



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - IH
FACULDADE DE DIREITO GRADUAÇÃO

ISAÍAS LOPES DOS SANTOS JUNIOR

**A NECESSIDADE DE HARMONIZAÇÃO DAS NORMAS INTERNACIONAIS
SOBRE CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS**

Brasília -DF, 22 de setembro de 2022



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - IH
FACULDADE DE DIREITO GRADUAÇÃO**

ISAÍAS LOPES DOS SANTOS JUNIOR

**A NECESSIDADE DE HARMONIZAÇÃO DAS NORMAS INTERNACIONAIS
SOBRE CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS**

Trabalho Dissertativo de Conclusão
de Curso.

Autor: **Isaías Lopes dos Santos
Junior**. Orientador (a): **Profa. Dra.
Inez Lopes Matos Carneiro de
Farias**

Brasília -DF, 22 de setembro de
2022

ISAÍAS LOPES DOS SANTOS JUNIOR

**A NECESSIDADE DE HARMONIZAÇÃO DAS NORMAS INTERNACIONAIS
SOBRE CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS**

A Pesquisa apresentada à
Universidade de Brasília, como
parte das exigências para a
obtenção do título de Bacharel em
Direito.

Brasília -DF, 22 setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

**Profa. Dra. Inez Lopes Matos Carneiro de Farias– UnB
(Orientadora)**

**Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes – UnB
Membro**

**Doutorando. Fernando Barbelli Feitosa– UnB
Membro**

**Prof. Dr. Marcio Nunes Iório Aranha Oliveira – UnB
Membro Suplente**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, Isaías Lopes dos Santos (*in memoriam*), por toda sua luta e perseverança na busca incansável pela elevação cultural dos filhos.

AGRADECIMENTOS

Meu principal agradecimento se dá a DEUS por ter mantido minha força e vontade íntegras na perseguição desse objetivo, por ter me mantido com saúde física e mental em meio a tantos voos e em especial durante toda a missão de paz realizada no Haiti.

Gostaria também de agradecer e dedicar este trabalho aos meus pais Isaías Lopes dos Santos (*in memorian*) e Maria Vera Ludce Araújo Santos que perseveraram pela minha educação e formação de caráter.

Assim como a minha esposa Thays Kelly Lobato Asano e filhos: Tiffany Lobato, Isaías Lopes dos Santos Filho e Theo Lobato Lopes, pelo amor, carinho e muita paciência com a minha constante ausência em função da profissão e majorada pela jornada de estudos do curso de direito.

Agradeço ainda a Profa. Dra. Inez Lopes Matos Carneiro de Farias, minha orientadora pela receptividade, pela presteza em apoiar o trabalho e pelas precisas e preciosas orientações que agregaram mais valor ao presente trabalho.

Por último, mas não menos importante, aos membros da Banca pela disposição em avaliar o trabalho e contribuir com a melhora da minha formação.

RESUMO

A necessidade de harmonização das normas internacionais de certificação de drones, num contexto jurídico deve ser perseguida, tendo em vista o exponencial incremento da atividade em âmbito mundial e com potencial de aplicação em inúmeros campos da atividade laboral. Objetiva-se apontar um caminho comum na construção da harmonização das normas, que por sua vez, sedimentará a segurança na operação de aeronaves remotamente pilotadas. Para isso fez-se um estudo qualitativo das normas reguladoras dos maiores operadores mundiais deste tipo de aeronaves, comparando-as em diferentes aspectos. O resultado mostrou as diferentes fases de evolução em que se encontram cada uma das normas, os problemas comuns e as distintas abordagens, atestou-se a real necessidade da harmonização e foi possível apontar uma maneira já existente, preditiva e adaptável aos diferentes cenários existentes internacionalmente.

Palavras-Chaves: Normas de certificação para aeronaves remotamente pilotadas ou drones. Segurança em operações com drones.

ABSTRACT

The need to harmonize international standards for certification of drones, in a legal context, must be pursued, in view of the exponential increase in activity worldwide and with potential application in numerous fields of labor activity. The objective is to point out a common path in the construction of the harmonization of norms, which, in turn, will consolidate safety in the operation of remotely piloted aircraft. For this, a qualitative study of the regulatory standards of the largest world operators of this type of aircraft was carried out, comparing them in different aspects. The result showed the different stages of evolution in which each of the standards are, the common problems and the different approaches, attesting to the real need for harmonization, and it was possible to point out an already existing, predictive, and adaptable way to the different scenarios presented internationally.

Keywords: Certification standards for remotely piloted aircraft or drones. Safety in drone operations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – SORA *semantic model*

Figura 2 - *Graphical Representation of SORA semantic model*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil).

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações).

ARP (Aeronave remotamente pilotada).

CAG (Circulação Aérea Geral).

CCh - Convenção sobre a Aviação Civil Internacional, assinada em Chicago em 7 de dezembro de 1944.

CASA (*Civil Aviation Safety Authority*).

CFR (*Code Federal Regulation*).

DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo).

EASA (*European Union Aviation Safety Agency*).

ERP (Estação Remota de Pilotagem).

FAA (*Federal Aviation Administration*).

IFI (Instituto de Fomento a Indústria).

IFR (Regras de Voo por Instrumentos).

OACI (Organização da Aviação Civil Internacional).

RTLI (Requisitos Técnicos Logísticos e Industriais).

SARP (*Standards and Recommended Practices*)

SDOP (Subdepartamento de Operações do DECEA).

SISANT (Sistema de Veículo Aéreo Não Tripulado).

SRPV-SP (Serviço Regional de Proteção ao Voo de São Paulo).

UA (*Unnamed Aircraft*).

UAS (*Unmanned aircraft system*) (Sistema de Aeronave Não Tripulada).

UASSG (Grupo de Estudos da OACI sobre Veículos Aéreos Não Tripulados).

VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. CAPÍTULO I: HISTÓRICO E CONCEITOS DE DRONES.....	13
3. CAPÍTULO II: CENÁRIOS JURÍDICOS DAS ATIVIDADES COM AEROANVES NÃO TRIPULADAS.....	15
4. CAPÍTULO III: CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS, NECESSIDADES E IMPACTOS.....	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	36

INTRODUÇÃO

Desde o surgimento das aeronaves remotamente pilotadas e suas aplicações, estas têm sido alvo de inúmeras atualizações e criações normativas que buscam enquadrar suas atividades. No entanto, a velocidade e a qualidade dos avanços tecnológicos têm tornado cada vez mais difícil o enquadramento.

Os conceitos jurídicos estabelecidos nas sociedades são reobservados sob o ponto de vista das novas atividades surgidas pelo advento da tecnologia, a necessidade econômica pressiona por uma reavaliação, mudanças ou aperfeiçoamento do ordenamento vigente, e por vezes prescinde-se da segurança por desconhecimento.

Em que pese muitas aplicações de aeronaves remotamente pilotadas terem sido alcançadas pelas normas, ainda são inúmeras as atividades em utilização à margem da regulação, seguidas por outras aplicações com alto potencial de implementação, igualmente desamparadas pelas legislações em vigor.

Ao apontar as diferenças entre normas nacionais e internacionais sobre certificação, fica evidente a necessidade de uma harmonização mundial, no que tange à certificação de qualidade de fabricação de aeronaves remotamente pilotadas.

A realidade presente mostra as diferentes agências reguladoras do mundo lidando com o mesmo tema, adaptando saídas ou as construindo com prioridades distintas, em função dos tipos de demandas de operações em suas áreas de jurisdição.

As adaptações citadas geram a criação de um modo (peculiar a cada órgão regulador) utilizado para a realização das operações, as quais consistem na descrição de procedimentos para a execução da tarefa pretendida, fugindo do conceito de certificação da qualidade, seja de drones, sistemas, materiais ou performance, apresentado no decorrer da pesquisa.

A ausência de normas de certificação ou sua heterogeneidade empurra os órgãos reguladores do Brasil e do mundo na direção de associar tipos de operações a modelos de aeronaves remotamente pilotadas (concebidas para os mais diversos fins), na tentativa de cercar de cuidados os riscos envolvidos, considerando que atendam minimamente a regulamentação

do seu controle de tráfego aéreo e apresentem algum grau de confiabilidade, atestado exclusivamente pelo país operador.

Isto nos obriga também a enxergar que o Brasil em paralelo com o restante do mundo, fazem um esforço para adaptar valores e conceitos jurídicos em condições de conviver com a evolução tecnológica, sem prejuízo à evolução econômica e social, na busca pelo equilibrado uso das novas tecnologias, sem prescindir da segurança, mas para que se tenha sucesso, faz-se necessário principalmente, harmonizar normas de certificação mundialmente.

Evidencia-se a necessidade de se aprimorar a legislação que possa realmente incrementar o nível de confiabilidade, ampliando as possibilidades e diminuindo os riscos, tentar harmonizar o controle de qualidade de equipamentos, sistemas e itens, até mesmo dos tipos de operações ou ao menos, caminhar nesse sentido, para que se possa ganhar segurança e eficiência com o menor custo possível.

Ficam claros que os benefícios da certificação superam os óbices, seus impactos e sua aceitação por parte da indústria, a conveniência e a oportunidade de utilizar-se da mesma visando a segurança em oposição ao lucro cego do mercado ou aplicações militares.

Fez-se uso da metodologia qualitativa, a qual permitiu o levantamento bibliográfico, na busca de exemplos análogos para comparação, levando-se em consideração as legislações aplicadas a cada país.

Finalmente, sob o ponto de vista da análise realizada, conhecem-se os problemas encontrados e sugerem-se caminhos de melhoria e harmonização das legislações e normas internacionais apontando um modelo existente como o mais adaptável às transformações em curso, e, por conseguinte, o potencialmente o mais adequado para se implementar a harmonização necessária.

CAPÍTULO I: DRONES, HISTÓRICO E CONCEITOS

O termo pode ter sido já utilizado no século 19, com balões austríacos sem tripulação, os quais carregavam explosivos para atacar alvos na cidade de Veneza, “Itália”, isso bem antes da Primeira Guerra Mundial (EDMUNDO UBIRATAN, 2015).

Em 1915, foi descrito pelo engenheiro Nikola Tesla um estudo sobre o potencial militar de uma frota de veículos aéreos não tripulados (id., 2015).

Nessa inspiração, os drones foram idealizados para fins militares, pois existia uma enorme vantagem na sua utilização, com possibilidades de efetuar missões perigosas, sem colocar nenhuma vida em risco (BUZZO, 2015).

Assim, em meados de 1942, em plena Segunda Guerra Mundial, os cientistas e engenheiros alemães criaram uma bomba voadora sem tripulação; com asas, lemes e propulsão própria, a fim de atingir alvos inimigos com objetividade, sendo chamada de “aviãozinho sem tripulação” ou “Torpedo Aéreo”, e lançada na guerra como a Bomba V-1. Seu rumo de voo era sempre determinado pelo local de lançamento, ou pela quantidade de combustível que teria em seu tanque (BRANT, 1967).

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 de abrangência geral que é internacionalmente conhecido por abarcar todo e qualquer objeto voador não tripulado, seja ele para qualquer fim (profissional, recreativo, militar, comercial, etc.), origem ou característica” (SANTOS; SOUZA, 2019).

A ONU (CIRC. 328AN/190, p. 11), com base no artigo 8º da Convenção de Chicago sobre a aviação Civil Internacional (CCh), define o conceito de drone como aquele que inclui todas as aeronaves que não são tripuladas, ou seja, que não possuem um piloto a bordo, e o comando de controle está em outro local.

Citando sobre a primeira definição de aeronave, segundo Oliveira e Pontes (2010), a Convenção de Paris em 1919 definia o conceito de aeronave como “qualquer aparelho capaz de

sustentar-se na atmosfera graças à reação do ar”, onde anos mais tarde, na Convenção de Chicago em 1944, foi acrescentada, no anexo 7, a palavra “dispositivo”, e assim ficou: “a aeronave é qualquer aparelho ou dispositivo”.

Não se pode esquecer do aeromodelismo, atividade concebida para a recreação, que também faz uso de aeronave remotamente pilotada surgiu na França em 1871, no entanto devido as suas restrições técnicas, permaneceu como atividade de lazer evoluindo a esporte no século XX, a possibilidade de exploração comercial da aeronave remotamente pilotada excluiu o drone do aeromodelismo, como é conhecido até hoje.

A Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) definiu o Veículo Aéreo não Tripulado (VANT) em sua nomenclatura como Aeronave Remotamente Pilotada (Remotely - Piloted Aircraft) (RPA) a qual está abarcada pela definição maior utilizada pela própria OACI e pela EASA (European Union Aviation Safety Agency) que se denomina Sistema Aéreo não Tripulado (UAS) ou Aeronave não Tripulada (UA). A Federal Aviation Administration (FAA), por sua vez, seguiu a designação de Aeronave não Tripulada.

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).

Recentemente, o uso de drones tem se popularizado e passou a ser utilizado não somente de forma militar, mas também em âmbito civil, para o lazer inclusive. Empresas também começaram a adaptar a comercialização de seus produtos, permitindo a distribuição destes por meio de aeronaves remotamente pilotadas.

Em época de pandemia e isolamento social, o transporte e a distribuição de produtos por meio de aeronaves não tripuladas ganha uma importância inusitada, garantindo uma maior segurança à toda a população.

A tecnologia continua em franca evolução e da mesma forma as normas igualmente buscam enquadrá-los, surgem assim as categorizações, baseadas em características, tipos de operação, peso, níveis de automação.

A utilização das UA cada vez maior, a tecnologia incessantemente avançando, a necessidade de regulamentação aumenta exponencialmente e as agências reguladoras do mundo inteiro buscam as suas maneiras de resguardar a organização dos seus respectivos espaços aéreos, trilhando inicialmente as características e logo após os tipos de operação, na busca da homogeneização de normas.

CAPÍTULO II: CENÁRIOS JURÍDICOS DAS ATIVIDADES COM AERONAVES NÃO TRIPULADAS

Não há nenhuma novidade sobre a possibilidade de navegação no espaço aéreo brasileiro desse tipo de aeronave, devidamente regulamentada, assim como em países cujo espaço aéreo é controlado e seguem rígidas normas de segurança e controle de tráfego.

No entanto, as inúmeras possibilidades de aplicação deste veículo em campos distintos das atividades humanas tem superado a capacidade de previsibilidade jurídica e técnica, isto gera inúmeras possibilidades de operação e aplicações cujas normas reguladoras são inexistentes, obrigando os órgãos reguladores a certificarem modelos e/ou modos de operação para determinadas atividades, sem o devido controle de qualidade harmonizado e reconhecido mundialmente, no que tange a qualidade de materiais, sistemas e confiabilidade.

Em 2015, a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) lançou um Manual sobre RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*) Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada, a fim de fornecer algumas recomendações sobre assuntos técnicos e operacionais necessários para integrar as aeronaves não tripuladas em aeródromos e criar um espaço aéreo não segregado.

Os RPAS são entendidos como uma espécie de Sistema Aéreo não Tripulado (UAS) que, em tempo real, se comunicam com o ATC (*Air Traffic Control*) e com outras aeronaves e, para ter plena aceitação, devem ser integrados no sistema aéreo atual sem prejudicar a segurança das aeronaves tripuladas.

A OACI defende que os RPAS podem ser integrados no espaço aéreo das aeronaves tripuladas, desde que possuam os mesmos tipos de equipamentos e certificações. Os UAS, por sua vez, são distinguidos na medida em que caso não possuam estas qualidades, deverão ser mantidos em espaço aéreo segregado.

A OACI alerta que os RPAS apresentam novos cenários envolvendo licenciamentos e investigações de acidentes, tendo em vista que se relacionam com operações internacionais mais complexas, se comparadas as que envolvem aeronaves tripuladas. Isto porque no caso de

aeronaves tripuladas, as operações internacionais ocorrem quando uma aeronave cruza fronteiras nacionais ou quando a aeronave sobrevoa o espaço aéreo sobre o alto-mar. No caso de um RPA, a aeronave pode se encontrar fisicamente num Estado enquanto pode ser pilotada remotamente em outro Estado. Pode também ocorrer do controle da aeronave ser realizado em espaço aéreo sobre o alto-mar, local em que também se encontra o próprio RPA, sem falar sobre os direitos internacionais que se relacionam às aeronaves em território estrangeiro.

Para ilustrar, somente no segundo semestre de 2021, por exemplo, foi regulamentada a utilização de Aeronave não Tripulada (UA) na agricultura para aplicação de agrotóxicos, plantio, fertilizantes e corretivos, por meio da Portaria Mapa nº 298, de 22 de setembro de 2021, mas sabe-se que a atividade no campo da agricultura e pecuária supera aquelas contempladas na documentação Oficial e para as quais ainda não há regulamentação, sendo feitas à margem da legalidade, como por exemplo: manejo, guia de rebanhos e recuperação de animais perdidos.

Manejo, guia de rebanhos e recuperação de animais perdidos consistem em tipos de uso pouco ortodoxos para UA, no entanto há equipamentos que possibilitam “tocar a boiada” com muita eficiência.

Seguindo o caminho da imprevisibilidade normativa, a utilização de UA em atividades antes inatingidas por esta tecnologia, fazem surgir questões igualmente inéditas as quais acabam por culminar na exigência de regulamentação, pois geram situações *sui generis*, e naturalmente acompanhadas de críticas, como por exemplo: a alegada elevação do estresse animal, no manejo de rebanhos.

O Georreferenciamento, como outro exemplo, é uma das atividades que estão em pleno desenvolvimento, mas ainda há restrições legais, incompatíveis com a tecnologia disponível.

Dentro da atividade de demarcação, pode-se citar que a legislação em vigor versa que as feições definidoras dos limites das propriedades devem ser foto identificáveis para reconhecer-se a demarcação com o uso de UA, no entanto é sabido que em áreas com vegetação alta, não são possíveis fazer a medições dessa forma, sendo necessário utilizar equipamentos de topografia convencional, mas é igualmente sabido que há tecnologias de imageamento embarcados em drones que superam a restrição normativa imposta, a qual interfere diretamente na evolução da tarefa.

A comunalidade entre as atividades acima trazidas como ilustração, está a ausência de normas certificadoras, quer sejam para padrões de operação, para sistemas embarcados ou mesmo para modelos específicos na realização das tarefas propostas.

Outra área de aplicação em que carece de melhor regulamentação de certificação é a entrega (*delivery*) por UA, se comparadas as normas nacionais de EUA, Austrália e União Europeia, guardadas suas respectivas particularidades, verifica-se que a normatização está voltada para abarcar padrões de operação para cada atividade que se propõe realizar, seguindo regras e determinações que invariavelmente se prendem a modelos de equipamentos pré-existentes. Transformando-se numa tentativa de atingir padrões de certificação por qualidade de materiais, sistemas e produtos, sem os devido requisitos estabelecidos, em virtude da ausência total ou ausência de homogeneização (padrão) de regras de certificação da qualidade.

Na busca de integrar exigências comuns surgem os primeiros passos da categorização de aeronaves remotamente pilotadas, que acaba por obrigar ao gerenciamento de risco implicando diretamente nos padrões de operação, limitando rota, altitude e procedimentos. Se faz mister lembrar que as demais legislações de tráfego aéreo aplicadas aos UAS permanecem em vigor, e deverão conviver sem conflitos com as legislações de entrega ainda incipientes, como por exemplo o distanciamento de pessoas e de áreas residenciais (privacidade).

Os conhecimentos da indústria de aviação acumulados ao longo do tempo com o desenvolvimento da aviação tripulada seriam suficientes para lhe mostrar os caminhos a seguir no campo da certificação, no entanto, também tornam conhecidos os altos custos associados a qualquer busca pela qualidade, e para que se encoraje a investir na atividade com aeronaves remotamente pilotadas, estas devem se mostrar minimamente rentáveis após o aporte na certificação, fato até então não provado.

Apenas em 2022, foi autorizado pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), a entrega por UA, parte de um projeto piloto, num raio de 3km para cargas de até 2,5kg.

No entanto as normas brasileiras em sua maioria regulamentada pelo RBAC-E nº 94, já caminhavam para capturar a certificação, demonstrada pelas diversas menções e enquadramentos que remetem ao RBAC nº 45, concebido para aeronaves tripuladas mas que cabem em sua maioria aos drones, principalmente ao se tratar de aeronavegabilidade.

Os obstáculos e diferenças também vêm à tona, há a heterogeneidade internacional quanto ao padrão de certificação da qualidade de UA, ao contrário da aviação tripulada, que estabelece requisitos de segurança e confiabilidade mínimos para todos os fabricantes, por exemplo (FAR 125, FAR 91, etc...), com altíssimos índices de comunalidade para diferentes países.

No Brasil, três órgãos homologam os UA para operar em território nacional, ANAC, ANATEL (Agência nacional de Telecomunicações) e DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo), mas estes não contam com normas certificadoras de reconhecimento e alcance mundialmente padronizados que estabeleçam mínimos de segurança e confiabilidade, tornando as entregas por UA, por exemplo, uma atividade de risco desconhecido com possibilidades catastróficas, com relação diretamente proporcional ao tamanho do UA.

A ANAC tem por finalidade regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária. No âmbito da certificação à ANAC cabe a verificação do atendimento a requisitos estabelecidos em atos normativos para que produto, empresa, processo, serviço ou pessoa possa prestar serviços, executar atividades ou ser operado dentro do Sistema de Aviação Civil

A ANATEL tem por finalidade organizar a exploração dos serviços de telecomunicações, em especial quanto aos aspectos de regulamentação e de seu acompanhamento, outorga de concessão e permissão, expedição de autorização, uso dos recursos de órbita e de radiofrequências, fiscalização e aplicação de sanções. No âmbito da certificação à ANATEL cabe pela certificação e homologação de produtos de comunicação e sistemas de telecomunicações, pela proposição de habilitação de laboratórios e de designação de organismos certificadores e pelo controle da conformidade dos produtos de comunicação e sistemas de telecomunicações, por meio de informações obtidas pela fiscalização em campo.

O DECEA tem por finalidade responsável pelo controle do espaço aéreo brasileiro, provedora dos serviços de navegação aérea que viabilizam os voos e a ordenação dos fluxos de tráfego aéreo no País. O DECEA não se envolve no processo de certificação, apenas registra a

capacidade já certificada pela ANAC/ANATEL da aeronave em questão ter capacidade de coabitar no espaço aéreo por ele controlado.

A categorização das UA, demonstra a tentativa de isolar características com a finalidade de se criar normas mais precisas por categoria, uma das categorizações se dá por nível de automação de voo, quais sejam: autônomo (capaz de, autonomamente, cumprir sua tarefa e retornar sem interferência humana em nenhuma fase do voo), semiautônomo (depende da interferência humana durante o cumprimento da tarefa designada, independe durante a navegação de ida e volta) e manuais (controle do voo e a aplicação da tarefa totalmente dependentes da interferência humana), este último em franco desuso.

Outra categorização feita por órgãos reguladores de países como Brasil, EUA, Austrália e a União Europeia, num contínuo esforço em regulamentar as atividades realizadas por aeronaves remotamente pilotadas ao adequar a legislação, tem sido categorizar, por peso e/ou capacidade carga, divididos em três **categorias**: peso de 250g até 25 kg, entre 25 kg e 150 kg e superior a 150 kg.

Existem ainda UA categorizadas quanto ao tipo de propulsão: combustão, elétricos e até híbridos, e em fase avançada de pesquisa, os que utilizarão energia nuclear, para os quais as legislações no mundo são, silentes, inexistentes ou heterogêneas nas suas certificações.

Assim, a opção pela denominação de aeronave remotamente pilotada garante a inclusão de todas as categorias denominadas UA, tanto as de uso recreativo, como as de uso não recreativo, bem como as que são controladas por uma estação remota. No entanto, tal padrão conceitual não significa que o uso de todas as categorias está submetido a uma única regra, é o que será abordado a frente.

Sobre os pilotos as normas dos diferentes órgãos reguladores são equânimes quanto ao registro dos usuários para drones considerados leves com uso voltados ao lazer, as quais não exigem certificação para os operadores.

No que tange a operações comerciais ou para categorias mais pesadas, ou específicas, descobrimos as diferenças, cujas principais são, na legislação americana e europeia a certificação dos pilotos passa por uma formação/ exigência de caráter generalista e específica

de acordo com o tipo de operação pretendida desde de que previamente certificada pelo órgão regulador.

Austrália e Brasil incorrem na certificação conjunta e específica, que consiste na certificação da operação que somente é possível com o cumprimento dos requisitos exigidos para operação e os pilotos estão dentro dessa exigência, impossibilitando no momento do pedido excluir o pilotos para homologação em separado.

CAPÍTULO III: CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS, NECESSIDADES E IMPACTOS

Se faz necessário compreender que a evolução da aviação tripulada passou por tudo que hoje vemos acontecer com os UA, desde o desconhecimento das possibilidades de uso, até a padronização de operações. Por fim, mas ainda em franca evolução para atender às necessidades de confiabilidade na execução das operações demandadas em função dos vários acidentes, surgiram as exigências mínimas necessárias que pudessem garantir com alto grau de certeza no cumprimento das finalidades, denominado certificação.

Nos EUA, as normas são produzidas pela FAA (*Federal Aviation Administration*), assim como as nossas pela ANAC, exigem registro da Aeronave não Tripulada (UA) e do piloto, descreve as utilizações comerciais já conhecidas, como por exemplo a aplicação na agricultura, regulada pelo, *Code of Federal Regulations* (CFR) Título 14, Capítulo I, Subcapítulo G, Parte 137; onde estabelece desde as condições básicas de operação, os certificados necessários para os tipos de operadores para o fim desejado, requisitos para operação, basicamente como a legislação brasileira.

Com relação aos serviços de entrega por UA a legislação americana faz uso do CFR (*Code of Federal Regulations*) Título 14, Part 135, mas com adaptações (sem afetar segurança) de forma a permitir que os operadores de aeronaves remotamente pilotadas possam comprovar a segurança de suas operações que também atendam as exigências legais exigidas para um transportador certificado, tendo sido seu primeiro voo feito em 2019. Portanto, com limitações tão grandes quanto a legislação brasileira.

A grande e fundamental diferença presente na legislação norte americana frente a brasileira se faz reconhecer na possibilidade de relatar antes do voo ser realizado, como será o perfil de voo em prol da atividade fim, mas caso este não esteja regulado, pede-se um relatório preliminar de utilização e descrição do voo, cabendo ao órgão regulador (FAA) conceder a permissão excepcional caso concorde, ao mesmo tempo em que cria um banco de dados e de estudo para a aprimoramento da norma em vigor. Por ocasião da presente pesquisa a última atualização da norma em questão foi feita pela última vez em 19/04/2022.

Na Austrália a CASA (*Civil Aviation Safety Authority*) órgão regulador local, estabelece uma legislação de aplicação geral para drones a *Civil Aviation Safety Regulations Part 101*, assim como no Brasil, classifica também os drones por categorias de peso e esclarece as exigências de capacitação para a condução dos voos. As diferenças da legislação brasileira estão nas requisições para se transformar em operador credenciado para fins comerciais, na qual o órgão fará as solicitações para os fins específicos propostos, e assim como na legislação americana o órgão regulador australiano permite a requisição para um fim específico de um tipo de voo não regulado, para posterior estudo, autorização e também atualização.

Ao se tratar de entregas por UA podemos enxergar a Austrália como avançada, onde estão regulamentados dois tipos de entrega, um com raio de até 10km podendo prover remédios, comidas, bebidas ou quaisquer outros itens até 5kg, proibidos artigos inflamáveis, tóxico ou explosivos. Outro com raio de até 60 km, limitado a suprimentos médicos ou equipamentos restritos à capacidade da UA ou à legislação de tráfego aéreo.

A Austrália, paulatinamente tem definido, horários, rotas e locais que são atendidos pelo serviço, estabelece claramente as ações de segurança preventivas e preditivas em caso de problemas com a operação, remete à suas legislações de UA já em vigor, inclusive de regras de poluição sonora.

Na União Europeia, a EASA (*European Union Aviation Safety Agency*), mais precisamente no Anexo IX do Regulamento (UE) 2018/1139 enuncia requisitos específicos quanto à aeronavegabilidade dos UAS e sobre as exigências que as organizações relacionadas com as aeronaves remotamente pilotadas devem cumprir, bem como os critérios de operações e de registro das aeronaves, para garantir a segurança de operações que envolvem aeronaves não tripuladas:

(...) o Anexo IX do (EU) 2018/1139 contém igualmente um conjunto vasto de normas relativas a (i) requisitos essenciais relativos ao projeto, à construção, à manutenção e à operação de aeronaves não tripuladas, (ii) requisitos ambientais essenciais relativos às aeronaves não tripuladas e a (iii) requisitos essenciais relativos ao registro de aeronaves não tripuladas e dos seus operadores e à marcação de aeronaves não tripuladas, as quais são a base do Regulamento de execução e de Regulamentos delegados nesta matéria.

Mais recentemente, a Comissão Europeia buscou alargar as regras europeias de Segurança da Aviação para aeronaves não tripuladas e em 2019 aprovou o Regulamento de Execução (UE) 2019/947. O foco do Regulamento é enunciar medidas que garantam a “segurança das pessoas no solo e a dos demais utilizadores do espaço aéreo durante as operações de aeronaves não tripuladas”, visando sobretudo os pilotos à distância, as organizações e o pessoal ligado às operações.

De forma geral, o Regulamento disciplina que os operadores devem assegurar a segurança das operações de UAS, ao estabelecerem procedimentos em conformidade com a operação e os respectivos riscos existentes, e nomeando pilotos remotos devidamente capacitados.

No caminho de certificação dos tipos de operações já citados, em função da inexistência de padrões de certificação da qualidade de alcance mundial a EASA dividiu no Regulamento de Execução (UE) 2019/947 as categorias: *aberta* com baixos riscos; categoria *específica* com um risco superior e que pressupõe uma análise das medidas necessárias para garantir a segurança; e categoria *certificada* que exige uma certificação do operador. Tudo isso baseada numa matriz de risco pré-estabelecida e oriunda da aviação tripulada.

A categoria aberta não guarda grandes diferenças com as categorias mais básicas adotadas pela OACI ou demais países citados. Para as demais categorias o operador de UAS deve garantir a segurança operacional por um sistema extenso que abrange uma formação específica necessária, a identificação de responsáveis e a criação de uma política de segurança operacional.

Na categoria *certificada*, para mitigar os riscos existentes de uma operação é preciso obter uma certificação da aeronave, nos termos do Regulamento Delegado (UE) 2019/945, ou uma certificação para o operador ou, em alguns casos, licenças pelos pilotos à distância. Na categoria *certificada* de UAS, a possibilidade de danos a terceiros é maior no caso de acidentes, o que exige a respetiva certificação da operação.

No caso de transporte de pessoas, transporte de mercadorias perigosas que não estejam em um contentor a prova de danos, ou quando o UA tiver mais de 3 metros e sobrevoar ajuntamentos de pessoas, a operação deverá sempre ser realizada na categoria *certificada*.

As categorias específica e certificada envolvem uma avaliação do risco da operação, que segundo o Regulamento pressupõe uma análise extensa de fatores críticos existentes, relacionados a possíveis danos e colisões a pessoas e bens, tanto na terra quanto no ar, e respectivas soluções aplicáveis.

A EASA indica que para facilitar a avaliação de risco, deve-se padronizar a comunicação com alguns termos que se encontram elencados na tabela abaixo indicada (figura 1), e que correspondem visualmente à figura 2, também da EASA:

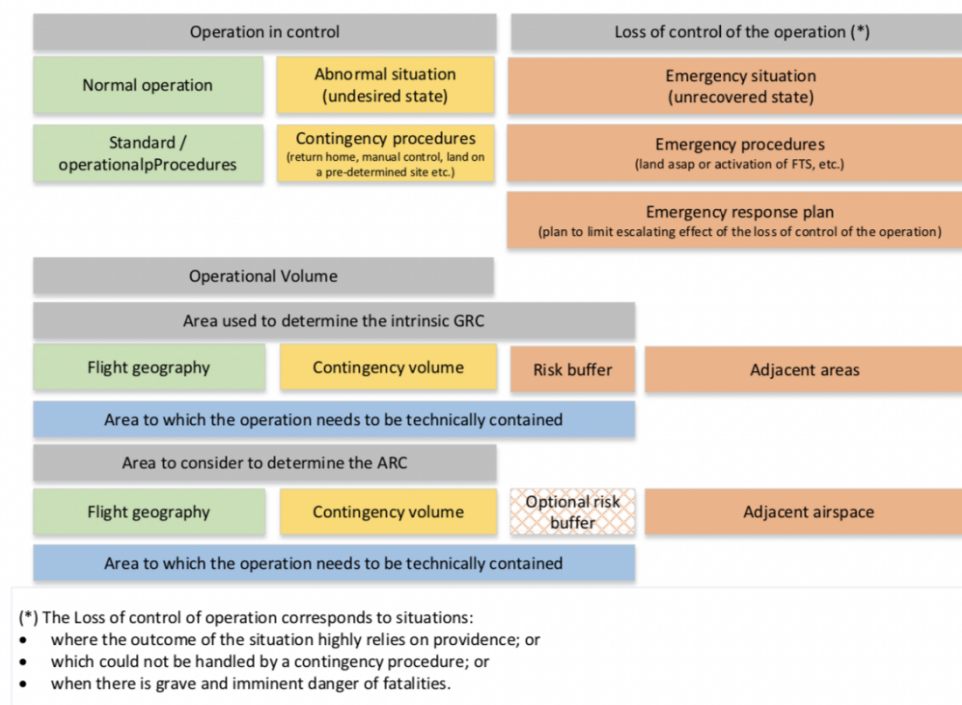


Figure 1 — SORA semantic model

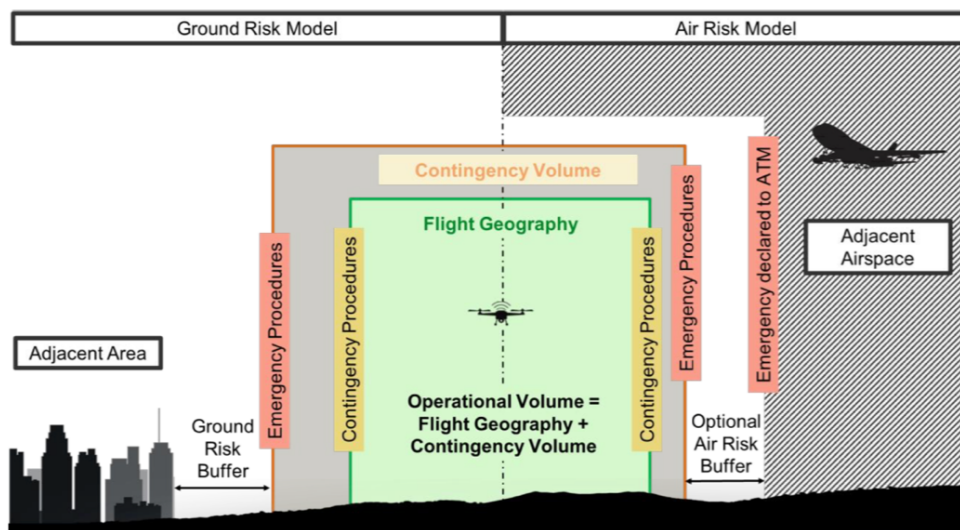


Figure 2 — Graphical representation of the SORA semantic model

O Regulamento encontra-se atualmente em vigor, sendo aplicável a partir de 1 de julho de 2020, devendo as certificações anteriores sofrerem renovação no prazo de 01 ano.

A operação também pode possuir diferentes objetivos de segurança, mais ou menos importantes a depender do risco a ser mitigado. Os objetivos podem ser por exemplo assegurar que o operador de UAS ou fabricante são competentes para tanto, que o UA foi fabricado em conformidade com os padrões exigidos, que a equipe de controle remoto é treinada o suficiente para agir em situações atípicas, que os sistemas externos são suficientemente adequados para gerir e atuar no caso de deteriorações, que no caso de erro humano existam procedimentos satisfatórios para condução da operação em segurança ou que existam padrões de conduta, atuação e prevenção de operações em condições adversas

A fim de reduzir os riscos de colisões, o operador de UAS pode adotar mitigações estratégicas como limitações à área geográfica de operação do UA ou de tempo e duração do voo, como por exemplo somente operar o UA durante a noite.

Segundo a EASA o transporte de sangue ou outro material biológico pode apresentar um risco e, caso o sangue seja contaminado o transporte deverá ser feito por meio das categorias específica ou certificada de UAS, a depender do grau de riscos e acidentes que possam ocorrer.

Também deverá ser incluída nas categorias específica ou certificada a operação com pessoas não envolvidas, que são entendidas como sendo as pessoas que não foram informadas sobre os riscos do UA e cuja permissão não foi requisitada para a operação

O Regulamento cria a necessidade de registrar os operadores e os UA quando há necessidade de certificação das aeronaves ou quando a realização da operação apresentar ameaças à sua segurança. Também há a necessidade de registro para evitar atos ilícitos, para promover a proteção de dados pessoais, ambiente e privacidade.

O Regulamento de Execução (UE) 2019/947 é complementado pelo Regulamento Delegado (UE) 2019/945 que estipula as regras para a livre circulação das aeronaves não tripuladas dentro do espaço europeu, bem como sobre o fabrico e comercialização destas aeronaves por venda à distância ou outros tipos de fornecimento de UA.

A avaliação de conformidade é feita com base no controle interno da produção, no “exame UE de tipo seguido de conformidade com o tipo baseada no controle interno da produção” e “com base na garantia total da qualidade”. Caso a avaliação seja positiva, o fabricante deverá firmar uma declaração UE de conformidade do produto e afixar uma marcação CE. Esta declaração deve ser mantida em sua posse, juntamente com a documentação técnica do produto, por no mínimo, 10 anos.

A exigência acima descrita, se estende também aos importadores de UA, os quais devem igualmente fornecer informação sobre o seu nome, endereço para contato, site, marca registrada e firma, bem como manual de instruções e folheto informativo em linguagem compreensível. O armazenamento e transporte do produto pelo importador deve ser suficientemente bom para não alterar a conformidade do produto.

Os importadores devem realizar testes de amostragem com os produtos possivelmente defeituosos, armazenar os registos de inconformidade e garantir a conformidade do produto e, se necessário, proceder à recolha ou à retirada de um produto quando estiver inconforme ou quando apresentar riscos.

Por sua vez, o distribuidor divide a responsabilidade pois deve garantir que o produto distribuído esteja em conformidade, que contenha a sinalização CE (Comunidade Europeia) e

esteja corretamente identificado, que o fabricante e o importador estejam em conformidade com as suas obrigações e que o UA traz consigo a documentação exigida tal como o manual de instruções e folheto informativo.

O distribuidor deve ainda ter cuidado com o manuseio realizado e zelar para que o armazenamento e o transporte do UA não prejudiquem a sua conformidade. Deve o distribuidor assegurar que são adotadas as medidas necessárias para garantir a conformidade do produto ou proceder à retirada ou à recolha, caso necessário. As autoridades de fiscalização de mercado, os fabricantes e os importadores devem ser prontamente avisados caso o UAS apresentar riscos.

O certificado de aeronavegabilidade (comprovação de que as aeronaves possam ser confiáveis, controláveis e definitivamente seguras para voarem no espaço aéreo controlado) previsto no artigo 31º da Convenção Sobre Aviação Civil Internacional em Chicago (CCh) deve ser exigido de todas as aeronaves – tripuladas ou não – que pretendem circular pelo espaço aéreo internacional, a Convenção de Chicago, já previra a possibilidade de operações não tripuladas como risco à navegação em caso de ausência de certificação de aeronavegabilidade.

Neste caso pode surgir uma problemática de falta de uniformidade, pois cada Estado pode impor diferentes requisitos para a respetiva emissão ou validação de certificado. De toda forma, os Estados contratantes da CCh comprometem-se a reconhecer os certificados de aeronavegabilidade emitidos pelos demais Estados em consonância com as SARP (*Standards and Recommended Practices*), mas ainda persistirá, diferente da aviação tripulada, a ausência de metodologias ajustadas às necessidades operacionais, RTLI (Requisitos Técnicos Logísticos e Industriais) que atendam comumente às exigências dos órgãos certificadores.

A União Europeia, em comparação geral com os demais países aqui citados, avançou tremendamente, no entanto convive com um problema único e exclusivo, conseguir alinhar os órgãos reguladores e fiscalizadores dos diversos membros em torno de uma legislação comum, diante de interesses muitas vezes antagônicos.

Na tentativa de mitigar o risco de influência desse fator na qualidade pretendida, algumas medidas são colocadas, como por exemplo, o Regulamento indica a necessidade de cada Estado-Membro ter uma autoridade notificadora responsável por avaliar, controlar e notificar os organismos que realizam o processo de avaliação de conformidade do UAS.

As autoridades notificadoras devem primar pela imparcialidade e competência em suas atividades e devem evitar conflitos de interesse com os organismos que fiscalizam. Isto envolve manter a confidencialidade de todas as informações recebidas bem como não exercer funções que sejam exclusivas de organismos de avaliação de conformidade e nem prestar serviço de consultoria comercial ou “em regime de concorrência”. Os procedimentos adotados para avaliar e notificar os organismos que atestam a conformidade de produtos devem ser publicamente disponibilizados pela Comissão, que recebe a respectiva informação de cada Estado-Membro.

Por sua vez, os organismos de avaliação da conformidade, suas filiais ou seus subcontratados, devem atuar de forma transparente, sem qualquer interferência, parcialidade ou qualquer tipo de corrupção e devem respeitar o sigilo das informações obtidas no decorrer do procedimento de análise de conformidade. Filiais e subcontratados apenas podem executar as atividades de avaliação com a concordância do cliente, as quais são sempre de responsabilidade do organismo notificado. Além de que os procedimentos empregados pelos organismos de avaliação devem estar atualizados com as normas comunitárias.

Os organismos de avaliação devem contratar um seguro de responsabilidade civil, “salvo se essa responsabilidade for coberta pelo Estado-Membro nos termos do direito nacional, ou se o próprio Estado-Membro for diretamente responsável pelas avaliações da conformidade”.

Caso o organismo de avaliação da conformidade cumpra os preceitos do Regulamento, a autoridade notificadora comunicará de forma eletrônica a Comissão e os Estados-Membros fornecendo informações sobre o órgão e sobre as tarefas de avaliação de conformidade. A Comissão e os Estados-Membros terão o prazo de 2 semanas contados da notificação para apresentar objeções e, se não o fizerem, o organismo poderá conduzir a avaliação. A autoridade notificadora tem também o dever de comunicar a Comissão e os Estados-Membros sobre qualquer mudança ocorrida nos elementos da notificação.

A notificação recebida pode ser restringida, suspensa ou retirada pela autoridade notificadora, a depender de cada caso, se o órgão de avaliação previamente notificado deixou de cumprir seus deveres ou alterou as condições inicialmente informadas sem avisar a autoridade. Caso isto ocorra, a autoridade notificadora deverá informar a Comissão e os Estados-Membros prontamente. Os processos do organismo que teve a notificação alterada ou

que cessou as suas atividades serão assumidos por outro organismo notificado ou postos à disposição das autoridades de fiscalização do mercado e das autoridades notificadoras.

A avaliação de conformidade deve ser realizada nos preceitos do anexo do Regulamento, de forma coerente e proporcional à produção e à tecnologia empregada nos produtos, a fim de manter o rigor e a segurança dos UAS. Deve ser realizado um exame UE de tipo antes do UAS ser fabricado, o qual consiste numa análise da documentação técnica e das evidências suplementares pelo organismo notificado, por meio de um relatório de avaliação, a fim de averiguar a conformidade do produto.

O anexo do Regulamento indica também requisitos diferentes para cada classe de UA como, por exemplo, qual é a velocidade máxima permitida, a massa máxima ou a altura à descolagem e a potência sonora do UA admitidos. Os requisitos dos manuais de instrução, a forma de abastecimento energético e a existência ou não de sistema de reconhecimento geoespacial são outras características variáveis que podem ou não ser exigidas de acordo com cada classe de UAS. Nesse ponto entramos nos requisitos propriamente ditos, mas ainda escravos da categorização até agora existente sem homogeneidade dentro da indústria, por inexistência da mesma homogeneidade dos clientes e usuários também.

Caso os riscos sejam confirmados após a avaliação, o operador econômico deverá empregar as medidas necessárias para corrigir os problemas e, se necessário retirar ou recolher do mercado o produto danoso ou até mesmo proibir a sua comercialização. A autoridade fiscalizadora deverá então informar o organismo notificado sobre o sucedido.

A Comissão e os outros Estados-Membros devem também ser avisados caso a autoridade de fiscalização verifique que o produto defeituoso é comercializado para além do território do Estado-Membro ou da Comunidade Europeia.

Caso o operador comercial não corrija o problema existente, a autoridade de fiscalização poderá, em seu lugar, promover provisoriamente o que for necessário para garantir a segurança da comercialização do produto, seja proibindo ou restringindo a sua disponibilização. Ao realizar estas medidas de correção, a autoridade de fiscalização deverá prontamente informar à Comissão e aos demais Estados-Membros sobre o ocorrido juntamente com os motivos e as

especificações da inconformidade, os quais terão 3 meses para apresentar quaisquer objeções às medidas provisoriamente tomadas.

Quanto aos UAS de categoria específica ou certificada, é exigida a certificação da “concepção, produção e manutenção” o UAS possua riscos graves que possibilitem a ocorrência de acidentes que causem danos a terceiros, tais como:

- a) Possua uma dimensão característica igual ou superior a 3 m e seja concebido para sobrevoar ajuntamentos de pessoas;
- b) Seja concebido para o transporte de pessoas;
- c) Seja concebido para o transporte de mercadorias perigosas e requeira um elevado nível de robustez a fim de atenuar os riscos para terceiros em caso de acidente;
- d) Seja utilizado na categoria específica de operações definida no artigo 5º do Regulamento de Execução (UE) 2019/947 e a licença de exploração emitida pela autoridade competente, na sequência de uma avaliação do risco prevista no artigo 11º do Regulamento de Execução (UE) 2019/947, considere que o risco de operação pode ser adequadamente atenuado sem certificação do UAS

Dentre os países ou mercados comuns já citados, a fabricação, os testes, os RTLI (Requisitos Técnicos Logísticos e Industriais) exigidos para a aviação tripulada, os quais garantem a qualidade dos componentes e/ou sistemas de uma aeronave que hoje voa ou venha a ser desenvolvida, seguem um padrão ou processo de verificação de qualidade mundialmente reconhecido por todos os países signatários da OACI e adotados pela maioria da indústria aeronáutica mundial voltada à aviação tripulada, elevando assim a segurança das operações, medida ausente, até hoje, na aviação não tripulada.

Isto é facilmente comprovado quando a ANAC ou IFI (Instituto de Fomento Industrial), ao certificarem uma aeronave tripulada, um sistema ou um componente e têm seu trabalho acolhido e reconhecido por todos os países signatários da OACI, se cumpridos todos os ritos de certificação internacionalmente convencionados, não é incomum consórcios de países ou indústria transnacional se valerem do reconhecimento mútuo de seus órgãos certificadores para dividir os trabalhos ou mesmo complementá-los.

A certificação de aeronavegabilidade a qual pode ser definida como: a comprovação de que as aeronaves possam ser confiáveis, controláveis e definitivamente seguras para voarem no espaço aéreo controlado, tornou-se imprescindível para a aviação de modo geral e não é diferente para UA.

No entanto, não há padrões homogêneos e reconhecidos internacionalmente para UA, o que leva a diferentes países a adotarem critérios distintos para certificação ou por vezes utilizar as regras da aviação tripulada, inadequadamente aplicadas para UA.

Outro ganho a ser trazido pela harmonização da legislação de certificação, a exemplo da aviação tripulada, é a catalogação que consiste em inserir um item numa plataforma de alcance mundial descrito tecnicamente de tal forma que baseado nas suas características de fabricação internacionalmente convencionados, seja possível verificar em qualquer lugar do mundo a disponibilidade para entrega, fabricação ou substituição por outro item de características técnicas iguais, diminuindo tempo de busca, tempo de fabricação, tempo de entrega e de tempo de estocagem, culminando em uma economia de escala global na indústria de aviação, sem prescindir da segurança.

No Brasil, por meio da ANAC utiliza-se do RBAC-E nº 94/2017 (Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial) e foi criado o SISANT (Sistema de Aeronaves Não tripuladas) que em sua essência é um meio declaratório para o registro das aeronaves remotamente pilotadas, por meio do qual os órgãos irão conhecer e fiscalizar as operações declaradas.

Enquanto a harmonização da certificação de aeronavegabilidade não é uma realidade mundial, os órgãos reguladores brasileiros desenvolvem maneiras de certificação que basicamente se baseiam, no teste de modelos disponíveis no mercado, quando submetidos por uma empresa ou pessoa física ao pedido de certificação, que pode durar de 90 a 450 dias, a depender do tipo de operação requerida o que influencia nos tipos de teste a serem realizados.

A FAA publicou recentemente um esclarecimento de política para usar a categoria "classe especial" sob a égide do PART 21 (Certification Procedures for Products and Articles) para emitir certificados de tipo para determinados UAS (*Unmanned aircraft system*) sistema de aeronave não tripulada.

A FAA desenvolveu um processo de "Duração e Confiabilidade" (Duration & Reliability) para estabelecer critérios como um elemento da base de certificação proposta para essas aeronaves. Este processo de classe especial estabelece um caminho definido para a certificação de tipo UAS e é o primeiro de seu tipo desenvolvido em todo o mundo. Através do processo de D&R, os candidatos demonstram que seus UAS são confiáveis, controláveis e seguros, e fornecem a garantia básica da FAA de que a aeronave operará como pretendido.

A Austrália por meio da CASA, desenvolveu e aplica um programa de acompanhamento regulatório *The RPAS and AAM Strategic Regulatory Roadmap* (Estratégia de Guia Regulatório para Sistema Aéreo Remotamente Pilotado e Transporte Aéreo Autônomo) que se divide em áreas de regulação (Aeronaves e Sistemas de Aeronaves, Espaço Aéreo e Gerenciamento de Tráfego, Operações, Infraestrutura, Pessoas, Segurança e Proteção) e Horizonte Temporal de implantação de 2022 a 2036 (Implantação imediata 22-23, Implantação Próxima 23-26, Implantação Média 26-31 e Implantação Longa 31-36) que serão ao fim de cada ciclo revisados e aprimorados.

Dentro desse programa australiano estão mapeadas as iniciativas necessárias à indústria e ao governo para estabelecerem os requisitos que formarão a base de certificação de aeronavegabilidade a ser utilizada pela CASA, entre outras obrigações. Em paralelo as certificações continuam a ocorrer como no Brasil, por avaliação de modelos mais adequados aos padrões de operação propostos.

Sobre a padronização de requisitos de homologação de veículos aéreos não tripulados a Austrália a dribla, ao ceder o serviço de entrega, por exemplo, a um explorador que utilize um tipo ou tipos de UA que seu órgão regulador julgue seguro, mantendo ao menos uma frota homogênea e dessa forma facilitar o controle de falhas e segurança.

Ainda no diapasão do modo australiano, vale lembrar que tudo aquilo que as regras não cobrem ou não se desenvolveram para abarcar as UA, deve-se aplicar o que está em vigor para aeronaves tripuladas, e diante dessa visão devemos comparar com a regulamentação europeia que tem essa transição mais avançada.

Um último e muito importante aspecto da certificação no âmbito da aviação é o custo financeiro de todo o trabalho em prol da segurança, da facilitação de manutenção e rastreabilidade de itens, os quais impõem um valor de investimento muito elevado.

O alto investimento a depender do nicho de mercado ao qual se pretende atuar com aeronaves remotamente pilotadas pode ser desinteressante, no entanto devemos ter em mente que as novas utilizações, diferentes para as quais foram concebidas algumas UA, traz sempre o primor pela segurança que repousará na certificação.

No entanto, os jogos de interesses em torno das certificações podem ser desinteressantes ou claramente opostos, podemos citar como exemplo de desinteresse a utilização dos “drones” como lazer, onde é evidente, o desinteresse pela certificação por parte da indústria em virtude de encarecer o produto, e por outro lado, os órgãos de controle de tráfego aéreo os enxergam como interesses necessários, pois exigem a certificação para que possam confiar nos dados técnicos de operação dessas aeronaves não tripuladas.

A utilização de “drones” com o viés militar, precisa ser certificado para que se tenha a precisão das capacidades empregadas, mas é certo que são dados os quais se busca ocultar, para não expor suas capacidades e de alguma forma predizer a possibilidades de novas táticas.

Outra visão necessária é a prospecção de emprego das aeronaves não tripuladas, a pré-exigência de certificação automaticamente impele o valor de pesquisas e desenvolvimentos de equipamentos, exige investimentos vultosos para atividades com sucesso duvidoso afastando a indústria de assumir riscos altos.

A certificação é necessária e eficiente, na busca pela segurança da operação, mas sabe-se que tem custo elevado e isto afasta a indústria que visa o entretenimento e reduz a parte da indústria prospectiva.

Caso a certificação evolua para um âmbito mundial, como na aviação tripulada, os custos iniciais sobem exponencialmente, mas diante do aumento das atividades da aviação não tripulada, será menos custoso que o aumento de acidentes que carregam um potencial para a perda de vidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial no 94/2017 (RBAC-E no 94/2017) da ANAC é complementar às normas de operação de Aeronaves não tripuladas (UA) estabelecidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e pela Agência Nacional em 2018, são normas que surgiram muito depois da larga utilização das aeronaves não tripuladas no Brasil.

As diversas aplicações de UA existentes á época já se encontravam longe de serem contempladas pelas normas vigentes ou mesmo prestes a vigir, mas deveria ser dado o primeiro passo na direção da regulamentação, sob pena de atrasarmos cada vez mais em função da velocidade de evolução da tecnologia.

A portaria Mapa nº 298, de 22 de setembro de 2021, que regulamenta a utilização dos UA na atividade agrícola é necessária, mas insuficiente frente as aplicações possíveis, torna-se rapidamente obsoleta e não conta com a possibilidade de retroalimentação, a qual permitiria sua constante atualização.

Outro aspecto a se considerar é a aplicação frente a leis já existentes, de modo a utilizar o UA como ferramenta de desenvolvimento e celeridade nas obrigações, como exemplificado no campo rural ou mesmo urbano.

A criação de legislações que regulem a entrega por UA devem ter em conta as especificidades da operação, devem considerar o espaço aéreo em que se vai operar e quais os anseios que serão atendidos, tudo isto considerando as normas já em vigor e evitando o conflito de operações como outros tipos de aeronaves, por isso deve-se considerar horários e rotas mais eficientes e seguras.

No entanto ficou claro que nossas normas e as de outros países enfrentam o problema do gerenciamento do risco o qual deve vir acompanhado de uma homogeneização no processo de certificação que garanta a segurança e padronização de equipamentos que sobrevoarão áreas habitadas e transportarão cargas consideravelmente pesadas.

Tudo isto, logicamente acompanha as necessidades de mercado, as quais devem ser observadas, sob pena de se criar legislações que não só são incompletas no seu espectro técnico, mas acabam por inviabilizar o desenvolvimento.

Ao aplicar a metodologia qualitativa na breve análise acima, pode se afirmar que o público-alvo das normas criadas, são atingidos, que os objetivos, tendo em vista a intempestividade, foi também alcançado. Com respeito as consequências, estas foram parcialmente atingidas, uma vez que já se sabia da existência de atividades não contempladas, ao mesmo tempo pode-se afirmar que foi eficiente, pois proporcionou a movimentação de estudos, a crítica e a reavaliação da operação de drones.

O artigo apresentado buscou mostrar algumas definições e normas do direito aeronáutico como relação ao uso de drones no espaço aéreo brasileiro e mundial, de modo a trazer uma breve atualização sobre o impacto das normas regulamentadoras tendo em vista o potencial e o desenvolvimento de diversas atividades os utilizando.

Com relação ao histórico e os conceitos foi possível atestar o conceito de aeronave remotamente pilotada e esclarecer como a mesma é abordada pelas legislações nacionais e internacionais.

No que tange as omissões das legislações nacionais e internacionais, foi visto que há aplicações que não são contempladas, e que o surgimento possibilidades de emprego da tecnologia das UA supera a capacidade de atualização das normas em todos os órgãos analisados.

Foi visto ainda que, apesar de haver comunalidade na classificação de UA a nível mundial há também a ausência de padrões mundiais de certificação, empurrando aos países operadores a normatização e homologação doméstica, que acaba por impor soluções pontuais, tornando heterogêneo o modo e o grau de desenvolvimento das certificações ora realizadas.

As comparações legislativas esclareceram que existem problemas comuns na operação de UA, bem como soluções distintas e as quais merecem atenção por oportunizar verdadeiras lições de melhoria, com as quais se pode abrir exceções de operação para estudos e eventual melhoria normativa.

A implementação de soluções à medida que a necessidade se faz mais presente, como na Austrália, torna a transição e adaptação das legislações mais fáceis, possibilitando a constante melhoria da operação em prol da eficiência e segurança.

Ao se fazer a análise das legislações existentes, pode-se concluir que houve um claro objetivo de sair da inércia, ainda que se soubesse da impossibilidade de abarcar todas as possibilidades de utilização das aeronaves remotamente pilotadas.

No entanto é positivo sob o ponto de vista da logística, a normatização criada no Brasil e no mundo a qual permite a comparação, adaptação à realidade local e possibilita enxergar as consequências das próximas ações ou mesmo eventuais omissões, no campo das aeronaves remotamente pilotadas. Omissões estas que se fazem presentes e latentes, principalmente quando se aborda controle da qualidade dos produtos, do fabrico e mesmo dos testes a que são submetidos.

Ao final, pode-se concluir que sempre haverá defasagem entre a aplicação das tecnologias e as normas que os regem em face das atividades a serem realizadas, mas ficou evidente a necessidade de diminuir ou eliminar a grande diferença existente no que tange a certificação dos produtos (UA), pois em última instância a segurança está sendo posta em risco.

Portanto, deve-se tirar proveito do estágio avançado em que se encontra a certificação da aviação tripulada, mesmo que isso inicialmente incorra em maior custo, teremos maior preservação de vidas a longo prazo e deve ser uma ação planejada. Ao se adotar uma forma de ação planejada, por aspectos técnicos, operacionais e temporais e a qual permita revisões e adaptações ao longo da implementação, não abandonando os avanços já alcançados, acaba-se por cair no modelo australiano que condensa os anseios dos demais órgãos reguladores discretizados num plano de metas.

REFERÊNCIAS

ABEYRATNE, Ruwantissa. Remotely Piloted Aircraft Systems: *Some Unexplored Issues in Air & Space Law* 41, nº. 3. Pág. 289–304. Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

ABEYRATNE, Ruwantissa. *Convention on International Civil Aviation - A Commentary*. Springer.

AGUIAR, D. (2009). **Nota Informativa/CONLEG**, no 2.659. Brasília: Consultoria Legislativa/Senado Federal.

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: 30 abr. 2022.

ANAC. **INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS Nº 21-010 Revisão D** https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2022/bps-v-17-no-12-21-a-25-03-2022/is-21-010/visualizar_ato_normativo. Acesso 30 Abr 2022.

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/17565.htm. Acesso em: 01 maio. 2022.

BRASIL. ANAC. **Resolução no 419 de 2 de maio de 2017. Requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil. RBAC-E nº 94**. Disponível em: < http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94-emd-00/@/@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf > Acesso em: 30 de abr. de 2022.

BUZZO, Lucas (Org.). **História dos Drones: do início aos dias de hoje**. 2015. Disponível em: < <https://odrones.com.br/historia-dos-drones/> >. Acesso em: 7 maio. 2022.

CASA (*Civil Aviation Safety Authority*): <http://www.casa.gov.au/drones/industry-initiatives/drone-delivery-services#Approveddeliverylocations>. Acesso em 12 de maio de 2022.

CASA (*Civil Aviation Safety Authority*) <https://www.casa.gov.au/rpas-aam-roadmap>. Acesso em 12 de maio de 2022.

Comissão Europeia. (2009). **“Impact Assessment Guidelines.”** Disponível no site http://ec.europa.eu/governance/impact/commission_guidelines/commission_guidelines_en.htm. Acesso em 28/12/2009.

Convenção sobre Aviação Civil Internacional. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/decretos/decreto-no-21-713-de>

27-08-1946/@@display-file/arquivo_norma/convencaoChicago.pdf> Acesso em 13 maio 2022.

EDMUNDO UBIRATAN (Washington (d.c.)). **Aero Magazine. A origem dos vant:** As primeiras aeronaves não tripuladas tais como as conhecemos hoje surgiram logo após o fim da Segunda Guerra Original: http://aeromagazine.uol.com.br/artigo/origem-dos-vant_1907.html#ixzz4Q0eMnIoz Follow us: aeromagazine on Facebook. 2015. Disponível em: < http://aeromagazine.uol.com.br/artigo/origem-dos-vant_1907.html >. Acesso em: 7 maio. 2022.

FAA. FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. (Org.). **SUMMARY OF SMALL UNMANNED AIRCRAFT RULE: PART 137.** https://www.faa.gov/uas/advanced_operations/. Acesso em: 09 maio 2022

HODGKINSON, David; JOHNSTON, Rebecca. *Aviation Law and Drones - Unmanned Aircraft and the Future of Aviation*, Routledge, 2018.

HODGKINSON, David; JOHNSTON, Rebecca. **Aviation Law and Drones - Unmanned Aircraft and the Future of Aviation**, Routledge, 2018. Pág. 81-82.

HOLCOMBE, Randall G., **Rules for Preventing Conflicts between Drones and Other Aircraft in The Independent Review**. Volume 23, Number 1, Summer 2018, pág. 23-34.

ICAO - International Civil Aviation Organization. **Unmanned Aircraft Systems (UAS), Cir 328, 2011.** Glossário pág. (ix). Disponível em: <https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf> Acesso em: 7 jun. 2022.

ICAO - International Civil Aviation Organization. Doc 10019 AN/507 - **Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS).** Disponível em: <https://skybrary.aero/bookshelf/books/4053.pdf>. Acesso em 29 maio 2019.

ICAO (Estados Unidos). Organização da Aviação Civil Internacional. **REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEM (RPAS) CONCEPT OF OPERATIONS (CONOPS) FOR INTERNATIONAL IFR OPERATIONS. 2018.** Disponível em: < <https://www.icao.int/safety/UA/Documents/RPAS%20CONOPS.pdf> >. Acesso em: 4 maio 2022.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2018/1139** do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2018, relativo a regras comuns no domínio da aviação civil.