

**CONGRESSO INTERNACIONAL DE  
DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS,  
TECNOLOGIA E INTERNET**

**GT ON-LINE - DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS,  
TECNOLOGIA E INTERNET (A)**

---

D598

Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet – GT on-line[Recurso eletrônico on-line]  
organização Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet:  
Faculdade de Direito de Franca – Franca;

Coordenadores Livio Augusto de Carvalho Santos, Regina Vera Villas Bôas e Valmir  
Cesar Rossetti – Franca: Faculdade de Direito de Franca, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-913-1

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Desafios da Regulação do Ciberespaço.

1. Direito. 2. Políticas Públicas. 3. Tecnologia. 4. Internet. I. Congresso Internacional de  
Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet (1:2023 : Franca, SP).

CDU: 34

---

# CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS, TECNOLOGIA E INTERNET

## GT ON-LINE - DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS, TECNOLOGIA E INTERNET (A)

---

### **Apresentação**

É com grande satisfação que apresentamos os Anais do Primeiro Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet, realizado entre os dias 12 e 15 de setembro de 2023, na Faculdade de Direito de Franca, composta por trabalhos apresentados nos Grupos de Trabalhos que ocorreram durante o evento, após rigorosa e disputada seleção.

Ditos trabalhos, que envolvem pesquisas realizadas nas mais diversas áreas do direito, mas primordialmente relacionados a temas centrados na relação entre o direito e o impacto das tecnologias, apresentam notável rigor técnico, sensibilidade e originalidade, buscando uma leitura atual e inovadora dos institutos próprios da área.

As temáticas abordadas decorrem de intensas e numerosas discussões que acontecem pelo Brasil, com temas que reforçam a diversidade cultural brasileira e as preocupações que abrangem problemas relevantes e interessantes.

Espera-se, então, que o leitor possa vivenciar parcela destas discussões que ocorreram no evento por meio da leitura dos textos. Agradecemos a todos os pesquisadores, colaboradores e pessoas envolvidas nos debates e organização do evento pela sua inestimável contribuição e desejamos uma proveitosa leitura!

Coordenação do Evento:

Alexandre Veronese (UnB)

Felipe Chiarello de Souza Pinto (Mackenzie)

José Sérgio Saraiva (FDF)

Lislene Ledier Aylon (FDF)

Orides Mezzaroba (CONPEDI/UFSC)

Samyra Napolini (FMU)

Sílzia Alves (UFG)

Yuri Nathan da Costa Lannes (FDF)

Zulmar Fachin (Faculdades Londrina)

Realização:

Faculdade de Direito de Franca (FDF)

Grupo de Pesquisa d Políticas Públicas e Internet (GPPI)

Correalização:

Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI)

Faculdades Londrina

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)

Mestrado Profissional em Direito da UFSC

**TECNOLOGIA ESPACIAL E LIXO ESPACIAL: IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPONSABILIDADE JURÍDICA**

**SPACE TECHNOLOGY AND SPACE DEBRIS: ENVIRONMENTAL IMPACTS AND LEGAL RESPONSIBILITY**

**Maria Fernanda Corrêa Vieira**

**Resumo**

A pesquisa aborda os efeitos do lixo espacial no meio ambiente. O objetivo principal é analisar as consequências da distribuição da exploração espacial, o acúmulo de resíduos no espaço e os danos ao meio ambiente e à sociedade. O estudo busca identificar as principais fontes de lixo espacial e discutir a responsabilidade pelos danos causados. Até o momento, uma pesquisa indica que os resíduos de resíduos representam um risco para a sociedade, tanto em termos de impactos em áreas habitadas quanto na interferência nas comunicações por satélite. É necessário um debate constante sobre o lixo espacial para prevenir problemas futuros.

**Palavras-chave:** Lixo espacial, Impacto ambiental, Exploração espacial

**Abstract/Resumen/Résumé**

The research addresses the effects of space debris on the environment. The main objective is to analyze the consequences of space exploration activities, of debris in space and the resulting damage to the environment and society. The study aims to identify the main sources of space debris and discuss liability for the damages caused. So far, the research indicates that space debris poses a risk to society, both in terms of impacts on inhabited areas and interference with satellite communications. Debate on space debris is necessary to prevent future problems.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Space debris, Environmental impact, Space exploration

## **1. INTRODUÇÃO:**

A exploração espacial teve seu nascedouro no período da guerra-fria, que após acordo de cooperação entre as duas principais potências da época, obteve grande avanço tecnológico, a corrida espacial fora protagonizada pelos Estado Unidos e União Soviética, ocorre que, com tantos avanços o capital privado passou a nutrir interesse nas expedições, o que deu origem a empresas como SpaceX.

Com o surgimento de empresas privadas dedicadas à exploração espacial, o lançamento de objetos ao espaço tornou-se mais comum. Esta pesquisa tem como objetivo abordar as consequências socioambientais dos avanços tecnológicos do século XXI no que diz respeito à produção de resíduos expelidos no espaço. Além disso, pretende-se discutir a legitimidade da responsabilidade pelo destino e fim do lixo espacial.

## **2. DESNVOLVIMENTO**

### **2.1. CONCEITO:**

A exploração espacial representa o empreendimento humano em investigar, descobrir e compreender o espaço além da Terra. É um campo multidisciplinar que envolve estudos científicos, avanços tecnológicos, engenharia espacial e a busca por novos horizontes para a humanidade. Essa empreitada ocorre tanto por meio de missões tripuladas quanto por meio de sondas espaciais e telescópios.

O conceito de exploração espacial remonta aos primórdios da história da humanidade, com observações astronômicas rudimentares e mitologias associadas aos corpos celestes. No entanto, foi somente no século XX que a exploração espacial se tornou uma realidade tangível. O início da era moderna da exploração espacial se deu com o lançamento dos primeiros satélites artificiais, como o Sputnik 1, pela União Soviética em 1957, e o subsequente programa Apollo da NASA, que culminou na chegada do homem à Lua em 1969.

A exploração espacial possui diversos propósitos e objetivos. Um deles é expandir nosso conhecimento sobre o universo e os corpos celestes, incluindo planetas, estrelas,

galáxias e outros fenômenos cósmicos. Além disso, a exploração espacial desempenha um papel fundamental no avanço da tecnologia e da ciência, impulsionando o desenvolvimento de materiais, sistemas de comunicação e medicina espacial, entre outros campos.

Outro objetivo crucial da exploração espacial é buscar a expansão da presença humana para além da Terra. Isso inclui o estabelecimento de bases em outros planetas, como Marte, ou até mesmo a colonização de outros sistemas estelares em um futuro distante.

A exploração espacial é uma conquista coletiva da humanidade, envolvendo países, organizações internacionais e empresas privadas. Ela nos permite obter uma compreensão mais profunda de nosso lugar no cosmos, enfrentar desafios técnicos e científicos e expandir nossos horizontes, alimentando nossa inerente curiosidade e buscando respostas para algumas das maiores questões sobre a origem e o destino do universo.

## **2.2 CONTEXTO HISTÓRICO:**

A exploração do espaço iniciou-se com a ficção científica, Konstantin Tsiolkovsky, popularmente conhecido como avô da da matéria iniciou suas pesquisas após a leitura do livro de Júlio Verne, *Da terra à lua*, na gana de apurar a viabilidade sobre o tópico, o pesquisador começou sua pesquisa sobre a exploração cósmica, décadas depois, Robert Goddard motivado pelo livro *A guerra dos mundos* de H.G.Wells, desenvolveu o primeiro foguete movido a combustível líquido em 1923, anos depois tal tecnologia foi utilizada por Wernher Von Braun, para construção do primeiro foguete balístico utilizado na segunda guerra mundial utilizado pela Alemanha.

A guerra-fria em 1947 deu origem a corrida espacial, disputa tecnológica marcante no desenvolvimento da exploração espacial, que teve sua largada em 1957 com a cooperação da União Soviética e Estados Unidos para propulsar o desenvolvimento tecnológico, na década de 90 e o crescimento de investimento e acordos internacionais para exploração do espaço sucedeu a comercialização do espaço, que começou a ser alimentada por empresas privadas.

Em análise aos arquivos da ITU (*International Telecommunication Union*), a Space X em 2019 havia lançado um lote de 60 satélites, no mesmo ano a FCC (*Federal Communications Commission*), em nome da SpaceX, apresentou 20 registros à ITU para 1.500 satélites cerca de 19,4 toneladas em 2021 a mesma já havia lançado 1737 satélites e almeja lançar com continuidade, em 2023 a SpaceX já lançou mais de 3.400 satélites Starlink,

e o número continuará a crescer, já que a empresa tem autorização para lançar 12 mil unidades — e já solicitou permissão para levar ao espaço até 30 mil deles.

Os registros da ITU são um passo inicial na implantação de um sistema de satélite e geralmente são feitos anos antes de uma empresa planejar construir espaçonaves de lançamento. A SpaceX será obrigada a divulgar mais detalhes sobre sua constelação ao solicitar à FCC acesso ao mercado dos EUA para oferecer serviços de banda larga, como fez com a constelação de 12.000 satélites que começou a lançar em maio.

### **2.3. A EXPLORAÇÃO ESPACIAL COMERCIAL PRIVADA:**

O surgimento dessa problemática advém de um momento específico da história, a guerra fria, que perdurou entre os anos de 1957 a 1975, pois devido a ela a corrida espacial, que foi caracterizada pela intensa exploração do espaço e uma competição de quem levaria o primeiro homem a lua, disputado pelos americanos e soviéticos. Atualmente uma das poucas normas e acordos que abrangem a temática é Convenção sobre Responsabilidade Internacional por Danos Causados por Objetos Espaciais de Londres, de 1972, e o Tratado do Espaço Sideral de 1967, que foram adotadas pelas Nações Unidas

Com a comercialização privada da exploração espacial, empresas privadas passaram a investir massivamente, em 2017 a agência espacial europeia, European Space Agency (ESA) divulgou que existiam quase 8000 toneladas de lixo espacial em órbita, incluindo cerca de 29.000 objetos com mais de dez centímetros e mais de um milhão pequenos demais para poderem ser seguidos, são restos de equipamentos espalhados pelo espaço, segundo dados divulgados pela ESA.

Ocorre que, já há diversas empresas no ramo, que com a ascensão dos envios de satélite ao espaço faz-se necessário pensar sobre o como ocorre o descarte destes destes objetos., um dos problemas principais gerados por ele é a velocidade com a qual se movem, podendo estes se tornarem projéteis, ou seja, podem atingir o solo e causar grande impacto.

Vale ressaltar que quando os equipamentos lançados no espaço deixam de ter vida útil, é impossível rastreá-los, pois com o tempo se deteriora, conseqüentemente, não é possível prever onde os restos vão cair, segundo o analista de planejamento de manutenção de aeronaves e professor da ETEC Santos Dumont, é possível identificar se é lixo espacial pela altura e velocidade que o objeto volta ao solo terrestre, o que reverbera suspeitas sobre que o

objeto caído do espaço em São Paulo no ano de 2023, tenha sido uma sucata advinda de explorações espaciais, devida a imprevisão da queda não é possível garantir a segurança pública, tão pouco atribuir responsabilidade civil a empresa ou aos Estados.

### **2.3.1. TURISMO NO ESPAÇO**

O mundo já foi explorado de diversas maneiras e em diversos lugares. O novo sempre motivou, não é por acaso que o turismo é um grande ramo atualmente, só o brasileiro no ano de 2022 lucrou mais de 200 bilhões de reais. Entretanto, não existe um lugar completamente novo a ser explorado pelos turistas, surge então a ideia de fazer viagens tripuladas por civis para o espaço. Um dos pioneiros dessa ideia e que já vende a proposta é o Elon Musk, fundador da empresa SpaceX, que tem como diretora de operações Gwynne Shotwell. (BRASIL, 2022; WATTLES, 2019).

No ano de 2021, a primeira viagem proposta pela empresa, tripulada apenas por civis, ocorreu com sucesso. Com a confirmação da possibilidade de fazer turismo no espaço, é importante refletir sobre “se a viagem ao espaço ocorrer constantemente, qual o impacto no meio ambiente?”

A energia necessária para impulsionar a espaçonave até a estação espacial é obtida por meio da reação de combustão entre querosene e oxigênio líquido que resulta na liberação de produtos derivados dessa reação que são de alto risco para o meio ambiente. Para o lançamento do foguete ser realizado e o retorno dele à terra, substâncias que intensificam a poluição na atmosfera são liberadas, provocando um aumento do efeito estufa, consequentemente gerando um aquecimento global, que já é uma preocupação em escala internacional. Visto que existe a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), no qual um dos temas abordados é o aquecimento da terra.

Nesse contexto, é importante observar as vantagens e desvantagens dessa expansão econômica, o preço a se pagar pelo constante desenvolvimento desse setor em específico, tem um custo muito alto para a população mundial como um todo. Poucos irão lucrar com isso em detrimento dos demais, a questão ambiental na atmosfera é algo que demora a se recuperar. Imagina em cenário no qual constantes viagens ao espaço estão sendo realizadas, quando a atmosfera irá se recuperar? Vale mencionar que não existe um plano para a mitigação desse problema, é necessário, no mundo atual pensar em mais soluções para os problemas já existentes é mais benéfico do que avançar com o propósito de gerar capital.

### **3.RESULTADOS ALCANÇADOS:**

A pesquisa encontra-se em desenvolvimento, é possível afirmar, preliminarmente, que acúmulo de resíduos espacial é um risco para a sociedade, no que tange ao risco de impactos em locais de convivência humana e no impacto de satélites ainda em órbitas afetando as comunicações, afeta o meio ambiente no risco de quando o objeto cai, pode ter óleo ou outra substância que polui o meio ambiente, como não é possível localizar exatamente onde caiu de imediato, se torna complicado retirar o objeto, com o objetivo evitar um deterioramento maior. Portanto, fica evidente que, a questão do lixo espacial, precisa ser debatido constantemente para prevenir problemas futuros.

Em observância as consequências socioambientais dos avanços tecnológicos do século XXI na produção de resíduos espaciais e a discussão sobre a responsabilidade pelo destino e fim do lixo espacial produzido massivamente pelo surgimento de empresas privadas dedicadas à exploração espacial, o contexto histórico da exploração espacial no século XXI é problemático em que pese suas consequências, observa-se novos posicionamentos de empresas espaciais que apresentam novas formas de explorar as tecnologias de forma menos prejudicial ao ecossistema.

Uma questão importante a ser abordada é a responsabilidade pela gestão e destino do lixo espacial. Como a exploração espacial agora envolve tanto governos quanto empresas privadas, surge a necessidade de estabelecer diretrizes e regulamentações claras para lidar com o lixo espacial. Questões como a remoção ativa de detritos, medidas de mitigação e a responsabilidade por eventuais danos causados pelo lixo espacial precisam ser consideradas e abordadas de forma adequada.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BRASIL. Agência Espacial Brasileira. Declaração sobre o 50º Aniversário do Primeiro Voo Espacial Tripulado e o 50º Aniversário do Comitê para o Uso Pacífico do Espaço Exterior. 27 de Nov. de 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/assuntos/noticias/declaracao-sobre-os-50-anos-do-comite-da-onu-para-o-espaco-e-do-voo-inaugural-de-gagarin>. Acesso em 05 de Jun de 2023.

BRASIL. DECRETO Nº 64.362, DE 17 DE ABRIL DE 1969. Promulga o Tratado sobre Exploração e Uso do Espaço Cósmico. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1950-1969/d64362.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d64362.html) Acesso em: 20 de Maio de 2023.

BRASIL. Turismo brasileiro fatura R\$ 208 bilhões em 2022. 17 de Fev. de 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/turismo-brasileiro-fatura-r-208-bilhoes-em-2022#:~:text=O%20faturamento%20do%20turismo%20brasileiro%20no%20ano%20passado%20foi%20de,que%20o%20registrado%20em%202021>. Acesso em: 10 de Jun. de 2023.

GOMES. Rodrigo.S.F. RIBEIRO. Amanda.COOPERAÇÃO INTERNACIONAL ESPACIAL: DA COMPETIÇÃO À COLABORAÇÃO ENTRE EUA E URSS DURANTE A GUERRA FRIA. RICRI Vol. 7, No. 14, pp. 62-84.Out/2020 Disponível em: <https://doi.org/10.22478/ufpb.2318-9452.2020v7n14.50984>. Acesso em: 22 de Maio de 2023.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa; DIAS, Maria Tereza Fonseca; NICÁCIO, Camila Silva. (Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática. 5a. ed. São Paulo: Almedina, 2020.

MORENO, Miguel Fernando. O Direito Espacial Como Norte da Exploração Espacial. Trabalho de Conclusão de Curso. UEL – Universidade Estadual de Londrina, 2008, 146 p

Patel, Neel. SpaceX now operates the world's biggest commercial satellite network. MIT Technology Review. Consultado em 9 de janeiro de 2020. Cópia arquivada em 22 de agosto de 2020

ESTADO UNIDOS. Federal Communications Commission. SpaceX Services, Inc. Disponível em: <https://fcc.report/IBFS/Company/Space-Exploration-Technologies-Corp-SpaceX>. Acesso em: 15 de Maio de 2023.

ESTADO UNIDOS.International Telecommunication Union. Lista de notificações de satélite recebidas. Disponível em <https://www.itu.int/ITU-R/space/asreceived/Publication/AsReceived> Acesso em: 18 de Maio de 2023.

WATTLES, Jackie. She turns Elon Musk's bold space ideas into a business. 10 de Mar. 2019.

Disponível

em:

<https://edition.cnn.com/2019/03/10/tech/spacex-coo-gwynne-shotwell-profile/index.html>.

Acesso em: 12 de Jun. 2023.