

GUIMARAES, Guilherme Henrique Silva. - Mestre em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente pela Universidade de Araraquara - UNIARA; Especialista em Direito Processual Civil pela Fundação Armando Alvares Penteado - FAAP; Especialista em Direito do Trabalho e Processo do Trabalho pela Universidade Anhanguera.

RIOS, Leonardo. - Professor titular da Escola de Engenharia de Piracicaba, Professor pesquisador da Universidade de Araraquara, possui mestrado e doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

SIMÕES, Eduardo do Valle. - Professor da Universidade de São Paulo/ USP, possui mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutorado em Electronic Engineering - University of Kent at Canterbury.

Recebido em: 28/04/2017
Aprovação final em: 22/06/2017

RESUMO

Uma diretiva mundial ainda não foi traçada quando nos deparamos com a regularização da utilização de um Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT, também conhecido como Drone. O Brasil, embora possuidor de regulamentação específica, ainda não tem consolidado uma forma específica e desburocratizada de como proceder para certificar e homologar esses equipamentos, tanto para o seu uso com finalidade de desenvolvimento científico, como para uso comercial e experimental. O objetivo do presente trabalho foi descrever e analisar a normatização nacional comparando-a com as normatizações internacionais, considerando os parâmetros necessários para a regularização de um RPA de pequeno porte para uso científico e experimental. Para tanto, foram comparadas as legislações internacionais com as nacionais. Os resultados demonstraram que o sistema de licenciamento no Brasil é complicado e burocrático, as agências reguladoras parecem atuar de forma independente umas das outras e as vezes com procedimentos contraditórios, visto que é possível conseguir autorizações de voos em diferentes situações no DECEA após a publicação da regulamentação ICA 100-40 de Dezembro de 2016, mesmo a aeronave não possuindo o CAVE nos termos da IS 21-002. Internacionalmente as legislações são diversas porém, tendem a seguir uma classificação e diretrizes semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: RPA; Comparativo de Normas; Regularização.

THE REGULATION OF A SMALL REMOTELY PILOTED AIRCRAFT: BRAZILIAN REGULATIONS IN COMPARISON WITH INTERNATIONAL REGULATIONS

ABSTRACT

A world directive has not yet been drawn when we are faced with the regulation of an Remotely Piloted Aircraft - RPA, also known as a Drone. Although Brazil has specific regulations, it has not yet consolidated a specific and non-bureaucratized way of certifying and approving specific equipment, especially for scientific and experimental use. The objective of the present work is to describe and analyze the national regulations comparing it to international regulations, considering the parameters necessary for the regularization of a small RPA for scientific and experimental use. In order to do so, international and national legislations were compared. The results have shown that the Brazilian licensing system is complicated and bureaucratic, regulatory agencies seem to act independently of one another and

sometimes with contradictory procedures, it is possible to obtain authorizations for flights in different situations in DECEA after the publication of the ICA 100-40 regulation of December 2016, even if the aircraft do not have CAVE under IS 21-002 by ANAC.

Keywords: RPA; Comparative; Regularization.

INTRODUÇÃO

Provavelmente nem Santos Dumont, nem os irmãos Wright, nem Leonardo da Vinci, imaginaram que o avanço da tecnologia aeronáutica seria tamanho a ponto de propiciar a criação de aparelhos voadores controlados remotamente, capazes de desenvolver inúmeras tarefas (PALHARES, 2001 apud SILVA *et al*, 2009).

Os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), nome civilmente adotado por instituições normativas como a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), são popularmente reconhecidos como DRONES, tradicionalmente pelo som que produzem, parecido como um zunido de um zangão, e são utilizados amplamente no mundo todo (Munaretto, 2015). Hoje, os populares DRONES são entendidos como aeronaves não tripuladas, de formas, tamanhos e usos variados (RESEARCH GROUP OF THE OFFICE OF THE PRIVACY COMMISSION OF CANADA, 2013).

São diversas as funções de um VANT, dependendo da sua plataforma, no caso de multirrotorez, podem pairar no ar, girar em torno do seu eixo por meio de manobras dotadas de suavidade e precisão, decolar na vertical e aterrissar com facilidade, mesmo em pequenos espaços contendo obstáculos. Já os de asa fixa requerem mais espaço para decolagem e aterrissagem, porém, possuem uma autonomia de voo maior. Tratam-se de equipamentos versáteis, podendo ser utilizados no uso civil, na ajuda humanitária, na execução de tarefas perigosas, no mapeamento de imagens 3D, nas atividades agrícolas, nas missões de busca, até mesmo na

entrega de pizzas e outras encomendas, bem como no uso amador e nos campos de batalha como arma de guerra e espionagem (RESEARCH GROUP OF THE OFFICE OF THE PRIVACY COMMISSION OF CANADA, 2013).

Os órgãos reguladores do transporte aéreo brasileiro utilizam a terminologia VANT para determinar as aeronaves projetadas para operar sem piloto a bordo, que, por sua vez contenham qualquer carga útil embarcada que não seja estritamente necessária ao voo, tais como câmeras, encomendas, sensores, entre outros. Os veículos aéreos usados meramente para recreação, que deverão ser enquadrados na legislação pertinente como “aeromodelos”, não podem carregar equipamentos além dos necessários estritamente ao voo (DECEA, 2010).

Este conceito subdivide-se em duas categorias de VANT, os denominados Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), categoria na qual o piloto não está a bordo, mas controla o equipamento através de uma interface, seja um controle remoto ou um computador, ou seja, o ser humano sempre estará na estação de comando. Os Sistemas de Aeronave Remotamente Pilotada (SRPA) tem seu uso permitido no Brasil, porém, os equipamentos utilizados sem o controle externo humano, conhecidos como Aeronaves Autônomas (AA), que são controlados exclusivamente por computadores, não são permitidos pela legislação nacional (DECEA, 2010).

A regulamentação do uso dos referidos equipamentos não se desenvolveu na mesma velocidade tecnológica, científica e de popularização dessas aeronaves. No Brasil existem três órgãos responsáveis pela regularização dessas aeronaves o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), responsável por regular e operar todo o sistema de tráfego aéreo, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), responsável por regular e fiscalizar tripulantes, aeronaves e aeroportos e a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) responsável pela homologação dos radiotransmissores utilizados para o controle remoto das aeronaves.

É exatamente sob este prisma, utilizando a regulamentação existente no Brasil que trata sobre o uso dos VANTs (sigla genérica), especificamente no entorno do seu uso experimental, que pretende-se avançar a discussão neste artigo científico, analisando e comparando a norma brasileira com as regulamentações existentes em outros países.

Este trabalho tem como objetivo descrever e analisar a normatização nacional comparando-a com as normatizações internacionais, considerando os parâmetros necessários para a regularização de um RPA de pequeno porte para uso científico e experimental.

METODOLOGIA

Levantou-se as regulamentações destinadas à Regularização do uso de RPAs de Pequeno Porte perante as páginas na *internet* de cada órgão regulador de quatorze países e do Brasil, observando-se os parâmetros necessários utilizados para autorizar voos em seus espaços aéreos, comparando as legislações internacionais com as legislações nacionais, elaborando-se tabela comparativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Principais Regulamentações Internacionais

A Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), um órgão da ONU (Organização das Nações Unidas), emitiu a Circular *ICAO 328 – NA/190, Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, como guia a orientar países na emissão de suas próprias regulamentações especiais (ICAO, 2011). Em 2015 a ICAO emitiu um manual versando sobre a certificação de tipo, o registro, as responsabilidades do operador, a gestão de segurança, as licenças, operações, comunicação e integração com os órgãos de controle aéreo e sobre estações de controle para VANTs (ICAO, 2015).

No primeiro dia de Julho de 2015, entrou em vigor a regulamentação da África do Sul, dispondo sobre a necessidade de todos os VANT serem licenciados antes dos seus voos. Estes não são permitidos dentro da distância de 50 metros de

povoados, edifícios, estruturas ou indivíduos sem a prévia autorização do órgão regulador. Como em outros países, são proibidos de voar em áreas controladas, como nas proximidades de aeroportos e não podem voar em condições meteorológicas que impeçam a visão do piloto remoto (ÁFRICA DO SUL, 2015).

A Alemanha proíbe o uso de VANTs fora da linha de visão do seu operador, como também proíbe a utilização dos equipamentos com mais de 25 kg. Os equipamentos comerciais com peso acima de 5 kg devem possuir autorização de voo do órgão estadual competente, além do seguro obrigatório por responsabilidade civil. São proibidos seus voos nas proximidades de aeroportos, dentro da zona de exclusão aérea do governo de Berlim e de Bases Militares, bem como nas proximidades de Usinas Nucleares (ANAC, 2015b).

Na América do Sul, a Argentina, em Fevereiro de 2015, abriu consulta pública com relação ao tema e em Julho do mesmo ano a Administração Nacional de Aviação Civil da Argentina emitiu a Resolução 527/15, regulamentando o uso das referidas plataformas, classificando-as como pequenas as de peso até 10 kg, médias as de peso entre 10 kg e 150 kg e as grandes com peso superior a 150 kg. Agora todos os usuários devem ser licenciados, com exceto aqueles usuários dos equipamentos considerados pequenos com fins desportivos e recreativos. Está proibido o voo em áreas segregadas, em áreas sensíveis a ruídos, nas proximidades de aeródromos e em zonas definidas legalmente como perigosas, restritas ou proibidas. Aos VANTs foi permitida a operação até a altura limite de 122 metros para fins não comerciais, sendo permitido sua utilização para fins de Pesquisa e Desenvolvimento (ARGENTINA, 2015).

A Austrália, país pioneiro na regulamentação de VANT, vez que possui regulamentação específica desde 2002, a AC101-01 modificada em Fevereiro de 2017, permitindo o voo comercial de RPAs, classifica as aeronaves remotamente pilotadas em várias categorias conforme o peso, Micro para RPAs de até 100 g, sendo desnecessário qualquer

tipo de cadastro, certificação ou solicitação de voo; Muito Pequeno para RPAs com peso maior de 100 g e menor que 2 kg, Pequeno para RPAs com peso superior a 2 kg e inferior a 25 kg, e Médios para RPAs com peso entre 25 kg e 150 kg, sendo que para essas últimas três classes são considerados qual a função o usuário destinará o voo, se recreativo ou esportivo seguindo regra específica para aerodelismo, se em Condições Operacionais Padrão (em visada visual, até 400 pés, durante o dia, distante 30 metros de pessoas, proibido o voo sobre áreas populosas, proibidas ou restritas, voos distantes de 3,5 NM de aeródromos). O RPA deve estar cadastrado e solicitar voos perante a *Civil Aviation Safety Authority - CASA*, a agência regulatória e fiscalizatória do país. Para voos comerciais e experimentais o RPA e seu piloto remoto devem estar licenciados. Há ainda a categoria dos grandes RPAs, que são aqueles com peso superior a 150kg (AUSTRÁLIA, 2017).

No Canadá, VANTs com até 2 kg podem ser utilizados para qualquer finalidade, sem necessidade de qualquer tipo de permissão ou prévia autorização da *Transport Canada*, órgão regulador da aviação naquele país. Desde que previamente informado o seu itinerário à *Transport Canada*, os VANTs com peso de 2 kg a 25 kg podem ser usados. Com certificado especial de operações de voo todos os *drones* recreativos com mais de 25kg ou aqueles utilizados para trabalho ou pesquisa com mais de 25 kg podem voar, sendo que todos os voos devem ser operados abaixo da linha de 90 metros de altura, longe de aeroportos, de áreas povoadas e de veículos em movimento. A regulamentação do Canadá obriga o operador do veículo aéreo não tripulado a obter um certificado de piloto, além de possuir um seguro de responsabilidade civil, no caso de eventuais danos causados a terceiros (CANADÁ, 2015).

Por sua vez, o Chile apresenta normas bem delimitadas quanto ao uso desses aparelhos, emitido em Abril de 2015, o DAN 151 determina que o operador seja licenciado perante a *Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)*, obrigando

o registro do aparelho VANT e necessidade de uma apólice de seguro, para somente ser emitida autorização com data e hora específicas. Uma regulamentação mais específica será elaborada pela DGAC, porém este órgão já emitiu entendimento que aguardará maiores posicionamentos a respeito da ICAO (CHILE, 2015).

Na Colômbia os VANTs não estão autorizados a voar sobre as pessoas, ou sob condições meteorológicas adversas. São permitidos equipamentos com até 25 kg, em voos com altitude máxima de até 500 pés e na distância de 750 metros do seu operador (COLÔMBIA, 2015).

Já a Espanha suspendeu o uso dos VANTs em seu território em Abril de 2014 pela Agência de Segurança Aérea Espanhola, anunciando o desenvolvimento de regulamentação apropriada. Regulamentos Provisórios foram emitidos através de Decreto Real 08/2014, determinando que os veículos aéreos não tripulados com peso menor que 150 kg podem ser utilizados no espaço aéreo não controlado do país e em áreas não povoadas, sendo que todos os aparelhos devem possuir identificação e seus pilotos possuírem licença apropriada, a ser emitida pela Agência Estadual de Segurança da Aviação (ESPANHA, 2014).

Os Estados Unidos da América ainda não possuem uma regulamentação específica, mas com base na Lei da Reforma e Modernização da Lei de Reforma da *Federal Aviation Administration (FAA)*, seção 333, órgão responsável pela aviação naquele país, já foram autorizados mais de 4000 (quatro mil) VANTs a serem operados em seu território. Em Fevereiro de 2015 uma proposta de regulamentação (*NPRM – Notice of Proposed Rulemaking*) foi apresentada para consulta pública e está ainda sob análise (ESTADOS UNIDOS, 2015).

Ao passo que desde o dia 21 de Dezembro de 2015, em atualização ao regramento existente, a FAA editou a lei RIN 2120-AK82 obrigando o registro de todo VANT com peso entre 25 gramas e 25 kg, uma forma de controle importante no rastreamento e identificação de cada aeronave. Como forma de

incentivo, o registro do VANT é feito virtualmente, através da página da internet da FAA, sob o custo de US\$5,00 (ESTADOS UNIDOS, 2015). E continuam avançando com rapidez no cenário das regras para utilização dos VANTs, no dia 21 de Junho de 2016 a FAA publicou a norma Part. 107 autorizando voos comerciais para aeronaves de pequeno porte, limitando a operação a aeronaves com até 25kg, operadas em visada visual ou além dela com a ajuda de observadores, desde que cadastrados previamente como membros da equipe, em velocidade máxima de 100 mph (160 km/h) e com altura máxima de 400 pés (121 metros), sendo proibidos voos noturnos e sobre multidões, bem como voos para entrega de mercadorias. Porém, verifica-se com maior destaque a exigência de uma certificação ao piloto remoto responsável pela operação, bem como a isenção de certificado de aeronavegabilidade da aeronave perante qualquer órgão regulador, sendo de responsabilidade do piloto remoto averiguar antes de cada voo se o equipamento está em condição de segurança para operação. Nestas condições é permitido voos com fins de pesquisa e desenvolvimento (ESTADOS UNIDOS, 2016).

Já a norma francesa publicada no ano de 2012 exige o registro do RPA e a Certificação da Aeronavegabilidade somente para veículos não tripulados acima dos 25 kg de peso. É permitido o seu uso em áreas urbanas ou com aglomeração de pessoas desde que não ultrapasse os 4 kg e 100 pés de altura, ou até 25 kg quando for mais leve que o ar, no caso de balões e dirigíveis, sendo obrigatória a sua condução com distância de até 100 metros do piloto remoto em visada visual. Nestas condições permite-se voos para fins de pesquisa e desenvolvimento, os com fins comerciais são proibidos (ICAO, 2012).

Em Abril de 2015 o México apresentou sua regulamentação, fazendo a sua divisão tal como o Canadá. Os distinguem também com relação ao seu uso, se recreativo ou comercial, neste caso, cada operador deve ser registrado e o VANT identificado, já os pesando acima de 25 kg, requerem um tipo especial de autorização para o seu uso comercial

(MÉXICO, 2015).

O Reino Unido faz a sua divisão em VANT com até 20 kg, de 20 kg a 150 kg e os acima dos 150 kg. Os acima de 150 kg seguem regulação da EASA – *European Aviation Safety Agency*. Os demais VANTs tem o seu uso permitido, desde que não ultrapassem os 400 pés de altitude e 500 metros da visão do piloto, caso contrário será necessário autorização da CAA-UK – *Civil Aviation Authority – United Kingdom*. Nestas condições permite-se voos para fins de pesquisa e desenvolvimento. Os voos com fins comerciais são proibidos (REINO UNIDO, 2015).

Por enquanto não há uma regulamentação específica no Uruguai, porém seus usuários devem solicitar permissão de uso ao Diretório Nacional de Aviação Civil e Infraestrutura, que decidirá caso a caso (URUGUAI, 2015).

Na Venezuela, qualquer tipo de operação de veículo aéreo não tripulado deve ser realizada mediante licença e certificação do seu operador, Regulamento 281 (VENEZUELA, 2013).

Regulamentação Brasileira

Os órgãos regulamentadores brasileiros, como os de outros países, também se orientaram pelos padrões e práticas recomendados pela ICAO. O Brasil, com base no artigo 8º da Convenção sobre Aviação Civil Internacional, tem autorizado o acesso ao espaço aéreo brasileiro por esta nova tecnologia por meio da emissão de autorizações especiais (DECEA, 2015).

Como premissa de qualquer legislação deste país, a Constituição Federal de 1988 (CF88) em seu Art. 21, II, “c”, define que à União competirá explorar, diretamente ou por autorização, a navegação aérea, aeroespacial e toda a infraestrutura aeroportuária, recepcionando o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBAer), Lei 7.565 de 1986, que permanece em vigor (BRASIL, 1988; BRASIL, 1986).

Deste modo, por determinação do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBAer) em seu Art. 2º, legislações complementares serão de competência das autoridades do Ministério da Aeronáutica,

que não mais existe. Atualmente as atribuições são divididas entre o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil e Ministério da Defesa. O Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil está subdividido por secretarias, sendo a Secretaria de Aviação Civil a responsável, dentre outras responsabilidades, pelas legislações complementares referentes ao cadastro e certificação de aeronaves, aeroportos e pilotos, criando-se para tanto a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). E o Ministério da Defesa é subdividido pelo comando das Forças Armadas, sendo o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) uma agência criada pelo Comando da Aeronáutica para controle, de competência das autoridades do Ministério da Aeronáutica, que não mais existe. Atualmente as atribuições são divididas entre o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil e Ministério da Defesa. O Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil está subdividido por secretarias, sendo a Secretaria de Aviação Civil a responsável, dentre outras responsabilidades, pelas legislações complementares referentes ao cadastro e certificação de aeronaves, aeroportos e pilotos, criando-se para tanto a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). E o Ministério da Defesa é subdividido pelo comando das Forças Armadas, sendo o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) uma agência criada pelo Comando da Aeronáutica para controle, fiscalização e autorizações do uso do espaço aéreo brasileiro (BRASIL, 1986; DECEA, 2016; ANAC, 2017).

Além da ANAC e do DECEA, outro órgão regulamentador tem importante participação no processo de regularização de um RPA, a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) é responsável pela homologação dos radiotransmissores. Sendo assim, antes de iniciar o procedimento administrativo de regularização perante a ANAC e DECEA é indispensável o procedimento de homologação perante a ANATEL (ANATEL, 2015; ANAC, 2015b; DECEA, 2015).

A Lei Geral de Telecomunicações, Lei 9.472 de Junho de 1997, estabelece que todo módulo

transmissor deve ser homologado pela ANATEL, proibindo em seu Art. 162, §2º a “utilização de qualquer equipamento emissor de radiofrequência sem certificação expedida ou aceita pelo órgão regulador” (BRASIL, 1997). No §3º do mesmo artigo, a lei ordinária determina que para emissão de certificação ou sua extinção, quando se tratar de equipamento utilizado para apoio da navegação aeronáutica, dependerá de parecer favorável dos órgãos competentes, no caso ANAC e DECEA.

Fora a regulamentação da ANATEL que também é utilizada para regularizar outros equipamentos que transmitem frequências de rádio que não sejam RPAs, até fevereiro de 2017 existiam duas resoluções específicas às aeronaves remotamente pilotadas: uma Instrução de Comando Aeronáutico expedida pelo DECEA, ICA100-40 (DECEA, 2016), e o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC n.21/2010 expedido pela ANAC (ANAC, 2012). A instrução emitida pelo DECEA cuida das exigências que o usuário deve preencher perante este órgão para adentrar ao espaço aéreo, conforme o caso segregando-o (DECEA, 2016), e a instrução expedida pela ANAC tratava da emissão de Certificado de Autorização de Voo Experimental (CAVE) para Veículos Aéreos Não Tripulados (ANAC, 2012), por ser a única permissão de uso de VANT prevista até então.

Trata-se o CAVE de um certificado de aeronavegabilidade especial com propósitos particulares de pesquisa e desenvolvimento e treinamento de tripulações, de competência da ANAC, conforme Art. 18, XXXI, da Lei 11.182 de 2005. Percebe-se a exclusão das plataformas destinadas ao uso comercial ou para outros fins.

No mais, utiliza-se as regras pré-existentes para a aviação tripulada civil, quais sejam: Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA 91, que contém as regras gerais de operação para aeronaves civis; o RBAC 45, acerca das marcas de identificação, de nacionalidade e de matrícula; e o RBHA 47 referente ao registro da aeronave no Registro Aeronáutico Brasileiro (ANAC, 2011 e 1993).

Destarte, evidencia-se, que as mesmas regras aplicadas às aeronaves tripuladas, eram aplicáveis também aos veículos aéreos não tripulados, embora existam peculiaridades incomuns, sendo necessário uma regulamentação especial a respeito, como tem sido feito em vários países, mesmo que a título provisório, ante a inovação da tecnologia e seu constante desenvolvimento (PEGORARO, 2013).

Assim a ANAC explicava seu procedimento regulatório, inserindo em sua página na *internet* (www.anac.gov.br/assuntos/perguntas-tematicas/drone), informações acerca dos propósitos das operações, primeiramente para operações não experimentais, proibindo qualquer possibilidade:

A proposta de regulamentação para operações não-experimentais de aeronaves remotamente pilotadas civis em áreas segregadas, como filmagens de eventos, serviços fotográficos, vigilância, inspeção e uso comercial em geral, está em fase de construção pela Agência e deverá ser submetida ao processo de audiência pública em breve. Embora exista a possibilidade de avaliação caso-a-caso, por enquanto, operações civis não experimentais de RPA não são permitidas no Brasil.

Vale ressaltar que a utilização de uma aeronave sem autorização ou fora das regulamentações vigentes está sujeita às penalidades previstas na própria Lei 7.565/86, o Código Brasileiro de Aeronáutica. O infrator estará ainda sujeito a ações de responsabilidade civil e penal. (ANAC, 2016a)

Depois explicava os procedimentos regulatórios para os VANTs destinados às operações Experimentais:

A segunda possibilidade para a operação desses equipamentos se enquadra na regulamentação que trata do uso de aeronaves experimentais, aquelas que não são certificadas pela ANAC, mas são

utilizadas, geralmente, para pesquisas e desenvolvimento. O uso de RPA nessa categoria permite o desenvolvimento seguro deste tipo de aeronave, inserindo-o no Sistema de Aviação Civil e, ao mesmo tempo, também é uma oportunidade para o interessado começar ganhar experiência prática na demonstração de cumprimento de requisitos de segurança. A utilização nessa categoria se dá por meio de autorização específica da ANAC, concedida depois das devidas comprovações por parte do interessado, visando zelar pela segurança na aviação. O procedimento para que uma aeronave receba o Certificado de Autorização de Voo Experimental (CAVE) segue o que dispõe a Instrução Suplementar 21-002A “Emissão de Certificado de Autorização de Voo Experimental para Veículos Aéreos Não Tripulados”.

Entretanto, tal certificado permite apenas operações experimentais sobre áreas não densamente povoadas, ou seja, não permite operações com fins lucrativos e nem operações em áreas urbanas. A autorização da ANAC é condição necessária, porém não suficiente, para a operação desses equipamentos. Também é necessário obter autorização do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). As competências da ANAC e do DECEA são complementares, portanto, ambas as autorizações são necessárias para a operação desse tipo de aeronave (ANAC, 2016b).

Atendendo sobretudo a demanda exigida por empresas interessadas na exploração comercial, na exploração de filmagens e fotografias, bem como de instituições para facilitar o uso experimental dos veículos não tripulados, o Brasil, por meio da sua agência reguladora a ANAC, no dia 02 de Setembro de 2015, publicou uma Proposta de Regulamentação Especial (ANAC, 2015) que esteve disponível para audiência pública por 60 dias, período em que o órgão recebeu críticas e sugestões, cujo resultado

não foi divulgado, esteve em análise jurídica até a publicação da nova regulamentação em Fevereiro de 2017(ANAC, 2017).

A nova regulamentação conceitua as plataformas em estudo conforme o propósito a que se destinam, se recreativo ou não recreativo, se autônomo ou não e se de uso militar ou civil, sendo o foco principal da legislação as aeronaves remotamente pilotadas, preterindo pela utilização das iniciais RPA remetendo-se ao termo em inglês, *Remotely Piloted Aircraft*, adotado pela ICAO, caracterizando como genéricos os termos Drone e VANT. AANAC destaca como premissas básicas a viabilização das operações, desde que preservada a segurança das pessoas, bem como minimizar os ônus administrativos e permitir a evolução conforme o setor se desenvolve, com restrições necessárias para o momento (ANAC, 2017).

O RBAC-E 94 publicado em Maio de 2017 divide os RPA em 3 Classes: os de Classe 1, como aqueles RPAs de peso superior a 150 kg; os de Classe 2, com peso superior a 25 kg e inferior a 150 kg inclusive; e os RPAs de Classe 3, com peso inferior a 25 kg inclusive (ANAC, 2017).

Prevê a referida regulamentação um processo de certificação diferente para cada classe de RPA, com requisitos próprios a serem cumpridos. Por sua vez, requisitos mais simplificados serão aplicados aos RPAs mais leves, de Classe 3, e a seus usuários.

Observa-se agora, pela nova regulamentação especial, são considerados licenciados todos os RPAs com PMD inferior a 250g. Aos RPAs com PMD superior, necessário o cadastro ou sua certificação, conforme o propósito de uso.

Assim, aos RPAs de pequeno porte que necessitem apenas de um cadastro, criou-se o Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT), instrumento para cadastramento de RPAs e usuários, totalmente eletrônico através da *internet* (<https://sistemas.anac.gov.br/SISANT/>), emitindo certidões de cadastro imediatamente ao preenchimento dos dados no sistema pelo usuário. São considerados licenciados todos os equipamentos cadastrados no SISANT. Desnecessário, portanto, o certificado de

aeronavegabilidade, como por exemplo o CAVE para aquelas aeronaves destinadas ao uso em pesquisas e desenvolvimento, bem como a avaliação de risco operacional e a habilitação do piloto.

Portanto, são beneficiados com o cadastro *online* os RPAs de Classe 3, Recreativos e Não Recreativos. Sendo requisito para ambos, voar a uma distância horizontal mínima de 30 metros de pessoas não anuentes e altitude máxima de 400 pés (120 metros).

Aos RPAs de uso Recreativo não é exigida idade mínima, desnecessária a habilitação do piloto remoto e a Certidão é válida para voos com até 400 pés (120 metros) de altura do solo, devendo ser utilizado em áreas destinadas ao aeromodelismo.

Aos RPAs de uso Não Recreativo são exigidos uma idade mínima de 18 anos do piloto remoto, desnecessário sua habilitação, além do seguro contra terceiros, bem como avaliação de risco elaborada pelo próprio usuário e manual de voo. Neste caso a Certidão só será válida para voos com até 400 pés de altura do solo (120 metros), em visada visual (VLOS) ou além dela com auxílio de terceiros observadores ou lentes (EVLOS).

Para voos com a mesma altura, além da visada visual do piloto remoto e sem o auxílio de observadores ou lentes (BVLOS), são necessários, além dos requisitos acima, o Certificado de Aeronavegabilidade Especial do RPA (CAER), com a devida aprovação do projeto, ou CAVE se destinado a Pesquisa e Desenvolvimento, bem como o registro de todos os voos.

Para voos com altura superior a 400 pés (120 metros), acrescente-se, além de todas as exigências acima, a certificação ou habilitação do piloto remoto.

Antevendo a Resolução Especial da ANAC, o DECEA emitiu no dia 09 de Novembro de 2015 Portaria 415/DGCEA, editando a Instrução de Comando Aeronáutico ICA 100-40 denominada “Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”, com finalidade de “regulamentar os procedimentos e responsabilidades necessários para o acesso seguro ao Espaço Aéreo Brasileiro por Sistemas de

Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS)”, como um guia aos usuários (DECEA, 2015).

O DECEA, no ICA100-40/15, define algumas premissas básicas motivadoras do uso de RPA, como o fato de existir risco zero à tripulação, já que não há tripulação a bordo, a furtividade, tendo em vista se tratar de um voo menos perceptível, em alguns casos a persistência, ou longa autonomia e o baixo custo operacional quando comparado com as aeronaves tripuladas. Porém, é o fato de não existir piloto a bordo que mais preocupa a agência quando da integração no Sistema Aéreo Brasileiro, visto que a segurança operacional é primordial (DECEA, 2015).

Em sua instrução, o DECEA passou a permitir voos de RPA de até 25kg em alturas inferiores a 400 pés, sem a necessidade de emissão de NOTAM (“*notice to airmen*”), aviso de operação de voo, porém faz-se necessário possuir licença e habilitação dos responsáveis pela operação, mediante requerimento enviado por e-mail com antecedência de 48 horas a um de seus órgãos regionais (CINDACTA I, II, III e IV e SRPV-SP), simplificando o atendimento (DECEA, 2015).

Em publicação do dia 02 de Fevereiro de 2017, a instrução normativa ICA 100-40 foi atualizada, editada com o intuito de melhorar o atendimento à demanda desse novo segmento aeronáutico, em prol da segurança dos usuários do espaço aéreo e em conformidade com as regras da ICAO (DECEA, 2017). Destaca-se a criação do Sistema de Solicitação de Acesso ao Espaço Aéreo por RPAS, denominado SARPAS, alterando os procedimentos de solicitação, totalmente eletrônico através da página na *internet* com autorizações emitidas em até 45 minutos (<http://servicos.decea.gov.br/sarpas/index.cfm>).

Porém, desde Dezembro de 2016 o sistema SARPAS funcionou em sua versão de testes, denominada pelo próprio DECEA como versão Beta e autorizou voos recreativos, experimentais e comerciais apenas com a certificação da ANATEL, à revelia da ANAC e da IS21-002 que estava em vigor e que permitia o uso de RPAs experimentais mediante a emissão de CAVE, assim permanecendo

até a publicação do RBAC-E 94 em Maio de 2017 pela ANAC, em total falta de sinergia.

Outro exemplo de falta de integração entre as agências reguladoras foi que a partir da publicação da RBAC-E 94 em Maio de 2017 pela ANAC, tanto a ANAC como o DECEA não exigem a homologação do rádio transmissor pela ANATEL, ficando essa homologação de responsabilidade do usuário e será exigida numa eventual fiscalização. Porém, por se tratar de uma aeronave remotamente pilotada o rádio transmissor é parte integrante da aeronave e deveria ter um controle pelo órgão licenciador, no caso a ANAC.

A Norma Brasileira Comparada com as Internacionais

Não é precipitada a comparação da norma brasileira com as internacionais, uma vez que, apesar de ainda está em processo de consolidação a legislação nacional, em se tratando das intenções normativas dos órgãos responsáveis, é possível traçar em linhas gerais essa comparação.

Em um primeiro momento, é possível comparar a quantidade de órgãos reguladores necessários à adequação dos equipamentos de RPA. Observa-se que o RPA no Brasil deverá estar certificado em duas agências reguladoras, ANATEL e ANAC, e, a cada voo, seu usuário deverá solicitar permissões a outro órgão, o DECEA, salvo nas ocasiões em que o usuário também deverá estar certificado como piloto perante a ANAC. São, ao menos, três etapas distintas em três órgãos diferentes. Ao passo que em outros países, como Austrália (Austrália, 2017), França (ICAO, 2012), Reino Unido (Reino Unido, 2015), Canadá (Canadá, 2015), Estados Unidos (Estados Unidos, 2016), Argentina (Argentina, 2015), Uruguai (Uruguai, 2015) e Chile (Chile, 2015), a certificação deverá ser realizada perante apenas um órgão, o que facilita tanto o processo de certificação como a fiscalização.

Em um segundo momento, numa análise com relação aos parâmetros de voo como condições permissivas, inclusive com o fim a que se destina, pode-se comparar observando-se três cenários

distintos no Brasil.

No primeiro cenário, deve-se levar em consideração as normas em vigência até dezembro de 2016, vez que era necessário aos RPAs de pequeno porte a Homologação do rádio comunicador perante a ANATEL (ANATEL, 2016), a Certificação perante a ANAC, inclusive com a emissão do CAVE para fins de pesquisa e desenvolvimento e a verificação “Caso a Caso” de outros requisitos, como a necessidade de habilitação do piloto remoto pela própria ANAC (ANAC, 2012).

Em um segundo cenário, deve-se levar em consideração o momento compreendido entre os meses de Dezembro de 2016 e Maio de 2017, em que autorizações de voos foram concedidas pelo DECEA a RPAs, após o registro e solicitação de certificação na ANAC, mesmo sem os devidos certificados perante a ANAC, exigindo como requisito apenas a homologação do radiotransmissor perante a ANATEL, podendo ser utilizada inclusive para fins comerciais (DECEA, 2017).

Em um terceiro cenário, deve-se levar em consideração a norma publicada pela ANAC em Maio de 2017, o RBAC-E 94, atualmente em vigor, observando que aos RPAs de pequeno porte será necessário a homologação perante a ANATEL, um cadastro prévio do usuário e equipamento no SISANT da ANAC, ter o piloto idade igual ou superior a 18 anos, portar manual do RPA, avaliação de risco operacional e voar em alturas até 400 pés, em VLOS - visada visual e durante a luz solar. Somente será exigido CAVE ou Certificado de Aeronavegabilidade quando o RPA for utilizado em voos sem o contato visual, ou em alturas acima de 400 pés. Nestas mesmas condições será exigido o registro dos voos. E a licença ou habilitação do piloto remoto somente será exigida em voos quando em alturas superiores a 400 pés (ANAC, 2017).

Nos três cenários, o procedimento perante o DECEA é o mesmo. O usuário deve se cadastrar, cadastrar o equipamento e solicitar voos através do sistema SARPAS (DECEA, 2017).

Para realizar tal comparação, escolheu-se fazer um recorte com os dados obtidos em levantamento

bibliográfico, possibilitando-se comparar o Brasil com Argentina, Estados Unidos da América, Austrália e França. Realizou-se também outro recorte, este relacionado à classificação do RPA, levando-se em consideração o seu peso, utilizando-se dados apenas daqueles equipamentos considerados como de pequeno porte pelas legislações observadas, sendo esta classe de RPAs o foco do presente estudo.

Assim, elaborou-se a tabela 3, comparando as legislações do Brasil em seu cenário 1 (Brasil – 1), Brasil em seu cenário 2 (Brasil – 2), Brasil em seu cenário 3 (Brasil-3), com os países Argentina, Estados Unidos da América (EUA), Austrália e França.

São nove os parâmetros comparados, levando-se em consideração: a exigência de CERTIFICAÇÃO, e quando necessário, apontando quais agências; a exigência de CADASTRO; a necessidade da HABILITAÇÃO DO PILOTO; qual a ALTURA DO VOO permitida; se é permitido o VOO SOBRE POPULARES; qual o PESO MÁXIMO DE DECOLAGEM (PMD) dos considerados RPAs de pequeno porte; qual o TIPO DE VOO permitido, se em VLOS, quando com contato visual, se em EVLOS, quando com contato visual estendido através de observadores, ou BVLOS, quando sem contato visual; se são autorizados os voos para FINS COMERCIAIS; e, por fim, se são autorizados os voos para fins de PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (Tabela 1).

Percebe-se num primeiro momento que os países comparados utilizam-se de parâmetros bastante parecidos, talvez seguindo as orientações de práticas e padrões internacionais definidos pela ICAO.

Para RPAs de pequeno porte a CERTIFICAÇÃO somente não será exigida aos usuários nos Estados Unidos da América (2016), Austrália (2017) e na França (ICAO, 2012). Nos Estados Unidos da América e na Austrália apenas será exigido um CADASTRO prévio perante o FCC e CASA, suas respectivas agências reguladoras de voos. Na França nem mesmo um CADASTRO será exigido aos usuários daquele país.

Tabela 1 - Quadro Comparativo de Legislações Nacionais e Internacionais destinadas a autorização de voos a RPAs de pequeno porte.

País	Brasil - 1	Brasil - 2	Brasil - 3	Argentina	EUA	Austrália	França
Certificação	ANATEL ANAC	ANATEL	ANATEL ANAC(BVLOS ou +400pés)	ANAC	Não	Não	Não
Cadastro	DECEA	DECEA	ANAC/ DECEA	Não	FCC	CASA	Não
Habilitação do Piloto	Caso a Caso	Não	+400 pés	SIM	SIM	+400 pés	Não
Altura do Voo	até 400 pés	+400 pés com NOTAM	+400 pés com NOTAM	até 100 pés	até 400 pés	+400 pés Com NOTAM	até 100 pés
Voo Sobre Populares	Proibido(>30m)	Proibido(>30m)	Proibido(>30m)	Proibido(>30m)	Proibido(>30m)	Proibido (>30m)	Permitido (4kg)
PMD	25kg	25kg	25kg	10kg	25kg	25kg	25kg
Tipo de Voo	VLOS	VLOS	VLOS EVLOS BVLOS	VLOS	VLOS EVLOS BVLOS	VLOS	VLOS
Fins Comerciais	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Pesquisa e Desenvolvimento	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: (Autor, 2017).

No Brasil em todos os três cenários será exigida a CERTIFICAÇÃO do radiotransmissor perante a ANATEL (ANATEL, 2015), exigindo a CERTIFICAÇÃO do RPA também perante a ANAC em seu cenário 1, inclusive com a emissão de CAVE (ANAC, 2012), e no Brasil cenário 3 será exigida a CERTIFICAÇÃO perante a ANAC quando em voos no modo BVLOS ou em alturas acima de 400 pés (ANAC, 2017).

CERTIFICAÇÕES também são exigidas na Argentina perante seu órgão regulador, a ANAC (Argentina, 2015) dispensando-se o CADASTRO.

A HABILITAÇÃO DO PILOTO remoto para RPAs de pequeno porte, será exigida no Brasil apenas no cenário 1 (ANAC, 2012) e 3 quando em voos no modo BVLOS ou em altura acima de 400 pés (ANAC, 2017), dispensado este requisito nos cenários 2 (DECEA, 2017) e 3 quando em voos no modo VLOS e EVLOS e em alturas inferiores a 400 pés (ANAC, 2017). Requisito este também exigido nos países Argentina (ARGENTINA, 2015), Estados Unidos da América (ESTADOS UNIDOS, 2016) e Austrália (AUSTRÁLIA, 2015).

A ALTURA permitida será em sua maioria de

até 400 pés, com exceção apenas de Argentina (Argentina, 2015) e França (ICAO, 2012), que limitam os voos a uma ALTURA de até 100 pés. Lembrando-se que na França, até essa altura permitida, não são exigidos CERTIFICADO ou CADASTRO, enquanto na Argentina o CERTIFICADO é exigido (Argentina, 2015).

Permitido o voo em ALTURA acima de 400 pés no Brasil em seu cenário 2 com expedição de NOTAM (DECEA, 2017), e no Brasil em seu cenário 3 (ANAC, 2017) bem como na Austrália (2017) é também possível o voo acima de 400 pés com a expedição de NOTAM, mas o piloto remoto deve estar habilitado e o RPA possuir CERTIFICAÇÃO.

Em quase todos os países analisados é proibido o VOO SOBRE POPULARES não anuentes, com exceção da França (ICAO, 2012), que permite voos dos RPAs com até 4kg sobre populares, mesmo não anuência. Todos os países adotam, seguindo orientações da ICAO, distancia horizontal mínima de 30 metros de populares.

No Brasil, em seus três cenários analisados, nos Estados Unidos da América (ESTADOS UNIDOS,

2016), na Austrália (2017) e na França (ICAO, 2012), são considerados RPAs de pequeno porte aqueles com peso máximo de decolagem – PMD de até 25kg. Na Argentina o PMD é bem mais leve, de até 10kg (ARGENTINA, 2015).

Em todos os países analisados o TIPO DE VOO será o VLOS, em visada visual do piloto remoto. Com exceção do Brasil no cenário 2 (DECEA, 2017) e cenário 3 (ANAC, 2017), Austrália (2017) e Estados Unidos da América (Estados Unidos, 2016) que autorizam voos em EVLOS, com contato visual estendido quando o piloto é auxiliado por operadores e BVLOS, sem o contato visual.

Permite-se o voo para fins comerciais apenas no Brasil em seu cenário 2 (DECEA, 2017) e cenário 3 (ANAC, 2017), nos Estados Unidos da América, embora ainda não seja permitido o envio de embalagens e encomendas (Estados Unidos, 2016), e na Austrália (2017).

Em todos os países são permitidos voos para fins de Pesquisa e Desenvolvimento.

CONCLUSÕES

Verifica-se uma identidade nos parâmetros exigidos, com a exceção do Brasil que exige do usuário buscar autorizações perante três órgãos distintos. Mas no geral percebe-se alguns mais exigentes, como a Argentina que limitou o PMD em até 10kg e exige a HABILITAÇÃO DO PILOTO (Argentina, 2015) e outros menos exigentes, como a França que permite o voo sem CERTIFICAÇÃO, sem CADASTRO, não exigindo a HABILITAÇÃO DO PILOTO e permitindo VOOS SOBRE POPULARES de RPAs com PMD de até 4kg (ICAO, 2012).

Se por um lado fica evidente uma tendência à padronização internacional de alguns parâmetros, por outro, notasse que devido à popularização dos RPAs, alguns países tendem a dificultar seu uso, como o caso da Espanha (2014) que proíbe totalmente os voos de RPAs e outros que os liberam, sobre certas limitações, como o caso da França.

Fica evidente as incertezas da utilização desses equipamentos em diversos campos de atuação da

tecnologia, ao mesmo tempo que vem cada vez mais popularizando a utilização dos mesmos. Essa tecnologia está em plena expansão, sendo responsabilidade dos órgãos públicos manter, não apenas a segurança das operações mas, especialmente, a segurança da população.

A cada dia o número de usuários aumenta, como exemplo verifica-se o número de usuários cadastrados após a criação do SARPAS pelo DECEA, em apenas três meses mais de um mil usuários foram registrados (DECEA, 2017), assim como, com o avançar da tecnologia, o uso de aparelhos inicialmente construídos para fins de recreação destinados a fins comerciais, diante do seu baixo custo e grande gama de recursos oferecidos. Normatizar o seu uso é essencial, assim como a ampla divulgação e a desburocratização dos meios administrativos, incentivando o usuário a operar na legalidade.

No geral, verifica-se que as regulamentações são recentes e com relação ao seu conteúdo possuem características bastante semelhantes. A divisão geralmente é realizada por peso e funcionalidade. Por peso assemelha-se até os 25 kg, dos 25kg aos 150 kg, e dos 150 kg em diante. E por funcionalidade, os recreativos, os comerciais e os destinados a pesquisa e desenvolvimento. Observa-se que na grande maioria dos países analisados os RPAs considerados de pequeno porte são liberados para uso com mais facilidade, em processos menos burocráticos e com maiores limitações de voo.

Nota-se a dificuldade das agências reguladoras em controlar o uso desses equipamentos, diante de um tema que está em ampla expansão, não apenas pelo avançar da tecnologia e da ciência que envolve esses equipamentos, mas no que diz respeito ao seu uso, até então indeterminável devido à gama de possibilidades e, principalmente, na possibilidade do uso indevido que pode ocasionar danos a terceiros, por vezes irreparáveis (FURTADO et al, 2015; Rodrigues, 2015; Canada, 2015; ANAC, 2015a). Esse receio leva governos, como o da Espanha e Austrália, a não autorizar o seu uso ou simplesmente limita-lo ao máximo, procurando

manter o maior controle da sua utilização.

REFERÊNCIAS

ÁFRICA DO SUL. SOUTH AFRICAN CIVIL AVIATION AUTHORITY - SACAA: South Africa takes the lead in the drafting of regulations for RPAS and warns against illegal use of RPAS (drones). Johannesburg, 2015. Disponível em: <http://www.caa.co.za/Media%20Statements/2015/SA%20takes%20the%20lead%20in%20the%20drafting%20of%20regulations%20for%20RPAS%20and%20warns%20against%20illegal%20use%20of%20RPAS%20%28drones%29.pdf>. Acesso em: 19 de Set.2015.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 21/11**. Brasília, 2011.

_____. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC-E 94/15**. Brasília, 2015a.

_____. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC-E 94/15**. Brasília, 2017.

_____. **Justificativa de Proposta de RBAC-E 94/15**. Brasília, 2015b.

_____. **Instrução Suplementar 21-002**. Brasília, 2012.

_____. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica - RBHA 47/93**. Brasília, 1993.

_____. **Operações não experimentais**. Brasília- 2016a. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/operacoes-nao-experimentais>. Acesso em: 30 de Out. 2016.

_____. **Operações experimentais**.

Brasília, 2016b. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/operacoes-experimentais>. Acesso em: 30 de Out. 2016.

ANATEL, **AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Instrução Para Homologar Drones**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento>.

ARGENTINA. **ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL - ANAC**. Resolución 527/2015. Buenos Aires, 2015. Disponível em <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/249159/norma.htm>. Acesso em: 11 Maio 2016.

AUSTRÁLIA. **CIVIL AVIATION SAFETY AUTHORITY – CASA.AC101-01 V2.0. Australian Government**. Sydney, 2017. Disponível em: <https://www.casa.gov.au/files/101c01pdf>. Acesso em: 9 Jun. 2017.

BRASIL. **Lei 9472, de 16 de Julho de 1997**. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9472.htm. Acesso em: 21 Abril 2015.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

_____. **CANADÁ. TRANSPORT CANADA: Flying an unmanned aircraft recreationally**. Quebec, 2015a. Disponível em: http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/standards/general-recavi-uav-2265.htm?WT.mc_id=1zfhj#safety. Acesso em: 14 Jul. 2015.

_____. **TRANSPORT CANADA:**

Fl Aire ying an unmanned aircraft for work or research. Quebec, 2015b. Disponível em: <http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/standards/standards-4179.html>. Acesso em : 14 Jul.2015.

CHILE, **Reglas Del Aire. DAN91**. Santiago, 2015. Disponível em: https://www.dgac.gob.cl/portalweb/rest-portalweb/jcr/repository/collaboration/sites%20content/live/dgac/categories/normativas/normasDAN/documents/DAN_91-20150920.pdf. Acesso em : 29 Mar. 2017.

COLÔMBIA. **AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA**. Regulamentacion aéros no tripulados – UAVs Operation. Bogotá, 2015. Disponível em: <http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/CINAeronauticas/Biblioteca%20Conceptos%20Interpretativos/AEROS%20NO%20TRIPULADOS-UAVS-OPERACION.pdf>. Acesso em: 08 Out. 2015.

DECEA. **DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. Circular de Informações Aeronáuticas – AIC 21/2010**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Instrução de Comando da Aeronáutica – ICA 100-40**. Portaria 415 de 09 de Novembro de 2015. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **Instrução de Comando da Aeronáutica – ICA 100-40. Portaria 282 de 22 de Dezembro de 2016**. Rio de Janeiro, 2017.

ESPAÑA. **Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia**. Sección 6º. Artigo 50. Madri, 2014. Disponível em: http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/86D0572B-5FDF-4994-9E66-03CFE963FA1D/125965/RDley_8_2014.pdf Acessado no dia 30/09/2015. Acesso em: 19 Set. 2015.

ESTADOS UNIDOS. **Federal Aviation Administration – FAA: Unmanned Aircraft Systems (UAS) Regulations & Policies**. Washington, 2015. Disponível em: https://www.faa.gov/uas/regulations_policies/ . Acesso em: 23 de Julho de 2015.

ESTADOS UNIDOS. **Federal Aviation Administration – FAA: Unmanned Aircraft Systems (UAS) Regulations & Policies – Part.107**. Washington, 2016. Disponível em: https://www.faa.gov/uas/media/part_107_summary.pdf .Acesso em: 20 de Jul. 2016.

FURTADO, V. H.; GIMENES, R.A.V.; CAMARGO.; J. B. J.; ALMEIDA, J.R. J. **Aspectos de segurança na integração de veículos aéreos não tripulados (vant) no espaço aéreo brasileiro**. Grupo de Análise de Segurança – GAS, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE TRANSPORTE AÉREO-SITRAER., 7. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.ufpe.br/latecgeo/images/PDF/vants.pdf>. Acesso em: 22 de Agos. 2015.

ICAO – Organização Internacional de Aviação Civil. **Circular ICAO 328-NA/190, Unmanned Aircraft Systems (UAS)**. Montreal, Quebec, Canadá, 2011. Disponível em: http://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf. Acesso no dia 13 de Julho de 2015.

_____. **The Informal Translate: Ministère Del' Écologie, Du Développement Durable, Des Transports Et Du Logement De La République Française**. Montreal, Quebec, Canada, 2012. Disponível em: <http://www4.icao.int/demo/pdf/rpas/France/French%20Decree%20on%20unmanned%20aircraft%20operations,%20airworthiness%20and%20remote%20crew%20requirements%2011-04-2012%20en.pdf>. Acesso

em: 31 de Setembro de 2015.

MÉXICO. Secretaria de Comunicações e Transportes. **Autoridade Mexicana de Aviação Civil: Regula la SCT el uso de Aeronaves No Tripuladas (Drones)**. Cidade do México, 2015. Disponível em: <http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/regula-la-sct-el-uso-de-aeronaves-no-tripuladas-drones/>. Acesso em: 13 Julho 2015.

MUNARETTO, Luiz Alberto Cocentino. **Vant e Drones: a Aeronautica ao Alcance de Todos..** São José dos Campos: Edição independente, 2015.

PALHARES, Guilherme L. **Transporte aéreo e turismo: gerando desenvolvimento socioeconômico..** São Paulo: Aleph, 2001;

PEGORARO, Antoninho João. **Estudo do Potencial de um Veículo Aéreo não Tripulado/Quadrotor, como Plataforma na Obtenção de Dados Cadastrais**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/107440>. Acesso em 23 de Setembro de 2015.

REINO UNIDO. CIVIL AVIATION AUTHORITY. **Unmanned Aircraft and Aircraft Systems**. Londres, 2015. Disponível em: <http://www.caa.co.uk/default.aspx?CATID=1995>. Acesso em: 13 de Julho 2015.

RODRIGUES, Elder Soares. **ASPECTOS REGULATÓRIOS DA OPERAÇÃO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO**. Programa de Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.riodetransportes.org.br/wp-content/uploads/>

artigo33.pdf. Acesso em: 30 de Setembro de 2015.

URUGUAI. **Dirección Nacional De Aviación Civil E Infraestructura Aeronáutica – DINACIA**. Diario Oficial N° 29.039 de 4 de Setiembre de 2014 (ordenamiento básico DRONES, UAV, etc). Disponível em: <http://www.dinacia.gub.uy/ciudadania/diario-oficial-impo/publicaciones-realizadas/item/844-diario-oficial-n-29-039-de-4-de-setiembre-de-2014-ordenamiento-basico-drones-uav-etc.html>. Acesso em: 08 Out. 2015.

VENEZUELA. INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL VENEZUELA, **Regulación Aeronáutica Venezolana 281 (RAV 281) Reglamento Del Aire. Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana da Venezuela**. Caracas, 2013. Disponível em http://www.inac.gob.ve/art/template3/a606dRAV_281_GOE_6099_23MAY13.pdf. Acesso em: 23 Set . 2015.

LIMITAÇÕES DA FERRAMENTA FMEA: ESTUDO DE SUAS APLICAÇÕES EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO AUTOMOTIVO

SILVA, Gisele Aparecida Martins da. – Universidade de Araraquara -(UNIARA); HERMOSILLA, José Luís Garcia. – Coordenador do Programa de Pos-Graduação em Engenharia de Produção (UNIARA). SILVA, Ethel Cristina Chiari da. – Docente Programa de Pos-Graduação em Engenharia de Produção (UNIARA).

Recebido em: 13/10/2017
Aprovação final em: 20/11/2017

RESUMO

A partir de 2005, a especificação técnica ISO/TS 16949, que é uma especificação técnica cujo objetivo é o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade, passou a exigir da indústria automotiva, o uso da metodologia FMEA (Análise de Modo e Efeitos de Falha) em todas as atividades de desenvolvimento de produtos e processos. Apesar das vantagens que a metodologia proporciona na busca e solução de problemas, alguns estudos têm apontado problemas em sua sistemática de cálculo do risco, assim como dificuldades em sua aplicação, podendo afetar o processo de tomada de decisão da equipe de trabalho, e a eficiência de suas ações para a organização, no que se refere a gestão da qualidade. Com o propósito de ampliar os conhecimentos a respeito da utilização desta metodologia, este trabalho teve como objetivo, identificar as deficiências e dificuldades da utilização da ferramenta FMEA no segmento de produção de peças automotivas. A pesquisa qualitativa e de natureza descritiva, tomou como base o acompanhamento de dez eventos que envolveram o uso do FMEA em uma empresa do segmento automotivo, assim como o depoimento de cinco profissionais da área técnica, que foram os gestores responsáveis pela condução destes processos. Como resultados, observa-se que a aplicação do FMEA apresenta subjetividade por parte da equipe na priorização dos riscos utilizando o valor de NPR (Número de Prioridade de Risco), e que muitas vezes a equipe multifuncional utiliza a ferramenta somente por exigências da especificação técnica e não como uma atividade que agrega valor à empresa.

PALAVRAS-CHAVE: FMEA; ISO/TS 16949; Segmento automotivo; Priorização; NPR.

LIMITATIONS OF THE FMEA TOOL: STUDY OF ITS APPLICATIONS IN AN AUTOMOTIVE SEGMENT COMPANY

ABSTRACT

The technical specification ISO/TS 16949, which is a technical specification whose objective is the development of a quality management system, has required from 2005 the use of FMEA methodology (analysis of failure mode and Effects) in all product development activities and processes in the automotive industry. Despite the fact of advantages that the methodology provides in searching and solving of problems, some studies have pointed problems in its risk calculation system, as well as difficulties in its application, that could affect the decision-making process of the teamwork, and the efficiency of its actions, in terms of quality management for the organization. The objective of this study is to identify the shortcomings and difficulties on using the FMEA tool in the production of automotive parts, with the purpose of increasing knowledge about the use of this methodology. The qualitative and descriptive research took as a basis the monitoring of ten events that involved the application of FMEA tool, as well as the testimony of five technical professionals, who were the managers responsible by conducting these processes in a company that belongs to the automotive segment. It was observed subjectivity in part of the teamwork when it is prioritizing risks using the value of NPR (risk priority Number) of the FMEA tool, and that many times the cross-functional team uses the FMEA tool only for requirements of the technical specification instead of an activity that adds value to the company.