

A SEGURANÇA DO ESPAÇO AÉREO E A NECESSIDADE DE INOVAÇÃO NA REGULAMENTAÇÃO DE USO DE DRONES¹

SAFETY OF AIR SPACE AND THE NEED FOR INNOVATION IN DRONES USE REGULATIONS

Brenner Nobre Reis²

Resumo: A crescente invasão do espaço aéreo pelos drones exige estudos para a regulamentação das operações e garantia da segurança do espaço aéreo. A pesquisa empreendida aborda a temática dos drones em face da segurança aeronáutica com base nas normas regulamentares brasileiras, a fim de verificar se a regulamentação existente para o uso de drones garante a segurança do tráfego aéreo. Para tanto, é necessário apresentar as definições do direito aeronáutico e a regulamentação nacional sobre drones, analisar a legislação estrangeira acerca do tema e, ao final, identificar os pontos em que a legislação nacional dever ser aperfeiçoada. Realiza-se, então, uma pesquisa bibliográfica e documental, com fontes em artigos e doutrinas do direito aeronáutico, bem como normas nacionais e estrangeiras a respeito do assunto. Diante disso, verifica-se que a legislação nacional já está em fase bastante desenvolvida em relação à legislações estrangeiras, de modo que a legislação estrangeira também não apresenta regulamentação que garanta segurança do espaço aéreo e que a fiscalização é mais urgente do que a modernização de uma legislação ainda em construção, o que impõe a constatação de que a legislação de operações de drones no Brasil ainda não garante a segurança do espaço aéreo pela falta de fiscalização pelo órgãos competentes.

Palavras-chave: RPA. Drones. Espaço aéreo. Segurança. Direito aeronáutico.

Abstract: The increasing invasion of airspace by drones requires studies to regulate operations and ensure the safety of the airspace. The research undertaken addresses the theme of drones in the face of aeronautical safety based on Brazilian regulatory standards, to verify whether the existing regulation for the use of drones guarantees the safety of air traffic. Therefore, it is necessary to present the definitions of aeronautical law and national regulations on drones, analyze foreign legislation on the subject and, in the end, identify the points where national legislation should be improved. Then, bibliographical and documentary research is carried out, with sources in articles and doctrines of aeronautical law, as well as national and foreign norms regarding the subject. Therefore, it appears that national legislation is already well developed concerning foreign legislation so that foreign legislation also does not present regulations that guarantee airspace security and that inspection is more urgent than the modernization of legislation still under construction, which imposes the observation that the legislation for drone operations in Brazil still does not guarantee the safety of airspace due to the lack of inspection by the competent bodies.

¹ Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Pós-graduação em Gestão e Direito Aeronáutico da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, 2020.

² Acadêmico do curso de Pós-graduação em Gestão e Direito Aeronáutico da Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul. E-mail: 13175reis.tupa@gmail.com.

Keywords: RPA. Drones. Airspace. Safety. Aeronautical law.

1 INTRODUÇÃO

Considerados aeronaves remotamente pilotadas, os drones estão invadindo o espaço aéreo no Brasil e no mundo, o que tem mobilizado as autoridades aeronáuticas nos países, em vista da necessidade de garantir a segurança do espaço aéreo. Tal preocupação decorre de inúmeros incidentes envolvendo drones nas proximidades de áreas restritas de tráfego aéreo, como aeroportos e heliportos, ou ainda em áreas onde se realizam operações militares ou de fiscalização ambiental.

Neste sentido, o tema é recente no meio acadêmico com literatura ainda concentrada em estudos de escolas militares, em especial nos ramos da segurança aeronáutica e da tecnologia, de modo que se faz necessário discutir o tema do ponto de vista da ciência do direito, no intuito de esclarecer algumas bases para o aperfeiçoamento das normas regulamentares do uso de drones. Desta feita, a pesquisa empreendida vem se debruçar sobre o seguinte problema: as normas regulamentadoras das operações com drones no Brasil garantem a segurança do tráfego aéreo?

O estudo parte da premissa de que a legislação nacional é ainda incipiente em relação a legislação de outros países, nos quais o uso de drones é mais comum. A partir dessa premissa, tem-se como objetivo geral do estudo verificar se a legislação nacional, de fato, garante a segurança do espaço aéreo. Não obstante, partindo da premissa de que a legislação está aquém da legislação estrangeira, a pesquisa desenvolve os seguintes problemas específicos: a) apresentar conceitos correlatos do direito aeronáutico, bem como a regulamentação brasileira em vigor; b) analisar a legislação estrangeira acerca do uso de drones, evidenciando suas aproximações e distinções e c) identificar os principais pontos de aperfeiçoamento da legislação nacional, com base em ideias da legislação alienígena e em outros estudos.

Em vista destes objetivos, o estudo classifica-se, em relação às fontes, como bibliográfico, uma vez que é “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002), mas também tem caráter documental, pois “a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002). Assim, as fontes para embasamento teórico da pesquisa foram levantadas de livros e artigos científicos especializados em segurança e direito aeronáuticos, bem como em outras fontes como legislações e sítios de notícias e informação geral, no intuito de se realizar o

tratamento destas de acordo com os objetivos deste trabalho. Também pode-se dizer que se trata de pesquisa qualitativa, visto que seus resultados são analisados a fim de concluir por um quadro subjetivo do tema “sem preocupações relacionadas a número e quantidades, apenas com as características qualitativas do objeto de estudo” (CORRÊA, 2008). Por outro lado, a pesquisa desponta como exploratória, pois “busca uma familiarização com o tema, e acontece antes de um aprofundamento teórico sobre o tema a ser pesquisado” (CORRÊA, 2008).

Desta feita, o artigo encontra-se dividido em três seções para delineamento dos objetivos de pesquisa. Na primeira seção serão apresentados conceitos básicos de direito aeronáutico, tais como espaço aéreo, aeronaves e tráfego aéreo; também será esboçada a definição aeronáutica de drone e a respectiva legislação brasileira que regulamenta o uso destes equipamentos, bem como as legislações de outras localidades do globo. Na segunda seção, serão apresentados os principais conceitos e classificações de acidentes aéreos e, a seguir, serão apresentadas algumas notícias de incidentes envolvendo drones e outras aeronaves. Por fim, a terceira seção, tratará acerca dos perigos que os drones podem trazer ao tráfego aéreo, bem como sugerir possíveis inovações na legislação vigente. O estudo, a despeito da hipótese básica, conclui que a legislação não se encontra defasada, mas é necessária efetiva fiscalização para garantir o uso seguro do espaço aéreo.

2 DRONES E SEGURANÇA DO ESPAÇO AÉREO: DEFINIÇÕES, CLASSIFICAÇÕES E NORMAS CORRELATAS

2.1 SEGURANÇA DO ESPAÇO AÉREO: ASPECTOS DO DIREITO AERONÁUTICO

A abordagem da temática dos drones, no âmbito do direito aeronáutico, exige que se introduzam alguns conceitos da disciplina de estudo, de maneira a contextualizar o assunto em estudo. Neste sentido, é de fundamental importância entender as definições de espaço aéreo, tráfego aéreo e aeronave, bem como os principais princípios delineadores da segurança aeronáutica.

Desta feita, segundo Silva (2016), o espaço aéreo “abrange tão-somente a parte do espaço gravitacional terrestre onde se encontra situada a atmosfera terrestre”. Para Wells e Young (2017) trata-se do “espaço no ar acima do solo ou uma parte específica desse espaço definido geralmente pelos limites da área na superfície projetada para cima. Assim, o espaço aéreo é concebido como todo o espaço atmosférico acima do solo, de modo que para fins de nosso estudo somente interessa o espaço utilizado para o tráfego de aeronaves civis.

No que atine a definição de tráfego aéreo, pode-se dizer que este é “a movimentação, circulação, trânsito e manobra de aeronaves no espaço aéreo ou na superfície terrestre, especificamente nos aeroportos, com a finalidade precípua de decolar ou pousar” (PACHECO, 2006 apud SILVA, 2016a). Portanto, para que exista o tráfego aéreo é necessário a circulação de aeronaves no espaço aéreo para fins de transporte de carga ou passageiros ou ainda para fins coordenação do tráfego (SILVA, 2016a). Segundo Bianchini (2014), o tráfego configura “todas as aeronaves em voo ou operando na área de manobra de um aeródromo”. Desta feita, o tráfego aéreo ocorre do da decolagem ao pouso de uma aeronave e abrangendo todas as operações idênticas simultâneas no espaço aéreo e em aeródromos.

Se o tráfego aéreo é o trânsito permanente de aeronaves da decolagem ao pouso, a definição de aeronave compreende “Qualquer aparelho que possa sustentar-se na atmosfera a partir de reações do ar que não sejam as reações do ar contra a superfície da terra” (BRASIL, 2018). No mesmo sentido, o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), “Art. 106. Considera-se aeronave todo aparelho manobrável em voo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas” (BRASIL, 1986). Em Pacheco apud Silva (2016b), tem-se os elementos doutrinários que caracterizam uma aeronave:

1) ser um aparelho, um sistema integrado, uma organização, um conjunto de mecanismos ou uma complexa máquina; 2) ser manobrável (*maneuverable*) ou com o poder de executar movimentos em todas as direções no espaço aéreo terrestre, quando em voo; 3) ser sustentável e circulável ou com o poder de se manter e se locomover, transitar e trafegar no espaço aéreo terrestre, mediante reações aerodinâmicas; e 4) ter possibilidade de ser meio de transporte de pessoas ou bens (coisas ou semoventes).

Para nosso estudo, uma aeronave sempre será sempre uma tecnologia capaz de sustentar-se no ar por reações aerodinâmicas, uma vez que nem sempre é permitido aos drones ou aeromodelos o transporte de cargas ou semoventes, embora sejam considerados aeronaves pela atual legislação regulamentadora, que será analisada posteriormente.

Acerca da segurança do espaço aéreo, o CBA dispõe acerca do dever de prevenção de acidentes aéreos

Art. 87. A prevenção de acidentes aeronáuticos é da responsabilidade de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, envolvidas com a fabricação, manutenção, operação e circulação de aeronaves, bem assim com as atividades de apoio da infra-estrutura aeronáutica no território brasileiro. (BRASIL, 1986).

Tal previsão, aponta para a finalidade precípua da segurança aeronáutica, que é, por assim dizer, a prevenção de acidentes aéreos, de modo que para a garantia da segurança das

aeronaves e das pessoas e ambientes que cercam o espaço aéreo é de fundamental importância o respeito aos seguintes princípios da prevenção de acidentes

a) todo acidente aeronáutico pode ser evitado; b) todo acidente aeronáutico resulta de vários eventos e nunca de uma causa isolada; c) todo acidente aeronáutico tem um precedente; d) a prevenção de acidentes requer mobilização geral; e) o propósito da prevenção de acidentes não é restringir a atividade aérea, mas estimular o seu desenvolvimento com segurança; f) a alta direção é a principal responsável pela prevenção de acidentes aeronáuticos; g) na prevenção de acidentes não há segredos nem bandeiras; e h) acusações e punições de erros humanos agem contra os interesses da prevenção de acidentes. (SILVA, 2016b)

Desta feita, a finalidade da segurança do espaço aéreo não é criar regras repressivas, mas, sem dúvida, a prevenção e a responsabilidade geral da sociedade e das autoridades na garantia de operações seguras no espaço aéreo, sendo a maior preocupação das autoridades aeronáuticas, e, uma vez que ocorra um acidente, é necessário primeiramente identificar as causas e fatores contributivos, sempre no intuito de prevenir novas ocorrências.

Assim, uma vez elencadas algumas definições clássicas do Direito Aeronáutico, pode-se dar ensejo ao estudo das normas regulamentares, classificações e outros aspectos referentes ao uso dos drones no espaço aéreo nacional, que serão melhor abordadas na próxima seção.

2.2 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE DRONES: DEFINIÇÕES, CLASSIFICAÇÕES E REGULAMENTAÇÃO

2.2.1 Definição de drones

No Brasil, as aeronaves popularmente conhecidas como drones são definidos, classificados e regulamentados por normativos expedidos pelos órgãos Anac, Decea e Anatel. Neste sentido, o termo drone faz referência à expressão como é popularmente conhecido nos países de idioma anglo-saxão, cujo significado literal é “zangão” (SILVA JUNIOR, 2018), que foi difundido mundialmente. Tal denominação “é um termo genérico que foi mundialmente difundido por caracterizar todo e qualquer objeto voador não tripulado, seja ele de qualquer propósito (profissional, recreativo, militar, comercial, etc.), origem ou característica” (SANTOS; SOUZA, 2019).

Assim, quando se fala em drones está se referindo a algo genérico, sem dispor sobre as finalidades, características, limitações e permissões de uso, de modo que os órgãos de aviação civil ficam no encargo de definir estas disposições por meio de normativos.

No sentido da definição, a mais conhecida se encontra no Regulamento de Aviação Civil Especial nº 94 (RBAC-E nº 94) e não utiliza o termo estrangeiro, mas a terminologia aeronáutica “aeronave não tripulada”, definidas como “aeronaves não tripuladas de uso civil capazes de se sustentar e/ou circular no espaço aéreo mediante reações aerodinâmicas” (BRASIL, 2017). A partir desta definição surgem dois modelos distintos: os aeromodelos e as aeronaves remotamente pilotadas. Estas teriam finalidade não recreativa e seriam pilotadas de uma estação remota, enquanto o primeiro modelo seriam aquelas com finalidade recreativa (BRASIL, 2017). O uso deste último termo coaduna com as definições internacionais oriundas da Organização Internacional de Aviação Civil (OACI) que denomina estas aeronaves como *Remotely-Piloted Aircraft*, que origina a sigla RPA, utilizada pela aviação brasileira. Esta é a nomenclatura mais atual, e substitui a antiga denominação Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), que provinha da expressão norte-americana *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), considerada obsoleta por não deixar claro a intervenção humana no voo (SANTOS; SOUZA, 2019). Há também a expressão *Remotely-Piloted Aircraft Sistem*, a qual se adota a sigla RPAS, para denominar as aeronaves controladas por uma estação remota (BOANOVA FILHO, 2014).

Assim, a opção pela denominação de aeronave remotamente pilotada garante a inclusão de todas as categorias denominadas drones, tanto as de uso recreativo, como as de uso não recreativo, bem como as que são controladas por uma estação remota. Contudo, tal abrangência conceitual não significa que o uso de todas as categorias está submetido a uma única regra, é o que será abordado a seguir.

2.2.2 Classificações

A classificação mais aceita para as aeronaves não tripuladas ou remotamente pilotadas (*lato sensu*) está presente no RBAC-E nº94, que tem por base o uso comercial ou recreativo e a dimensão da aeronave. Esta categorização apresenta dois grandes grupos: os aeromodelos e as aeronaves remotamente pilotadas (RPA). Os aeromodelos são as aeronaves de uso recreativo, enquanto os RPA's são as aeronaves de uso experimental, comercial ou corporativo (BRASIL, 2017). Esta última ainda recebe classificação conforme o peso máximo de decolagem (PMD), sendo definidas três classes: a) classe 1: acima de 150 Kg; b) classe 2: acima de 25 Kg e abaixo de 150 Kg e c) classe 3: até 25 Kg (ANAC, 2017). As regras de uso para cada uma dessas categorias serão tratadas na próxima seção.

Rezende (2018) aponta ainda para uma classificação presente na ICA-100-40 e no Decea, 2016. Tal classificação leva em consideração o modelo aerodinâmico do drone, sendo

elencadas quatro categorias: a) asas fixas, com modelo aerodinâmico de um avião monoplano; b) asas rotativas, composto por múltiplas hélices; c) dirigíveis, o próprio nome já induz a forma, criados pela Força Aérea americana para a detecção e interceptação de mísseis e; d) ornitópteros, cuja modelo se assemelha à forma de um animal voador.

Outra classificação que leva em conta aspectos comerciais foi realizada por Sandra (2017), que considera quatro aspectos: a) número de hélices (tricóptero, quadricóptero, hexacóptero e octacóptero); b) tamanho (muito pequeno, mini, médio e grande); c) alcance (muito curto, curto, médio e longo) e; d) equipamentos acoplados (câmera, visão na primeira pessoa, GPS e estabilizador). Tal classificação é meramente exemplificativa, de modo que outros modelos comerciais com outras características poderão ser admitidos.

Desta feita, as classificações apresentadas consideram, sobretudo, os modelos de drone e suas finalidades, não existindo um padrão fixo inclusivo ou exclusivo da categoria drone, de maneira que a mais aceita é a classificação dos órgãos de aviação e que se utiliza para fins de regras autorizadoras de uso destas aeronaves, que serão abordadas na secção a seguir.

2.2.3 Regras de uso e voo

Como já mencionado, as principais regras de uso e de voo de aeronaves não tripuladas são de responsabilidades dos órgãos de aviação e controle do espaço aéreo, em especial a Anac e o Decea. Com efeito, os normativos mais importantes regulamentadores da atividade com drones são o RBAC-E nº 94, a ICA 100-40 e a AIC nº 17/2018, o primeiro expedido pela Anac e os seguintes pelo Decea. Tais regras complementam as regras de voo já expedidas em outros normativos, bem como presentes no Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA). A figura a seguir apresenta as exigências para o voo de RPAS e aeromodelos conforme as classes identificadas no RBAC-E nº 94.

Figura 01: Regulamentação de RPAS por classe

Resumo da regulamentação da ANAC				
	RPAS Classe 1	RPAS Classe 2	RPAS Classe 3	Aeromodelos
Registro da aeronave?	Sim	Sim	BVLOS: Sim VLOS: Sim ¹	Sim ¹
Aprovação ou autorização do projeto?	Sim	Sim ²	Apenas BVLOS ou acima de 400 pés ²	Não
Limite de idade para operação?	Sim	Sim	Sim	Não
Certificado médico?	Sim	Sim	Não	Não
Licença e habilitação?	Sim	Sim	Apenas para operações acima de 400 pés	Apenas para operações acima de 400 pés
Local de operação	A distância da aeronave não tripulada NÃO poderá ser inferior a 30 metros horizontais de pessoas não envolvidas e não anuentes com a operação. O limite de 30 metros não precisa ser observado caso haja uma barreira mecânica suficientemente forte para isolar e proteger as pessoas não envolvidas e não anuentes. Esse limite não é aplicável para operações por órgão de segurança pública, de polícia, de fiscalização tributária e aduaneira, de combate a vetores de transmissão de doenças, de defesa civil e/ou do corpo de bombeiros, ou operador a serviço de um destes.			

Fonte: Anac, 2017

Como se observa na figura, a primeira exigência para o voo de drones é o registro, que, em regra, se resume nos Certificados de Matrícula e Aeronavegabilidade da aeronave, nos termos do art. 114 do CBA:

Nenhuma aeronave poderá ser autorizada para o voo sem a prévia expedição do correspondente certificado de aeronavegabilidade que só será válido durante o prazo estipulado e enquanto observadas as condições obrigatórias nele mencionadas (artigos 20 e 68, § 2º). (BRASIL, 1986).

Neste sentido, as ditas condições mencionadas tratam do Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB), que são de competência da Anac (BRASIL, 2018). Assim, como regra geral, as aeronaves não tripuladas também estão submetidas ao RAB, exceção somente aos aeromodelos de PMD até 250g, cujo uso é livre para voos até 400 ft (ou 120m). São exigências de documentos para operar uma RPA, nos termos do E94.19 do RBAC-E nº 94:

- (a) a Certidão de Cadastro, o Certificado de Matrícula ou o Certificado de Marca Experimental, conforme aplicável, todos válidos;
- (b) o certificado de aeronavegabilidade válido, se aplicável;
- (c) o manual de voo;
- (d) a apólice de seguro ou o certificado de seguro com comprovante de pagamento, dentro da validade, se aplicável;
- (e) documento que contém a avaliação de risco a que se referem os parágrafos E94.103(f)(2) e E94.103(g)(2) deste Regulamento Especial; e

(f) licença, habilitação e extrato do CMA, válidos e conforme aplicáveis segundo este Regulamento Especial. (BRASIL, 2017).

Além, das exigências para as aeronaves, há também exigências para os participantes do voo, neste caso, o piloto e o observador de aeronave não tripulada. O primeiro deve ter licença, habilitação e certificado médico, sendo o responsável pela segurança e execução do voo. Por sua vez, o observador é a “pessoa que, sem o auxílio de equipamentos ou lentes (exceto as corretivas), auxilia o piloto remoto na condução segura do voo, mantendo contato visual direto com a RPA (BRASIL, 2017)”. Este deve ser também habilitado, com as condições mínimas exigidas pela Anac, nos termos da ICA 100-40.

É importante mencionar que, no caso do observador, nem sempre integrará a equipe de voo, a depender da operação de voo. Neste sentido, são admitidos quatro tipos de operações para drones: a Operação em Linha de Visada Visual (VLOS), a Operação em Linha de Visada Visual Estendida (EVLOS), Operação Além da Linha de Visada Visual (BVLOS) e a operação remotamente pilotada. Na VLOS, em que o piloto tem contato visual com o drone, o observador é dispensável. Já na EVLOS, o piloto somente consegue contato visual com o drone com o auxílio de alguma lente ou equipamento, necessitando de auxílio do observador. Por sua vez, na BVLOS, nem o piloto, nem o observador tem contato visual direto com o drone. No caso da operação remota, o piloto opera o drone de uma estação, pelo que é dispensável o observador (BRASIL, 2017). As operações autônomas, em que não é possível a operação do piloto remoto no voo ou em parte dele (BRASIL, 2017), não são admitidas no espaço aéreo brasileiro, por nenhum tipo de aeronave não tripulada (BRASIL, 2017; BRASIL, 2018).

A ICA 100-40 no item 11.1.17 dispõe acerca da necessidade de apresentação de plano de voo para aeronaves com PMD acima de 25Kg. Também será obrigatória a operação em Espaço Aéreo Segregado (item 12.1.1.8) e uso do *transponder* (item 11.1.6).

Conforme o exposto, as regras para voo de aeronaves não tripuladas não impõe exceções de identificação, registro, certificação e documentos e equipamentos obrigatórios, seguindo as regras gerais do direito aeronáutico. A flexibilização ocorre no caso dos aeromodelos, que não apresentam, *a priori*, exigências de operação e registro. Contudo, se observa a preocupação das autoridades em regulamentar a atividade destas operações com aeronaves em vista da necessidade de segurança do espaço aéreo, dado o crescimento das operações com drones no território nacional.

2.3 BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A LEGISLAÇÃO ESTRANGEIRA QUE REGULAMENTA O USO DE DRONES

A seguir, serão elencadas algumas características da legislação alienígena acerca do uso de drones, a fim de verificar as semelhanças e as diferenças em relação a legislação pátria, para fins de embasamento das possíveis mudanças nos normativos brasileiros no sentido de garantir a segurança no espaço aéreo.

2.3.1 Estados Unidos

As premissas básicas para o voo de drones nos Estados Unidos estão presentes no *Summary of Small Unmanned Aircraft Rule (Part 107)*, mais conhecido como *Part 107*, que orienta o uso de drones com peso inferior a 55lb (25Kg). A legislação norte-americana que trata do uso de drones é semelhante à legislação brasileiro, no aspecto da operação e das exigências da aeronave, de modo que também é flexível para aeromodelos, cujo uso também é estritamente recreativo e não se submete a regulamentação geral para aeronaves não tripuladas (UNITED STATES OF AMERICA, 2012).

Os voos são autorizados durante o dia (até 30 minutos antes do nascer do sol e até 30 minutos o pôr-do-sol). O registro da aeronave é obrigatório e deve se submeter a uma série de restrições definidas no *Part 107* e nos normativos de segurança aérea. Contudo, o piloto pode optar por solicitar uma isenção a uma destas restrições, desde que possa garantir a segurança do voo (UNITED STATES OF AMERICA, 2018).

Outrossim, a legislação norte-americana impõe maiores exigências ao piloto, de modo que este deve ser maior de 16 anos, ser capaz de ler e falar inglês e estar em condições física e mental (UNITED STATES OF AMERICA, 2020a). Também deve se submeter a um treinamento com teste de conhecimentos aeronáuticos para poder pilotar um drone, bem como deve submeter o drone à inspeção pela *Federal Aviation Administration* (FAA) (UNITED STATES OF AMERICA, 2018).

No momento, a legislação norte-americana está em processo de modificação em vista da grande incidência de operações com drones e as formas de uso comerciais. Neste sentido, se busca, sobretudo, formas de identificação remota, nova restrições de operação, bem com regulamentar o uso recreativo de drones. As novas regras de identificação remota terão como objetivo integrar as operações com aeronaves não tripuladas ao controle do espaço aéreo, para tanto são necessárias maiores exigências de identificação dos proprietários de drones, bem

como o incremento de equipamentos que permitam a identificação remota da aeronave (UNITED STATES OF AMERICA, 2020b). No que atine às restrições de operação, se busca aperfeiçoar as regras referentes à altitude, velocidade e locais permitidos para voo; também se busca regulamentar o uso de sistema crítico de segurança e carga útil (UNITED STATES OF AMERICA, 2019). Já em relação ao uso recreativo de aeronaves não tripuladas, as exigências em relação ao operador e ao registro serão mais rigorosas, de modo a garantir a segurança do espaço aéreo (UNITED STATES OF AMERICA, 2019b).

Conforme o exposto, observa-se que a legislação norte-americana, embora imponha exigências mais rígidas do que a legislação brasileira, ainda precisa de aperfeiçoamento, ante a invasão do espaço aéreo pelas aeronaves não tripuladas, o que obriga estudos e ações para garantir a segurança do espaço aéreo.

2.3.2 Canadá

No Canadá a legislação para o uso de drones também se assemelha a legislação brasileira e norte-americana, tendo como regra básica a *Part IX do Canadian Aviation Regulations (CARs)*. Neste sentido, as disposições da Parte IX se aplicam para aeronaves remotamente pilotadas com PMD de até 25 Kg, que devem ser devidamente marcados e registrados, com exceção aos aeromodelos de até 250g (CANADA, 2019).

O registro de aeronaves é rigoroso, de modo que proprietário somente pode operar sob registro, contando seus dados pessoais, como número de telefone e endereço, cujas alterações devem ser informadas. O normativo proíbe estritamente a operação imprudente ou negligente que possa causar risco à segurança da aviação ou das pessoas (900.06), de modo que o ministério de transporte e infraestrutura chama atenção para a possibilidade de sanções de natureza penal pelo ato impudente ou negligente (CANADA, 2019).

Com relação aos requisitos para pilotagem, é necessário ter idade mínima de 14 anos para operações simples e de 16 anos para operação mais complexas. Em todo o caso, o piloto de ter um certificado, que permite somente as operações do tipo VLOS. É vedada a operação de drones sob o uso de psicotrópicos ou nas 12 horas subsequentes ao consumo de álcool (CANADA, 1996).

Quanto à segurança do voo, recomenda-se a distância mínima de 5,6 Km de aeroportos e 1,9 km de heliportos. As aeronaves tripuladas terão direito de preferência e não se deve arriscar o choque entre aeronaves (CANADA, 1996). São observadas as mesmas recomendações da legislação brasileira em relação ao pessoas não anuentes e expectadores.

2.3.3 Europa

Na União Europeia (UE), além das normas específicas de cada país, foram estabelecidas pela *European Aviation Safety Agency* (Easa) normas gerais de registro e certificações de drones, a fim de garantir a segurança do espaço aéreo no bloco. A Easa classifica as operações com drones em três categorias, conforme o grau de risco da operação: aberta, específica e certificada. O certificado é obrigatório somente na categoria certificada, mas o registro da aeronave é obrigatório independente da operação (EUROPEAN UNION, 2019).

Em 01 de julho de 2020 entra em vigor um novo regulamento europeu para o uso de drones, de modo a unificar as legislações de cada país, criando regras integradas para o uso do espaço europeu (CONSELHO EUROPEU, 2020). Dentre as regras, estão a permissão de drones com PMD inferior a 25 kg, o voo com altura máxima de 25m, permissão somente para a operação VLOS, a proibição de voo próximo a aeroportos, a proibição de fotos e invasão de privacidade e proibição de voos a 20m de propriedade privada sem autorização (EASA, 2019).

Outrossim, já era uníssono nas regras dos países da EU o limite de PMD até 25 kg. Alguns adotavam regras mais flexíveis como a Finlândia, que somente exigia que o operador fosse nacional do país e que o drone pesasse até 25 kg. Outros, como a Itália e a Bélgica, exigem certificações tanto da aeronave como do piloto, com limitações de peso (25 kg), altura (100 m) e operação (somente VLOS, diurna e distante de pessoas não anuentes). Existem ainda categorias diferenciadas de drones recreativos, aeromodelos e drones profissionais, todavia o uso permitido e regulamentado é somente o recreativo, na maioria dos países, com regras similares para qualquer das categorias (DRONE RULES, 2020). Desta feita, as regras europeias para o uso de drones são semelhantes nos países do bloco, de modo que a unificação dificilmente acarretará prejuízos comerciais ou diplomáticos.

2.3.4 Chile

Na América Latina, o Chile é exemplo de legislação inovadora e pioneira no uso de drones tanto no setor público como no setor privado. O DAN 151/2015, do *Dirección General de Aeronautica Civil* (DGAC), regulamenta o uso civil de drones e estabelece as diretrizes e restrições de operação e as exigências para aeronaves e pilotos, como se observa nas legislações ao redor do mundo.

O DAN 151 dispõe que os RPAS devem ter PMD máximo de 9 kg, devendo possuir paraquedas de emergência e informações do fabricante e do registro no DGAC. Dentre as

operações não permitidas tem-se as operações noturnas não autorizadas, realizadas à monos de 2 km de aeroportos, em altitude acima de 130 m ou mais de 500 da visão do piloto. Com relação ao piloto, são exigidos idade acima de 18 anos, cumprimento de instrução teórica e prática em operação de RPAs sob declaração e aprovação em exame de conhecimentos aeronáuticos. (CHILE, 2015). Segundo o Google (2020) tais regras somente se aplicam aos drones com PMD acima de 750 g.

Assim, observa-se que a legislação chilena é relativamente limitadora das operações com drones, à despeito das possibilidades não-recreativas de uso por pessoas físicas ou jurídicas, de modo a priorizar a segurança do espaço aéreo.

3 ACIDENTES AÉREOS: A INVASÃO DOS DRONES

Nesta seção, serão abordados o conceito de acidente aéreo com base em estudos de direito internacional e aeronáutico, bem como na definição do Cenipa (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos). Em seguida, serão apresentadas algumas notícias acerca de pequenos incidentes envolvendo drones.

3.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE ACIDENTE AÉREO

No Brasil, o Cenipa é o órgão responsável pela investigação e prevenção de acidentes aéreos, definido como:

O Acidente Aeronáutico é toda ocorrência relacionada com a operação de uma aeronave, havida entre o período em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo, até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado e, durante o qual, pelo menos uma das situações abaixo ocorra:

- a) qualquer pessoa sofra lesão grave ou morra como resultado de estar na aeronave, em contato direto com qualquer uma de suas partes, incluindo aquelas que dela tenham se desprendido, ou submetida à exposição direta do sopro de hélice, rotor ou escapamento de jato, ou às suas consequências. Exceção é feita quando as lesões resultem de causas naturais, forem auto ou por terceiros infligidas, ou forem causadas a pessoas que embarcaram clandestinamente e se acomodaram em área que não as destinadas aos passageiros e tripulantes;
- b) a aeronave sofra dano ou falha estrutural que afete adversamente a resistência estrutural, o seu desempenho ou as suas características de voo; exija a substituição de grandes componentes ou a realização de grandes reparos no componente afetado. Exceção é feita para falha ou danos limitados ao motor, suas carenagens ou acessórios; ou para danos limitados a hélices, pontas de asa, antenas, pneus, freios, carenagens do trem, amassamentos leves e pequenas perfurações no revestimento da aeronave;
- c) a aeronave seja considerada desaparecida ou o local onde se encontre seja absolutamente inacessível. (BRASIL, 2020).

Pelo conceito exposto entende-se que a classificação de um incidente como um acidente aéreo depende da ocorrência de dano grave à pessoa ou a aeronave, durante um voo tripulado. Neste caso, um acidente com drone somente seria alvo de investigação do Cenipa, caso atingisse uma outra aeronave tripulada causando os danos mencionados.

Silva (2016a) classifica os acidentes aéreos em graves e leves. O acidente é considerado grave quando:

possui uma ou várias das seguintes características: resultasse na destruição da aeronave ou na sua indisponibilidade definitiva para o voo; resultasse em avarias na aeronave cuja recuperação só pudesse ser feita pelo Escalão de Manutenção de Parque; resultasse em morte ou traumatismo grave de pessoa que estivesse ou não a bordo; resultasse em prejuízo considerável a propriedade de terceiros. (SILVA, 2016a).

Já um acidente leve seria aquele que “resultasse em avarias na aeronave, cuja recuperação pode ser feita pelos Escalões de Manutenção Orgânico e de Base; resultasse em ferimento leve de pessoa que estivesse ou não a bordo” (SILVA, 2016).

Assim, observa-se que independentemente da classificação adotada, todo acidente aéreo é capaz de causar danos estruturais na aeronave, lesões em pessoas e/ou prejuízos a terceiros, de maneira que pequenos incidentes e colisões com objetos, do ponto de vista aeronáutico, ainda não configuram acidentes aéreos.

3.2 NOTÍCIAS DE INCIDENTES ENVOLVENDO DRONES

A seguir serão apresentados alguns casos de incidentes envolvendo drones e outras aeronaves de maior porte, reforçando a necessidade de garantia da segurança do espaço aéreo diante da invasão dos drones.

3.2.1 Drone fecha aeroporto de Congonhas

Esta talvez seja uma das notícias mais repetidas sobre drones nos noticiários brasileiros, dada as recorrentes paralisações de voos pela informação de drones sobrevoando o aeroporto de Congonhas, o maior do país. Em 12/11/2017 um drone que sobrevoava a pista de pouso paralisou as atividades do aeroporto por duas horas, entre 20:15 e 22: 45 (ESTADÃO CONTEÚDO, 2017).

Em outra situação, o mesmo aeroporto ficou parado por 20 minutos, atrasando 10 partidas e 6 chegadas, em janeiro de 2019, em virtude de um drone sobrevoando as proximidades do aeroporto (GALLO; PINHONI, 2019). Segundo Neves (2019), jornalista do Portal R7, o incidente mencionado seria o segundo em menos de um mês, visto que em 09/12/2019 o aeroporto de Congonhas ficou parado por 45 minutos devido a presença de drones. A reportagem ressalta que entre 2017 e 2018 os incidentes com drones já haviam paralisado as atividades em quatro aeroportos. Em nenhum dos casos foi possível localizar o drone, nem o seu operador, o que gera insegurança.

3.2.2 Drone causa acidente com helicóptero

Segundo notícias do Portal Piloto Policial, a *FAA* investiga um acidente entre um drone e um helicóptero que acompanhava uma corrida de caminhões no estado da Califórnia-*USA*. Um vídeo postado nas redes sociais mostra a interrupção da gravação de um drone em virtude de um choque, em momento e local parecidos com o do acidente. Segundo o portal:

O incidente ilustra o potencial de conflito entre drones e helicópteros, mesmo quando seus operadores e pilotos estão trabalhando em proximidade conhecida um do outro. Por outro lado, a maioria dos ataques de drones e quase acidentes divulgados até o momento envolveram drones operando sem conhecimento ou coordenação com o tráfego circundante. (PILOTO POLICIAL, 2020)

Neste sentido, o portal ainda menciona outros acidentes envolvendo drones e helicópteros, dentre eles, a colisão entre um drone e um helicóptero do exército americano em 2017 sobre a Ilha Hoffman, Nova York, cuja opinião da Força Aérea entendeu que o drone operava fora dos padrões regulamentares. Mencionou ainda, o recente pouso de emergência de um helicóptero de notícias em Los Angeles após atingir um objeto que se acredita ser um drone.

3.2.3 Drone para o aeroporto de Gatwick

Na Inglaterra, entre os dias 19 e 20 de dezembro de 2018, o aeroporto mais movimentado de Londres, Gatwick, ficou inoperante em virtude da presença de drones no espaço aéreo, segundo notícia veiculada em Veja (2018). A informação é de que se tratava de atos deliberados, descartando a possibilidade de ataque terrorista. Tal incidente demonstrou preocupação das autoridades, pois conforme informação do portal de notícias o número de acidentes envolvendo drones triplicou entre 2015 e 2017.

3.2.4 Drone ataca aeronaves comerciais em Quebec e em Tijuana

Em outubro de 2017 um drone atingiu um avião comercial no aeroporto de Quebec, no Canadá, segundo notícias da agência Reuters (2017), reproduzida pela revista Exame. O impacto não causou danos, nem feridos, mas demonstrou o risco que as operações com drones podem proporcionar.

Mais grave foi o incidente ocorrido em 13/12/2018 em Tijuana – México, quando um drone atingiu o nariz de um Boeing 737 durante o pouso, embora o acidente não tenha deixado feridos, as imagens demonstrar a proporção do dano que um drone pode causar em uma aeronave (JORGE, 2018).

Figura 02: Imagem do local do impacto do drone na superfície do Boeing 737 em Tijuana



Fonte: Jorge, 2018 retirado de FMex.

As ocorrências demonstram o risco e a amplitude de um impacto entre drones e aeronaves tripuladas, causando insegurança no espaço aéreo e arriscando a vida da tripulação e de terceiros, bem como danos irreparáveis ao Estado e a particulares.

4 A SEGURANÇA NO ESPAÇO AÉREO E NECESSIDADE DE INOVAÇÕES NA REGULAMENTAÇÃO DO USO DE DRONES

Na seção anterior relatou-se alguns pequenos incidentes envolvendo operações com drones, que demonstram o risco à segurança do espaço aéreo, embora já existam regulamentações acerca do uso destas aeronaves na maioria dos países. Desta feita, a seguir serão tratados os riscos de acidentes mais graves com drones no espaço aéreo e os possíveis aperfeiçoamentos dos regulamentos em vista de garantir a segurança do espaço aéreo e das pessoas.

4.1 O PERIGO DOS DRONES NO TRÁFEGO AÉREO

De acordo com a análise dos incidentes da seção anterior, percebe-se que um dos maiores riscos das operações com drones é a possibilidade de uma colisão com uma aeronave tripulada provocar um acidente aéreo grave. Diante desta possibilidade, Falcão Júnior (2017) compara os efeitos da colisão de pássaros com a turbina de aviões com uma eventual colisão de um drone. Segundo o estudo, colisão com um pássaro com mais de 1,2 Kg é capaz de parar a turbina de um avião e causar um acidente aéreo grave, de modo que não se pode esperar um efeito menor em drones cujas categorias variam de 750 g a 150 Kg. Assim, um drone na categoria 1, com PMD > 1,2 Kg, colidindo com a turbina de um avião, pode causar um acidente aéreo tão grave quanto um pássaro.

Com relação aos fatores que mais contribuem para os acidentes aéreos, Moreno, Ribeiro e Viegas (2019) apontam, com base em estatísticas, o julgamento do piloto como o principal fator humano, este julgamento decorre da avaliação do piloto acerca de determinadas circunstâncias, por exemplo, extensão suficiente da pista de pouso. O estudo ainda aponta como outros fatores determinantes em acidentes aéreos a omissão de informações operacionais no plano de voo e o excesso de autoconfiança do piloto. Nesta linha, Rangel (2018) aponta o fator humano como o mais observado em ocorrências de acidentes aéreos, estando intimamente relacionado aos fatores operacionais, de maneira que também deve ser o fator de maior abordagem no âmbito da prevenção.

Desta feita, não seria incomum dizer que as falhas humanas e operacionais tendem a ser as principais causas de acidentes envolvendo drones, como observado nos relatos dos acidentes, nos quais a negligência de normas de operação pelos pilotos trouxe riscos ao tráfego aéreo em aeroportos. Neste sentido, afirma Rangel (2018):

Desta forma, evitando a ocorrência de novos acidentes é possível preservar a integridade física das pessoas, além de evitar danos materiais e ambientais que tiveram como origem o uso inadequado dos Drones. Sendo assim, a capacitação profissional e a atuação de acordo com as regulamentações propostas pelos órgãos competentes são fatores fundamentais para realizar as operações em segurança.

Outrossim, é importante mencionar que o risco das operações com drones não se restringem ao tráfego aéreo, mas também a possibilidade de se utilizar destes modelos de aeronaves em condutas ilícitas envolvendo o tráfico de produtos ilegais e a invasão da privacidade. Neste sentido, Beté (2019) chama atenção a episódios em que drones foram utilizados para levar entorpecentes e armamentos para o interior de unidades prisionais, de modo que “é impossível negar a possibilidade do uso do VANT, para atividades criminosas, a exemplo do tráfico de drogas e de armas”.

Com relação à invasão de privacidade, pode-se mencionar o trabalho de Silva Júnior (2018) que exemplifica alguns casos em que drones registraram por meio de imagens momentos íntimos de famosos e pessoas comuns e afirma que o “vácuo normativo na legislação brasileira fez com que os drones se proliferassem cada vez mais, e cada vez mais há relatos de que uma pessoa está tendo sua privacidade negada por um desses equipamentos”.

Assim, pode-se afirmar que os prejuízos de ordem material ou moral que os drones podem ocasionar tem relação direta com a conduta do operador do drone, o que merece maior atenção por parte das autoridades acerca da certificação de pilotos e proprietários.

4.2 POSSÍVEIS INOVAÇÕES NA LEGISLAÇÃO: UMA VISÃO DO DIREITO ESTRANGEIRO

No sentido das possíveis inovações da legislação brasileira para aperfeiçoamento da regulamentação do uso de drones, em relação à legislação estrangeira, o que se pode notar é que as legislações ao redor do mundo são similares e há um certo consenso para as classificações e limites operacionais dos drones. À exceção mais radical é a legislação chilena, cujo limite de PMD de drones é de 9 kg (CHILE, 2015), em comparação com os 25 kg das demais legislações e 150 kg da legislação brasileira (BRASIL, 2017). Outro ponto em comum nas legislações, é o uso livre dos chamados aeromodelos, o que cria determinadas brechas na legislação que permitem operações irresponsáveis de pilotos e proprietários de drones, como salienta Silva Júnior (2018).

Assim, uma das inovações poderia considerar uma reclassificação de modelos e a imposições de exigências graduais conforme esses modelos, não isentando nenhuma aeronave ou aeromodelo das exigências. Estas exigências deveriam repercutir sobre os proprietários, no modelo da lei canadense (CANADA, 1996), sobre os pilotos e sobre as aeronaves, seguindo, por exemplo, os padrões de registro semelhantes aos que serão introduzidos na UE (EUROPEAN UNION, 2019).

Outrossim, é possível ainda a criação de mecanismos de controle das operações e de prevenção de riscos. Falcão Junior (2017) descreve algumas medidas que podem ser aplicadas no intuito de prevenir acidentes com drones, quais sejam: a) o registro das aeronaves; b) emprego de software de limite de voo no equipamento; c) drone equipado com com rede; d) misturadores de sinal; e) meios de abate (armas de fogo, pulso eletromagnético, laser e canhão de rede) e f) sistema de detecção. O emprego deste último meio é obrigatório para a eficácia dos demais. No caso do registro afirma que, embora já seja obrigatório, não tem alcance sobre a venda das aeronaves, o que dificulta a fiscalização. Quanto ao software limitador de voo, esta tecnologia tem facilidade de modificação e manipulação pelo operador, o que se torna um risco. Os demais meios de prevenção, além do risco de danos com a queda ou interceptação do drone, necessitam de um agente posicionado 24h para alertas. Desse modo, se fazem necessários estudos mais rigorosos para garantir a segurança do espaço aéreo em relação às operações com o uso de drones.

Com efeito, seguindo a tônica da legislação mundial, o ideal são sistemas de detecção e de registro de aeronaves não pilotadas, pois os meios de abate e uso de software são pouco empregados na prevenção de acidentes, pelos motivos já esclarecidos. A grande dificuldade no emprego destas inovações, envolve a necessidade de pessoal para a fiscalização e monitoramento das dificuldades, o que tem sido um entrave para as agências de aviação nos países.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresentado buscou esboçar algumas definições e normas do direito aeronáutico como relação ao uso de drones no espaço aéreo brasileiro, de modo a introduzir uma breve discussão acerca da eficácia das normas regulamentadoras sob a ótica do direito aeronáutico e da segurança da aviação civil. Neste sentido, foi possível enriquecer o estudo do tema, tão recente e pouco aprofundado no meio acadêmico, contribuindo para fomentar novos debates.

Com relação às definições do direito aeronáutico foram, bem como as regras de uso de drones no Brasil, foram observadas legislações e doutrinas especializadas no assunto. Foi possível verificar o tradicionalismo no conceito de aeronave, dificultando a inserção e regulamentação de outras categorias, o que permitiu por algum tempo o uso de drones sem regulamentação própria.

No que atine a legislação estrangeira, as buscas se deram em sítios oficiais de pesquisa de legislação dos países e foi possível verificar que há um consenso em relação à categorização e limitações de operações com drones civis, de modo que não se pode afirmar que um país tenha uma legislação mais ou menos moderna. Outra importante observação é a maior flexibilidade para uso de aeromodelos, que embora não tenham a possibilidade de casar um acidente, podem ser utilizados para fins ilegais e invasão de privacidade.

Quanto aos acidentes aéreos envolvendo drones, observou-se que a grande maioria das ocorrências não decorrem da ausência de legislações, mas de operações à margem das recomendações legais, tais como os incidentes próximos à aeroportos. Outro resultado observado, é referente ao perigo do impacto de drones com aeronaves tripuladas, que pode resultar em um grave acidente.

Desta feita, o estudo observou que as legislações para o uso drones no Brasil, apresentam categorias com maior PMD, mas a certificação de pilotos e aeronaves segue diretrizes semelhantes aos demais países. Assim, comparando as demais legislações, verifica-se que é importante uma nova categorização dos modelos de drones, bem como o enrijecimento das regras para operações com aeromodelos. É importante ainda a imposição de exigências para proprietários e pilotos, que envolvam regras gerais e por categoria, bem como a inserção de meios de identificação e detecção de drones no tráfego aéreo.

Desta forma, foi possível concluir que não é a ausência de normas regulamentadoras para o uso de drones que possibilitam o risco do tráfego aéreo, mas a ausência de fiscalização e controle das operações e operadores, de modo que as inovações da legislação devem se concentrar nos fatores humanos e operacionais do voo de drones.

REFERÊNCIAS

- ANAC. **Regras sobre drones**. Informativo online, 2017. Disponível em: https://www.anac.gov.br/noticias/2017/regras-da-anac-para-uso-de-drones-entram-em-vigor/release_drone.pdf. Acesso em: 08 fev. 2020.
- BETÉ, Thiago de Souza. Drones: um pequeno histórico e as consequências do seu uso. **Revista Conexão Sipaer**, v. 10, n. 1, p. 2-14, 2019. Disponível em: <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/602>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- BIANCHINI, Denis. **Regulamentos de tráfego aéreo VFR e IFR**. 5 ed. São Paulo: Editora Bianch, 2014.
- BRASIL. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília-DF: Planalto, 1986. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm. Acesso em: 25 jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94 de 02 de maio de 2017**. Resolução no 419, de 2 maio de 2017. Requisitos Gerais para Aeronaves não Tripuladas de uso Civil. Brasília – DF: ANAC, 2017. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **ICA-40-100, de 20 de novembro de 2018**. Portaria DECEA nº 224/DGCEA, de 20 de novembro de 2018. Brasília – DF: DECEA, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4944>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- BRASIL. Força Aérea Brasileira. **O que é Investigação?**. Comando da Aeronáutica: CENIPA, 2020 Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/investigacoes>. Acesso em: 27 fev. 2020.
- CANADA. **Canadian Aviation Regulations**. SOR-96-433, September 09, 1996. Regulations Respecting Aviation and Activities Relating to Aeronautics. Minister of Transport of Canada, 1996. Disponível em: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/sor-96-433/page-1.html>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- CANADA. Minister of Transport and Infrastructure. **Flying your drone safely and legally, 2019**. Disponível em: <https://www.tc.gc.ca/en/services/aviation/drone-safety/flying-drone-safely-legally.html>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- CHILE. Dirección General de Aeronautica Civil. **DAN 151, de 02 septiembre de 2015**. Operaciones de aeronaves pilotadas a distancia (RPA) em asuntos de interés público, que se efectúen sobre áreas pobladas. DGAC, 2015. Disponível em: https://www.dgac.gob.cl/transparencia/pdf2017/DAN_151Ed2.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

CONSELHO EUROPEU. **Drones: reforma da segurança da aviação na EU**. Conselho da EU: Secretariado-Geral do Conselho, 2020. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/drones/>. Acesso em: 26 fev. 2020.

CORRÊA, Luiz Nilton. **Metodologia Científica: Para trabalhos acadêmicos e artigos científicos**. Florianópolis, SC: Do Autor, 2008

DRONE RULES. **Mapa da legislação europeia sobre drones**. *DroneRules.eu*, 2020. Disponível em: <https://dronerules.eu/pt/recreational/regulations>. Acesso em: 26 fev. 2020.

EASA. Drones - *Safe drone operations* - Meet Donnie & Paul. Publicado pelo canal EASA. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (2'7"). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l6xHV61jwGo>. Acesso em: 26 fev. 2020.

ESTADÃO CONTEÚDO. **Drone fecha Aeroporto de Congonhas por duas horas**. Veja, 13/02/2017. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/drone-fecha-aeroporto-de-congonhas-por-duas-horas/>. Acesso em: 27 jan. 2020.

EUROPEAN UNION. *European Aviation Safety Agency*. **Drones - regulatory framework background**. EU: EASA, 2019. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/civil-drones-rpas/drones-regulatory-framework-background#field-easa-latest-news>. Acesso em: 26 fev. 2020.

FALCÃO JÚNIOR, Francisco Wilson. Drone Strike – a ameaça das aeronaves tripuladas remotamente à segurança aeronáutica e possíveis medidas de mitigação. **Revista Conexão Sipaer**, v. 8, n. 2, p. 26-32, 2017. Disponível em: <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/429>. Acesso em: 25 jan. 2020.

GALLO, Ricardo; PINHONI, Marina. **Presença de drone no entorno de Congonhas fez aeroporto fechar por 20 minutos nesta terça**. Portal G1, São Paulo, 01/01/2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/01/09/presenca-de-drone-no-entorno-de-congonhas-fez-aeroporto-fechar-por-20-minutos-na-terca.ghtml>. Acesso em: 27 jan. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GOOGLE. **Drone Laws For Every Country In The World (Recreational Use Only)**, 2020. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1OkEtyCaGNjKhLeMr6L2IU975SP8&ll=-35.675146999999996%2C-71.542968999999997&z=8>. Acesso em: 27 fev. 2020.

JORGE, Miguel. **Así quedó el morro de un Boeing 737 comercial tras el impacto con un dron cuando iba a aterrizar**. *Gizmodo*, 17/12/2018. Disponível em: <https://es.gizmodo.com/asi-quedo-el-morro-de-un-boeing-737-comercial-tras-el-i-1831141409>. Acesso em: 27 jan. 2020.

NEVES, Márcio. **Drone fecha aeroporto de Congonhas pela 2ª vez em um mês**. Portal R7, São Paulo, 19/01/2019. Disponível em: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/drone-fecha-aeroporto-de-congonhas-pela-2-vez-em-um-mes-09012019>. Acesso em: 27 jan. 2020.

RANGEL, Sílvia Cruz. Análise e classificação de fatores humanos, operacionais e materiais aplicado na investigação de acidente em operações com drones no uso civil e comercial. **Brazilian Journal of Technology**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 2-14, jul./set. 2018. Disponível em: <http://www.brjd.com.br/index.php/BJT/article/view/331/0>. Acesso em: 25 jan. 2020.

REUTERS. **Drone atinge avião no Canadá**. Exame, 15/10/2017. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/mundo/drone-atinge-aviao-no-canada/>. Acesso em: 27 fev. 2020.

SANDRA. **Tipos de drones: explore os diferentes tipos de drones**, 2017. Disponível em: <https://filmora.wondershare.com/pt-br/drones/types-of-drones.html>. Acesso em: 25 jan. 2020

SILVA, Américo Luís Martins da. **Direito aeronáutico e do espaço exterior (vol. 1)**. 2. ed. [s.l.]: Kindle Direct Publishing/Amazon.com, Inc., 2016a.

SILVA, Américo Luís Martins da. **Direito aeronáutico e do espaço exterior (vol. 2)**. 2. ed. [s.l.]: Kindle Direct Publishing/Amazon.com, Inc., 2016b.

SILVA JUNIOR, Claudio Lísias da. **A proteção da privacidade e da dignidade do ser humano diante das novas tecnologias: um estudo analítico sobre os drones**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Centro Universitário Toledo – UNITOLEDO. Araçatuba-SP, UNITOLEDO, 2018. Disponível em: <https://servicos.unitoledo.br/repositorio/handle/7574/1782>. Acesso em: 25 jan. 2020.

SOUZA, Patricia Veronica Nunes Carvalho Sobral de; SANTOS, Alex Torres. A inserção dos drones (RPAS) na segurança pública brasileira: uma análise sob a ótica do princípio da eficiência. **Revista Em Tempo**, [S.l.], v. 18, n. 01, p. 133-155, nov. 2019. ISSN 1984-7858. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/emtempo/article/view/2978>. Acesso em: 03 fev. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration. **Become a drone pilot. Unmanned Aircraft Systems**, 2020a. Disponível em: https://www.faa.gov/uas/commercial_operators/become_a_drone_pilot/. Acesso em: 28 jan. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration. **Exception for limited recreational operations of unmanned aircraft**. Regulations.gov, 2019a. Disponível em: <https://www.regulations.gov/document?D=FAA-2019-0364-0001>. Acesso em: 28 jan. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration. **Fact sheet – small unmanned aircraft regulations (Part 107)**, 2018. Disponível em: https://www.faa.gov/news/fact_sheets/news_story.cfm?newsId=22615. Acesso em: 28 jan. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration. **Remote identification of unmanned aircraft systems**. Regulations.gov, 2020b. Disponível em: <https://www.regulations.gov/document?D=FAA-2019-1100-0001>. Acesso em: 28 jan. 2020

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration. **Safe and Secure Operations of Small Unmanned Aircraft Systems**. Regulations.gov, 2020a. Disponível em: <https://www.regulations.gov/document?D=FAA-2018-1086-0001>. Acesso em: 28 jan. 2020

UNITED STATES OF AMERICA. **Public Law 112-95, Febraury 14, 2012.** *To amend title 49, United States Code, to authorize appropriations for the Federal Aviation Administration for fiscal years 2011 through 2014, to streamline programs, create efficiencies, reduce waste, and improve aviation safety and capacity, to provide stable funding for the national aviation system, and for other purposes. Congress, 2012.* Disponível em: <https://www.govinfo.gov/app/details/PLAW-112publ95/related>. Acesso em: 28 jan. 2020.

VEJA. **Drones perto da pista obrigam aeroporto de Londres a suspender operações.** Veja, 20/12/2018. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/drones-perto-da-pista-obrigam-aeroporto-de-londres-a-suspender-operacoes/>. Acesso em: 27 jan. 2020.

WELLS, Alexander T.; Young, Seth B. **Aeroportos: planejamento e gestão.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.