09622629801000154?casa_token=IF78mV1xjxwAAAAA:vmSx8xhp4aQ1ym0Q5QyUnFYx4uEEAE6RNafai3wE1aa2Cgv4b2spaK2TwN924RKvQR5kKD96X0w Acesso em: 12 nov. 2024.

LESSMANN, Christian; SEIDEL, André. Regional inequality, convergence, and its determinants—A view from outer space. **European Economic Review**, v. 92, p. 110-132, 2017. Disponível em: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/110824/1/cesifo_wp5322.pdf Acesso em: 12 nov. 2024.

LI, Alex S. Ruling Outer Space: Defining the Boundary and Determining Jurisdictional Authority. **Okla. L. Rev.**, v. 73, p. 711, 2020. Disponível em: [PDF] ssrn.com. Acesso em: 5 de dez. de 2024

LIU, Jiawen et al. In-situ resources for infrastructure construction on Mars: A review. **Int. J. Transp. Sci. Technol**, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S204604302100006X> Acesso em: 5 de dez. de 2024

LOVE, Ronald S. **Maritime exploration in the age of discovery, 1415-1800**. Bloomsbury Publishing USA, 2006. Disponível em: <https://archive.org/details/maritimeexplorationintheageofdiscovery14151800byronalds.love/page/n31/mode/1up> Acesso em: 5 de dez. de 2024

LOVEGREN, Natalie Chemistry on the moon: the quest for helium-3. **21st Century Science & Technology**, 2014. Disponível em: http://21sci-tech.com/Articles_2014/Moon_Chemistry.pdf Acesso em: 20 de set. de 2024

LUCAS, George. **Star Wars: Uma Nova Esperança**. EUA: Lucasfilm, 1977

LUNAR RESOURCES REGISTRY: An Early Stage Lunar Mining Exploration Company - **Lunar Resources Registry**. Disponível em: <https://www.lunarresourcesregistry.com/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

LUXEMBURGO. **Law of July 20th 2017 on the exploration and use of space resources**. , 20 jul. 2017. Disponível em: https://space-agency.public.lu/en/agency/legal-framework/law_space_resources_english_translation.html. Acesso em: 14 ago. 2025

MAKICHUK, Dave. 2021. **Helium-3: The secret 'mining war' in space**. Asia Times, 6 de novembro de 2021. Disponível em: <https://asiatimes.com/2021/11/helium-3-the-secret-mining-war-in-space/> . Acesso em: 4 de abr de 2024

Mars Mineralogy. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.geo.arizona.edu/xtal/geos306/GEOS-306_MarsMineralogy-PDF.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

MCLEOD, Claire L.; KREKELER, Mark PS. Sources of extraterrestrial rare earth elements: to the Moon and beyond. **Resources**, v. 6, n. 3, p. 40, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/6/3/40> Acesso em: 14 ago. 2025

MILINIC DJAPO, Gordana. Outer space activities, international cooperation and the developing countries. 1998. Disponível em: <https://escholarship.mcgill.ca/downloads/9306t1337> Acesso em: 12 nov. 2024.

MUELLER, Robert P.; VAN SUSANTE, Paul J. A review of extra-terrestrial mining robot concepts. **Earth and Space 2012: Engineering, Science, Construction, and Operations in Challenging Environments**, p. 295-314, 2012. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20120008777/downloads/20120008777.pdf> Acesso em: 14 ago. 2025

MUELLER, Wolfgang; GEHLER, Michael; SUPPAN, Arnold (Ed.). **The revolutions of 1989: a handbook**. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 2015. Disponível em: https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/46314/external_content.pdf?sequence=1#page=56 Acesso em: 14 de set. de 2024

NASSER, Salem Hikmat. Jus Cogens ainda esse desconhecido. **Revista Direito GV**, v. 1, n. 2, p. 161-178, 2005. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/revdireitogv/article/download/35233/34033> Acesso em: 14 de set. de 2024

NOLAN, Christopher. **Interestelar**. Paramount Pictures, Estados Unidos, 2014.

OLIVEIRA, Ingrid Barbosa. A CORRIDA ARMAMENTISTA ESPACIAL E O USO PACÍFICO DO ESPAÇO EXTERIOR. **Estudos Avançados**, v. 17, n. 47, p. 263. 2020. Disponível em: <https://tede.unisantos.br/bitstream/tede/5822/1/Ingrid%20Barbosa%20Oliveira.pdf> Acesso em: 14 ago. 2025

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - UN. **United Nations Charter**. UN, [jun 1945]. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/un-charter>. Acesso em: 11 jan 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - UN. United Nations Office for Outer Space Affairs - UNOOSA. **Legal Principles**. 13 dez. 1963. Disponível em: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/principles/legal-principles.html>. Acesso em: 12 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - UN. United Nations Office for Outer Space Affairs - UNOOSA. **Resolution 1721**. UN. 20 dez. 1961. Disponível em: https://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_16_1721E.pdf Acesso em: 14 set. 2024

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - UN. United Nations Office for Outer Space Affairs - UNOOSA. **Resolution** 1802. UN. 14 dez. 1962. Disponível em: https://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_17_1802E.pdf Acesso em: 14 set. 2024

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos**. Resolução nº 2200 A (XXI) da Assembleia Geral da ONU. 16 de dezembro de 1966. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-civil-and-political-rights>. Acesso em: 4 de abr de 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**. Nova Iorque: ONU, 1966. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/cescr.aspx>. Acesso em: 14 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Responsibility of States for Internationally Wrongful Acts**. 2001. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/draft_articles/9_6_2001.pdf. Acesso em: 13 de ago. de 2025

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **United Nations Treaties and Principles on Outer Space**. AG INDEX: ST/SPACE/11. Disponível em: <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>. Acesso em: 4 de abr de 2024

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Universal declaration of human rights**. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>. Acesso em: 13 de ago. de 2025

PACHECO, Denis. 2022. Combustível do futuro, hélio-3 é dez vezes mais comum na Terra do que se imaginava. **Jornal da USP**, 27 de maio de 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/combustivel-do-futuro-helio-3-e-dez-vezes-mais-comum-na-terra-do-que-se-imaginava/>. Acesso em: 4 de abr de 2024

PALAZÓN, Miguel Yagües. Los desafíos medioambientales en el espacio ultraterrestre en el marco de la segunda era espacial. **Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos**, n. 12, p. 177-214, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6682832> Acesso em: 11 jan 2024.

PATEL, Zarana S. et al. Red risks for a journey to the red planet: The highest priority human health risks for a mission to Mars. **npj Microgravity**, v. 6, n. 1, p. 33, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41526-020-00124-6> Acesso em: 11 jan 2024.

PEKKANEN, Saadia M; AOKI, Setsuko; TAKATORI, Yumiko. 2023. **Japan in the New Lunar Space Race**. *Space Policy*, 17 ago de 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265964623000449> Acesso em: 4 de abr de 2024

PINK FLOYD. **Astronomy Domine**. EMI Columbia (UK)Norman Smith, 5 ago. 1967. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8UbNbor3OqQ>>

POP, Virgiliu. Appropriation in outer space: the relationship between land ownership and sovereignty on the celestial bodies. **Space Policy**, v. 16, n. 4, p. 275-282, 2000. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265964600000370?casa_token=65LksdLPs1QAAAAA:WEtZOepyPeSZiuQyguAW8M0tAdv3-RGMzs43oF8Jp2qBDMgheIOVB4rUSyEXMj5dbI7V62U2Qj0 . Acesso em: 13 de jan de 2025

POP, Virgiliu. The men who sold the Moon: science fiction or legal nonsense?. **Space Policy**, v. 17, n. 3, p. 195-203, 2001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265964601000236?casa_token=sROQxdk77gAAAAA:D2655RxdgV7TSwKLyEKkSwTYhwFwpB04xZLYd8bpPK1lxuJSWGluggtGztVsqsGaahqaif8B_I Acesso em: 13 de jan de 2025

RAPOSO, Philippe Carvalho. **A Carta Constitucional Das Nações Unidas E A Administração Pública Internacional (1945-2015)**. 2015. Artigo, Pós-Graduação em Relações Internacionais, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17388/1/2015_PhilippeCarvalhoRaposo_tcc.pdf Acesso em: 14 de set de 2024

RATHORE, Ekta; GUPTA, Biswanath. Emergence of Jus Cogens principles in outer space law. **Astropolitics**, v. 18, n. 1, p. 1-21, 2020 Disponível em: <https://www.academia.edu/download/98401893/14777622.2020.172335320230208-1-5lvs0p.pdf> Acesso em: 14 de set de 2024

RIBADENEIRA E., Diego. La Antártida. **AFESE**, [s.l.], n. 13, p. 22-28, 1988.

RICHARDSON, John D. et al. Voyager 2 plasma observations of the heliopause and interstellar medium. **Nature Astronomy**, v. 3, n. 11, p. 1019-1023, 2019. Disponível em: <https://astropontos.org/2020/02/19/onde-termina-o-sistema-solar/#:~:text=Poder%C3%ADamos%20dizer%20que%20%C3%A9%20onde,da%20forma%C3%A7%C3%A3o%20do%20Sistema%20Solar.> . Acesso em: 20 jan. 2025

RYNGAERT, Cedric. The concept of jurisdiction in international law. In: **Research handbook on jurisdiction and immunities in international law**. Edward Elgar Publishing, 2015. p. 50-75. Disponível em: <https://unijuris.sites.uu.nl/wp-content/uploads/sites/9/2014/12/The-Concept-of-Jurisdiction-in-International-Law.pdf> Acesso em: 14 ago. 2025.

SALMERI, Antonino. The Integration Between National and International Regulation of Space Resource Activities Under Public International Law. **J. Space L.**, v. 43, p. 60, 2019. Disponível em: https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/jrsl43§ion=7 Acesso em: 14 ago. 2025.

SANTANA, CARLOS. **I'm Immortal**. Punto Digital, 13 out. 2010.

SCHAFFNER, Franklin J. **Planeta dos Macacos**. Produção: 20th Century Fox, 1968.

SCHMITT, Michael N.; WATTS, Sean. State opinio juris and international humanitarian law pluralism. **International law studies**, v. 91, n. 1, p. 6, 2015. Disponível em: <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1240&context=ils> Acesso em: 14 ago. 2025.

SCHULZE-MAKUCH, Dirk; DAVIES, Paul. Destination Mars: colonization via initial one-way missions. **Journal of the British Interplanetary Society**, v. 66, p. 11-14, 2013. Disponível em: <http://www.astro.uni.wroc.pl/ludzie/molenda/JBIS-Mars.pdf> Acesso em: 4 de abr de 2024

SILVESTRE, Gislayne Roque. Introdução aos aspectos geológicos do planeta Marte: implicações para a possibilidade de colonização humana. **Cadernos de Astronomia**, v. 4, n. 1, p. 110-119, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/astronomia/article/view/38690> Acesso em: 14 ago. 2025.

SIQUEIRA, Leandro. Procedências espaço-siderais das sociedades de controle: deslocamentos para a órbita terrestre. **ECOPOLÍTICA**, n. 3, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ecopolitica/article/view/11386/8299> Acesso em: 14 ago. 2025.

STATISTA. *Global space economy turnover from 2009 to 2022*. Jul de 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/946341/space-economy-global-turnover/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

STEINER, João. **O Fascínio do universo**. Edição 1. São Paulo: Odysseus Editora, 2010. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf> . Acesso em: 02 de maio de 2024

STEINMANN, Rinie. The core meaning of human dignity. **Potchefstroom Electronic Law Journal/Potchefstroomse Elektroniese Regsblad**, v. 19, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/pelj/article/view/145058> Acesso em: 02 de maio de 2024

SUPANCANA, I. B. R. Guaranteeing Access of Developing Countries to Outer Space. **Jurnal Analisis dan Informasi Kedirgantaraan**, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em: https://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_ansis/article/view/529 Acesso em: 02 de maio de 2024

TALCIANI, Hernán Corral. " Qui tacet consentire videtur". La importancia de una antigua regla canónica en el juicio contra Tomás Moro. **Ius canonicum**, v. 51, n. 101, p. 137-160, 2011. Disponível em:

<https://revistas.unav.edu/index.php/ius-canonicum/article/download/2596/2469>

Acesso em: 14 ago. 2025.

THANGAVELAUTHAM, Jekan; CHANDRA, Aman; JENSEN, Erik. Autonomous Multirobot Technologies for Mars Mining Base Construction and Operation. **arXiv preprint arXiv:1910.03829**, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1910.03829> Acesso em: 14 ago. 2025.

THE ROLLING STONES. **2000 Light Years From Home**. Decca, 1967. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RLhFT7YXnol&pp=0gcJCfwAo7VqN5tD> Acesso em: 14 ago. 2025.

THIBAUT, Isabelle M. Space Mining. **Journal of Air Law and Commerce**, v. 89, n. 1, p. 161, 2024. Disponível em: <https://scholar.smu.edu/jalc/vol89/iss1/6/> Acesso em: 14 ago. 2025.

UNIDIR. **Outer Space Security Conference, 2023**. Disponível em: <https://unidir.org/event/outer-space-security-conference-2023-2/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

VERNE, Jules. **De la Terre à la Lune**. Tradução de Dona Lourdes. Editora Livraria do Gurgel. 1865.

VICTOR, O. A. A. **O "Novo" Direito Surgido No Espaço: Breves Considerações**. 2021. Disponível em: http://julaw.ao/wp-content/uploads/2021/03/No-001_21-Onesimo-Victor-O-Novo-Dir-eito-Surgido-no-Espaco-Direito-Espacial.pdf Acesso em: 14 ago. 2025.

VIEIRA, Friederick Brum. O Tratado da Antártica: Perspectivas Territorialista e Internacionalista. **Cadernos PROLAM/USP**, v. 5, n. 2, p. 49-82, 2006. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/prolam/article/view/81808> Acesso em: 14 ago. 2025

VCLT - **Vienna Convention On The Law Of Treaties**. 22 maio 1969. Disponível em: <http://www.un.org/law/ilc/texts/treaties.htm>. Acesso em: 15 abr. 2025

WALDRON, Jeremy. Cruel, inhuman, and degrading treatment: The words themselves. **NYU School of Law, Public Law Research Paper**, n. 08-36, 2008. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1278604 Acesso em: 14 ago. 2025

WATSON, Molly. An Arctic treaty: A solution to the international dispute over the polar region. **Ocean & Coastal LJ**, v. 14, p. 307, 2008. Disponível em:

<https://digitalcommons.maine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1100&context=oclj> . Acesso em: 21 de jan. de 2025.

WEINHOFFER, Michael. International Management of Space Resource Extraction: Don't Put the Cart before the Horse. **J. Space L.**, v. 43, p. 171, 2019. Disponível em: https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/jrlsl43§ion=11 Acesso em: 14 ago. 2025

WELLS, Herbert. **The first man in the moon**. Inglaterra, 1901.

WEST, Michael D.; CLARKE, Jonathan DA. Potential martian mineral resources: Mechanisms and terrestrial analogues. **Planetary and Space Science**, v. 58, n. 4, p. 574-582, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/239594538_Potential_martian_mineral_resources_Mechanisms_and_terrestrial_analogues Acesso em: 14 ago. 2025

WHETSEL, Charles et al. Utilizing martian samples for future planetary exploration—characterizing hazards and resources. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 122, n. 2, p. e2404251121, 2025. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2404251121> Acesso em: 14 ago. 2025

WOLFRUM, Rudiger. The principle of the common heritage of mankind. **Heidelberg Journal of International Law**, v. 43, n. 2, p. 312-27, 1983. Disponível em: https://www.zaoerv.de/43_1983/43_1983_2_a_312_337.pdf Acesso em: 14 ago. 2025