



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA  
NEWTON DUARTE CHAVES**

**AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E A  
RESPONSABILIDADE CIVIL E PENAL. A EFICÁCIA DA LEGISLAÇÃO ATUAL  
BRASILEIRA PARA COIBIR O EMPREGO IRRESPONSÁVEL DE AERONAVES  
REMOTAMENTE PILOTADAS E A SEGURANÇA OPERACIONAL DE VOO DA  
AVIAÇÃO CIVIL.**

Palhoça

2018

**NEWTON DUARTE CHAVES**

**AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E A  
RESPONSABILIDADE CIVIL E PENAL. A EFICÁCIA DA LEGISLAÇÃO ATUAL  
BRASILEIRA PARA COIBIR O EMPREGO IRRESPONSÁVEL DE AERONAVES  
REMOTAMENTE PILOTADAS E A SEGURANÇA OPERACIONAL DE VOO DA  
AVIAÇÃO CIVIL.**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Gestão e Direito Aeronáutico, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito à obtenção do título de Especialista em Gestão e Direito Aeronáutico.

Orientação: Prof. Giovani de Paula, PhD

Coorientador: Adenir Siqueira Viana, MSc.

Palhoça

2018

**NEWTON DUARTE CHAVES**

**AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E A RESPONSABILIDADE CIVIL E PENAL. A EFICÁCIA DA LEGISLAÇÃO ATUAL BRASILEIRA PARA COIBIR O EMPREGO IRRESPONSÁVEL DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E A SEGURANÇA OPERACIONAL DE VOO DA AVIAÇÃO CIVIL.**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em **Gestão e Direito Aeronáutico** e aprovado em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em **Gestão e Direito Aeronáutico**, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 08 de outubro de 2018.

---

Professor orientador:

Giovani de Paula

Professor Coorientador:

Adenir Siqueira Viana, MSc.

Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Aloisio José Rodrigues.

Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais e minhas irmãs que me ajudaram em todos os momentos de mais uma conquista, com seu apoio e incentivo incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos professores, orientadores e companheiros que pertencem à aviação, particularmente os que empregam aeronaves remotamente pilotadas, os quais muito me auxiliaram e incentivaram na conclusão deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho foi realizado com base na leitura de documentos, artigos, matérias, portarias e vídeos, em sua quase totalidade oriunda da internet. O objetivo geral da presente pesquisa foi o de analisar se há, entre as normas atualmente existentes, eficácia quanto ao uso responsável de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) no Brasil, de forma a coibir o uso irregular de ARP, particularmente nas proximidades dos aeródromos e aeroportos, evitando a ocorrência de acidentes e/ou incidentes que envolvam este equipamento e aeronaves que operam com seres humanos a bordo. Foram estabelecidos como objetivos específicos o de identificar os fatores humanos, sociais e econômicos que possam contribuir para o uso irresponsável de ARP e o de identificar as medidas que possam colaborar com a legislação produzida pelos Comando da Aeronáutica, através do Departamento de Controle do espaço Aéreo (DECEA), da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), para o controle mais eficiente do uso responsável de RPA nas proximidades dos aeródromos, bem como pela Justiça Brasileira na responsabilização sobre os usuários irresponsáveis, ou sem o treinamento adequado de RPA. Neste propósito a pesquisa se debruçou sobre análises feitas por especialistas acerca do crescimento do emprego de RPA, sobre a diversificação do emprego deste equipamento que tem atraído pequenos, médios e grandes empresários à busca de uma fatia de mercado. Foram realizadas observações sobre análises da facilidade de aquisição dos diversos modelos de RPA. Finalmente buscou-se verificar com base na Lei nº 7.565/86 – Código Brasileiro Aeronáutico, na Instrução de Comando da Aeronáutica – Instrução de Comando da Aeronáutica - ICA 100-40, do DECEA, no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94, da ANAC e em artigos e matérias produzidos nos trabalhos realizados por estudiosos, entre eles a Ordem dos Advogados do Brasil, que envolvem o emprego de drones e o Direito, a possibilidade de aperfeiçoamentos que possam ser inseridos na legislação, a fim de coibir ainda mais o uso irresponsável de RPA.

**Palavras-chaves:** Fatores; Segurança e Legislação; Responsabilidade.

## LISTA DE FIGURAS

Fotografia 1 - Os Doze Vilões segundo Gordon DuPont.....	18
Fotografia 2 - Importação de drone no Brasil.....	21
Fotografia 3 - Drone Show Latin America 2016-Centro de Convenções Frei Caneca, em São Paulo.....	22
Fotografia 4 - Exemplo de oferta de drones pela internet no Brasil.....	23
Fotografia 5 - Custos de investimento e ganhos de uma empresa de RPA no Brasil.....	25
Fotografia 6 - Linha azul simbolizando fluxo normal tráfego no Aeroporto de <i>Gatwick</i> .....	36
Fotografia 7 - Mancha alaranjada-Momento do surgimento do drone.....	37
Fotografia 8- Linhas alaranjadas - tráfego local em posições de espera ou redirecionados....	37
Fotografia 9 - Choques com drones podem causar muito mais danos.....	40

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - O Nível de interesse no Brasil sobre o uso de RPA.....	13
Gráfico 2 - Venda de RPAS nos mercados comerciais e de consumo.....	24

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Quantidade de RPA cadastrados na ANAC até julho de 2018.....	14
Tabela 2 - Quantidade de usuários de RPA por estados do Brasil de julho de 2017 até julho de 2018.....	14
Tabela 3 - Fatores contribuintes que podem levar à perda de RPA.....	17
Tabela 4 - Resumo de regulamentação da ANAC para operação de RPA.....	29
Tabela 5 - Opções para voar seu drone – Site FAA.....	30

## LISTA DE SIGLAS

AD ou ADRM - Aeródromo

AGL - Acima do Nível do Solo (*Above Ground Level*)

AIC – Circular de Informações Aeronáuticas

AIP - Publicação de Informação Aeronáutica (*Aeronautical Information Publicacion*)

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações

ARP - Aeronave Remotamente Pilotada

ASCOM - Assessoria de Comunicação Social da ANAC

BRLOS - Além da Linha de Visada Rádio

BVLOS - Além da Linha de Visada Visual

CAVE - Certificado de Autorização de Voo Experimental

CENIPA - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

CINDACTA - Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo

DBEIS - Departamento de Inovação Empresarial e Competências do Reino Unido

DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo

DTCEA - Destacamento de Controle do Espaço Aéreo

EASA - Agência Européia de Segurança da Aviação

EUROCAE - Organização Europeia para Equipamentos da Aviação Civil (*European Organization for Civil Aviation Equipment*)

EUROCONTROL - Agência Europeia para Segurança da Navegação Aérea (*European Organisation for the Safety of Air Navigation*)

FAA - Administração Federal da Aviação (*Federal Aviation Administration*)

FL - Nível de Voo (*Flight Level*)

FT - Pé (*Foot*)

GPS - Sistema Global de Posicionamento (*Global Positioning System*)

IATA - Organização de Transporte Aéreo Internacional (*Internacional Air Transport Association*)

ICA - Instrução de Comando da Aeronáutica

ICAO - Organização de Aviação Civil Internacional (*International Civil Aviation Organization*)

ILS - Sistema de Pouso por Instrumentos (*Instrument Landing System*)

IMC - Condições Meteorológicas de Voo por Instrumentos (*Instrument Meteorological Conditions*)

JJAER - Junta de Julgamento Aeronáutico

LVL - Nível (*Level*)

MDA - Altitude Mínima de Descida (*Minimum Descent Altitude*)

METAR - Informe Meteorológico Aeronáutico Regular

MSL - Nível Médio do Mar (*Mean Sea Level*)

NOTAM - Informação ao Aeronavegante (*Notice to Airmen*)

NTSB - Conselho Nacional de Segurança nos Transportes (*National Transportation Safety Board*)

OAB – Ordem dos Advogados do Brasil

OCA/H - Altitude/Altura de Liberação de Obstáculos (*Obstacle Clearance Altitude/Height*)

PBZPA - Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo

PMD - Peso Máximo de Decolagem

PSR - Radar Primário de Vigilância (*Primary Surveillance Radar*)

RBHA - Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica

RBAC – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil

REH - Rota Especial de Helicópteros

ROTAER - Manual Auxiliar de Rotas Aéreas

RPA - Aeronave Remotamente Pilotada (*Remotely Piloted Aircraft*)

RPAS - Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (*Remotely Piloted Aircraft Systems*)

RPS - Estação de Pilotagem Remota.

RTO – Restrito

RWY - Pista (*Runway*)

SARPAS - Sistema de Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro.

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública

SGSO - Sistema de Gestão da Segurança Operacional

SIPAER - Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

SISCEAB - Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro

SSA - Avaliação da Segurança de Sistemas (*System Safety Assessment*)

TCAS - Sistema Anticolisão de Tráfego (*Traffic Collision Avoidance System*)

THR - Cabeceira (de pista) (*Runway Threshold*)

TMA - Área de Controle Terminal (*Terminal Control Area*)

TWR - Torre de Controle de Aeródromo (*Aerodrome Control Tower*)

TWY - Pista de Táxi (*Taxiway*)

UAS – Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (*Unmanned Aircraft Systems*)

VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado

VFR - Regras de Voo Visual (*Visual Flight Rules*)

VOR - Radiofarol Omnidirecional em Frequência Muito Alta (*Very High Frequency Omnidirectional Radio Range*)

WPT - *Waypoint*

WS - Cortante (ou Tesoura) de Vento (*Windshear*)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1. Objetivo Geral.....	10
1.2. Objetivos Específicos.....	11
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>3. AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS.....</b>	<b>13</b>
3.1 FATORES HUMANOS E ECONÔMICOS QUE CONTRINUEM PARA O USO IRRESPONSÁVEL.....	16
3.1.1 FATORES HUMANOS.....	16
3.1.2 FATORES ECONÔMICOS.....	21
3.2 FATORES NA LEGISLAÇÃO AERONÁUTICA BRASILEIRA QUE POSSAM CONTRIBUIR PARA O USO IRRESPONSÁVEL DE RPA.....	27
3.2.1 LEGISLAÇÃO INICIAL.....	27
3.2.2 ICA 100-40.....	27
3.2.3 RBAC-3 nº 94 e AIC-N 17/18.....	31
3.2.4 RESPONSABILIZAÇÃO CIVIL E PENAL.....	39
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sabemos da diversidade crescente em todo o mundo no emprego de *Remotely Piloted Aircraft System- RPAS*. Sua utilização esbarra no conflito entre os benefícios para a humanidade, fruto de seu correto emprego, e os riscos para a aviação civil, pessoas e patrimônio, em consequência do seu uso irresponsável, devido à negligência, imprudência ou imperícia.

O uso civil do drones ou RPA se popularizou de forma muito rápida na última década. Alguns estudiosos afirmam que o processo de popularização deste equipamento no meio civil se assemelha ao ocorrido com o uso da internet no mundo.

O que certamente iniciou com o emprego do RPA como *hobby*, ainda utilizando equipamentos com baixa autonomia de voo, limitação em altura e recursos de observação, encontrou no teatro econômico mundial uma fatia de mercado que cresce de forma assustadora, variando desde interessados na realização de filmagens de eventos até a entrega de pequenas compras em domicílio (ainda não autorizado), bem como o emprego pelas instituições governamentais que utilizam o RPA em tarefas de segurança pública, de vigilância em grandes eventos públicos, levantamentos estatísticos diversos (áreas de queimadas e desmatamentos) e de áreas propícias a proliferação de insetos transmissores de doenças (dengue, zica e outras).

Os fabricantes de RPA no mundo todo, cientes deste nicho comercial, buscam a cada dia aprimorar os recursos de seus produtos, desenvolvendo RPA com maior autonomia de voo, maior capacidade de carga embarcada, avanços tecnológicos que possibilitam preços cada vez mais atraentes.

Neste contexto é que os países membros da *International Civil Aviation Organization (ICAO)*, entre eles o Brasil, acompanham com bastante atenção os reflexos do emprego deste recurso tecnológico, de forma que sua utilidade não inverta a finalidade precípua do RPA, quando criado pelos militares, ou seja, proteger vidas humanas que seriam provavelmente perdidas caso se utilizasse seres humanos na condução de aeronaves tripuladas. Estes Estados membros da ICAO buscam desenvolver de forma oportuna e com celeridade, normas e procedimentos que permitam o emprego ordeiro e seguro, nos céus de todo o mundo, entre estes equipamentos e as aeronaves tripuladas que transportam milhões de pessoas diariamente.

No Brasil, muito já tem sido feito em prol de regulamentar o uso de RPA, estando à frente a Agência Nacional de Aviação (ANAC), no que tange a certificação de aeronaves e a

normatização dos usuários nas diversas situações; o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), com atenção voltada para RPA e o gerenciamento do emprego do espaço aéreo e a Agência Nacional de telecomunicações (ANATEL), com a atenção voltada para os reflexos no uso de frequências de rádio.

Neste propósito a ICA 100-40, ainda na edição de 2015, já trazia em seu prefácio o que se segue: “portanto, um dos objetivos dessa instrução é ter um forte apelo educacional, contribuindo para que se evitem violações e se fortaleça a consciência de Segurança Operacional em todos os envolvidos na operação do RPAS.”

Da mesma forma, o RBAC-E nº 94 (2017, p.3), traz em seu preâmbulo que o referido regulamento especial estabelece: “as condições para a operação de aeronaves não tripuladas no Brasil considerando o atual estágio do desenvolvimento desta tecnologia e que o mesmo objetiva a promover um desenvolvimento sustentável e seguro para o setor.”

O mesmo traz, ainda, que: “devem ser observadas as regulamentações de outros entes da administração pública direta e indireta, tais como a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA e o Ministério da Defesa, assim como as legislações referentes às responsabilizações nas esferas civil, administrativa e penal que podem incidir sobre o uso de aeronave não tripulada, com destaque àquelas disposições referentes à inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas.”

Acompanhando este desenvolvimento tecnológico e o esforço dos órgãos diretamente ligados ao emprego de RPA, a Ordem dos Advogados do Brasil vem realizando estudos quanto à normatização mais eficiente no que tange a responsabilização por parte dos operadores sem qualificação operacional e irresponsáveis, buscando o aprimoramento da tipificação de crimes e contravenções.

Desta forma, os objetivos do presente trabalho foram assim definidos:

### 1.1 Objetivo Geral

Analisar se há, entre as normas atualmente existentes, eficácia quanto ao uso responsável de RPA no Brasil, de forma a coibir o uso irregular de RPA, particularmente nas proximidades dos aeródromos e aeroportos, evitando a ocorrência de acidentes e/ou incidentes que envolvam este equipamento e aeronaves que operam com seres humanos a bordo.

## 1.2 Objetivos Específicos

1. identificar os fatores humanos e econômicos que contribuem para o uso irresponsável de RPA.
2. identificar os procedimentos que possam colaborar com a legislação aeronáutica para coibir o uso irresponsável de RPA, melhorando a segurança operacional de voo na aviação civil.

O capítulo 2 da presente pesquisa traz a Metodologia, o 3, aborda as Aeronaves Remotamente Pilotadas, com os fatores humanos, econômicos que possam contribuir para o seu uso irresponsável e legislação, o 4, Resultados e Discussão e o 5, a Conclusão.

## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi de natureza aplicada, teórica, explicativa e bibliográfica.

A coleta dos dados foi pautada, basicamente sobre documentação reunida na internet.

Foram feitas consultas sobre documentos produzidos por órgãos internacionais e nacionais, entre eles DECEA, Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA), ANAC, *International Civil Aviation Organization* (ICAO) e *Internacional Air Transport Association* (IATA).

Houve, também, consultas em matérias e reportagens produzidas em revistas especializadas sobre aviação, como a Revista Científica de Segurança de Voo - Conexão SIPAER, Tecnologia e Defesa e Aero Magazine, bem como sobre artigos produzidos por sites especializados em assuntos jurídicos que vem abordando as questões sobre a responsabilidade civil no uso de RPA.

Na leitura das diversas fontes, o que se procurou foi identificar as maiores dificuldades encontradas pelos órgãos de fiscalização no emprego de RPA, dificuldades apresentadas pelos usuários de RPA individuais e empresariais em fazer cumprir as determinações dos órgãos competentes, bem como pelos representantes da justiça, no que diz respeito a venda descontrolada deste tipo de equipamento, à conscientização do uso responsável de RPA e um maior rigor sobre os operadores irresponsáveis deste modelo de aeronave.

### 3 AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS

Os drones como popularmente são conhecidas as Aeronaves Remotamente Pilotadas, são um avanço tecnológico que veio para ficar.

Sua criação remonta menos de um século de existência. É de conhecimento geral que seu surgimento se deu em virtude da necessidade bélica de algumas nações, diante dos conflitos pelo mundo, entre eles a Segunda Guerra Mundial.

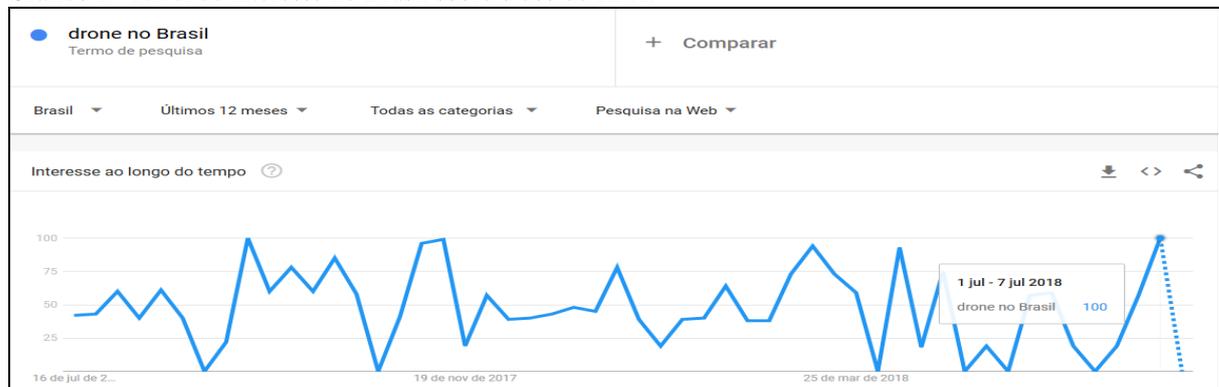
A *International Civil Aviation Organization* (ICAO), em seu Doc. 9.854 (2005) - *Global Air Traffic Management Operational Concept, Appendix B-6*, estabelece:

Um veículo aéreo não-tripulado é uma aeronave sem piloto a bordo, de acordo com o artigo 8º da Convenção de Aviação Civil Internacional, que voa sem um piloto em comando a bordo e é também remota e completamente controlada de outro lugar (solo, outra aeronave, do espaço) ou programada com total autonomia. (ICAO, 2005).

Segundo Victor Magno (2016, p.3), no Brasil dados históricos relatam que o primeiro exemplar produzido em território nacional tenha sido em 1983, o BQM-1BR, tendo sido fabricado pela extinta Companhia Brasileira de Tratores.

A popularização deste modelo de aeronave alcançou números impressionantes, não só no Brasil, mais em praticamente todo o mundo. Vejamos o gráfico nº 1, obtido em pesquisa no site *Google Trends* nos mostra uma evolução no interesse da população brasileira sobre RPA no período de julho de 2017 à julho de 2018. A variação da linha mostra a variação dos períodos de interesse da população sobre RPA no Brasil, no período. Observamos que pelo menos em quatro momentos, entre eles julho de 2018, o índice de interesse chega ao valor 100 (um valor de 100 representa o pico de popularidade de um assunto no *Google Trends*):

Gráfico 1 - Nível de interesse no Brasil sobre o uso de RPA.



Fonte: *Google Trends* (2018) (Eixo X – **Abcissa**: período dos meses observados de 2017 a 2018; Eixo Y – **Ordenada**: variação de popularidade do assunto em termos de pesquisa. Eixos utilizados pelo *Google Trends* para montagem do gráfico).

No site da ANAC (1º ago 2018), podemos encontrar uma tabela que traz dados atualizados sobre os números de usuários de RPA (cadastrados, pessoas físicas, jurídicas, RPA para uso profissional, recreativo e os não informados). Senão vejamos:

Tabela 1 – Quantidade de RPA cadastrados na ANAC até julho de 2018.

DESCRIÇÃO	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/18	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18
Número de pessoas Cadastradas	12514	15090	*	20133	22204	25202	27862	31441	34115	36338	38988	41442	43621	46058
Quantidade Pessoas Física	11693	14102	*	18884	20827	23659	26205	29624	32237	34375	36902	39202	41262	43549
Quantidade Pessoas Juridica	821	988	*	1249	1377	1543	1657	1817	1878	1963	2086	2240	2359	2509
Quantidade Drones	13256	16567	*	22087	24295	27313	30087	33675	36331	38453	41338	43875	46134	48752
Drones Uso Profissional	5375	6363	*	8557	9386	10443	11167	12175	13031	13809	14855	15770	16514	17352
Drones Uso Recreativo	7881	10214	*	13530	14909	16870	18920	21500	23300	24644	26483	28105	29620	31400
UF Não Informado	464	559	*	763	831	919	1041	1037	1124	1200	1261	1289	1318	1364

Fonte: ANAC (1º ago. 2018).

Segundo a tabela da ANAC, atualizada em 1º de agosto de 2018, em dezembro de 2017, o Brasil já tinha mais de 27 mil RPA cadastrados. Em julho de 2018 esse número já passou de 46 mil RPA cadastrados, sendo mais de 17 mil para uso profissional e mais de 31 mil para uso recreativo. Esse último número já nos traz um primeiro alerta.

Na tabela nº 2, também obtida junto ao site da ANAC, podemos visualizar os Estados do Brasil onde o número de RPA tem crescido mais:

Tabela 2 - Quantidade de usuários de RPA por estados do Brasil de julho de 2017 até julho de 2018.

MA	119	153	*	206	224	238	255	277	295	313	338	359	370	393
MG	1297	1519	*	1993	2182	2453	2729	3032	3232	3391	3636	3847	4071	4291
MS	181	220	*	284	313	365	402	446	473	503	528	549	589	616
MT	199	234	*	301	335	378	422	469	504	527	580	609	641	670
PA	143	189	*	259	285	313	337	361	393	414	447	480	505	543
PB	144	161	*	214	233	260	288	325	358	377	402	429	441	458
PE	292	339	*	449	506	572	625	721	792	842	907	962	1018	1076
PI	63	77	*	93	99	115	121	133	143	153	167	174	179	187
PR	770	986	*	1350	1496	1705	1894	2108	2253	2354	2546	2722	2873	3014
RJ	1417	1891	*	2694	2930	3281	3618	4156	4537	4872	5280	5637	5923	6325
RN	145	177	*	227	244	275	318	349	372	399	443	473	504	530
RO	57	80	*	108	119	143	155	166	188	196	217	231	239	250
RR	47	57	*	69	85	92	96	100	103	107	113	118	122	133
RS	675	825	*	1029	1147	1277	1395	1580	1701	1804	1933	2067	2159	2276
SC	599	731	*	980	1091	1238	1354	1530	1642	1743	1898	2018	2117	2266
SE	88	114	*	163	177	212	230	255	272	291	331	361	381	403
SP	4576	5926	*	7835	8607	8625	10566	11853	12743	13415	14325	15138	15902	16783
TO	38	44	*	63	74	78	89	98	112	120	133	146	154	161

Fonte: ANAC (2018)

Em matéria publicada no site e-commercebrasil, em maio de 2017, já se falava que o mercado brasileiro de drones estaria em franca expansão, apesar da crise econômica do país.

Na mesma matéria falava-se que o comércio de RPA no mundo deveria ganhar impulso a partir de 2017. Estudiosos projetaram um aumento na receita global de 34%, atingindo mais de US\$ 6 bilhões em 2017, com possibilidade de se chegar a US\$ 11,2 bilhões até 2020, estimando cerca de 3 milhões de RPA produzidos e vendidos no ano, um número 39% maior em comparação a 2016. Por fim, a já citada matéria fazia estimativa de que na próxima década, de acordo com projeções da *ABI Research* (empresa especializada em fornecer orientação estratégica de visão de mercado sobre tecnologias transformadoras), o setor cresceria 32% por ano em média, atingindo US\$ 30 bilhões.

Em consequência, as preocupações com o uso de RPA de forma descontrolada e irresponsável, principalmente nas proximidades de aeroportos e aeródromos, só poderia aumentar cada vez mais, por parte de todos os Estados membros da ICAO, entre eles o Brasil.

No Brasil, alguns incidentes envolvendo RPA e aeronaves tripuladas, já têm chamado a atenção da população, através de reportagens sobre os incidentes e matérias publicadas alertando sobre o assunto:

**Matéria produzida no site Drone Policial**, Coronel Eduardo Alexandre Beni da Polícia Militar de São Paulo (13 nov. 2017) - A noite de domingo (12) foi um dia de muita confusão no Aeroporto de Congonhas, zona sul da capital paulista. Qual foi a causa? Um drone voando próximo da cabeceira 35 da pista, o que impediu o pouso das aeronaves no aeroporto por duas horas. **Os prejuízos dessa vez foram “somente” o atraso e o descontentamento de passageiros e tripulações. O acidente não aconteceu porque houve o reporte imediato de pilotos**, a rápida decisão dos controladores de voo em suspender os pousos e o acionamento da polícia, inclusive do helicóptero Águia da Polícia Militar. **(grifo nosso).**

**Extrato da matéria de Jussara Soares do O Globo** (14 nov. 2017) - “Os drones já são um problema mundial. O risco é muito similar ao de um balão. A meu ver, só **poderia ser uma criança pilotando aquele drone** (que invadiu o espaço de Congonhas no domingo), porque um adulto deveria saber o tamanho da irresponsabilidade. **(grifo nosso).**

.....

A fiscalização é incipiente. Atualmente, **nada impede de qualquer pessoa comprar um drone e voar**, mesmo sem ter feito o cadastro da ANAC — diz Carlos Cândido, fundador da MiranteLab, localizada em São Paulo-SP, que desenvolve pesquisas e encontros sobre tecnologia e drones. Os especialistas defendem mais rigor para a fiscalização do setor. **Entre as sugestões, estão o cadastramento do drone no momento da compra, dispositivos para que os equipamentos sejam identificados por radares e até mesmo uma identificação visual.” (grifo nosso).**

**Matéria produzida por Edmundo Ubiratan** (20 mar. 2018) na revista Aero Magazine - **Drones fecham aeroporto de Porto Alegre por uma hora** - O aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, ficou fechado por mais de uma hora por causa de um drone. **(grifo nosso).**

Em matéria publicada no site TSF Rádio Notícias, a economista Manuela Ferreira Leite (15 jan. 2018), intitulada **“drones, não estão a ser considerados de grande risco pelas autoridades”**, fez a seguinte observação: “não há qualquer espécie de sintoma que o assunto está a ser devidamente acompanhado e considerado de grande risco por parte das autoridades, apesar do risco que se corre com a violação de regras que devem presidir à utilização dos drones, que é uma prática que está cada vez mais difundida, e cujos riscos têm aumentado de ano para ano”.

Como sabemos a responsabilidade pela fiscalização administrativa no emprego de RPA, está a cargo da ANAC, DECEA e ANATEL. Entretanto, quando buscamos a responsabilização civil e penal, diante de casos observados no uso irregular de RPA, muito provavelmente serão acionados em primeiro momento a Polícia Federal, a Polícia Civil, Polícia Militar ou Guardas Municipais. Só isso já demonstra a complexidade da atividade de fiscalização, que certamente necessita da atenção do Ministério Público, da OAB, da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), Receita Federal, da Polícia Federal, Polícias Cíveis, Polícias Militares, Guardas Municipais e meios de comunicação, os quais terão que atuar de forma coordenada e uniforme.

### 3.1 OS FATORES HUMANOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS QUE CONTRIBUEM PARA O USO DESORDENADO DE RPA.

#### 3.1.1 Fatores humanos

Os RPA estão a “povoar” os céus cada vez mais, praticamente em todo o mundo.

Atrás do controle destes equipamentos muitas, vezes podem estar amantes do voo não tripulado, entusiastas pela aviação, alguns proficientes e cientes de suas obrigações quando na operação destas máquinas e outros, nem tanto.

Estudos realizados apontam que mais de 50% dos acidentes envolvendo o emprego de RPA tiveram elementos de fatores humanos, tais como as questões de proficiência, erros no pouso e falhas ou atrasos em reconhecer e responder corretamente a panes mecânicas durante o uso do equipamento.

Segundo Pereira (2016, p.12), afirma que Kiggans, em 1975, mencionou que as qualificações e status dos operadores de veículos remotamente pilotados estão entre os aspectos mais controversos do desenvolvimento deste equipamento [...] opiniões sobre quem

deve ser os futuros operadores variam entre o homem da rua a um piloto altamente qualificado, com formação em engenharia.

Ainda segundo Pereira (2016, p.12-13), o piloto é um dos requisitos técnicos operacionais para que sejam solucionados os problemas inerentes ao processo decisório ao longo do voo, baseado no seu treinamento, talento individual e na sua educação aeronáutica, com ciclos de decisão bastante curtos e ação proativa. Já os pilotos de RPA são necessários para assegurar a integridade dos protocolos operacionais e de controle de toda a missão, incluindo fases específicas e que normalmente requerem grande habilidade psicomotora como o pouso e a decolagem. Questões sobre o processo de recrutamento, seleção, necessidade de experiência prévia de voo e o treinamento com currículo adequado para a qualificação são essenciais.

Outro aspecto observado como um fator humano que possa contribuir para o uso desordenado e as vezes irresponsável de RPA possa ser o baixo custo dos mesmos, o que levaria ao raciocínio imediatista do equipamento descartável. Partindo deste entendimento, alguns usuários deste equipamento relegam a segundo plano uma atenção maior a preparação técnica pessoal, antes de utilizar o equipamento, por acreditarem que devido ao baixo custo, diante de uma perda do equipamento, sua reposição se dará sem maiores transtornos econômicos. Esta visão será, novamente, abordada no item fator econômico.

Vejam os quadros a seguir apresentados os fatores que contribuem e que podem levar à perda de RPA, apresentado no artigo fator humano na operação de aeronaves remotamente pilotadas, segundo Pereira (2016, p.19):

Tabela 3 - Fatores contribuintes que podem levar à perda de RPA.

<b>FATOR CONTRIBUINTE</b>	<b>POSSÍVEL CAUSA</b>
- Resposta inadequada do operador	- Falha em reconhecer uma situação crítica. - Informação crítica de voo errada ou inadequada. - Atraso no fluxo de informações.
- Inserção errada de dados críticos para o voo	- Entrada errada dos dados.
- Excesso de informações do operador	- Ação X Tempo disponível. - Sobrecarga dos sensores.
- Informação crítica indisponível ou inadequada	- Dependência do <i>design</i> .
- Demora na reação aos comandos	- Operador distante da malha de controle. - <i>Software</i> inadequado. - <i>Link</i> de controle.
- Fadiga do operador	- Descanso inadequado. - Troca de turnos ineficiente. - Saturação de tarefas a serem cumpridas. - Tempo X Importância da missão.

Fonte: 323-99 Range Commanders Council – Range Safety Criteria for Unmanned Air Vehicles (2016).

Um interessante artigo publicado em junho de 2018 no site *Drone Show Latin America* por Thiago Cigogna, que aborda a questão da importância que deve ser dada ao Fator Humano, mais precisamente o “Erro Humano”, na ocorrência de acidentes na aviação. A presente matéria trata sobre os “Doze Vilões”, conceito de Gordon DuPont (1993), que segundo o autor são os fatores que influenciam os seres humanos a cometerem erros e que podem atuar como os precursores de incidentes e acidentes. Este conceito é considerado muito útil sobre a importância do Fator Humano e sobre seus reflexos na segurança da aviação, de forma a saber identificar os seus fatores e buscar mitigar os riscos na operação de RPA. Vejamos alguns trechos:

Figura 1 – Os Doze Vilões segundo Gordon DuPont.



Fonte: Cicogna, site *Drone Show Latin America* (2018).

### 1. Falta de Comunicação

Os membros da equipe envolvida na operação de um RPA devem se comunicar uns com os outros de maneira que todos os envolvidos tenham total ciência do que será executado. Um membro nunca deve assumir que o outro já conhece as características da operação. Garanta que todos tenham discutido o perfil da missão e que houve compreensão de todos os aspectos, inclusive as ações individuais em caso de emergência.

### 2. Complacência

As pessoas tendem a se tornar excessivamente confiantes depois de se tornarem proficientes em uma determinada tarefa, o que pode mascarar a consciência dos perigos. Como forma de mitigar esse risco, sempre espere encontrar algo ou alguma situação inesperada (inclusive de emergência) e sempre verifique o seu trabalho e todo o preparativo para a execução dele.

### 3. Falta de conhecimento

Em um mundo de tecnologia em constante mudança, os operadores de RPA devem manter-se atualizados sobre os equipamentos. Uma atualização de firmware pode alterar o formato de exibição das informações e isso pode confundir o operador ou, a falta de informação sobre a necessidade de uma atualização pode colocar em risco a operação. Tenha conhecimento das características do equipamento e apenas altere parâmetros ou itens para os quais você está treinado. Certifique-se também que você leu o manual e que não ficaram dúvidas.

### 4. Distração

Uma distração pode ser qualquer coisa que tire sua mente da tarefa que está sendo feita. Qualquer distração pode mascarar uma condição insegura ou mesmo colocar a operação em perigo. Por exemplo, nunca atenda a uma ligação telefônica enquanto

você opera a aeronave. Sempre utilize uma lista de verificação antes e após cada voo.

### **5. Falta de trabalho em equipe**

A diferença de personalidade deve ser deixada na porta de entrada do local de trabalho, pois a falta de trabalho em equipe pode afetar a segurança da operação. Assegure-se de que as linhas de comunicação estejam abertas entre todos os integrantes da equipe. Discuta as tarefas quando estas exigirem que mais que uma pessoa participe de forma a eliminar qualquer dúvida e sempre olhe para todos os membros com a segurança da operação em mente.

### **6. Fadiga**

A fadiga pode causar diminuição da atenção e diminuição do nível de consciência, o que pode ser muito perigoso ao realizar a operação de uma aeronave remotamente pilotada. Sempre esteja ciente dos sintomas, procure-os em si mesmo e nos membros da equipe de trabalho. Não execute missões complexas se você está exausto. Uma alimentação saudável, exercícios físicos e padrões regulares de sono podem prevenir a fadiga.

### **7. Falta de recursos**

.....

### **8. Pressão**

A pressão para que uma missão aconteça estará sempre presente. No entanto, os operadores de RPA não devem deixar que as pressões oriundas, por exemplo, de prazo para execução do serviço atrapalhem a segurança. Certifique-se também de que você não se sente pressionado a executar o voo por si próprio.

### **9. Falta de assertividade**

Falta de assertividade é deixar de alertar os outros quando algo não parece certo, pois isso pode resultar em acidentes. Não ignore algo que você sabe que está errado e não permita que continue errado. Nunca comprometa seus princípios. Permita que outras pessoas dêem opiniões e sempre aceite críticas construtivas e, principalmente, corretivas.

### **10. Estresse**

O estresse é a resposta subconsciente às demandas impostas a uma pessoa. Discuta com um colega de trabalho e peça que monitorem seu trabalho. Faça uma pausa se estiver se sentindo estressado. Alimentação saudável, exercícios regulares e uma quantidade suficiente de descanso podem reduzir os níveis de estresse.

### **11. Falta de consciência situacional**

Depois de concluir as mesmas tarefas várias vezes, pode-se desenvolver uma falta de consciência do que está ao seu redor. Senso comum e vigilância tendem a não estar presentes em decorrência da mesma tarefa, ou similar, ter sido executada tantas vezes. Mesmo se você for altamente proficiente em uma tarefa, sempre peça a alguém que verifique seu trabalho. Verifique se no que você está trabalhando pode entrar em conflito com algo.

### **12. Normas**

Entenda normas como a maneira como as coisas são normalmente feitas. Tratam-se de regras não escritas que são seguidas ou toleradas. No entanto, essas normas podem diminuir o padrão de segurança estabelecido e causarem acidentes. Por exemplo, um atraso para um compromisso pode ser tolerado apesar de ter tido um horário definido para iniciar. Esteja ciente de que só porque parece normal não o torna correto. Assegure-se que você esteja sempre seguindo um padrão documentado e não algo tido como prática ou senso comum. Cuidado com o sentimento de que “essa é a cultura por aqui”.

Em contra partida aos pontos levantados até o presente neste capítulo, acerca da contribuição do fator humano no uso desordenado de RPA, e seus reflexos sobre incidentes e acidentes envolvendo este equipamento, nos deparamos com alguns estudos que indicam que a maioria dos acidentes que envolvem RPA é causada por problemas técnicos e desvaloriza o fator humano.

Investigadores australianos apresentaram resultados de uma investigação, embora um pouco desatualizada, que procurava averiguar as causas mais recorrentes dos acidentes que envolviam RPA. Neste trabalho de investigação, em uma amostra de 152 incidentes relatados, que ocorreram no período entre 2006 e 2016, concluiu-se que, na grande maioria dos casos, a culpa foi da máquina e não do humano que a pilotava. Aponta ainda que um dos maiores fatores técnicos seria a falha de comunicação entre o aparelho de controle remoto e a RPA.

Independente de dados estatísticos apontarem uma diminuição da influência do fator humano nos relatos de incidentes e acidentes no emprego de drones, não podemos deixar de perceber que o componente básico na operação do RPA, a semelhança das aeronaves tripuladas, continua sendo o piloto, o ser humano, independente de estar ou não a bordo.

Sua preparação técnica a cerca das características, dos limites e da manutenção do equipamento que está operando, a consciência situacional sobre o ambiente em que está executando o voo, o conhecimento das normas em vigor sobre a utilização correta e segura do RPA, mitigando os riscos em cada ambiente que estiver operando, tudo isto continuará pesando de forma substancial para que a perturbação do espaço aéreo nas zonas aeroportuárias ou de aeródromos, e conseqüentemente a ocorrência de incidentes e acidentes envolvendo RPA, se limite a fatores técnicos do equipamento que por ventura possam ocorrer, inclusive a falta de comunicação entre controle remoto e RPA.

Qualquer fator que caracterize o uso irresponsável de RPA, premeditado ou não, mesmo que não se consolide na ocorrência de um incidente ou mesmo acidente envolvendo RPA e uma aeronave tripulada, deve após rigorosamente verificação, ser sancionado a luz das normas e Leis vigentes, no propósito de dissuadir novas ações semelhantes.

### **3.1.2 Fatores econômicos**

Em 30 de setembro de 2015, o site Opinião & Notícia trazia a seguinte matéria:

### Venda de 1 milhão de drones até o Natal assusta EUA.

.....  
**A *Federal Aviation Administration* (FAA) irá enviar representantes aos centros comerciais que vendem drones para alertar os vendedores sobre seus riscos e como passar essa informação aos seus clientes.** Entretanto, a facilidade da compra online é um fator que pode atrapalhar. **(grifo nosso)**

Ainda neste mesmo ano o Governo dos Estados Unidos já chamava a atenção de usuários sobre a irresponsabilidade humana no uso de RPA:

Nos Estados Unidos, os drones vêm sendo um dos presentes de Natal mais comprados para as crianças. Com 100 dólares é possível adquirir um por lá. A prova de que os drones, nas mãos das crianças, são muito perigosos são os *tweets* escritos pelas próprias crianças ou pelos pais contando que o drone bateu na parede e destruiu; que o drone se perdeu e o controle remoto não se comunica mais e a criança perdeu o “brinquedo”. É preciso ter a responsabilidade e consciência de que o drone não é brinquedo, e, sim, uma aeronave não tripulada pilotada.

No mesmo ano de 2015, uma matéria apresentada pela revista Exame (20 mar. 2015), conforme fotografia nº 2, apontava o Brasil como o 9º país que mais importou RPA em todo o mundo. De acordo com dados da *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), que é um instituto internacional independente dedicado à investigação em conflito, armamentos, controle de armas e desarmamento, com sede em Estocolmo, apontou que a Inglaterra foi o país em que a população importou mais RPA nos últimos cinco anos, sendo responsável por 33,9% do total, enquanto o Brasil ficou com 2,9%.

Fotografia 2 – Importação de drone no Brasil.



Fonte: Revista Exame (20 mar. 2015).

A facilidade de acesso as informações advindas do emprego da internet já não é mais uma novidade. Com esta ferramenta o mercado econômico foi forçado a diversificar cada vez mais seus instrumentos de divulgação, formas de pagamento e entrega de produtos, para que o mercado nacional pudesse competir com o mercado internacional. Tudo isso visando atrair o pequeno e grande consumidor que se tornou ainda mais exigente quanto à qualidade do produto ofertado e a praticidade da entrega do item ou serviço adquirido.

Inserido neste cenário surgiu mais uma tecnologia, que em curtíssimo espaço de tempo vem se diversificando cada vez mais seu campo de atuação: o emprego de RPA.

Em maio de 2016, um artigo apresentado na Revista Tecnologia & Defesa (15 maio 2016), fotografia nº 3, sobre o evento *Drone Show Latin America 2016*, realizado no Centro de Convenções Frei Caneca, em São Paulo, alertava sobre o crescimento da diversidade de aplicações para RPA: geolevantamento aéreo, filmagens aéreas profissionais, ações aéreas de vigilância sanitária, na agricultura, inspeção de grandes obras, monitoramento ambiental, inspeção de linhas de transmissão de energia, gasodutos, oleodutos, aquedutos, infraestruturas viárias, no campo da saúde através do combate à infestação do mosquito *Aedes Aegypti*, em serviços nas ações de prevenção e avaliação de desastres naturais, no monitoramento de processos de erosão do solo, avaliação das consequências de enchentes, monitoramento e controle de incêndios florestais, delimitação de áreas de riscos, no campo da segurança pública e privada, nas atividades de segurança perimetral de diversos tipos de áreas restritas, *homeland security* e defesa.

Fotografia 3 – Drone Show Latin America 2016-Centro de Convenções Frei Caneca, em São Paulo.



Fonte: Tecnologia & Defesa (15 maio 2016).

Há dois anos atrás já se sabia que a utilização da RPA estaria mudando, segundo especialistas, os paradigmas de vigilância, na detecção e tomadas de decisões, trazendo vantagens como uma maior discrição ou furtividade operacional, mais rapidez operacional com menores riscos ao elemento humano e redução de custos.

Como todo novo advento tecnológico, o uso de RPA trouxe de maneira informal vários desdobramentos atrelados a seu uso, como o mercado de venda, de surgimento de cursos de formação de usuários de drones, cursos de manutenção de RPA e seus acessórios, ainda mais no cenário econômico vivido pelo Brasil, onde o surgimento desta nova ferramenta tecnológica apontou como uma plataforma para um vasto campo de mercado a ser explorado e uma oportunidade de desenvolvimento econômico, permitindo uma maior diversidade social na utilização da ferramenta, fruto da facilidade na sua aquisição.

Uma matéria publicada na internet por João Kurtz, em outubro de 2017, trouxe a informação sobre o aumento na venda de RPA em cerca de 67%, em um dos mais conhecidos sites de venda no país.

Hoje a constatação do crescimento deste mercado informal em todo o mundo é facilmente observada ao consultarmos sites de venda de produtos, onde identificamos a pluralidade de modelos de acordo com tamanho, preço e finalidade. Vejamos a fotografia nº 4:

Fotografia 4 – Exemplo de oferta de drones pela internet no Brasil.

The image shows a Google Shopping search results page for 'preços de drones'. The search results are displayed in a grid format, showing various drone models and their prices. The page includes a search bar, navigation tabs (Todas, Imagens, Maps, Shopping, Mais), and a sidebar with filters for price, brand, and seller. The main content area displays eight drone listings with images, prices, and brief descriptions.

Produto	Preço	Detalhes
Drone Com Câmera Candide H-18 Drones	R\$ 689,90	em mais 25 lojas
Drone DJI Mavic Air - Câmera 4K	R\$ 3.869,91	em mais 10 lojas
RC Drone FLYRC X53 RTF 4CH 6 Eixos 2.4G Com Câmera HD 0.3MP ...	R\$ 137,86	de LightInTheBox
Drone DJI Tello Ryze Branco Câmera SMP Vídeo HD	R\$ 569,05	em mais 10 lojas
Drone Uav Avião Skywalker 4450mm (h)	R\$ 99.857,00	de Mercado Livre - Brasil
RC Drone VISUO XS809W RTF 4CH 6 Eixos 2.4G Com Câmera HD 0.3MP ...	R\$ 141,00	de LightInTheBox
S9 Micro RC Drone Dobrável - RTF 2.4GHz 4CH 6-eixos Gyro / Modo sem C	R\$ 54,50	de Br gearbest
sj rc s30w 720p hd camera drone wifi fpv gps rc quadcopter	R\$ 363,78	de tomtop.com

Fonte: Google (jul. 2018).

Um artigo publicado no site MundoGEO, em 04 de julho de 2018, de autoria de Wilson Holler, um especialista em RPA, sob o título de “Números do Mercado de Drones em Aplicações Civas e Comerciais”, o autor aborda em determinado momento as projeções feitas por instituições especializadas, sobre a comercialização de RPA e serviços associados para os próximos anos. Vejamos um breve extrato do artigo:

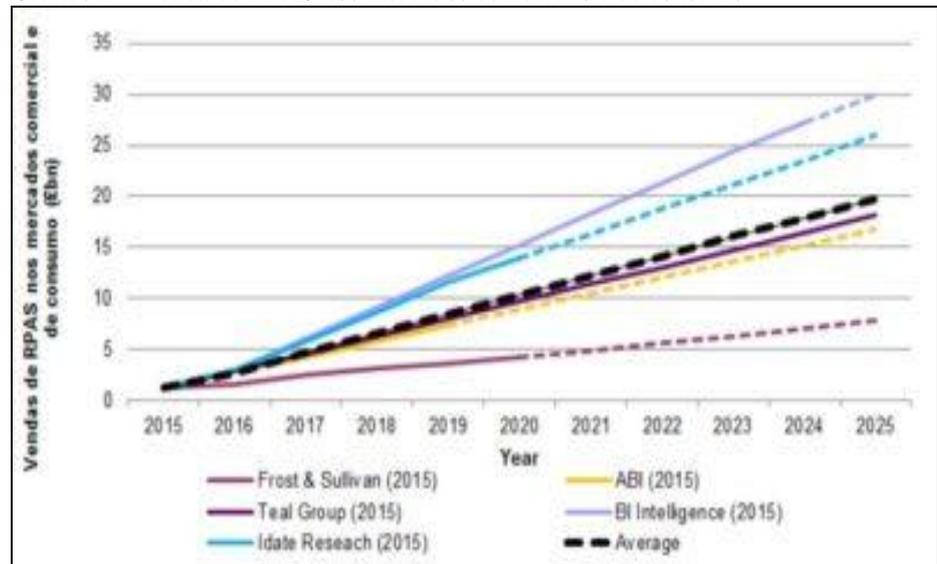
O relatório da PwC Brasil, em 2016, já apontava os setores de seguro, infraestrutura, transportes, mídia e entretenimento, agricultura, telecomunicações, segurança e mineração como os mais promissores.

De acordo com o relatório da *Goldman Sachs Research*, espera-se que sejam investidos US\$ 13 bilhões em Drones até 2020. As principais aplicações para os Drones, classe 3, são em cinema e vídeo, agronegócio, inspeções industriais e prediais, mineração e segurança, busca e resgate.

Segundo a *Business Insider Intelligence*, espera-se que as vendas de Drones ultrapassem US\$ 12 bilhões em 2021. Já segundo a *ResearchAndMarkets.com*, o mercado de análise dos dados obtidos por Drones deverá crescer de US\$ 1,57 bilhão em 2017 para US\$ 5,41 bilhões até 2022.

O Departamento de Inovação Empresarial e Competências (DBEIS) e o Gabinete do Governo para a Ciência do Reino Unido publicaram uma revisão de literatura de mercado sobre Drones em 2017. O documento é referente ao Reino Unido, mas também apresenta dados globais. A equipe do estudo realizou uma análise para tornar as previsões tão comparáveis quanto possível e para extrapolar as projeções de prazo mais curto. Isso permitiu que a equipe desenvolvesse uma média indicativa que prevê um mercado mundial de drones de £ 20 bilhões em 2025.

Gráfico 2 – Venda de RPAS nos mercados comerciais e de consumo.



Fonte: site MundoGEO (04 jul. 2018).

A *Frost & Sullivan* desenvolveu estimativas atuais e previsões da demanda para uso de Drones por região do globo até 2020. Esse estudo prevê uma taxa de crescimento anual composta de pelo menos 33% para todas as regiões, com a África e a América do Sul com previsão de maior taxa proporcional de crescimento do mercado.

Durante o I Congresso de Direito Aeronáutico, realizado em 12 de maio de 2018, realizado pela Organização de Advogados de São Paulo, foi apresentado pelo Sr Leonardo F. Minucio, especialista em componentes e desenvolvimento de novos projetos de RPA, Co-Fundador da Futuriste Tecnologia, uma palestra sobre as aplicações e oportunidades de uso de RPA. Na sua apresentação é interessante destacar um slide que retrata os custos de investimento e ganhos ao se montar uma empresa que emprega RPA no Brasil. Vejamos o slide:

Fotografia 5 – Custos de investimento e ganhos de uma empresa de RPA no Brasil.



Fonte: Leonardo F. Minucio - I Congresso de Direito Aeronáutico OAB-SP (12 maio 2018).

Podemos observar que o mercado de emprego de RPA é atrativo, e mesmo se considerarmos, sem qualquer conotação política, os custos operacionais e a carga de impostos que a nossa economia impõe ao empresário brasileiro, chegamos à conclusão que é rentável investir nesta área.

Da mesma forma, observamos que não há na atualidade, dispositivos legais e impositivos que controlem a venda de RPA no mercado brasileiro.

Observa-se uma fiscalização ainda pouco atuante por parte de órgãos especializados, como ANAC e ANATEL, sobre a comercialização deste equipamento, que conforme já vimos é encontrado de forma muito fácil e rápida em sites de venda de produtos.

Então, se somarmos a facilidade de acesso à informação para escolha de modelo de RPA a ser adquirido, a variedade de preços do produto, a diversidade de forma de pagamento, a crescente demanda e variedade na possibilidade de emprego da nova tecnologia e o pouco interesse por parte de um número sensível de operadores quanto ao conhecimento das normas obrigatórias para o emprego de RPA, talvez motivados pela sensação de

impunidade, temos um cenário de extrema preocupação quanto ao uso irresponsável de RPA no espaço aéreo brasileiro. Quais seus efeitos e consequências que poderão vir a curto, médio ou longo prazo?

Tem se falado sobre o emprego de recursos tecnológicos a serem implantados de forma obrigatória para o rastreamento do mesmo desde o momento da compra, registro obrigatório dos dados do RPA e do proprietário, o emprego do *Global Positioning System* (GPS) e transponder (para identificação por radar) em modelos com características técnicas que permitam voos mais altos ou de maior alcance.

Maria Bernadete Miranda, Mestre e Doutora em Direito das Relações Sociais (15 jan 2018), na Coluna Direito Empresarial e Defesa do Consumidor, trouxe matéria sobre “Os Drones e a Responsabilidade Civil”, onde se destaca vários tópicos que mais uma vez tratam de alertas sobre questões de ações práticas de segurança no uso do equipamento e as responsabilidades por parte do piloto remoto. Vejamos:

O potencial aumento do número de Drones que sobrevoam pessoas e propriedade privada a diferentes altitudes (incluindo no espaço atualmente reservado à aviação civil), em diferentes direções (normalmente, os Drones mudam várias vezes de direção, de acordo com as ordens dos pilotos) e zonas, com diferentes pesos e a diversas velocidades, coloca sérios desafios e riscos concretos para a segurança, a proteção e os direitos fundamentais das pessoas que devem ser tratados com seriedade.

Diante deste cenário, **a responsabilidade dos exploradores/operadores destes novos veículos aéreos é evidente**, estando sujeitos, portanto, as leis vigentes que impedem os abusos aos direitos individuais como a privacidade e a imagem, no âmbito civil, bem como às infrações penais como exposição da vida ou saúde de alguém. **(grifo nosso)**

.....

**Na medida em que a tecnologia continua a se desenvolver e a ser utilizada comercialmente**, grandes sinistros são uma ameaça constante, citando o exemplo, de danos e despesas legais substanciais que poderiam ser criadas caso um Drone viesse a colidir com um avião de passageiros comercial, causando a sua queda. **(grifo nosso)**

Portanto, as **negligências, imprudências e imperícias** cometidas por controladores de Drones mal preparados constituem apenas uma das novas ameaças criadas pelos aparelhos. **(grifo nosso)**

.....

A ANAC diz ainda que ao longo do último ano instaurou 15 processos de contra ordenação e reencaminhou nove queixas para o Ministério Público. Apesar do regulamento da ANAC, os sucessivos incidentes com drones nas proximidades dos aeroportos nacionais **levou o regulador e o Governo a avançarem com legislação específica. O Governo anunciou na sexta-feira que está em "fase final de elaboração" o decreto-lei que visa estabelecer a obrigatoriedade do registro de 'drones', impõe um seguro de responsabilidade civil e cria um regime sancionatório.** **(grifo nosso)**

O importante é que diante deste cenário onde a venda de RPA cresce a cada momento, tornar de forma obrigatória este procedimento de controle na aquisição de RPA, muito provavelmente irá contribuir para inibir o uso irresponsável deste modelo de aeronave, pois o usuário, que neste caso segundo o RBAC-E nº 94 (2017, p.5) é denominado como Piloto Remoto, terá desde o primeiro momento em que travar contato com sua futura aeronave, a consciência situacional da responsabilidade que passará a ter sobre a operação da mesma. O propósito não é simplesmente dificultar a aquisição de RPA, mas desenvolver no futuro usuário, desde os primeiros momentos, a importância da atenção nos fatores de risco e de segurança básica para a operação de uma aeronave.

## 3.2 FATORES NA LEGISLAÇÃO AERONÁUTICA BRASILEIRA QUE POSSAM CONTRIBUIR PARA O USO IRRESPONSÁVEL DE RPA.

### 3.2.1 Legislação inicial

Se realizarmos uma breve consulta no mundo da internet sobre o emprego de RPA, e mais especificamente sobre a legislação de seu uso no Brasil, muito provavelmente encontraremos comentários sobre lacunas na legislação para o emprego deste equipamento.

Segundo matéria disponibilizada pelo DECEA (2016), em nosso país já existiam legislações desde 2009 para o uso de RPA e aeromodelos, as quais foram sendo alteradas no decorrer dos anos, acompanhando as tratativas internacionais e a evolução da tecnologia. Basicamente, as legislações tratavam do voo de RPA em espaço aéreo segregado, publicados em NOTAM, além do Código Brasileiro de Aeronáutica, os Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáuticos (RBHA) e os Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC), onde podemos citar entre outros o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nr 21 e a Instrução Suplementar (IS) Nr 21-002- Revisão A (2012), os quais tratavam sobre a necessidade do Certificado de Autorização de Voo Experimental (CAVE) que deveria ser solicitado a ANAC para operação com RPA.

Sabemos que com a extinção do antigo Departamento de Aviação Civil (DAC), criou-se a ANAC, que passou a tratar dos assuntos técnico-operacionais voltados às condições das aeronaves (certificação, registro, cadastro, etc.) e à situação dos pilotos (licenças, requisitos, cadastros, etc.), ficando sob a responsabilidade do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) tratar do acesso ao espaço aéreo.

Em novembro de 2015 com a publicação da ICA 100-40, republicada em 2016, que trata de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro, o DECEA buscou normatizar de forma ainda mais detalhada o emprego de RPA. À época o próprio DECEA já entendia que esta legislação não podia ser vista como definitiva, em virtude da constante evolução da tecnologia dos RPA. Neste documento o Departamento afirma que a legislação que trata do uso do espaço aéreo brasileiro por aeronaves remotamente pilotadas deve ser tratada como um “documento vivo”, e que precisa de constante revisão e adequação.

A ICA 100-40, norteada pelo Art 106 do Código Brasileiro de Aeronáutica, considera que qualquer equipamento que alce voo de forma controlada, permaneça no ar de forma intencional e seja utilizada para fins outros que não seja para esporte, lazer, *hobby* ou diversão deve ser vista como uma RPA, independente de sua forma, peso ou tamanho, não havendo a previsão de nenhuma forma de diferenciação na análise deste equipamento quando na utilização do espaço aéreo.

Segundo os órgãos governamentais, será considerado um RPA, qualquer equipamento não tripulado que utilize o espaço aéreo com finalidade diferente da destinada a esporte, *hobby* ou diversão. Para tanto, qualquer utilização diferente das previstas para esporte, hobby ou diversão, as quais devem ser utilizadas em área especificamente destinada a este fim, devem ser analisadas e aprovadas pela Agência Nacional de Aviação Civil.

Em 02 de maio de 2017, a Resolução nº 419, da Agência Nacional de Aviação Civil, aprovou o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial, RBAC-E nº 94, com finalidade (2017, p.4) de regular o emprego de aeronaves não tripuladas de uso civil (doravante denominadas apenas de aeronaves não tripuladas) capazes de sustentar-se e/ou circular no espaço aéreo mediante reações aerodinâmicas, nas seguintes condições:

- se possuírem certidão de cadastro, certificado de matrícula brasileiro ou certificado de marca experimental, emitidos pela ANAC; ou
- se operarem em território brasileiro.

O item E94.3 do RBAC-E nº 94 traz a classificação dos RPA (2017, p.4-5), os tipos de operação de RPA:

.....

(6) Operação Além da Linha de Visada Visual (*Beyond Visual Line of Sight – BVLOS operation*) significa a operação que não atenda às condições VLOS ou EVLOS;

(8) Operação em Linha de Visada Visual (*Visual Line of Sight – VLOS operation*) significa a operação em condições meteorológicas visuais (VMC), na qual o piloto, sem o auxílio de observadores de RPA, mantém o contato visual direto (sem auxílio de lentes ou outros equipamentos) com a aeronave remotamente pilotada, de modo a conduzir o voo com as responsabilidades de manter as separações previstas com outras aeronaves, bem como de evitar colisões com aeronaves e obstáculos;

(9) Operação em Linha de Visada Visual Estendida (*Extended Visual Line of Sight – EVLOS operation*) significa a operação em VMC, na qual o piloto remoto, sem auxílio de lentes ou outros equipamentos, não é capaz de manter o contato visual direto com a RPA, necessitando dessa forma do auxílio de observadores de RPA para conduzir o voo com as responsabilidades de manter as separações previstas com outras aeronaves, bem como de evitar colisões com aeronaves e obstáculos, seguindo as mesmas regras de uma operação VLOS;

Já o item E94.5 do RBAC-E nº 94 traz a classificação dos RPA (2017, p.5), de acordo com o peso máximo de decolagem, em que é considerado o peso do equipamento, da bateria, combustível e de carga transportada:

- (1) Classe 1: RPA com peso máximo de decolagem maior que 150 kg;
- (2) Classe 2: RPA com peso máximo de decolagem maior que 25 kg e menor ou igual a 150 kg; e
- (3) Classe 3: RPA com peso máximo de decolagem menor ou igual a 25 kg.

A ANAC, em maio de 2017, através de sua Assessoria de Comunicação Social (ASCOM), editou um informativo de utilidade pública, sem intenção de substituir a legislação legal, mas com o propósito de uma maneira resumida, possibilitar ao usuário de RPA as noções básicas sobre como empregar o RPA com segurança. Na página 8 da citada orientação é possível visualizar um resumo da regulamentação da Agência para o correto e seguro emprego de RPA:

Tabela 4 – Resumo de regulamentação da ANAC para operação de RPA.

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

Fonte: Orientações para usuários de drone da ANAC (2017, p.8).

Podemos verificar que nada é tratado em termos de imposições sobre obrigações por parte do comerciante ou fabricante de RPA no sentido de ter no seu modelo de RPA ofertado, mecanismo de registro de venda, registro de quem o adquiriu, de qual será a finalidade do uso por parte do comprador ou se o mesmo tem capacitação técnica para atuar como futuro Piloto Remoto.

No site da *Federal Aviation Administration* (FAA), ao buscarmos orientações sobre os primeiros passos no uso de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (*Unmanned Aircraft Systems- UAS*), também iremos notar que não há procedimentos que tratam sobre o mesmo fato observado acima:

Tabela 5 – Opções para voar seu drone - Site FAA.

<b>2 Options for Flying Your Drone</b>	
There are two options to fly your drone legally. Each option has different requirements depending on how you want to fly.	
<b>Fly under the Special Rule for Model Aircraft (Section 336)</b>	<b>Fly under the FAA's Small UAS Rule (Part 107)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fly for hobby or recreation <b>ONLY</b></li> <li>• Register your model aircraft</li> <li>• Follow community-based safety guidelines and fly within the programming of a nationwide community-based organization</li> <li>• Fly a model aircraft under 55 lbs. unless certified by a community-based organization</li> <li>• Fly within visual line-of-sight</li> <li>• Never fly near other aircraft</li> <li>• Notify the airport and air traffic control tower prior to flying within 5 miles of an airport</li> <li>• Never fly near emergency response efforts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fly for recreational <b>OR</b> commercial use</li> <li>• Register your drone</li> <li>• Get a Remote Pilot Certificate from the FAA</li> <li>• Fly a drone under 55 lbs.</li> <li>• Fly within visual-line-of-sight*</li> <li>• Don't fly near other aircraft or over people*</li> <li>• Don't fly in controlled airspace near airports without FAA permission*</li> <li>• Fly only during daylight or civil twilight, at or below 400 feet*</li> </ul>
For more information, see: <a href="#">Fly under the Special Rule for Model Aircraft</a>	For more information, see: <a href="#">Fly under the Small UAS Rule</a>

Fonte: FAA (24 jul. 2018)

### 3.2.2 Instrução do Comando da Aeronáutica - ICA 100-40

A Portaria DECEA Nr 282/DGCEA, de 22 de dezembro de 2016, aprovou a edição da ICA 100-40, que trata dos “Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”, a qual revogou a edição 19 de novembro de 2015.

A atualização da ICA 100-40, foi feita com o propósito de estar em acordo com novas regras da *International Civil Aviation Organization* (ICAO) e atender novas demandas do segmento aeronáutico em prol da segurança aeronáutica (2016, p.5). Ela manteve o apelo educacional, contribuindo para que se evitem violações e se fortaleça a consciência de Segurança Operacional em todos os envolvidos na operação do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS).

Foram adicionadas definições como Aeronave não Tripulada Automática, Aeronave não Tripulada Autônoma, Comitê RPAS DECEA e Sistema de Solicitação de Acesso ao Espaço Aéreo por RPAS (SARPAS).

Na nova edição da ICA 100-40 visualizamos a abordagem sobre voos próximos de obstáculos com o emprego do princípio da “sombra” possibilitando o voo sem análise do DECEA, um capítulo sobre as transgressões aeronáuticas, às implicações do voo irregular de RPA e os procedimentos administrativos da Junta de Julgamento Aeronáutico (JJAER) e, ainda, foram feitas alterações sobre prazos para análise de solicitação de acesso do espaço aéreo por RPA.

Os procedimentos previstos na ICA 100-40 se aplicam a todos os requerentes, às equipes de RPAS que desejam utilizar o espaço aéreo brasileiro, bem como aos órgãos integrantes do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro.

Cabe-nos lembrar algumas definições importantes apresentadas pela ICA 100-40 (2016, p.10-55):

#### 2.1.3 AERONAVE NÃO TRIPULADA AUTOMÁTICA

Aeronave não tripulada que possibilita a intervenção do piloto, a qualquer momento, na condução e no gerenciamento do voo, mesmo tendo os parâmetros e os perfis de voos conduzidos por sistemas computacionais.

#### 2.1.4 AERONAVE NÃO TRIPULADA AUTÔNOMA

Aeronave não tripulada que não possibilita a intervenção do piloto na condução no gerenciamento do voo.

#### 2.1.24 EXPLORADOR

Pessoa, organização ou empresa que se dedica ou se propõe a se dedicar à exploração de aeronaves.

NOTA 2: Em algumas regulamentações, o “Explorador” também poderá ser definido pelo termo “Operador”, assim como a “exploração”, pelo termo “operação”.

#### 2.1.25 FABRICANTE

Pessoa ou organização que manufatura o RPAS, criando-o a partir de componentes e peças. O fabricante pode ou não ter produzido os componentes do RPAS.

#### 2.1.26 FALHA DE ENLACE DE PILOTAGEM

Falha de enlace entre a Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) e a Estação de Pilotagem Remota (RPS) que impossibilite, mesmo que momentaneamente, a sua pilotagem.

NOTA: A Falha de Enlace de Pilotagem é também conhecida como Falha de “Link de C2”.

#### 2.1.38 PILOTO REMOTO EM COMANDO

É o piloto, portador de habilitação específica, com base nos critérios estabelecidos pela ANAC (Registro, Certificação, Licença, etc.), designado pelo Requerente, responsável pela operação e segurança do voo, podendo ou não ser responsável pelo manuseio dos controles de pilotagem da Aeronave Remotamente Pilotada. Quando responsável, exclusivamente, pelo manuseio dos controles do RPA, será denominado PILOTO REMOTO.

#### 2.1.40 REQUERENTE

Explorador ou Fabricante que solicite a aprovação necessária à operação do RPAS.

#### 2.1.42 SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA

A aeronave remotamente pilotada (RPA), sua(s) estação(ões) de pilotagem remota, o enlace de pilotagem e qualquer outro componente, como especificado no seu projeto.

A Instrução Complementar da Aeronáutica destaca como premissa básica que uma RPA é uma aeronave e conseqüentemente deve seguir as normas estabelecidas pelas autoridades competentes da aviação brasileira. Considera ainda que o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas deva se adaptar as regras estabelecidas, não havendo justificativas para causar impactos considerados negativos à segurança da aviação tripulada.

Destaca-se, ainda, que a ICA 100-40 não regulamenta o emprego de aeronaves totalmente autônomas, bem como o emprego de RPA com finalidades recreativas ou *hobby* (item 4.2.5 e 4.2.6, p.20), como observamos a seguir:

#### 4 PRINCIPAIS QUESTÕES E PREMISSAS BÁSICAS

.....  
 4.2.6 Esta instrução é aplicada a todas as operações **que não sejam exclusivamente com propósitos recreativos**, portanto o emprego de aeromodelos também não será objeto desta regulamentação. (**grifo nosso**)

Cabe-nos, neste momento, analisar os reflexos do contido no item 4.2.6 da ICA 100-40 quando a mesma afirma que não se aplica a operações recreativas. Diante do apresentado no item 3.1.2 Fatores Econômicos do presente trabalho, no qual analisamos os números atuais e de projeções sobre a venda de RPA no Brasil e no mundo, observamos que parte significativa destes números estão relacionados aos compradores que almejam o uso recreativo do RPA.

Então, se juntarmos os seguintes elementos: que este futuro Piloto Remoto de RPA com menos de 250 gramas não teve que registrar a compra de seu RPA; não buscou capacitação técnica para operar o mesmo; que não lhe foi imposto a necessidade de procurar

conhecimento da legislação que trata sobre o emprego de RPA de forma segura; de que o mesmo poderá por imperícia, negligência e/ou imprudência operar o RPA em espaço aéreo não segregado; e se essa hipótese ocorrer com o usuário de RPA da Classe 3 (PMD até 25Kg) que negligenciar todas as determinações estabelecidas pelos órgãos aeronáuticos para a operação de seu RPA. Tal combinação não nos levaria a fotografia do Modelo de Reason (1997)?

Sua teoria, também conhecida como “Queijo Suíço” ou Teoria das Causas Múltiplas, que não defende uma causa única como desencadeadora de uma sequência de eventos que levaria ao acidente, mas combinações lineares de condições latentes e falhas ativas que constituem várias cadeias e, após ultrapassarem as barreiras de segurança pelo alinhamento de suas vulnerabilidades, culminam no acidente.

Então conforme observamos, será que esta combinação não poderá resultar no alinhamento dos fatores que poderão culminar na ocorrência de um incidente ou acidente aéreo envolvendo RPA e aeronaves tripuladas?

A ICA 100-40 visualiza que o fato do Piloto em Comando do RPA não estar a bordo, prejudica de forma significativa sua consciência situacional no que diz respeito a atenção da separação de outros tráfegos, impedindo assim colisão com aeronaves tripuladas (item 4.1.3, p.19).

Trata, também, sobre a relevância do Fator Humano, pois a ICA considera que o fato do Piloto em Comando não estar a bordo, deve influenciar nos requisitos para os pilotos de ARP, os quais tendem a ser diferentes dos já existentes. Vejamos outras considerações feitas pela ICA 100-40 sobre o fator humano (2016, p.26, grifo nosso):

### 10.2.1 IMPLICAÇÕES DA PERFORMANCE HUMANA

As implicações da performance humana na falta de informações sensoriais, **resultantes do fato de o piloto remoto não estar a bordo da aeronave, devem ser consideradas durante a operação** e, se for o caso e necessário, deverão ser adequadamente compensadas por outros dispositivos. Isso pode envolver o uso de sinais não-visuais, tais como alertas de vibração ou de áudio.

A atenção quanto a estes fatores é de grande importância, devido ao fato que o seu desenvolvimento poderá permitir que o Piloto em Comando, mesmo que a distância possa ter uma consciência situacional semelhante ou muito próxima da que desenvolveria caso estivesse a bordo.

Com o propósito de amarrar o uso responsável da RPA a ICA 100-40 traz em seu item 5 o tópico sobre a Certificação de Tipo e Aprovações de Aeronavegabilidade (2016, p. 21) e item 6 o tópico sobre Registro de RPA (2016, p.22), em que destacamos:

#### 5 CERTIFICAÇÃO DE TIPO E APROVAÇÕES DE AERONAVEGABILIDADE

5.3 Seguindo a premissa de que uma **Aeronave Remotamente Pilotada é uma aeronave e, portanto, deve seguir a regulamentação existente na aviação, um dos requisitos para se voar no Espaço Aéreo Brasileiro é possuir a documentação específica, conforme critérios estabelecidos pelos Órgãos Reguladores, adequada à sua categoria ou ao propósito de uso. (grifo nosso)**

#### 6 REGISTRO DA RPA

6.1 O Código Brasileiro de Aeronáutica prevê, em seu artigo 20, que, “salvo permissão especial, nenhuma aeronave **poderá voar no espaço aéreo brasileiro**, aterrissar no território subjacente ou **dele decolar**, a não ser que tenha **marcas de nacionalidade e matrícula...**”

6.3 Para a emissão de documentação específica de Registro de RPA ou equivalente, quando aplicável, deverão ser seguidas as orientações estabelecidas pela ANAC.

Já o item 7 da ICA 100-40, fala-nos inicialmente sobre a responsabilidade do operador de RPAS com destaque para os itens 7.3 e 7.4 (2016, p.23):

7.3 O **Explorador RPAS é responsável pela condução segura de todas as operações**, bem como pelo gerenciamento do seu pessoal (**incluindo programa de treinamento**, composição da equipe, procedimentos de transferência de pilotagem, controle de fadiga etc.), pela manutenção (programa de manutenção, registros, aeronavegabilidade continuada, modificações e reparos etc.) pela documentação (manuais, certificados, licenças, registros, log book, informações etc.), pelos contratos prestados pelos provedores de serviços (por exemplo, prestadores de serviços de comunicação) e pela proteção e salvaguarda da operação (segurança da Estação de Pilotagem Remota, preservação dos dados etc.). **(grifo nosso)**

7.4 No Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC é o Órgão responsável por certificar os Exploradores/Operadores, abrangendo as responsabilidades sobre o voo, **o cumprimento das regras de tráfego aéreo, voo em baixas altitudes, operações de pouso e decolagem, voo sobre áreas povoadas, dentre outras. (grifo nosso)**

Com relação às regras de acesso ao espaço aéreo a ICA 100-40 (2016) traz as seguintes determinações:

#### 11 REGRAS DE ACESSO AO ESPAÇO AÉREO

11.1.4 **O voo de uma RPA deverá manter-se afastado da trajetória de outra aeronave, tripulada ou não**, evitando passar à frente, por baixo ou por cima. Não terá, portanto, prioridade no direito de passagem sobre uma aeronave tripulada.

11.1.6 Conforme ICA 100-37 “Serviços de Tráfego Aéreo”, a operação RPAS deverá cumprir as regras existentes de emprego do transponder, da mesma forma como aeronaves tripuladas, em função da classe do espaço aéreo dentro do qual se pretenda operar.

NOTA: As operações de RPAS VLOS realizadas até 400ft AGL (aproximadamente 120 metros de altura), **independentemente da classe do espaço aéreo sobrevoado, estarão dispensadas do uso do transponder. (grifo nosso)**

#### 11.2.1 OPERAÇÕES EM ALTURAS MUITO BAIXAS

11.2.1.1 Para efeito de análise de tráfego aéreo, serão consideradas operações em alturas muito baixas aquelas realizadas até 400 ft (aproximadamente 120 metros) de altura.

.....  
11.2.1.4 Condicionantes operacionais específicas para operações do solo até 100 ft AGL (aproximadamente 30 metros de altura):

.....  
e) **Manter-se, no mínimo, afastado 03 NM (5Km) de aeródromos cadastrados; e**  
f) **Manter-se, no mínimo, afastado 03 NM (5Km) de rotas conhecidas de aeronaves e helicópteros tripulados, como procedimentos de subida e descida – segmentos até 1000 ft AGL circuito de tráfego, corredores visuais e atividades da aviação agrícola). (grifo nosso)**

11.2.1.5 Condicionantes operacionais específicas para operações de 100ft até 400ft AGL, inclusive, (aproximadamente de 30 a 120 metros de altura):

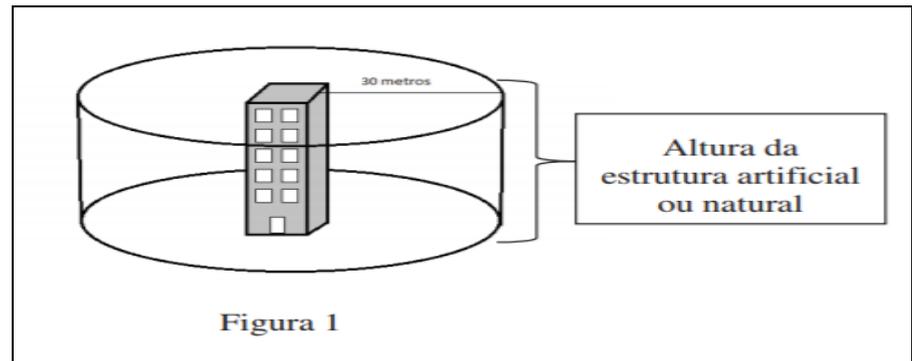
.....  
e) **Manter-se, no mínimo, afastado 05 NM (9Km) de aeródromos cadastrados; e**  
f) **Manter-se, no mínimo, afastado 05 NM (9Km) de rotas conhecidas de aeronaves e helicópteros tripulados (como procedimentos de subida e descida – segmentos até 1000ft AGL, circuito de tráfego, corredores visuais e atividades da aviação agrícola). (grifo nosso)**

11.2.1.6 **As operações realizadas até 100ft AGL e distantes a menos de 03 NM (5Km) de aeródromos cadastrados deverão ser solicitadas pelo Explorador/Operador, diretamente no SARPAS, com uma antecedência mínima de 02 (dois) dias úteis em relação ao início da operação pretendida. (grifo nosso)**

11.2.1.7 **As operações realizadas de 100ft a 400ft AGL e distantes a menos de 05 NM (9Km) de aeródromos cadastrados serão autorizadas, após aprovação da análise da solicitação pelo Órgão Regional, mediante a emissão de NOTAM, devendo ser solicitadas pelo Explorador/Operador, diretamente no SARPAS, com uma antecedência mínima de 18 (dezoito) dias em relação ao início da operação pretendida. (grifo nosso)**

#### 11.2.3 OPERAÇÕES RPAS PRÓXIMAS A OBSTÁCULOS (Sombra)

11.2.3.1 Conforme representado na figura 1, em se tratando de espaço ao ar livre, não serão considerados “espaços aéreos”, sob a responsabilidade do DECEA, a porção de espaço em torno da maior estrutura ou obstáculo, quer seja artificial ou natural, limitada verticalmente pela altura da estrutura e distante até 30 m dela e distante, no mínimo, **03NM (5 Km) de aeródromos cadastrados, sendo de total responsabilidade do proprietário ou locatário da estrutura e deverão estar autorizados pelo mesmo. (grifo nosso)**

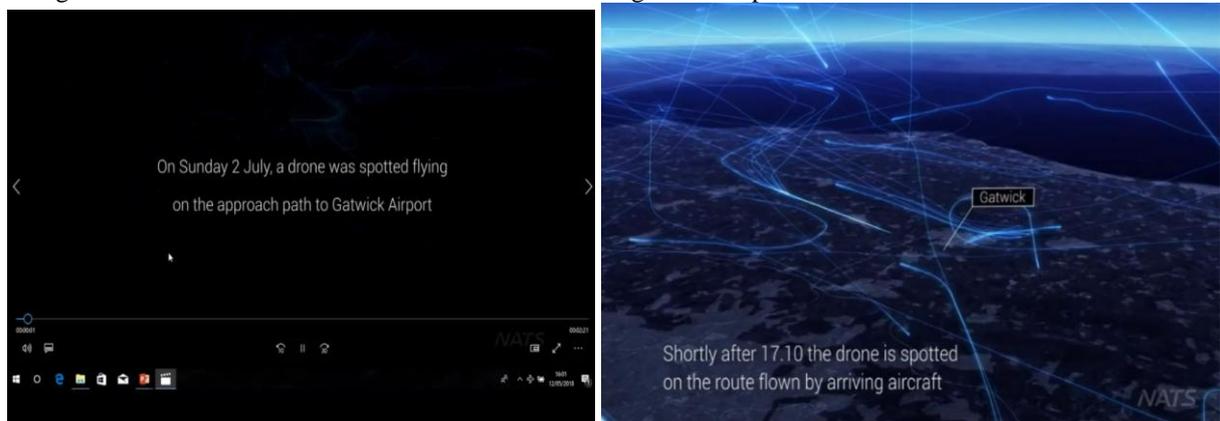


Princípio da Sombra, também, citado na AIC-N 17/18, de 11 jun. 2018 do DECEA.

Façamos uma análise sobre o extrato do apresentado acima levando-se em consideração o apresentado no item 3.1.1 do presente trabalho (Fatores Humanos), mais especificamente a matéria de Gordon Dupont, intitulada Doze Vilões, que segundo o autor são os fatores que influenciam os seres humanos a cometerem erros e que podem atuar como os precursores de incidentes e acidentes, pensamento este muito utilizado na aviação. Pois bem, observamos na NOTA do item 11.1.6 o texto que traz: “As operações de RPAS VLOS realizadas até 400ft AGL (aproximadamente 120 metros de altura), independentemente da classe do espaço aéreo sobrevoado, estarão dispensadas do uso do transponder.” Já vimos neste mesmo trabalho o transtorno e o risco causado pelo uso irresponsável de Piloto Remoto operando RPA próximo ao aeroporto de Congonhas em 2017.

Para melhorar nosso exemplo, no I Congresso de Direito Aeronáutico sobre Drones promovido pela OAB-SP, realizado em maio de 2018, o Capitão Aviador Leonardo André Haberfeld, fez uma interessante apresentação sobre um incidente ocorrido no Aeroporto de *Gatwick*, na Inglaterra, em que por meio de um programa sobre tráfego aéreo é possível ver todo o impacto sobre o tráfego aéreo causado pela aparição de um drone utilizado de forma irresponsável. Vejamos algumas fotos:

Fotografia 6 – Linha azul simbolizando fluxo normal tráfego no Aeroporto de *Gatwick*.



Fonte: I Congresso de Direito Aeronáutico sobre Drones promovido pela OAB-SP (maio 2018).

Fotografia 7–Mancha alaranjada-  
Momento do surgimento do Drone.



Fotografia 8–Linhas alaranjadas - tráfego local  
em posições de espera e redirecionados.



Fonte: I Congresso de Direito Aeronáutico sobre Drones promovido pela OAB-SP (maio 2018).

Então, novamente, poderemos ter reunidos vários elementos: fator humano (complacência, falta de conhecimento das normas, distração, falta de consciência situacional) e o fato de termos um suposto Piloto Remoto irresponsável operando uma RPA sem transponder, mesmo que abaixo de 400ft nas proximidades de um aeródromo ou não respeitando a distância horizontal mínima de um aeródromo ou aeroporto sob a alegação do operador ter avaliado mal a distância. Este caso poderá resultar num sério incidente ou grave acidente aeronáutico. Cabe-nos levantar o questionamento se não se faz necessário a obrigatoriedade de mecanismo de identificação por radar em todo o tipo de RPA, a fim de mitigar o risco?

Neste propósito e a fim de se evitar o congestionamento de emissão de sinais nas telas de controle de tráfego aéreo, poderia se desenvolver um dispositivo similar ao princípio utilizado pelo transponder. Este emitiria um sinal em uma frequência intermitente, pré-definida para a identificação de RPA por tipo de Classe prevista no RBAC-E nº 94, cujo sinal só seria emitido a partir do momento em que o RPA atingisse determinada altura (acima de 400ft ou conforme programação) ou distância horizontal que contrariasse a mínima da separação prevista para um aeródromo ou aeroporto (03 NM ou 05NM).

Outra alternativa poderia ser o estabelecimento da obrigatoriedade junto aos fabricantes de todos os modelos de RPA de até 250gramas e Classe 3, com interesse em ofertar seus produtos no Brasil, para que os mesmos fossem dotados de mecanismo técnico pré-programado com base nas normas vigentes pelos Órgãos Aeronáuticos (dados de distância vertical e horizontal e GPS). Isto faria com que o RPA tivesse sua operação interrompida com

segurança no momento em que o Piloto Remoto deliberadamente ou não, ultrapasse esses elementos.

### 3.2.3 Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial – RBAC-E nº 94 e Circular de Informações Aeronáuticas - AIC-N 17/18

Com a Resolução nº 419, de 02 de maio de 2017 da ANAC, foi estabelecido o RBAC-E nº 94, sob o título de Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. Em seu preâmbulo (2017, p.3) observamos o que se segue:

Este Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial – RBAC-E aborda os requisitos gerais de competência da ANAC para aeronaves não tripuladas.

Este Regulamento Especial estabelece as condições para a operação de aeronaves não tripuladas no Brasil considerando o atual estágio do desenvolvimento desta tecnologia.

Adicionalmente, devem ser observadas as regulamentações de outros entes da administração pública direta e indireta, tais como a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA e o Ministério da Defesa, assim como as legislações referentes às responsabilizações nas esferas civil, administrativa e penal que podem incidir sobre o uso de aeronave não tripulada, com destaque àquelas disposições referentes à inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas.

Como já foi abordado no presente trabalho o item E94.5 do RBAC-E nº 94 traz a classificação dos RPA (2017, p.5), de acordo com o peso máximo de decolagem, em que é considerado o peso do equipamento, da bateria, combustível e de carga transportada.

Como se observa na leitura do presente regulamento da ANAC, a mesma enquadra aeronaves não tripuladas utilizadas para lazer como Aeromodelos e as aeronaves não tripuladas usadas para outros fins, como corporativo ou comercial como RPA.

Quando fazemos uma breve comparação entre o RBAC-E nº 94 (2017, p.26), com o informativo da Assessoria de Comunicação Social (ASCOM) (2017, p.9), também, da ANAC, e a AIC-N 17/18 que trata sobre Aeronaves Remotamente Pilotadas para uso Recreativo Aeromodelos, observamos o que se segue:

#### **Informativo – Orientações para Usuários de Drones**

Os aeromodelos estão dispensados de vários requisitos previstos no regulamento da ANAC. Para esses equipamentos, as operações (voos) são permitidas pela Agência sob total responsabilidade do seu piloto e observando-se os seguintes pontos:

- **Somente os equipamentos com peso máximo de decolagem acima de 250g** precisam ser cadastrados na ANAC por meio do Sistema de Aeronaves não Tripuladas (SISANT). (**grifo nosso**)
- **Está dispensada a avaliação de risco da operação**, mas é preciso verificar as condições da aeronave quanto à segurança de voo, ter ciência de todas as

informações necessárias ao planejamento do voo antes de iniciá-lo e atuar em todas as fases do voo durante a operação. **(grifo nosso)**

- **Não há restrição quanto à idade mínima para operar aeromodelos. (grifo nosso)**
- **Pilotos não precisam de documento emitido pela ANAC e são considerados devidamente licenciados, caso não pretendam voar acima de 400 pés. (grifo nosso)**
- **Não é obrigatório possuir seguro com cobertura de danos a terceiros. (grifo nosso)**
- **Não é necessário registrar os voos. (grifo nosso)**
- **Operar apenas em áreas distantes de terceiros (no mínimo 30 metros horizontais).** Essa restrição está dispensada caso haja anuência das pessoas próximas à operação ou exista uma barreira mecânica capaz de isolar e proteger as pessoas não envolvidas e não anuentes com a operação. **Aeronaves com peso máximo de decolagem de até 250g estão dispensadas dessa exigência.**

- **RBAC-E nº 94**

#### **E94.701 Contravenções**

.....

(b) **Todos os operadores de aeromodelos e de RPA até 250 gramas de peso máximo de decolagem são considerados como devidamente licenciados,** para os efeitos de aplicação do art. 33 do Decreto- Lei nº 3.688, de 3 de outubro de 1941, por força deste Regulamento Especial, sem necessidade de possuir documento emitido pela ANAC. **(grifo nosso)**

- **AIC-N 17/18**

.....

4.2 Conforme previsto no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) nº 94, em sua Subparte D – REGISTROS E MARCAS, em seu parágrafo “b”, **todo aeromodelo com peso máximo de decolagem (PMD) acima de 250g,** que opere somente em VLOS, até 400 ft (aproximadamente 120 m) AGL e que não seja de um projeto autorizado ou de um tipo de certificado, **DEVE SER CADASTRADO** junto à ANAC, sendo vinculado a uma pessoa física ou jurídica, respectivamente com CPF ou CNPJ no Brasil, que será a responsável legal pela aeronave. **(grifo nosso)**

Ao observarmos os extratos acima, visualizamos que o peso máximo de decolagem de até 250 gramas é o elemento diferencial no processo de análise de risco.

Neste caso se a aeronave não tiver finalidade comercial ela passa a ser considerado aeromodelo, que pode ser operada por um Piloto Remoto menor de 18 anos, sem necessidade de avaliação de risco, sem necessidade de seguro com cobertura para terceiros, sem necessidade de registro de voo e em distância inferior a 30 metros de pessoas.

Em matéria do Sr. Aymam Cobo de Figueiredo (2014), graduado em Ciências Biológicas, o Pombo-Comum (*Columba livia*) ou Pombo Doméstico é considerado uma ave comum no Brasil. Tem cerca de 70cm de envergadura de asas e de 29 a 37cm de comprimento, com peso entre 238 e 380 gramas. Em rápida pesquisa realizada na internet é possível encontrar vários modelos de RPA de até 250gramas. Boa parte dos modelos

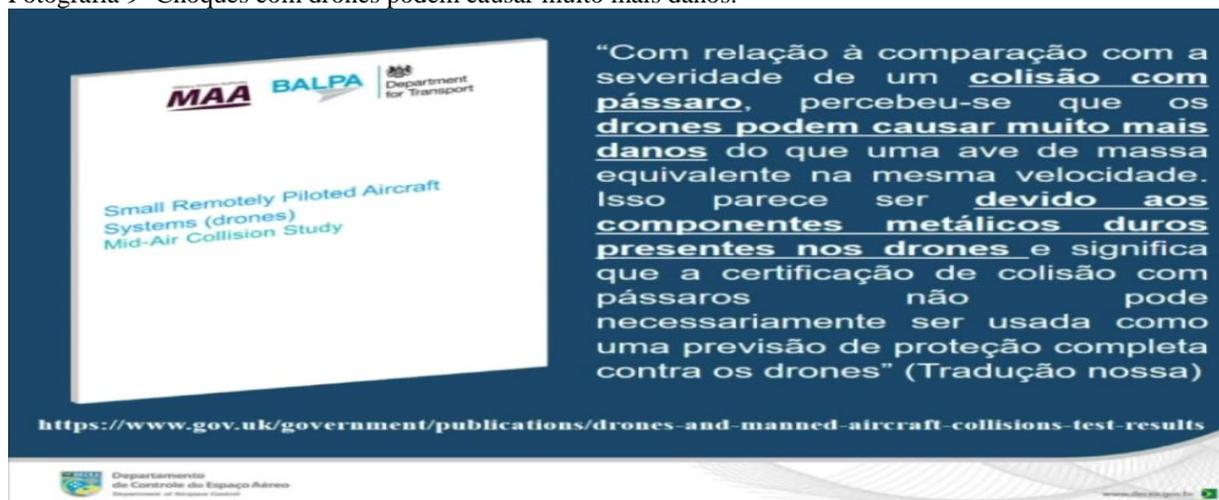
ofertados possuem características de operação limitadas em tempo de voo, distância vertical e horizontal. Porém, como já foi mencionado no presente trabalho, fabricantes têm buscado ofertar modelos cada vez melhores, com maior autonomia de voo, alcançando maior distância vertical e horizontal para usuários de RPA para recreação.

Neste mesmo trabalho de pesquisa, sobre oferta de RPA para recreação, identificamos modelos ofertados como sendo capazes de serem operados por crianças a partir de 13 anos de idade e somente em uma leitura mais apurada, verificamos que o mesmo já se enquadra em RPA de Classe 3.

Então imaginemos a situação em que um pombo venha a ser engolido por um motor de um A320. Imaginemos, agora, que um menor de 18 anos, resolva usar seu RPA (aeromodelo) que ganhou de presente, no quintal de sua residência, que fica a um quarteirão do muro do aeroporto da cidade. Devido a sua inexperiência como operador, seu RPA alcançou voo superior a 400ft, ultrapassou o muro do aeródromo e encontrou o motor do jato executivo que se encontrava na curta final. Qual poderá ser o desfecho da situação apresentada?

Adicionemos a esta reflexão um slide apresentado no I Congresso de Direito Aeronáutico sobre Drones promovido pela OAB-SP (2018) pelo Capitão Aviador Leonardo André Habersfeld:

Fotografia 9- Choques com drones podem causar muito mais danos.



Fonte: I Congresso de Direito Aeronáutico sobre Drones promovido pela OAB-SP (maio 2018).

Trazemos a reflexão se os fatores: a **finalidade do emprego do RPA** (recreação ou emprego comercial) e **peso máximo de decolagem (PMD) de até 250gramas**, são suficientes para que possamos nortear o “ponto de inflexão” na decisão se o operador de um drone está usando um aeromodelo (mesmo que haja as várias imposições previstas na AIC-N

17/18 para a operação de aeromodelo, existe a condicionante do PMD de até 250gramas que o isenta do cadastramento junto à ANAC) ou um RPA propriamente dito (com diversas exigências de operação, inclusive o cadastramento) ?

Voltando mais uma vez ao item Fator Humano, mencionado no presente trabalho, não deve ser adicionado como mais um fator a ser analisado no “ponto de inflexão” deste processo decisório?

Qual o grau de amadurecimento (consciência situacional) deste operador ?

Essa análise poderia começar, ainda, na fase de compra do RPA, com o registro dos dados do comerciante que oferece a aeronave, dos dados técnicos da aeronave propriamente dito e do comprador, independente de PMD ou finalidade de uso da aeronave. Muito provavelmente este procedimento, imposto pela Lei, deverá conduzir o operador a buscar a sua preparação intelectual sobre procedimentos de segurança em vigor para a operação da aeronave (aeromodelo ou não).

### 3.2.4 RESPONSABILIZAÇÃO CIVIL E PENAL

Ao iniciarmos este tópico cabe lembrar a definição de responsabilidade civil no Direito brasileiro, segundo Maria Helena Diniz (Curso de Direito Civil Brasileiro, 31ª edição, vl 7, p.51): é a aplicação de medidas que obriguem uma pessoa a reparar danos moral ou patrimonial causado a terceiro, em razão de ato por ela mesma praticado, por pessoa por quem ela responde, por alguma coisa a ela pertencente ou de simples imposição legal.

Os principais artigos do Código Civil brasileiro a respeito de responsabilidade civil são o Art 186 e o Art 927.

A Portaria DECEA Nr 282/DGCEA, de 22 de dezembro de 2016, que aprovou a edição da ICA 100-40 traz em diversos momentos, alertas sobre a necessidade da operação segura de RPAS, bem como as obrigações do Piloto Remoto, suas responsabilidades legais e consequências do uso irresponsável de RPA. Relembremos alguns trechos:

.....  
 11.2.3.2 O fato de operar próximo a obstáculos, **não exime o Operador/Explorador** de observar as legislações das demais Agências reguladoras (ANAC/ANATEL), **bem como as responsabilidades civis em vigor. (grifo nosso)**  
 .....

#### 13.2.1 PREVENÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES

13.2.1.1 De acordo com o disposto no artigo 87 do Código Brasileiro de Aeronáutica, **a prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos é da responsabilidade de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, envolvidas com a**

**fabricação, manutenção, operação e circulação de aeronaves**, bem como com as atividades de apoio da infraestrutura aeronáutica no território brasileiro. **(grifo nosso)**

.....

### 16.3 IMPUTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

16.3.3 Ao **Piloto Remoto é imputada a responsabilidade pelo manuseio dos comandos de voo e as consequências que dele advêm, seja operando no modo manual ou automático.** **(grifo nosso)**

.....

## 16 INFRAÇÕES E QUESTÕES LEGAIS 16.1 TRANSGRESSÕES

16.1.1 O Código Brasileiro de Aeronáutica - CBA (Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986) **orienta a apuração e a aplicação das sanções administrativas através de várias penalidades previstas em seu artigo 289, inclusive MULTA, para quando o piloto remoto de RPA infringir quaisquer orientações citadas neste regulamento ou qualquer ação, cumulativa ou não, que configure descumprimento a este e aos demais regulamentos afetos ao acesso ao espaço aéreo.** **(grifo nosso)**

16.1.2 Essas infrações **são apuradas através de um processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal** (Lei nº 9784, de 29 de janeiro de 1999) instituído por autoridade competente para fazê-lo, **em consonância com o CBA e demais legislações em vigor.** **(grifo nosso)**

16.1.3 **A Junta de Julgamento da Aeronáutica (JJAer)**, prevista no Decreto nº 7.245, de 28 de julho de 2010, tem por finalidade apurar e aplicar as penalidades e providências administrativas previstas no Código Brasileiro de Aeronáutica e na legislação complementar, por condutas que configurem Infrações de Tráfego Aéreo e descumprimento das normas que regulam o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB). **(grifo nosso)**

.....

16.1.6 **A apuração das infrações e aplicação das sanções administrativas, aqui descritas e previstas ao voo RPAS, não eximem seus responsáveis daqueles atos que se constituam infração ou crime nas demais esferas do Direito Cível, Criminal e de todas as demais aplicáveis.** **(grifo nosso)**

16.1.7 Para efeito do contido na presente Instrução são consideradas infrações:

- a) acessar o espaço aéreo sem autorização para tal;
  - b) **acessar o espaço aéreo próximo a aeródromos, rotas de navegação aérea ou de aeronaves tripuladas;** **(grifo nosso)**
  - c) **sobrevoar aeródromos, áreas de segurança ou infraestruturas críticas sem autorização para tal;** **(grifo nosso)**
  - d) **interferir na navegação aérea;** **(grifo nosso)**
- .....

i) **descumprimento de qualquer regra ou requisito previsto na presente Instrução;** **(grifo nosso)**

j) deixar de cumprir as demais Normas e Instruções emitidas pelo DECEA; e

k) descumprimento das demais normas constantes do Código Brasileiro de Aeronáutica e da legislação complementar.

## 16.2 SANÇÕES

.....

16.2.3 A aplicação das sanções previstas no CBA e na presente Instrução **não prejudicará nem impedirá a imposição, por outras autoridades, de penalidades cabíveis.** **(grifo nosso)**

16.2.4 Além do disposto nesta instrução, de acordo com o item 16.2.3, o Explorador/Operador deverá observar, ainda, o previsto nas demais legislações

nacionais, estando sujeito a sanções civis e/ou penais, cabendo destacar, dentre outras:

- a) **Art. 33 do Decreto Lei nº 3.688 (Lei das Contravenções Penais) – Dirigir aeronave sem estar devidamente licenciado;**
- b) **Art. 35 do Decreto Lei nº 3.688 – Entregar-se na prática da aviação fora da zona em que a lei o permite, ou fazer descer a aeronave fora dos lugares destinados a esse fim;**
- c) **Art. 132 do Decreto Lei nº 2.848 (Código Penal) – Expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto e iminente; e**
- d) **Art. 261 do Decreto Lei nº 2.848 (Código Penal) – Expor a perigo aeronave, própria ou alheia, ou praticar qualquer ato tendente a impedir ou dificultar navegação aérea. (grifo nosso)**

Em texto do Tenente-Coronel Jorge Vargas Rainho (08 ago.2018), publicado no site do DECEA, sob o título “DECEA inicia aplicação de sanções administrativas nos voos irregulares de RPAS e Aeromodelos”, observa-se a ação da Junta de Julgamento da Aeronáutica (JJAer) sobre os usuários que desrespeitaram as regras estabelecidas para o acesso ao espaço aéreo brasileiro, quando da utilização de RPA.

O texto traz a informação que a JJAer já alisou e julgou 11 processos e que outros mais se encontram em fase de análise. A presente afirmativa traz consigo a certeza da vigília constante do DECEA no que diz respeito a preservação da segurança no uso correto de nosso espaço aéreo. Entretanto, quando relembremos os números de RPA já cadastrados na ANAC (conforme mostra as Tabela 1 e 2 do presente trabalho) e a possibilidade da existência de um número considerável de RPA não cadastrados (abaixo de 250 gramas ou mesmo da Classe 3), nos surge inevitavelmente o questionamento: quantos casos podem ter ocorrido de uso irresponsável e não foi possível identificar o usuário?

Em números, a última atualização feita pela ANAC do quadro de cadastros de RPA, mostra que em julho deste ano havia mais de 48mil drones cadastrados, sendo quase 44 mil como pessoas físicas e mais de 31mil cadastrados para fins recreativos.

Esses números e a mesma pergunta feita acima, nos vem à mente como forma de preocupação, sempre que ouvimos notícias sobre pessoas irresponsáveis que apontam *laser* para aeronaves ou soltam balões.

O Brasil, como Estado membro da ICAO, vem despontando positivamente na vanguarda do desenvolvimento de uma legislação que seja cada vez mais compatível com a realidade do emprego de RPA.

Destacamos aqui o I Congresso de Direito Aeronáutico com a temática Drones promovido pela OAB-SP, em 12 de maio do corrente ano. Nesta oportunidade muito foi tratado sobre as questões da responsabilidade civil e penal no uso irresponsável de RPA,

questões sobre seguro necessário para o emprego de RPA, questões de invasão de privacidade e outros tópicos.

Tal preocupação existe junto aos demais Estados membros da ICAO. Em matéria publicada pelo Sr. Mateus Mognon (20 abr. 2018), no site MundoConectado, traz a informação que a Agência Européia de Segurança da Aviação (EASA) está trabalhando na confecção de legislação que venha a proibir o emprego de drones de forma recreativa sem sua licença, no âmbito da União Europeia. Esta mesma linha de pensamento deverá ser seguida pela Suíça.

Segundo a referida matéria, a preocupação se deve ao significativo número de pessoas comuns que tem adquirido RPA para uso recreativo, sem qualquer tipo de registro. A previsão é de que já em 2019 passem a vigorar as novas leis, que têm por objetivo maior fazer com que tanto usuários profissionais quanto amadores venham a ser capacitados por meio de cursos sobre noções básica de segurança no emprego de RPA, antes de passarem a pilotar.

Se fizermos um paralelo do trecho citado acima, com o previsto nas normas vigentes no Brasil, salvo melhor juízo, estaremos vendo a preocupação internacional com os RPA com até 250gramas e de uso recreativo, que podem ser enquadrados como aeromodelos.

No Brasil já existem em andamento propostas de Projetos de Lei sobre o uso de RPA. Parte desses projetos, salvo melhor juízo, pouco adicionam em termos de aspectos técnicos-operacionais de segurança, quanto ao uso de RPA, além do já abordado pelas Normas vigentes emitidas pela ANAC ou DECEA.

Entretanto, já existem estudos que despertam para a necessidade de um maior detalhamento da regulamentação do emprego de RPA, independente do fator do peso máximo de decolagem. Podemos citar o Projeto de Lei nº 7.529, de 2017 do Sr. Francisco Floriano (2017, p.3-9), que busca a regulamentação das atividades de veículos aéreos não tripulados ou RPA, destacando a necessidade de um maior controle na fabricação e operação de RPA, independente de sua finalidade ou peso.

Vejamos alguns trechos do Projeto:

.....

O importante é que, todos os veículos aéreos não tripulados estejam regulamentados por uma mesma normativa.

Não se diferencia um veículo motor terrestre pelo peso, são iguais na sua fabricação, revisão, controles de qualidade, verificações técnicas etc. Do mesmo modo, não há como diferenciar, em perigo, os DRONES.

.....

O que a lei terá de realizar, fundamentalmente, é controlar e limitar os três tipos de atos que são encontrados nas atividades com DRONES: **atos preparatórios, atos de concepção e atos de execução ou operação.**

Os atos **preparatórios** consistem na elaboração, com um fim determinado, de um DRONE. A fabricação é de fácil realização.

Os atos de **concepção** envolvem o planejamento da atividade a ser realizada com o DRONE. O ato de **execução** ou de operação é a efetivação de um plano pré-determinado para a atividade de um DRONE, seja recreativo, solidário, de controle de fronteira ou preservação da soberania nacional etc.

.....  
**Em resumidas palavras, o que se busca é fomentar o dever de cuidado através da lei, não permitindo a fabricação e a operação dos DRONES sem a devida regulamentação legal.** Se não se sabe ao que se propõe o fabricante, não se sabe qual é atividade que pretende desenvolver o operador, não se sabe qual é a sua identificação, quem irá comandar o DRONE e com que fim vai voar esse equipamento?  
 .....

Na supra referida proposta de regulamento, além de não compreender tudo que se pretende regulamentar nesta proposta legislativa, é feita distinção entre distintos tamanho e pesos, no sentido de ser ou não obrigatória a autorização para a fabricação e a habilitação para sua operação ou pilotagem, com o que não se pode concordar porque em nossos dias, pequenos aparatos podem causar grandes danos. A proposta original daquela regulamentação, ao longo do tempo, embora em breve lapso temporal, tornou-se obsoleta, em razão do enorme avanço da tecnologia e a impressionante proliferação na utilização de DRONES.

Nesta proposta legislativa todos os DRONES deverão inscrever-se em um registro criado para esse fim e controlado pela autoridade aeronáutica competente, já que a idéia de que DRONES leves e recreativos são menos perigosos é uma falácia nos tempos atuais.

Notório se falar da complexidade que este item, o qual aborda a responsabilidade civil e penal pelo uso irregular de RPA, abrange. Isso, porque estamos, ainda, tratando tão somente do princípio básico na aviação mundial, ou seja, a segurança no espaço aéreo através da prevenção de acidentes aéreos. Não é objetivo do presente trabalho abordar questões sobre invasão de privacidade ou reparação de danos.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao atingirmos a presente etapa deste trabalho, recordamos que o emprego de RPA no Brasil e no mundo continua crescendo a passos largos, com uso nas mais diversas áreas: geolevantamento aéreo, filmagens aéreas profissionais, ações aéreas de vigilância sanitária, ações de segurança pública, na agricultura, inspeção de obras, monitoramento ambiental, inspeção de linhas de transmissão de energia, gasodutos, oleodutos, infraestruturas viárias, combate à infestação do mosquito *Aedes Aegypti*, serviços nas ações de prevenção e avaliação de desastres naturais, monitoramento de processos de erosão do solo, avaliação das consequências de enchentes, monitoramento e controle de incêndios florestais, delimitação de áreas de riscos, nas atividades de segurança perimetral de diversos tipos de áreas restritas, *homeland security* e defesa.

Já existem estudos de desenvolvimento para uso de RPA até para entrega de medicamentos e *fast food* em residências, bem como para monitoramento de ataques de tubarões e lançamento de bóias de salvamento no mar.

Como vimos essa diversidade crescente de emprego, faz com que o mercado econômico mundial volte suas atenções para esse novo segmento tecnológico, que já tem projeções muito positivas de crescimento até 2022, onde se esperam vendas que ultrapassem a cifra de US\$ 12 bilhões.

Esta atenção faz com que fabricantes busquem desenvolver modelos de RPA com novos recursos (maior autonomia de voo, mais acessórios) e cada vez mais acessíveis em termos de valor.

Junte-se, também, a crescente facilidade de pesquisa de modelos disponíveis e de aquisição, ofertado pelos fabricantes através da venda pela rede mundial de computadores (*internet*). Basta olharmos nos sites de pesquisa no Brasil e no mundo.

Na sequência da pesquisa, abordamos o Fator Humano, que desde os primórdios na aviação, sempre tem sido motivo de profundos estudos por parte de especialistas da aviação, devido à complexidade de elementos psicológicos e fisiológicos que atuam neste Fator.

Uma vez que a legislação mundial e a brasileira ainda não consentem a execução do voo completamente autônomo, a figura do operador ou Piloto Remoto, continua a frente no papel maior de tomada de decisão durante todas as fases de operação de um voo com RPA, a semelhança da aviação com aeronaves tripuladas, onde a responsabilidade maior sempre recai no Comandante da Aeronave.

Durante um voo com aeronave tripulada, sobre o operador paira a necessidade de atenção constante para o cumprimento das normas impostas pelos órgãos controladores do uso do espaço aéreo, o pleno conhecimento do equipamento que opera e das consequências de seu uso indevido, ou seja, exige do mesmo uma consciência situacional que lhe garanta a execução de um voo seguro em todas as etapas, para si e terceiros.

Como verificamos, o entendimento dos órgãos aeronáuticos, por meio de seus documentos vigentes, identifica um RPA como uma aeronave. Portanto, igualmente importante deve ser a atenção dedicada ao Fator Humano por parte de operadores (Piloto Remoto) de RPA até 250gramas e de RPA da Classe 3. No caso de operadores de RPA de até 250gramas, atualmente operam sem necessidade de maior controle (inclusive cadastramento).

Destacamos aqui que a observação supracitada não constitui afirmativa da existência de descaso por parte dos órgãos de normatização do emprego do espaço aéreo. Claramente se verifica a divulgação feita pelos referidos órgãos, através de seus sites na rede mundial de computadores, do trabalho de educação feito através de informativos, de normas, de portarias, da execução de palestras e da participação de representantes dos órgãos aeronáuticos em simpósios e congressos. Carece, entretanto, de uma massificação ainda maior deste trabalho de educação, com pleno uso dos meios mais atuantes de comunicação.

Na leitura nas principais normas estabelecidas pela Agência Nacional de Aviação Civil e pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo, em vigor, nosso trabalho de pesquisa observou que:

- a Instrução Complementar Aeronáutica/ICA 100-40, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial/RBAC-E nº 94 e a Circular de Informações Aeronáuticas/AIC-N 17/18, estabelecem uma série de conceitos técnicos;
- trazem a distinção de procedimentos (cadastramento, seguro, solicitação de autorização de voo) a serem adotados em caso de voo recreativo ou de outra finalidade;
- classificam os tipos de RPA com base no peso máximo de decolagem;
- estabelecem os tipos de operação de RPA de acordo com a possibilidade de acompanhamento visual ou não do RPA por parte do Piloto Remoto;
- tratam sobre questões da necessidade ou não de seguro durante a operação de RPA;
- estabelecem as separações verticais e horizontais mínimas com relação a aeronaves tripuladas, aeroportos, aeródromos e terceiros que possam estar no solo; e

- trazem a vinculação destas normas aeronáuticas com as Leis que tratam sobre a responsabilidade civil e penal estabelecidas pela Justiça brasileira quando da ocorrência ou da expectativa de ocorrência de incidente ou acidente envolvendo RPA.

Da leitura realizada observou-se, salvo melhor juízo, um elemento que pode ser apontado como um ponto de inflexão na legislação em vigor: visualizamos que o peso máximo de decolagem de até 250 gramas é um elemento diferencial no processo de análise de risco.

Sobre este tipo de RPA há uma maior flexibilidade quanto a sua operação. Não se faz necessário o cadastramento obrigatório do equipamento ou do operador. A esta característica adicionamos a questão de que este tipo de RPA tem baixo custo e sua variedade de ofertas no mercado é muito grande, permitindo assim, a possibilidade de sua operação por alguns adultos despreparados ou mesmo por crianças, fora do espaço aéreo segregado para o qual está previsto ser utilizado. Observa-se que fabricantes tem buscado ofertar produtos cada vez mais sofisticados (maior autonomia, menor peso, maior alcance) e a um custo mais acessível, tudo para atrair a massa de consumidores que se enquadram no uso recreativo.

Observamos, também, que não há nas normas em vigor com regularizações/diretrizes voltadas para o fabricante, particularmente para os RPA de até 250gramas e mesmo para os da Classe 3. Para estes não há imposições em Lei quanto à obrigatoriedade de recursos técnicos (transponder, GPS, etc) a serem instalados no produto oferecido com foco para o fator segurança. O que se observa é uma grande atenção por parte de fabricantes de RPA até 250gramas e de Classe 3, em oferecer RPA com recursos cada vez maiores (autonomia de voo, câmeras mais potentes), tudo para atrair novos consumidores. Nestes equipamentos, quase sempre não há dispositivos, como transponder e GPS que, em funcionamento simultâneo, possibilitariam a identificação em radar de RPA que possam estar colocando em risco a aviação tripulada. Esses sinais/informações seriam emitidos pelo RPA em situações específicas (toda vez que o RPA contrariasse separações verticais e horizontais pré-programadas pelo fabricante do RPA com base nas determinações vigentes pelos órgãos aeronáuticos) e de forma a não poluir as telas dos controladores de tráfego com excesso de dados desnecessários.

Observamos, também, que estas mesmas normas não impõem a fabricantes de RPA de até 250gramas e de Classe 3 a obrigatoriedade de registro de suas vendas, tão pouco impõem aos compradores tal obrigatoriedade.

Observamos que, salvo melhor juízo, o risco resultante do impacto ou da absorção por um motor de uma aeronave, de um RPA de até 250gramas ou da Classe 3, quando operado de forma negligente ou imprudente em espaço aéreo não segregado, pode ter sérias resultantes. Daí a necessidade de uma maior atenção ao Fator Humano deste operador, estabelecendo-se normas mais rígidas quanto a sua preparação básica (noções sobre segurança), antes da sua operação.

Identificamos, também, durante o desenvolvimento do presente trabalho que já há uma atenção por parte de Estados membros da ICAO quanto ao emprego de RPA utilizados com o propósito de recreação. Esta atenção tem como objetivo proibir o uso descontrolado de RPA sem qualquer tipo de licença ou registro. Neste assunto o foco é para a necessidade da obtenção de registro pelos fabricantes no ato da venda e dos operadores, os quais terão que passar por curso básico que aborde questões de segurança na operação de RPA, mesmo que na situação de recreação.

Verificamos, também, que no Brasil onde este tipo de RPA é classificado como aeromodelo, também, já há uma preocupação quanto à necessidade de se normatizar mais procedimentos para o emprego deste tipo de RPA.

Quando abordamos as consequências do uso irresponsável de RPA, com efeitos na segurança do espaço aéreo, nos deparamos com uma questão crucial que é a fiscalização.

Neste momento é interessante citar o trecho da matéria do Sr. Eduardo Alexandre Beni (2017), que levanta detalhes sobre a responsabilidade de se executar a fiscalização quanto ao cumprimento das normas vigentes quanto ao uso de RPA. Vejamos alguns trechos:

.....

Como se sabe, a **responsabilidade** pela **fiscalização administrativa** é da ANAC e do DECEA, porém, quando vamos para o campo criminal essa responsabilidade pela investigação passa, dependendo do caso, para a Polícia Federal ou para as Polícias Civis. As Polícias Militares, Polícia Rodoviária Federal e Guardas Municipais certamente serão acionadas para o primeiro atendimento.

No final das contas, as Polícias Militares e até mesmo as Guardas Municipais, arcarão com mais essa atribuição, primeiro porque estão presentes em todos os lugares do Brasil e segundo porque as pessoas vão ligar 190, pois não existe ainda um serviço de atendimento 24h ao cidadão, amplamente divulgado pela ANAC ou pelo DECEA.

O problema é que apesar de haver, por exemplo, um suposto cometimento de crime, a pessoa que opera o drone **pode estar regulamentada**. Então o Policial deverá estar treinado para saber quais documentos pedir, identificar se a pessoa realiza operação desportiva ou comercial, conhecer as regras sobre o uso do espaço aéreo, conhecer as regras sobre o registro/cadastro do equipamento, se precisa ou não de seguro, se o equipamento tem ou não licença ANATEL, saber para quem ligar no DECEA ou ANAC, a fim de colher mais informações ou enviar o boletim de ocorrência. E por ai vai.

**Estamos diante de algo complexo, que é a fiscalização.**

Então o Ministério Público, a OAB, Receita Federal, a Polícia Federal, Rodoviária Federal, Polícias Civis, Polícias Militares, etc terão que entrar em cena. É preciso

que essas Instituições se debrucem sobre o problema e discutam essas questões com o DECEA e a ANAC, além de uma ampla divulgação nos meios de comunicação sobre como voar um drone ou um aeromodelo de forma legal.

## 5 CONCLUSÃO

No momento em que chegamos à etapa final da presente pesquisa, relembramos que o objetivo deste trabalho foi analisar a existência de fatores humanos e econômicos que pudessem colaborar para o uso irresponsável de RPA no espaço aéreo brasileiro, bem como analisar a existência de oportunidades de melhorias na atual legislação aeronáutica brasileira que trata sobre o emprego de RPA, a fim de coibir o uso irresponsável do mesmo, colocando assim em risco a segurança operacional da aviação tripulada.

Verificamos que o uso de RPA no Brasil está crescendo de forma exponencial, motivado pela diversidade de oportunidades que este novo recurso tecnológico oferece.

Dentre esses os novos usuários, significativo são os números da ANAC sobre a quantidade de RPA para uso recreativo, neste caso RPA de até 250gramas e da Classe 3. Para esse público, oportuno seria uma atenção maior quanto ao Fator Humano, na preparação obrigatória do futuro operador, com noções sobre o uso seguro deste tipo de aeronave. Igualmente importante seria a atenção para os fabricantes destes modelos de RPA, os quais deveriam participar de forma mais ativa no processo de mitigar riscos no uso irregular de RPA de até 250gramas ou Classe 3. Isso poderia começar tornando obrigatório o registro da venda de todo modelo de RPA que se enquadrasse nesta situação e voltado para o uso recreativo.

Lutar contra este crescimento ou fazer de conta que ele não está ocorrendo, é dar às costas para a importância que o fator segurança tem para aviação.

Quanto à análise feita sobre a legislação aeronáutica atual, o propósito deste trabalho, não foi o de apontar falhas ou realizar críticas quanto ao sensível papel desempenhando pelos órgãos responsáveis pela normatização de procedimentos de emprego do espaço aéreo brasileiro.

Nosso esforço esteve focado no intento de colaborar, de reunir pensamentos, em forma de oportunidades de melhorias, de especialistas que atuam na área da aviação ou relacionadas a ela, e que partilham do pensamento maior daqueles que respiram aviação: nenhum esforço ou gasto é suficientemente alto quando o dedicamos à preservação de vidas humanas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Augusto de Almeida. **O uso de VANT em áreas urbanas – como mitigar os inevitáveis acidentes.** p.1-20, 10 mar.2014. Disponível em: < <http://ssv.ipev.cta.br/ssv-apresentacoes/2014/Apresenta%C3%A7%C3%B5es/SSV%202014%20S7A2%20-%20O%20Uso%20de%20VANT%20em%20C3%81rea%20Urbana.pdf>> Acesso em: 14 ago. 2018.

ANAC. **Decisão N° 127, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2011.** Autoriza a operação aérea de Aeronave Remotamente Pilotada do Departamento de Polícia Federal. Publicada no **Diário Oficial da União**, N° 231, Seção 1, p. 1-2, de 2 de dezembro de 2011 e no Boletim de Pessoal e Serviço – BPS, v. 6, n° 48, de 2 de dezembro de 2011. Disponível em: < <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/decisoes/decisoes-2011/decisao-no-127-de-29-12-2011>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

ANAC. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. RBAC Nr 21-Emenda Nr 02.** Certificação de Produto Aeronáutico. Aprovado pela Resolução Ne 143, de 17 de março de 2010. Disponível em: < [http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-021-emd-02/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC21EMD02.pdf](http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-021-emd-02/@@display-file/arquivo_norma/RBAC21EMD02.pdf)>. Acesso em: 02 maio. 2018.

ANAC. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 91-Emenda 91-12, de 31 de dezembro de 2005.** Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbha/rbha-091>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

BBC, Brasil. **Avião com 132 passageiros se choca com drone antes de pouso em Londres.** Disponível em: < [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/04/160417\\_londres\\_choque\\_drone\\_airbus\\_fn](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/04/160417_londres_choque_drone_airbus_fn)> Acesso em: 10 jun. 2018.

BENI, Eduardo Alexandre. **Voo irresponsável de drones é um caso só de polícia?** Disponível em:< <https://www.pilotopolicial.com.br/voo-irresponsavel-de-drones-e-um-caso-so-da-policia/>>. Acesso em: 14 abr.2018.

BRASIL. **Lei N° 7.565, de 19 de dezembro de 1986.** Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm)>. Acesso em: 02 abr. 2018.

CAVOK, Asas da informação. **Avião de passageiros escapa por pouco de choque com drone.** Disponível em:< <http://www.cavok.com.br/blog/aviao-de-passageiros-escapa-por-pouco-de-choque-com-drone/>>. Acesso em: 14 maio 2018.

COMPUTERWORLD. **Mercado de drones deve gerar 5 mil novos empregos em 2016.** Disponível em:< <http://computerworld.com.br/mercado-de-drones-deve-gerar-5-mil-novos-empregos-em-2016>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

**DECEA. Circular de Informações Aeronáuticas. AIC-N 17/18, de 11 de junho de 2018.** Trata sobre Aeronaves Remotamente Pilotadas para uso Recreativo Aeromodelos Disponível em: < <https://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4782>>. Acesso em 02 ago. 2018.

**DECEA. Portaria DECEA Nº 282/DGCEA, de 22 de dezembro de 2016.** Aprova a edição da ICA 100-40, que trata dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. Disponível em: < <https://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4510> >. Acesso em: 12 abr. 2018.

**DECEA. Portaria DECEA Nº 55/DGCEA, de 17 de maio de 2013.** Aprova a edição da Diretriz (DCA 63-4) que disciplina a implementação dos Comitês responsáveis pelos assuntos relacionados aos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS) nos Órgãos Regionais do DECEA. Disponível em: < <http://publicacoes.decea.gov.br/index.cfm?i=publicacao&id=3887>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

**DECEA. Voos de RPAS (drones). Entenda a nova legislação do DECEA.** Disponível em: < [http://www.decea.gov.br/?i=midia-e-informacao&p=pg\\_noticia&materia=voos-de-rpas-drones-entenda-a-nova-legislacao-do-decea](http://www.decea.gov.br/?i=midia-e-informacao&p=pg_noticia&materia=voos-de-rpas-drones-entenda-a-nova-legislacao-do-decea)>. Acesso em: 20 abr. 2018.

**DEFESANET. Acidentes com drones? A culpa é da máquina.** 26 ago 2016. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/vant/noticia/23363/Acidentes-com-drones--A-culpa-e-da-maquina/>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

**DRONESHOW LATIN AMÉRICA. II Fórum do Setor de Drones reúne mais de 70 empresários.** Disponível em: < <http://www.droneshowla.com/ii-forum-do-setor-de-drones-reune-mais-de-70-empresarios-veja-os-destaques/>>. Acesso em: 10 maio. 2018.

**ENTERPRISE CONTROL SYSTEMS LTD. Anti UAV Defence System AUDS.** Disponível em: < [http://www.enterprisecontrol.co.uk/product\\_detail.php/anti-uav-defence-system-auds](http://www.enterprisecontrol.co.uk/product_detail.php/anti-uav-defence-system-auds)>. Acesso em: 20 abr. 2018.

**FAA. Sistemas de aeronaves não tripuladas (*Unmanned Aircraft Systems*).** Disponível em: < [https://www.faa.gov/uas/getting\\_started/](https://www.faa.gov/uas/getting_started/)>. Acesso em: 31 jul. 2018.

**FIGUEIREDO, Aymam Cobo de Figueiredo. Pombo-Comum.** Site InfoEscola. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/aves/pombo-comum/>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

**FLORIANO, Francisco. Projeto de Lei nº 7.529, de 2017 que “Regula as atividades de veículos aéreos não tripulados - VANT ou Aeronaves Remotamente Pilotadas - ARP, comumente chamados drones”.** Disponível em: < <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1561054.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

**FREITAS, Vladimir Passos de. A regulamentação do uso de drones, o passado e o futuro.** Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2017-dez-10/regulamentacao-uso-drones-passado-futuro>>. Acesso em: 11 abr.2018.

**FURTADO, Vitor Hugo. et al. Aspectos de Segurança na Integração de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) no Espaço Aéreo Brasileiro.** Grupo de Análise de Segurança, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, VII Simpósio de Transporte.

GOOGLE. **Pesquisa sobre o perigo de drones próximos de aeroportos.** Disponível em: <[https://www.google.com.br/search?newwindow=1&client=firefox-b&q=Pesquisa+sobre+o+perigo+de+drones+pr%C3%B3ximos+de+aerportos&oq=Pesquisa+sobre+o+perigo+de+drones+pr%C3%B3ximos+de+aerportos&gs\\_l=serp.3...13048.14555.0.15499.2.2.0.0.0.179.303.0j2.2.0....0...1c.1.64.serp..0.1.178...30i10k1.YQshltWK6Y0](https://www.google.com.br/search?newwindow=1&client=firefox-b&q=Pesquisa+sobre+o+perigo+de+drones+pr%C3%B3ximos+de+aerportos&oq=Pesquisa+sobre+o+perigo+de+drones+pr%C3%B3ximos+de+aerportos&gs_l=serp.3...13048.14555.0.15499.2.2.0.0.0.179.303.0j2.2.0....0...1c.1.64.serp..0.1.178...30i10k1.YQshltWK6Y0)>. Acesso em: 25 abr. 2018.

GOOGLE, *Trends*. **Drones.** Disponível em: <<https://www.google.com.br/trends/explore?q=drones>>. Acesso em: 05 jul.2018.

HOLLER, Wilson A. **Artigo: números do mercado de drones em aplicações civis e comerciais.** Site MundoGEO. Disponível em:< <http://mundogeo.com/blog/2018/07/04/artigo-numeros-do-mercado-de-drones-em-aplicacoes-civis-e-comerciais/>>. Acesso em 30 jul.2018.

MERCADO, Livre. **Venda de drones no Brasil.** Disponível em: <<http://eletronicos.mercadolivre.com.br/drone/>>. Acesso em 01 ago. 2018.

MIRANDA, Maria Bernadete. **Os drones e a responsabilidade civil. Coluna Direitp Empresarial e Defesa do Consumidor.** Disponível em:< <http://estadodedireito.com.br/os-drones-e-responsabilidade-civil/>>. Acesso em 18 mar. 2018.

MOGNON, Mateus. **União Européia trabalha em lei que exige licença para uso recreativo de drones.** Disponível em: <<https://mundoconectado.com.br/noticias/v/5529/uniao-europeia-trabalha-em-lei-que-exige-licenca-para-uso-recreativo-de-drones>> . Acesso em: 22 jul. 2018.

PAULA, Victor Magnos Gomes. **BQM-1BR. O VANT a jato brasileiro.** Centro de Pesquisas Estratégicas Paulino Soares de Sousa. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Disponível em: < <http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/BQM1BR.pdf>>. Acesso em: 27 maio. 2018.

PEREIRA, Capitão de Fragata da Marinha do Brasil Alessandro Pires Black. **Fator humano na operação de aeronaves remotamente Pilotadas.** Disponível em: <<http://www.defesaaereanaval.com.br/category/aeronave-remotamente-pilotada-arp/?print=pdf-search>>. Acesso em: 27 maio. 2018.

PODER AÉREO. **Resultado do choque entre um C-130 e um VANT RQ-7.** Disponível em: < <http://www.aereo.jor.br/2011/08/17/resultado-do-choque-entre-um-c-130-e-um-vant-rq-7/>>. Acesso em: 04 maio 2018.

RAINHO, Tenente-Coronel Jorge Vargas. **DECEA inicia aplicação de Sanções Administrativas nos voos irregulares de RPAs e Aeromodelos.** Publicado site DECEA em 08 de maio 2018. Disponível em: < [https://www.decea.gov.br/?i=midia-e-informacao&p=pg\\_noticia&materia=decea-inicia-aplicacao-de-sancoes-administrativas-nos-voos-irregulares-de-rpas-e-aeromodelos](https://www.decea.gov.br/?i=midia-e-informacao&p=pg_noticia&materia=decea-inicia-aplicacao-de-sancoes-administrativas-nos-voos-irregulares-de-rpas-e-aeromodelos)>. Acesso em: 08 ago.2018

REVISTA EXAME.COM. **Brasil é 9º país que mais importa drones.** Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/brasil-e-9-pais-que-mais-importa-drones>> Acesso em: 12 maio. 2018.

REVISTA VEJA.COM. **Polícia holandesa treina águias para abater drones.** Disponível em: <http://veja.abril.com.br/mundo/policia-holandesa-treina-aguias-para-abater-drones/>. Acesso em: 14 mar. 2018.

SONDAG, Rick. **“Raio da morte” é testado contra Drones intrusos em aeroportos.** Disponível em: < <http://www.droneshowla.com/raio-da-morte-e-testado-contra-drones-intrusos-em-aeroportos/>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

TECHTUDO. **Drone controlado por smartphone.** Disponível em: < <http://www.techtudo.com.br/busca/?q=Drone+controlado+por+smartphone&cat=b&ss=edc964ff45154ede&st=TechTudo>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

TECNOLOGIA & DEFESA. **Evento sobre drones reúne empresas e instituições oficiais.** Disponível em: < <http://tecnodefesa.com.br/evento-sobre-drones-reune-empresas-e-instituicoes-oficiais/>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

THE CENTER FOR THE STUDY OF THE DRONE, at Bard College. Disponível em: < <http://dronecenter.bard.edu/>>. Acesso em: 30 jul.2018.

UOL, Central de notícias. **Acidente com drone fere duas pessoas na Avenida Paulista.** Disponível em: < <http://jovempan.uol.com.br/noticias/brasil/politica/acidente-com-drone-fere-duas-pessoas-na-avenida-paulista.html>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

YOUTUBE, **Drone bate na asa de um avião em Nova York.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IW2u36QtXKs>>. Acesso em: abr. 2018.