

Recebido: 13/08/2023
Aprovado: 14/09/2023

SANTOS DUMONT E A NOVA ERA AEROESPACIAL: DO PIONEIRISMO NA AVIAÇÃO À CONTRIBUIÇÃO PARA O PROGRESSO DO DIREITO AERONÁUTICO E ESPACIAL BRASILEIRO

*SANTOS DUMONT AND THE NEW AEROSPACE ERA:
FROM AVIATION PIONEER TO CONTRIBUTING TO THE
BRAZILIAN AERONAUTICAL AND SPACE LAW PROGRESS*

*Jamille T. Menezes Silva Alves¹
Alexandre Manhães²*

SUMÁRIO: Introdução. 1. A Nova Era Aeroespacial. 2. Desafios contemporâneos dos Direitos Aeronáutico e Espacial. 3. Santos Dumont, um visionário além do seu tempo. Conclusão. Referências.

- 1 Assessora Jurídica na Força Aérea Brasileira. Especialista em Processo Civil pela UFPE (PPGD). Especialista em Direito Administrativo pela Universidade Cândido Mendes (UCAM/RJ). Especialista em Direito Público pela Faculdade Legale/SP. Graduada em Direito pela Universidade Joaquim Nabuco (UNINABUCO).
- 2 Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais (PPGCA) da Universidade da Força Aérea (UNIFA). Pesquisador visitante na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). MBA em Gestão de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Graduado em Ciências Militares pela Academia da Força Aérea.

RESUMO: Alberto Santos Dumont é o Pai da Aviação e Patrono da Aeronáutica Brasileira não só por ter criado o 14-BIS, mas por ter sido um homem à frente de seu tempo. Seu espírito vanguardista corresponde ao desenvolvimento tecnológico de ponta da aviação, que segue avançando nas asas de veículos supersônicos e de drones autônomos. Em um voo cada vez mais alto, segue-se para além da atmosfera e da órbita terrestre. Turismo à Lua, e a mineração de asteroides e até outros planetas são uma realidade cada vez mais próxima. Neste sentido, desde a época de Santos Dumont há o esforço contínuo para se regulamentar adequadamente o setor aeronáutico sem impedir o seu progresso, com este desafio se estendendo para o campo espacial. Os avanços tecnológicos contínuos impõem aos Direitos Aeronáutico e Espacial a obrigação de se manterem *pari passu* com tais desenvolvimentos. Isto posto, este artigo resultou de uma pesquisa indutiva, bibliográfica e documental, com a aplicação do método histórico, em que se averiguou como o pioneirismo de Santos Dumont pode continuar a inspirar a busca por normatizações que se mantenham modernas e permitam o usufruto das tecnologias de ponta no máximo que elas podem oferecer à humanidade, tanto da perspectiva brasileira, quanto internacional. A análise do legado de Santos Dumont e a compreensão de alguns dos desafios dos Direitos Aeronáuticos e Espacial nos permitiram concluir que o espírito explorador e desbravador do Pai da Aviação segue mais contemporâneo do que nunca frente aos desafios que se acercam.

PALAVRAS-CHAVE: Santos Dumont. Aviação. Exploração Espacial. Direito Aeronáutico. Direito Espacial. Poder Aéreo. Poder Espacial. Poder Aeroespacial.

ABSTRACT: Alberto Santos Dumont is the Father of Aviation and Patron of the Brazilian Air Force not only for having created the 14-BIS, but for being a man ahead of his time. Its avant-garde spirit corresponds to the cutting-edge technological development in aviation, which continues to advance on the wings of supersonic vehicles and autonomous drones. In an ever-higher flight, one goes beyond Earth's atmosphere and orbit. Moon tourism, asteroid and even other planets mining are an increasingly closer reality. In this sense, since the time of Santos Dumont there has been a continuous effort to adequately regulate the aeronautical sector without hampering its progress, with this challenge extending to the outer space field. Continuous technological advances impose an obligation on Aeronautical and Space Laws to keep pace with such developments. That said, this article resulted from an inductive, bibliographical and documental research, with the application of the historical method, in which it was

verified how the pioneering spirit of Santos Dumont can continue to inspire the search for norms that remain modern and allow the use of technologies cutting-edge at the most they can offer to humanity, both from a Brazilian and international perspective. The analysis of Santos Dumont's legacy and the understanding of some of the challenges of Aeronautical and Space Laws allowed us to conclude that the exploring and trailblazing spirit of the Father of Aviation remains more contemporary than ever in the face of the challenges ahead.

KEYWORDS: Santos Dumont. Aviation. Space exploration. Aeronautical Law. Space Law. Air Power. Space Power. Aerospace Power.

INTRODUÇÃO

Alberto Santos Dumont nasceu em uma pacata cidade do interior de Minas Gerais. Movido por um espírito pioneiro, explorador e desbravador, o brasileiro de 1,52 metros de altura ganhou o mundo ao se dedicar ao progresso tecnológico da aviação. Sua principal contribuição direta foi com certeza o 14-BIS, mas sua inspiração segue viva nas asas de veículos supersônicos e drones autônomos. Não à toa, Santos Dumont está eternizado como o Pai da Aviação e Patrono da Aeronáutica Brasileira.

O desenvolvimento tecnológico da aviação levou o homem a alçar voos cada vez mais altos, para alcançar a órbita terrestre, a Lua e outros planetas. Hoje, a exploração da dimensão aérea é corriqueira, e a do Espaço Exterior está se encaminhando para o mesmo destino. Turismo à Lua, e a mineração de asteroides, meteoros e outros corpos celestes são exemplos de uma realidade cada vez mais próxima.

Em um contínuo esforço para manter as relações entre os homens em um senso de adequada justiça, os Direitos Aeronáutico e Espacial se veem obrigados a estar continuamente acompanhando o desenvolvimento das tecnologias aeronáuticas e do Espaço.

Desafios normativos são impostos pela operação de drones voadores autônomos e pela futura realização de turismo na órbita da Lua.

Este artigo se desenvolveu com o objetivo de buscar perspectivas que inspirem os Direitos Aeronáutico e Espacial a se manterem tão atuais quanto os equipamentos e serviços que eles se propõem a uniformizar. Para alcançar este objetivo, realizou-se um estudo indutivo, em que se perseguiu lições que extrapolem o legado do Santos Dumont para os desafios contemporâneos da aviação e do Espaço Exterior.

Realizou-se uma pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, com a aplicação do método histórico, para se averiguar como o pioneirismo

de Santos Dumont pode continuar a inspirar a busca por normatizações que se mantenham modernas e permitam o usufruto das tecnologias de ponta no máximo que elas podem oferecer à humanidade, tanto da perspectiva brasileira, quanto internacional.

Considera-se pertinente esta pesquisa pois estamos diante do levantar de um mundo de possibilidades para os setores aéreo e espacial. O Brasil, graças a pioneiros como Santos Dumont, teve condições de estar sempre à frente de inovações, como foi com a aviação e com o seu programa espacial (um dos primeiros do mundo, na década de 1950/1960).

Inspirando-se no Pai da Aviação, espera-se manter vivo e atual o espírito explorador que este brasileiro representa, notadamente, diante dos desafios atinentes aos Direitos Aeronáutico e Espacial.

Para tanto, este artigo se organiza em três partes: primeiro, aborda-se o que compõe a nova Era Aeroespacial, termo que se refere, ao mesmo tempo, às dimensões aéreas e do espaço.

A seguir, são elencados os desafios contemporâneos enfrentados pelos direitos aeronáutico e espacial, diante de avanços tecnológicos infundáveis. Por fim, com base na história e no legado de Santos Dumont, busca-se inspiração e perspectivas que nos indiquem que é possível se inspirar neste brasileiro icônico para desbravarmos os desafios que se apresentam.

1. A NOVA ERA AEROESPACIAL

No mês de julho, a Força Aérea Brasileira comemora o nascimento de Alberto Santos-Dumont, sendo o ano de 2023 marcado pelo seu sesquicentenário. Trata-se de um mês representativo em homenagem ao precursor daquela que seria considerada uma das invenções mais extraordinárias da história da humanidade e que impulsionou a indústria aeronáutica: o avião. Santos Dumont dedicou sua vida à aviação, sendo o primeiro aeronauta a alcançar a dirigibilidade dos balões e a voar num aparelho mais pesado que o ar com propulsão própria.” Tais feitos renderam-lhe reconhecimento mundial, e diversos prêmios no contexto da aviação civil, pela construção de balões, dirigíveis e, por fim, do avião” (SCARLET, 2022).

São incontestes a contribuição e o legado deixados por Santos Dumont à aviação, e, com a evolução desse ramo, mostrou-se imprescindível investir não apenas em modelos aéreos mais modernos para a sociedade, mas, também, em protótipos mais seguros, além de legislações que resguardassem os direitos daqueles que utilizam os veículos aéreos como meio de transporte, principalmente diante da sua crescente popularidade.

Com o passar dos anos e o rápido desenvolvimento da aviação no século XX, aliado à característica elementar de áreas que necessitavam cruzar fronteiras, demandou-se desde o início a urgência em regular a atividade de aviação. Assim, como o Direito Marítimo sempre esteve intimamente ligado ao Direito Comercial, o Direito Aeronáutico surgiu sob o mesmo prisma. Contudo, com o rápido desenvolvimento do setor e as suas claras peculiaridades, tornou-se óbvio que ele deveria ser um ramo autônomo e tratado em apartado. De início muitos nomes foram dados a esse novo ramo da ciência jurídica, dentre eles Direito Astronáutico, Direito da Aviação, Direito Espacial, Direito Aviatório, entre outros. Ao fim, o nome mais aceito no Brasil foi Direito Aeronáutico, consagrado dentro do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) (SILVA, 2022, p. 09).

A primeira norma criada com o fito de proporcionar um transporte aéreo seguro e a unificação de normas de Direito Aeronáutico foi a Convenção de Varsóvia, em 1929, seguida pela Convenção de Montreal, de 1999, ratificada pelo Brasil em 2006. A referida Convenção buscou não apenas modernizar conceitos previstos na Convenção de Varsóvia, mas prevê a obrigação dos sujeitos envolvidos no transporte aéreo internacional, sendo considerada a legislação mais importante do Direito Aeronáutico. Ato contínuo, pode-se citar a Convenção de Chicago, datada de 1944, que originou a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), uma importante agência das Nações Unidas que tem, por objetivo, a padronização de normas e recomendações de aviação civil em todos os continentes” (DILLY, 2021).

Há, também, a Convenção da Cidade do Cabo, datada de 2011, e que trata das garantias internacionais sobre equipamentos aeronáuticos, demonstrando que o Direito Aeronáutico possui uma estreita relação com o Direito Internacional. No ano de 1925, o Brasil editou a Lei Federal de nº 4.911/25, considerada o marco do Direito Aeronáutico Brasileiro, tratando em seu bojo sobre a regulamentação do transporte aéreo no âmbito nacional e internacional. (DILLY, 2021). No Brasil, as Constituições de 1937 e 1946 previam a competência privativa da União para legislar sobre Direito Aeronáutico, o que foi mantido pela Carta Magna de 1988 em seu art.21, inciso XII.

Nos termos do artigo supramencionado, à União compete explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão a navegação aérea, aeroespacial. Já a primeira codificação relativa à atividade aérea no Brasil foi chamada de Código Brasileiro do Ar, regulamentado pelo Decreto-Lei nº 483/38, sendo substituído posteriormente pelo Decreto-Lei nº 32/66. Em seguida, restou substituída pelo atual Código Brasileiro de Aeronáutica,

por meio da Lei nº 7.565/86, complementado pela Lei nº 11.182/2005, que versa sobre a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) (DILLY, 2021).

Em âmbito Nacional, a Agência Nacional de Aviação (ANAC) é uma das muitas agências reguladoras federais do país, criada para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no Brasil. Sua finalidade é estabelecer e acompanhar todas as suas frentes civis, desde empresas aéreas e táxis aéreos até normas para drones, aviação agrícola e escolas de aviação” (SILVA, 2022, p. 18).

Há também o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), órgão subordinado ao Comando da Aeronáutica, e incumbido da organização e controle do espaço aéreo brasileiro. Sua função é prover os serviços de navegação aérea que viabilizam os voos e a ordenação dos fluxos de tráfego aéreo, além das operações com aeronaves militares. A Força Aérea Brasileira tem o papel cooperar com o desenvolvimento nacional e a defesa civil, segundo o Presidente da República, competindo-lhe a missão de manutenção da soberania do espaço aéreo e integração do território nacional, em prol da defesa nacional (BRASIL, 2023).

Neste sentido, pode-se inferir que o Direito Aeronáutico abrange não apenas a navegação aérea, mas, também, o tráfego aéreo, a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária, além de atos e serviços direta ou indiretamente relacionados ao voo de aeronaves, atividades estas reguladas e trabalhadas em conjunto por órgãos vinculados ao Governo Federal.

Noutro giro, vale registrar que a aviação civil é dotada de um amplo conceito, consubstanciando-se em um conjunto que abarca desde o transporte de pessoas, ao transporte de objetos e de correspondências. Neste último caso, ser-lhe conferida a denominação de “aviação comercial”, atividade desenvolvida por empresas privadas” (DILLY, 2021).

Em 1914, com o advento da Primeira Guerra Mundial, o avião já se apresentou como uma arma poderosa capaz de desequilibrar conflitos em um cenário de “guerra de trincheiras”, onde qualquer pequeno avanço sobre o território inimigo durava dias. No intervalo entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundial diversas empresas aéreas foram criadas, aproveitando a sobra de pilotos, componentes e as próprias aeronaves utilizadas durante a guerra. Na ocasião, investiram na criação de modelos de aeronaves maiores e equipadas com melhores grupos motopropulsores, conjuntura que surgiu o inédito transporte aéreo de cargas, malotes e passageiros. Não obstante, o Brasil teve as suas primeiras empresas de aviação naquele período, como por exemplo a VARIG (1927), a Panair

(1930) e a VASP (1933), marcando o período de expansão na aviação civil Brasileira (SILVA, 2022, p. 06).

Ao seu turno, no que concerne ao transporte aéreo, o mesmo se subdivide em regular (linhas permanentes) e não regular (de caráter esporádico, e inclui o voo *charter* e os táxis aéreos). Existe, outrossim, a aviação geral, que não se enquadra como aviação de transporte, sendo aquela utilizada para outros fins, a exemplo do lazer e da agricultura (DILLY, 2021).

Depreende-se, assim, que o desenvolvimento do Direito Aeronáutico a nível mundial ocorreu em um cenário onde existiam dois fatores de grande relevância envolvidos: de um lado a vontade do homem em voar e desbravar os céus mundo afora. Por outro lado, havia o medo e a insegurança do pós guerra que traziam consigo uma imagem da capacidade maléfica das aeronaves e seus tripulantes quando intencionados para as finalidades bélicas (SOARES, 2019, p. 12).

Como visto, a aviação sempre está em constante aprimoramento, e atualmente tem a tecnologia como aliada para o desenvolvimento de novas formas de voar, a exemplo da criação dos Veículos Aéreos Não Tripulados, denominados de “drones”, o que demanda um esforço por parte do legislador brasileiro, para que a legislação aérea acompanhe essas mudanças, e garanta a proteção daqueles que utilizam os novos meios de aviação.

Algumas empresas [...] estão em fase de implementação de entregas utilizando VANT em diversas localidades, o que alerta para os perigos de acidentes, devido a insuficiência na regulamentação. Aliando a isso o denso fluxo de aeronaves em grandes centros urbanos, potencializando a probabilidade de acidentes e até espionagens ilegais e atentados caso os VANT não sejam bem regulamentados (SILVA, 2022, p. 20).

A criação de novos meios de aviação no panorama nacional é apenas uma das vertentes a ser encarada pelo Direito Aeronáutico, uma vez que a exploração do espaço sideral vem ganhando força e tornando-se uma realidade, mas não há leis que limitem essa atividade.

Na segunda metade do século XX, veio à tona um real interesse dos homens em conquistar o espaço sideral. Isso se deu após a extinta União Soviética e os EUA travaram um embate pelo domínio da exploração e da superioridade no desenvolvimento de tecnologia espacial, conhecida como corrida espacial (SOARES, 2019, p. 34).

Porém, isso ocorreu após muitas discussões sobre quais limites impor aos desbravadores do espaço, e onde surge a necessidade de regulação do Direito Espacial. Isso porque, até o momento, os países só falavam em Direito Aeronáutico, mas a exploração do espaço sideral tem se mostrado uma realidade para aqueles que se propõem a investir em pesquisas e colocar em prática seus experimentos, a exemplo do lançamento de foguetes.

Em 1961, o Brasil tornou-se o terceiro país do mundo a iniciar seu programa espacial, ficando atrás apenas das duas maiores potências da época, os EUA e a Rússia, encontrando-se entre os oito países, a construir um foguete através de um programa espacial próprio. No ano de 1979, foi criada a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), um programa de grande porte, com o ambicioso objetivo de formar uma rede espacial completamente independente e qualificada, aumentando a autonomia nacional na indústria. Entre as metas, estavam a projeção de áreas de veículos lançadores e a montagem de satélites para a coleta de dados ambientais e sensoriamento remoto.” (BENEGRAS, 2023).

“No entanto, para transformar esse projeto em realidade, o capital necessário seria bilionário, e, devido a isso, o plano não saiu do papel. Apesar disso, o Brasil possui uma vantagem em relação aos demais países, graças às condições climáticas e geográficas, devido à proximidade com a linha do Equador; estações bem definidas; não sofrer de problemas como vulcanismo e tremores de terra. Isso levou à construção de dois centros de lançamentos, os Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) e o de Alcântara (CLA). É esperado que ocorra um aumento de operações nessas plataformas, através de parcerias binacionais que visam a prosseguir os avanços das explorações do cosmos, fazendo com que o país se torne um membro de destaque da corrida aeroespacial.” (BENEGRAS, 2023).

Com a nova era que se aproxima, a chance de crescimento do Brasil na economia é agora, pois, além de possuir bases para os foguetes, é uma potência no agronegócio, na produção de bioenergia e na mineração. Essa abundância de recursos será essencial para as longas missões espaciais, voltadas aos projetos de expansão, como a aclamada colonização interplanetária (BENEGRAS, 2023).

2. DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS DOS DIREITOS AERONÁUTICO E ESPACIAL

Diante da evolução das atividades humanas nas dimensões aérea e espacial, uma série de desafios se erguem na esfera do Direito, a fim de

alcançar esse dinamismo que permeia as descobertas sociais, e propor soluções no âmbito normativo, de modo a equilibrar o desenvolvimento com a necessidade de regulamentação e fiscalização dessas ações. A expansão das atividades no ciberespaço também traz implicações para o Direito Aeronáutico, tanto para pessoas físicas e jurídicas nacionais, quanto para os entes internacionais, na medida que passam a atuar num campo totalmente novo, e sem legislação para regulamentá-la, ou mesmo para lhes resguardar de eventuais danos decorrentes dessa exploração.

Por exemplo, em que medida a legislação da aviação civil está adequada para dissuadir ciberataques e imputar responsabilidade a quem ameaça suas atividades? É o que pretende um estudo da ICAO (OACI, 2023). Os alvos dos ataques podem ser os sistemas de controle de tráfego aéreo, sistemas de aeronaves, aeroportos e companhias aéreas, por exemplo. Os ataques podem partir de dentro do próprio país, ou vir do outro lado do mundo. Os atacantes podem não ser signatários da ICAO, ou nem mesmo da ONU, então, como responsabilizar? Outra grande questão do Direito Aeronáutico é como lidar com o crescente uso de drones, veículos aéreos não tripulados, os quais estão revolucionando a indústria da aviação científica, comercial, militar e recreacional. O futuro dessas tecnologias envolve lidar com sua miniaturização (pássaros e insetos robóticos), capacidade autônoma (agir sozinho, como os carros que voam sozinhos e os que fazem entregas), seu uso em massa (enxames) e até a sua adequação às questões de ser amigável ao meio ambiente.

As regulamentações devem estabelecer regras para a operação desses equipamentos, bem como normas para segurança (*safety*), seguro (*insurance*), registro, licenciamento das máquinas e dos operadores), etc. (HODGKINSON; JOHNSTON, 2018). Tais regulações acontecerão nos níveis nacional e internacional, e deverão não só servir para as agências de regulação e fiscalização. Além disso, deve permitir que as atividades se desenvolvam aproveitando o máximo do potencial de crescimento e inovação que a indústria de drones aéreos podem proporcionar (KYPRIANOU, [s.d]).

Do mesmo modo acontece com o Direito Espacial. A dimensão do Espaço Exterior, em órbita e além, tem visto um crescente volume das atividades humanas. Antes, muito dominadas pelos agentes de Estado (entes públicos e governamentais), atualmente experimentam uma crescente participação dos agentes privados.

Saliente-se que, da mesma forma que as tecnologias de informação e comunicação, os conceitos de Direito Aéreo, Direito Aeronáutico, Direito Espacial e Direito Aeroespacial evoluíram. Enquanto o conceito de Direito Aéreo surgiu nos primórdios da aviação, as definições referentes ao Direito Aeronáutico e Direito Aeroespacial são uma decorrência do primeiro. Ao seu turno, o Direito Espacial trata de normas atinentes ao espaço exterior,

ou espaço sideral, sendo os Tratados do Espaço suas principais fontes. Seria possível concluir, conforme Dilly (2021), que o Direito Aeroespacial compreende o Direito Aeronáutico e o Direito Espacial. Contudo, a controvérsia que paira sobre o tema vai muito além da conceituação do Direito Espacial, mas de saber se esse novo ramos do Direito estaria apto para encarar os novos desafios oriundos da exploração do espaço sideral (DILLY, 2021).

Soares (2019, p. 37) afirmou que “[a]ntes, seria inimaginável pensar em atividades turísticas na dimensão espacial, na medida em que as expedições organizadas, unicamente, pelo Governo, restringiam-se ao envio de militares para treinamento, e de pesquisadores com fins pacíficos”. A essa nova dinâmica do setor espacial, tem-se chamado *New Space*, em que há um acentuado número de lançamento de satélites (incluindo os *CubeSats*), do aumento da abrangência da internet via satélite. Além disso, há as missões para a Lua, da exploração do espaço profundo, o que inclui Marte, a mineração de asteroides, o turismo espacial dentre outros (VERNILE, 2017).

Há poucos meses, a *Virgin Orbit*, empresa de lançamentos espaciais do bilionário Richard Branson, anunciou a abertura de uma subsidiária no país, sendo a quarta empresa autorizada a realizar lançamentos a partir do CLA. A companhia menciona que sua vinda dará a oportunidade de a base de Alcântara se tornar um dos únicos espaço-portos continentais do mundo capazes de atingir qualquer inclinação orbital. O governo brasileiro abriu uma licitação para promover uma série de melhorias e adequações na base, com o objetivo de possibilitar, ainda este ano, o primeiro voo doméstico saído de solo brasileiro (BENEGRÁ, 2022).

Essas iniciativas fortalecem a presença do Brasil no cenário espacial mundial, abrindo caminho para projetos de grande impacto, como já vem acontecendo atualmente, onde a procura por expedições à lua ou à marte, são uma realidade. Este ano, o Brasil alcançou mais um marco importante com o lançamento de um foguete na Base de Alcântara, levando a bordo uma carga útil 100% brasileira, desenvolvida pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) junto com a startup sul-coreana *Innospace*. Este evento permite confirmar a Base de Alcântara como um polo lançador de baixo custo, cumprindo um antigo objetivo de internacionalizar operações no país e criar independência nacional no setor (BENEGRÁ, 2023).

Em suma, o *New Space* tem representado o avanço dos interesses econômicos e comerciais na dimensão espacial, em que a mineração de outros corpos celestes pode ser comparada com um novo mercantilismo. Por exemplo, o que faz do Direito Espacial um ramo voltado à integração de novas atividades, e das normas nacionais e internacionais.” (SHEEHAN, 2007).

Um estudo realizado pelo Reino Unido, aponta que as atividades espaciais serão importantes para, em torno de 15 áreas (*clusters*), sendo vista como uma área promissora para diversos setores, e não apenas para a expansão das atividades aeroespaciais. “Dentre as áreas beneficiadas pela ascensão das atividades espaciais, estão: agricultura; proteção ambiental e climática; energia; engenharia e construção; indústrias extrativistas; turismo, cultura e entretenimento. Além disso, as áreas de segurança e defesa; comércio e finanças; indústria farmacêutica, medicina e saúde, atividades ilícitas, logística; manufaturas; educação, ciência e pesquisa; telecomunicações; e transportes (BLACK; SLAPAKOVA; MARTIN, 2022).

A agricultura será revolucionada pela possibilidade de produção de alimentação em órbita e para os serviços alimentícios a serem oferecidos no espaço. Da mesma forma acontecerá com a Energia, em que ocorrerá a produção, estocagem e utilização de energia para necessidades tanto no Espaço quanto na Terra. As indústrias extrativistas, por sua vez, entrarão em uma nova Era, em que se irá explorar asteroides, cometas e planetas em busca de metais, água, dentre outros recursos naturais. O turismo também, em que ocorrerão viagens curtas para a órbita terrestre, até viagens de semanas até outras órbitas e superfícies (como as da Lua). As atividades financeiras e comerciais também terão de ter seus serviços com privacidade e confiabilidade asseguradas, e isso será fundamental para que a economia espacial consiga se desenvolver com a adequada segurança normativa (BLACK; SLAPAKOVA; MARTIN, 2022).

Conforme salientado em linhas atrás, é imprescindível equilibrar o desenvolvimento com a regulamentação dessas atividades, a fim de que seja possível obter o crescimento, mas sem abrir mão da fiscalização. O papel do Direito Espacial é expandir essas atividades e obter melhores resultados das tecnologias espaciais, no entanto, essas áreas deverão aprofundar seus laços com o Direito Espacial, de modo a resguardar os interesses dos empresários, bem assim, garantir a segurança do ambiente espacial, principalmente no que tange à normatização de mitigação de detritos espaciais.

Da mesma forma, será necessária atenção com as atividades ilícitas que envolvem a dimensão espacial, como a pirataria e ataques hacker. Neste ponto, a indústria espacial haverá de se resolver o mesmo dilema que há para a aeronáutica quanto às ofensivas cibernéticas (BLACK; SLAPAKOVA; MARTIN, 2022).

É importante destacar que as questões supracitadas dizem respeito às atividades que serão desenvolvidas tanto dentro do país (nacionais), quanto entre países (internacionais), como na órbita terrestre, de outros planetas e, ainda, na superfície de outros astros.

O Direito Espacial é o ramo do direito que regula de forma genérica a presença dos seres humanos em um lugar onde esses não são naturais, ou seja, o espaço exterior, e em consonância ao Direito Internacional Público, traz normas e princípios sobre o tema. Não se falar em delimitação legalizada ao espaço exterior e este é considerado como um território que não está sujeito à soberania de qualquer Estado, assim como uma área com natureza jurídica internacional e patrimônio comum da humanidade (SOARES, 2019, p. 35).

Destaca-se, ainda, que a disposição de normas internacionais não significa que todos os exploradores da dimensão espacial irão aderir, como já não aderem nas atividades que dizem respeito ao nosso planeta, por exemplo.

O Brasil é signatário de diversos Tratados e Acordos do Espaço, contudo, possui, ainda, uma legislação interna bastante incipiente sobre as questões do Direito Espacial (MESQUITA, 2022). Mesquita (2022, p. 15) afirma que não há “no ordenamento jurídico, sequer, menção ao Direito Aeroespacial, mas, sim, alusão às atividades típicas desse direito, isto é, atividades aeroespaciais, como a navegação aeroespacial.”

O Brasil assinou os Tratados sobre os Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico (1967); Acordo sobre o Resgate de Astronautas, o Retorno dos Astronautas e o Retorno de Objetos Lançados no Espaço Sideral (1968). Da mesma forma, anuiu a Convenção sobre Responsabilidade Internacional por Danos Causados por Objetos Espaciais (1972), Convenção sobre o Registro de Objetos Lançados no Espaço Sideral (1974) e, ainda, o famoso Tratado da Lua (1979). O mais importante, pode-se se dizer assim, é o Tratado sobre os Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico, da Lua e demais Corpos Celestes de 1967, que serve de base para todos os demais instrumentos normativos internacionais subsequentes (SOARES, 2019).

Fato é que o Direito Aeroespacial não poderá continuar se alicerçando no Direito Internacional para suprir as lacunas das atividades no espaço. O legislador brasileiro precisa se adequar à realidade do desenvolvimento aeroespacial, e criar leis internas que não apenas regulamente o uso do espaço, mas que garanta proteção jurídica aos sujeitos envolvidos.

3. SANTOS DUMONT, UM VISIONÁRIO ALÉM DO SEU TEMPO

Em 20 de julho de 1873, no sítio de Cabangu, distrito de Palmira, no município de Barbacena, em Minas Gerais, nasceu Alberto Santos Dumont, filho de Francisca Santos Dumont, de tradicional família portuguesa vinda

para o Brasil com D. João VI, em 1808. Já o seu genitor, Henrique Dumont, engenheiro civil de obras públicas, possuía ascendência francesa e, mais tarde, passaria de engenheiro a cafeicultor em Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo. O genitor de Santos Dumont, teve papel fundamental na sua trajetória, pois, percebendo o fascínio do filho pelas máquinas, direcionou os estudos do rapaz para a mecânica, a física, a química e a eletricidade (LAVANERE, [s.d]).

Aos 15 anos de idade, Alberto Santos Dumont teve uma visão de um balão livre nos céus de São Paulo e, a partir daí, passou a alimentar o seu desejo de voar. Em 1891, ao completar 18 anos de idade, foi emancipado pelo seu pai Henrique para ir à França, completar os seus estudos, e dedicar-se ao seu grande sonho. Durante sua passagem pela capital francesa, Santos Dumont se depara com automóveis impulsionados pelos motores de combustão interna à petróleo, quando resolve adquirir um modelo para si. O intuito do jovem estudante, era averiguar o *modus operandi* dessa máquina, tendo passado a utilizá-lo para promover e disputar as primeiras corridas automotivas de Paris.” (LAVANERE, [s.d]).

“Em 1892, Alberto Santos Dumont, conhecido oficialmente como “Santos Dumont”, passa por uma fase delicada após o óbito do seu genitor, mas se mantém firme nos estudos, e realiza seu primeiro voo livre em um balão alugado, no ano de 1897. O episódio serviu de incentivo para a construção do seu primeiro balão livre, denominado de “Brasil”, em homenagem a sua pátria, um ano após sua primeira experiência com voos desta natureza. Houveram sucessivas criações, que vão de lemes à dirigíveis movidos à combustão, denominadas por números, as quais lhe renderam inúmeras premiações, além do destaque na imprensa europeia, norte-americana e brasileira.” (LAVANERE, [s.d]).

No ano de 1900, o milionário francês Henri Deutsch escreveu uma carta ao presidente do Aeroclube da França, onde se comprometia a patrocinar um grande prêmio para quem resolvesse a secular questão da dirigibilidade aérea. Para ele, não importava a classe ou a forma da máquina concorrente, se avião, dirigível, helicóptero ou ornitóptero. O desafio interessou Santos Dumont que, em 13 de julho de 1901 concorreu ao prêmio pela primeira vez, com o dirigível nº 5, tendo cumprido o trajeto exigido, porém, dez minutos acima do limite de tempo estipulado para a prova. No mês seguinte, Dumont participou novamente da competição, mas teve o seu balão totalmente destruído após se chocar contra um prédio, entretanto, não houve vítimas no incidente. No mesmo ano, com um novo balão motorizado, intitulado de nº 6, Dumont executou a prova e amealhou o prêmio *Deutsch*, ficando reconhecido internacionalmente como o maior aeronauta e o inventor da primeira máquina voadora eficiente.” (VISONI; CANALLE, 2009).

Entre os anos de 1904 e 1905, conta Pereira (2022), Santos Dumont se dedicou à construção dos dirigíveis, vislumbrando construir uma espécie de “iate aéreo”, que seria uma espécie de balão de viagem, um local suspenso entre as estrelas e a Terra. Neste contexto, desenvolveu-se o dirigível “nº 14”, que ficou popularmente conhecido como “14 Bis” por ser a 14ª tentativa de fazer voar uma máquina. Logrou-se êxito, pela primeira vez, em agosto de 1905. O acontecimento do brasileiro foi veiculado na imprensa internacional, e reverberou em todo o mundo. Da mesma forma, o sucesso despertou a atenção de outros inventores, que reivindicariam ter feito o primeiro voo mecânico, dentre os quais, cita-se o francês Clément Ader, e os irmãos americanos Wilbur e Orville Wright.” (PEREIRA, 2022).

Conforme Pereira (2022), em 1908, Wilbur Wright foi à Europa realizar um voo com uma versão do *Flyer* construída para a ocasião, para uma seleta plateia, que ficou fascinada com o evento. Os irmãos Wright, então, foram reconhecidos na Europa e nos Estados Unidos, o que afastou o favoritismo de Santos Dumont. “À época, os irmãos Wright ficaram reconhecidos no meio da comunidade aeronáutica como os pioneiros na aviação, inclusive, com uma decisão do Tribunal de Justiça dos EUA, datada de 1914, considerando-os pioneiros do voo mecânico.” (PEREIRA, 2022, p. 35).

No entanto,

pesquisadores dessa época, a exemplo do escritor Aluízio Napoleão de Freitas Rego, na sua obra “A conquista do ar”, esclarece que, os irmãos Wright iniciaram suas tentativas de voo em 1903. (...) Contudo, não haviam conseguido decolar, apenas serem lançados ao ar por uma espécie de catapulta, enquanto Santos Dumont realizava os voos de forma integral: decolava, deslocava-se e aterrissava, com o 14-Bis. (...) O voo do 14-Bis foi posto como sendo o primeiro recorde na escala da aviação, sendo homologado por uma comissão científica, que o certificou como o primeiro voo verificado na história. (...) Além disso, Santos Dumont teria sido o primeiro aeronauta a empregar motor à base de petróleo em dirigíveis e aviões (PEREIRA, 2022, p. 35).

O 14-Bis foi o projeto mais famoso de Santos Dumont, mas não o único, já que o inventor sempre trabalhou e estudou em prol da evolução da aviação, visando o progresso da comunicação e dos meios transportes para a sociedade, oportunidade em que não se preocupou em patentear seus trabalhos, para que outros inventores pudessem aprimorá-los.

Pereira (2022, p. 24) afirma, ainda, que “Santos Dumont também ficou conhecido pela criação do relógio de pulso, modelo projetado pelo

seu amigo Louis Cartier, para que o avião pudesse cronometrar os voos com mais rapidez, enquanto estivesse pilotando balões”. Seu relógio foi batizado de Santos, ganhou o mundo e atravessou gerações. O sucesso é tamanho que uma marca francesa criou a linha “Santos” em homenagem ao brasileiro, sendo comercializada até os dias de hoje (PEREIRA, 2022, p. 24).

Santos Dumont foi uma pessoa educada espiritualmente entre a biblioteca familiar e a Igreja, sendo o que se chamava de “humanista”. Sinceramente cristão, sem ser devoto, ele acreditava numa moral baseada sobre o amor e o respeito do outro. Da mesma forma, brasileiro dos tempos do fim da escravidão, do início da República e do neopositivismo, Santos Dumont achava que o progresso técnico preparava a felicidade da Humanidade. Então, ele sempre defendeu o uso civil de suas invenções (BLAY, 2014, p. 06).

Santos Dumont foi um inventor apaixonado pelo trabalho e acreditava no progresso da humanidade, tendo investido até os últimos dias da sua vida na evolução da aviação, em prol do interesse coletivo, o que lhe rendeu a denominação de o “Pai da Aviação”.

Sem dúvida, Santos Dumont foi um homem à frente de seu tempo e será eternamente motivo de orgulho para nosso país, como sendo um brasileiro que, genuinamente, mudou a trajetória mundial. Através de sua inquietude e força de vontade, se tornou exemplo para muitas gerações de brasileiros: militares, civis, estudantes e trabalhadores nos mais diversos rincões do nosso país. Historicamente, a Força Aérea Brasileira honra a memória de Santos Dumont e sua contribuição para a aviação brasileira, e muitas de suas unidades e instalações militares foram nomeadas em sua homenagem. Em 2023, celebramos os 150 anos de Alberto Santos Dumont, uma ocasião importante para comemorar o trabalho e o legado desse grande brasileiro, considerado um precursor da aviação brasileira. Seus esforços pioneiros na aviação não só inspiraram outros a seguir seus passos, mas também tornaram o mundo mais conectado e acessível do que nunca (BRASIL, 2023).

No ano em que se comemora o sesquicentenário de Santos Dumont, é notório que muitas mudanças aconteceram no cenário da aviação, e os avanços sofridos na atividade aérea. Na época do patrono da aviação, a intenção do homem era criar meios de transportes que facilitassem a comunicação entre as pessoas, e encurtasse o tempo que levavam para se deslocar ou gerir as atividades comerciais, feito este imprescindível para expandir as relações internas e externas, além da economia mundial.

A aviação ocupa uma posição de suma importância no âmbito político, econômico e social, na medida em que possibilita a transposição de fronteiras e a relação entre países num curto espaço de tempo, facilitando não apenas a comunicação, mas servindo, também, como um dos principais meios de transporte do mundo, sendo um legado memorável e inestimável deixado pelo Santos Dumont, eterno Pai da Aviação, para a humanidade.

A evolução da aviação está relacionada ao desenvolvimento da tecnologia, ambas, caminhando lado a lado em busca de novos conceitos para o mercado capitalista, trazendo um verdadeiro leque de atividades, que antes se limitavam ao desenvolvimento de aviões maiores e mais confortáveis para realizar o transporte de pessoas em viagens de lazer ou a trabalho, bem como o aluguel de aviões bimotores, para táxi aéreo.

Hodiernamente, a tecnologia parte para a criação de um conceito avançado de modelos aéreos, a exemplo dos drones, ferramenta que tem ganhado espaço no mercado nacional e internacional graças a sua versatilidade e custo benefício, podendo ser usado desde atividades domésticas, como filmagens e fotografia, às missões militares que exijam um desempenho rápido e eficiente no que tange ao mapeamento de áreas de risco.

Os drones têm se popularizado nacionalmente, e se mostrado um aliado não apenas no desenvolvimento econômico, mas, também, nas atividades de fiscalização desenvolvidas pelo Poder Público, que envolvam a defesa das fronteiras, o combate ao crime organizado e a prevenção aos desastres ambientais.

No entanto, assim como houve um desvirtuamento no uso do avião, os drones também vem passando por este processo, na medida em que passaram a ser utilizados para espionagem e ataques a países inimigos, como é o caso da Rússia contra a Ucrânia, e que já desencadeou prejuízos de ordem interna e externa, incalculáveis.

Além dos drones, a aviação continua evoluindo em novos conceitos, e a exploração do espaço aéreo pelo homem deixa de se limitar aos céus, partindo agora para a dominação do espaço sideral, oportunidade em que o investimento em pesquisa e projetos espaciais.

Os projetos vão desde a construção de foguetes à bases de lançamento, o que tem despertado o interesse de estrangeiros pelo Brasil, devido a sua localização privilegiada, que facilita o desempenho dessas atividades, podendo citar a base de Alcântara, no Estado do Maranhão, e a base situada em São José dos Campos, como as mais famosas do país.

Entretanto, independente dos contornos que o desenvolvimento possa levar: da simples manutenção de drones, à expansão de atividades aeroespaciais, certo é que o Brasil precisa regulamentar essas operações, a

fim de resguardar não apenas a soberania nacional, mas garantir proteção jurídica aos direitos individuais e coletivos, em caso de desvirtuamento na utilização dessas ferramentas.

CONCLUSÃO

A contribuição de Alberto Santos Dumont para a aviação é inquestionável. Não à toa, este icônico brasileiro está eternizado como o Pai da Aviação e Patrono da Aeronáutica Brasileira. Assim como Santos Dumont foi desafiado com os avanços tecnológicos da aviação, os Direitos Aeronáutico e Espacial também seguem com estes dilemas. Este artigo teve por objetivo de buscar perspectivas no legado de Santos Dumont que inspirem esses campos normativos a se manterem tão atuais quanto os equipamentos e serviços que eles se propõem a uniformizar. Da mesma forma, espera-se que, com essas lições, o Brasil consiga se manter pioneiro e inovador, assim como foi na aviação e com seu programa espacial.

O que temos é que o Brasil já fez história na dimensão aérea, e agora, possui uma vocação latente para o setor espacial, contando com um dos mais bem posicionados Centros de Lançamento Espacial do Mundo: o de Alcântara, Maranhão. Além disso, o País conta com uma população ainda jovem e com abundância de riquezas e recursos naturais. Com mais de 15 áreas em que o setor espacial irá se expandir nos próximos anos, todas dizem respeito ao Brasil em alguma medida. Neste sentido, assim como fez Santos Dumont, o Brasil pode avançar no seu desenvolvimento espacial tirando o melhor de suas tecnologias em harmonia com o meio ambiente. Para isso, é necessário que haja um corpo de normas inovador na mesma medida.

Que o espírito explorador e desbravador de Santos Dumont nos sirva de inspiração para que nos próximos 50 anos, nos 200 anos de seu aniversário de Santos Dumont, possamos prestar mais um tributo de reconhecimento a esse ícone brasileiro, legando-lhe avanços não só aeronáuticos, mas também espaciais.

REFERÊNCIAS

BENEGRA, Gabriel. *A ascensão do Brasil no cenário aeroespacial. Jovem Cientista Brasil*: 20 de abril de 2023. Disponível em: <https://www.jovenscientistasbrasil.com.br/post/a-ascens%C3%A3o-do-brasil-no-cen%C3%A1rio-aeroespacial>. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

BLACK, James. SLAPAKOVA, Linda. MARTIN, Kevin. *Future Uses of Space Out to 2050: Emerging threats and opportunities for the UK National Space Strategy*.

RAND Corporation: *Objective Analysis, effective solutions*, 2022, p.92, março de 2022. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA609-1.html. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

BLAY, Jean Pierre. Alberto Santos Dumont: um sportsman embaixador do mundo aéreo em tempos de guerra. *Revista Instituto Histórico e Geográfico Rio de Janeiro*, a.175 (464): 223-254, jul./set. 2014. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B52TfDyGHoA1VHBQVzM5cF1FUVk/view?resourcekey=0-z5TntnenBXWujKh4t4RxLQ>. Acesso em: 05 de agosto de 2023.

BRASIL. *Força Aérea Brasileira*. Institucional. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/institucional>. Acesso em 12 de agosto de 2023.

BRASIL. *Força Aérea Brasileira*. Santos Dumont: 150 anos. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/santosdumont150anos>. Acesso em 12 de agosto de 2023.

BRASIL. *Senado Federal [1925]*. Lei nº 4.911/1925: Fixa a Despesa Geral da República dos Estados Unidos do Brasil para o exercício de 1925. Disponível em: <https://www.pilotopolicial.com.br/Documentos/Legislacao/Leis-historicas/lei4911-25.pdf>. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

BRASIL. Constituição [1988]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

BRASIL. *Ministério da Defesa*. Decea: Competências. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/?i=quem-somos&p=competencias>. Brasília: DECEA. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

DILLY, Ivan. Do Direito Aeronáutico ao Direito [Aero] espacial: o Direito “que surge no espaço”. *Revista Análise*, dezembro, 2021. Disponível em: <https://analise.com/opinioao/do-direito-aeronautico-ao-direito-aeroespacial-o-direito-que-surge-no-espaco>. Acesso em 07 de agosto de 2023.

ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). *Study on the Applicability of International Air Law Instruments to Cyber Threats against Civil Aviation: An overview and gap analysis of existing provisions*. Disponível em: <https://www.icao.int/Meetings/LC38/References/SSGC-RSGLEG%20Draft%20Study%20on%20the%20Applicability%20of%20IAL%20to%20Cyber%20Threats%20Against%20Civil%20Aviation.pdf>. Acesso em 12 de agosto de 2023.

HODGKINSON, David. JOHNSTON, Rebecca. *Aviation Law and Drones: Unmanned Aircraft and the future of aviation*. 1ª ed. Routledge: New York, 2018. Disponível em: https://inaca.or.id/wp-content/uploads/2019/11/Aviation-Law-and-Drones_Unmanned-Aircraft-and-the-Future-of-Aviation.pdf. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

KYPRIANOU, Emilio. *Drones and Legal Challenges*. The Open University Law School. Disponível em: <https://law-school.open.ac.uk/blog/drones-and-legal-challenges>. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

LAVANERE, Tenente Brigadeiro do Ar. *Cronologia de Alberto Santos Dumont*. Centro de Documentação da Aeronáutica. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cendoc/index.php/biografia>. Acesso em: 03 de agosto de 2023.

MESQUITA, Ivan Muniz. Direito Aeroespacial: evolução ou integração?. *Revista da Escola Superior de Guerra*. v. 37 n. 81, p. 9-31, set/dez 2022. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/1253/1056>. Acesso em: 07 de agosto de 2023.

PEREIRA, Elaine Gonçalves da Costa. Santos Dumont: Pai da Aviação. *Instituto Histórico- Cultural da Aeronáutica*: v.72, Rio de Janeiro, 2022.

SCARLET, Susanna. Santos-Dumont: 149 anos do Pai da Aviação e Patrono da Aeronáutica Brasileira. *Agência da Força Aérea*, 20 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/39478/ANIVERS%C3%81RIO%20-%20Santos-Dumont:%20149%20anos%20do%20Pai%20da%20Avia%C3%A7%C3%A3o%20e%20Patrono%20da%20Aeron%C3%A1utica%20Brasileira>. Acesso em: 09 de agosto de 2023.

SHEEHAN, M. *The international politics of space*. London: Routledge, 2007.

SILVA, Tiago Giardino Moreira da. *Direito Aeronáutico: a normatização da aviação civil e espaço aéreo*. Monografia apresentada ao Curso de Direito, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://adelfa-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/246d3c69-bfda-49f0-8a16-7bb7720c2b29/content>. Acesso em: 07 de agosto de 2023.

SOARES, Thayná Silveira. *SPACE LAW: análise da regulação brasileira e internacional quanto ao direito aeroespacial*. Monografia apresentada ao Curso de Direito, Universidade de Brasília, Faculdade de Direito, Brasília, 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25496/1/2019_ThaynaSilveiraSoares_tcc.pdf. Acesso em: 07 de agosto de 2023.

VERNILE, A. *Executive Summary – The Rise of Private Actors in the Space Sector*. Vienna, Austria: European Space Policy Institute (ESPI), 2017. Disponível em: <<https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-report-The-rise-of-private-actors-Executive-Summary-1.pdf>>. Acesso em: 22 de jul. de 2023.

VISONI, Rodrigo Moura. CANALLE, João Batista Garcia. Como Santos Dumont inventou o avião. *Revista Brasileira de Ensino da Física: História da Física e Ciências Afins*, v.31, n.3, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/qSVYNDJvjSfsLQF7hgjdkYt/?lang=pt#>. Acesso em: 05 de agosto de 2023.