

COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR

BRUNO HENRIQUE ARGUELHO ORUÊ LACHI

**O EMPREGO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NO
CBMGO**

Uma Proposta de Regulamentação por Norma Operacional

**GOIÂNIA
2018**

BRUNO HENRIQUE ARGUELHO ORUÊ LACHI

**O EMPREGO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NO
CBMGO**

Uma Proposta de Regulamentação por Norma Operacional

Artigo científico, apresentado ao Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar, como parte das exigências para conclusão de Curso de Formação de Oficiais e obtenção do título de Aspirante-a-Oficial, sob a orientação do Sr. Tenente Coronel QOC Roberto Machado Borges.

**GOIÂNIA
2018**

BRUNO HENRIQUE ARGUELHO ORUÊ LACHI

**O EMPREGO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NO
CBMGO**

Uma Proposta de Regulamentação por Norma Operacional

Goiânia, 09 de janeiro de 2018.

NOTA

BANCA EXAMINADORA

Jonas Henrique Moreira Bueno – TC QOC
Oficial Presidente

Helaine Vieira Santos – Maj QOC
Oficial Membro

Igor Eduardo Cordeiro de Moura – 1º Ten QOC
Oficial Membro

PROPOSTA DE NORMA OPERACIONAL PARA O USO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NO CBMGO

Bruno Henrique Arguelho Oruê Lachi¹

RESUMO

A modernização e o uso de novas tecnologias vem sendo a marca do Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Goiás. As Aeronaves Remotamente Pilotadas surgem como uma ferramenta que podem ser utilizadas em diversas finalidades no serviço bombeiro militar como auxiliar no combate a incêndio, salvamento aquático e operações com produtos perigosos. Como toda nova tecnologia, necessita-se buscar o máximo de informações e saber como utilizá-las de forma correta e dentro da legalidade. O método utilizado para elaboração deste trabalho é o de revisão de literatura, sendo que o mesmo começa com a definição de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) mostrando a origem do termo Aeronave Remotamente Pilotada (RPA). Posteriormente é feito um breve histórico demonstrando as diferentes classes e tipos de operações, onde as aeronaves podem ser empregadas nas atividades bombeiro militar e após esta análise é feita a recomendação da aeronave padrão para o uso da corporação. Apresenta-se a legislação vigente e a partir dos parâmetros da mesma, propõe-se uma Norma Operacional com a finalidade de regulamentar o uso desta tecnologia nas operações bombeiro militar.

Palavras-chave: Aeronave Remotamente Pilotada. Legalidade. Norma Operacional.

ABSTRACT

The modernization and use of new technologies has been the hallmark of the Military Fire Brigade of the State of Goiás. Remotely Piloted Aircraft appear as a tool that can be used for various purposes in the military firefighter service as auxiliary in firefighting, aquatic rescue and hazardous product operations. Like all new technology, it is necessary to seek the maximum information and know how to use them correctly and within the legality. The method used to elaborate this work is to review the literature, which begins with the definition of Unmanned Aerial Vehicles (UAV) showing the origin of the term Remotely Piloted Aircraft (RPA). Afterwards a brief history is made showing the different classes and types of operations, where the aircraft can be used in the military firefighter activities and after this analysis is made the standard aircraft recommendation for the use of the corporation. It presents the current legislation and from the parameters of the same, it is proposed an Operational Norm with the purpose of regulating the use of this technology in the military firefighter operations.

Key-words: Remotely Piloted Aircraft. Legality. Operational Norm.

¹ Engenheiro Ambiental formado na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS. Email: bhlachi@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A busca de novas tecnologias tem sido o caminho que o Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Goiás (CBMGO), encontrou para cumprir suas atribuições constitucionais contidas na Constituição do Estado de Goiás, passando a executar não somente atividades de combate a incêndio, mas também de defesa civil e as de busca e salvamento de pessoas e bens (GOIÁS, 1989).

Para atender sempre com melhor qualidade, investimentos em novas tecnologias são necessários. Na busca de melhorar os serviços prestados, o CBMGO já vem utilizando as Aeronaves Remotamente Pilotadas em algumas unidades operacionais. Contudo, não existe uma doutrina institucional que regule o emprego das RPAs frente a crescente demanda operacional.

No Brasil, as normas e leis que dizem respeito ao tema são recentes, sendo a maioria delas datadas do ano de 2017, como o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) n. 94 e a Circular de Informações Aeronáuticas (AIC) n. 24. Estas normativas regulamentam o uso de RPA e estabelecem sanções caso o órgão responsável pelas aeronaves não cumpra os parâmetros estabelecidos.

Frente a necessidade de regulamentação da operação de RPA aos órgãos competentes pelo uso do Espaço Aéreo Brasileiro, é imprescindível estabelecer parâmetros de operacionalidade de voo para evitar acidentes decorrentes de imperícia por parte dos militares que operarão as RPAs, garantindo inclusive a legalidade do serviço e evitando as sanções previstas.

O objetivo do presente trabalho é elaborar uma norma operacional para regulamentar a utilização de RPA pelo Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Goiás, bem como regularizar os registros das Aeronaves/Pilotos junto aos órgãos competentes, atribuir as responsabilidades ao piloto, definir parâmetros operacionais de voo e recomendar modelo de aeronave padrão levando em conta a viabilidade operacional/econômica.

Como metodologia será realizada uma revisão da literatura pertinente e como resultado do trabalho espera-se obter uma norma operacional que irá ditar os parâmetros conforme descrito no parágrafo anterior.

2. AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA

As Aeronaves Remotamente Pilotadas são popularmente conhecido como “drones”, termo genérico originário dos Estados Unidos da América (EUA) que nomeia todo objeto voador não tripulado, utilizado para qualquer finalidade (profissional ou recreativa). (PECHARROMAN; VEIGA, 2017). A seguir serão abordados os termos técnicos utilizados para fins profissionais bem como a utilização do histórico de RPA e os principais uso das mesmas no serviço bombeiro militar.

2.1 Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT

Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT, tem sua origem derivada do termo em inglês UAV (Unmanned Aerial Vehicle), e pode ser conceituado como toda aeronave que sustenta voo sem piloto embarcado para ser guiada, sendo controlada remotamente, por métodos computacionais ou eletrônicos. (LUZ et. al, 2013).

Outra conceituação abordada neste trabalho será a adotada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, *Department of Defense – DoD*, sendo:

VANT é um veículo aéreo motorizado que não transporta um operador humano, utiliza forças aerodinâmicas para fornecer sustentação aérea, podendo voar autonomamente ou ser pilotado remotamente, pode ser descartável ou recuperável, e pode transportar uma carga útil letal ou não letal. (UNITED STATES, 2005, p. 1, tradução nossa).

Dada a variedade de aeronaves que se enquadram neste critério, desde as recreativas até as com finalidades comerciais ou corporativas, a instrução suplementar n. 21-002 da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), define VANT como “a aeronave projetada para operar sem piloto a bordo e que seja utilizada para fins profissionais”, excluindo-se assim, as utilizadas para fins meramente recreativos. (ANAC, 2012).

Dentro do grupo das VANTs ainda existe uma subdivisão, decorrente da interferência ou não do piloto na hora do voo. O primeiro grupo é conhecido como Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), no qual o piloto controla a aeronave através de uma interface qualquer, já o segundo grupo é a chamada aeronave autônoma, na qual não é possível a interferência do piloto no plano de voo. (PECHARROMAN; VEIGA, 2017).

Neste trabalho daremos enfoque às RPA uma vez que, as aeronaves não tripuladas autônomas não são permitidas no Brasil, pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) n. 94 da ANAC e a Circular de Informações Aeronáuticas (AIC) 24 do

Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), portanto, não se enquadram como objeto de estudo desta pesquisa.

2.2 Um Breve Histórico Sobre VANTs

Se tratando do uso de VANTs na área militar, seu início de utilização se deu a partir da necessidade de se evitar a exposição de pilotos a riscos de morte. Além disto, possuem altíssima precisão, auxiliando assim a vigia de fronteiras e a movimentação de tropas através da transmissão precisa de posição (SUZUKI, 2009).

Os registros datam como pioneiros na utilização de VANTs, o exército austríaco, em 22 de agosto de 1849, num ataque à cidade de Veneza, e o exército americano, no decorrer da Guerra Civil Americana, entre os anos de 1861 a 1865. Estes lançavam ataques aéreos através de balões explosivos, com o intuito de destruir os depósitos com combustíveis e munições. (DE PAULA, 2012; PECHARROMAN; VEIGA, 2017).

A partir do levantamento do cenário nacional, segundo Pecharroman & Veiga (2017), é possível constatar que o primeiro registro de desenvolvimento de um VANT ocorreu no ano de 1982, em um projeto conjunto, denominado Acauã, entre o Centro Técnico Aeroespacial e a Companhia Brasileira de Tratores - CBT.



Figura 1 - RPA Projeto Acauã
Fonte: D'OLIVEIRA, 2005

De acordo com o levantamento do uso de VANT por órgãos da segurança pública no Brasil feito por Rossi Filho (2014), podemos citar atualmente o emprego das aeronaves pela Secretaria de Segurança Pública do Estado do Pará, Polícia Militar de São Paulo, Polícia Federal e a Brigada Militar do Rio Grande do Sul.

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) foi o pioneiro em criar uma legislação para regulamentar o serviço com RPA. A Circular Normativa de

Controle do Espaço Aéreo (CIRCEA) 100-74 teve como finalidade “padronizar, disciplinar, definir e orientar procedimentos de uso de RPA pelo CBMERJ”. (BRASIL, 2016).

Pode-se observar que a implementação da utilização das RPAs ainda é recente e pouco adotada pelas forças militares no país, surgindo então a necessidade de políticas que incentivem cada vez mais a utilização destas tecnologias, contribuindo para um serviço mais seguro e eficiente.

2.3 Classes e Tipos de Operações com RPA

A RPA está dividida em três classes, sendo que a característica usada para esta divisão é a do peso máximo de decolagem. Entende-se por peso máximo de decolagem a soma dos pesos do equipamento, da bateria ou combustível, e da carga eventualmente transportada. (ANAC, 2017b).

A classificação das RPAs se dá em:

- Classe 1 – RPA: Peso máximo de decolagem maior que 150 kg
- Classe 2 – RPA: Peso máximo de decolagem maior que 25 kg e até 150 kg
- Classe 3 – RPA: Peso máximo de decolagem de até 25 kg. (ANAC, 2017b, p. 5)

Os tipos de operações com RPA também se dividem em três. Para melhor defini-las é importante conceituar o que é piloto remoto e observador. Segundo o Manual Orientações para Usuários de Drones da ANAC, (ANAC, 2017a), piloto remoto é a pessoa responsável por manipular os controles e conduzir o voo de uma RPA, já o observador é um auxiliar do piloto remoto, mantendo o contato visual direto com o RPA sem o auxílio de equipamentos ajudando a ter um voo seguro.

As operações são segundo a ANAC:

Operação BVLOS [além da linha de visada visual] – Operação na qual o piloto não consegue manter a RPA dentro de seu alcance visual, mesmo com a ajuda de um observador.

Operação VLOS [linha de visada visual] – Operação na qual o piloto mantém o contato visual direto com a RPA (sem auxílio de lentes ou outros equipamentos).

Operação EVLOS [linha de visada visual estendida] – Operação na qual o piloto remoto só é capaz de manter contato visual direto com a RPA com auxílio de lentes ou de outros equipamentos e de observadores de RPA (ANAC, 2017a, p.5)

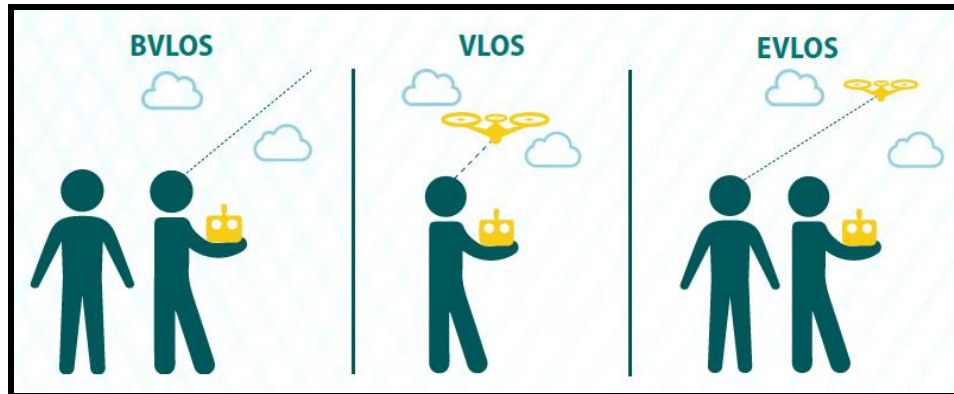


Figura 2 - Tipos de operações
Fonte: ANAC, 2017b

Vale ressaltar a competência dos órgãos responsáveis pela regulamentação das RPAs no território nacional. A ANAC é o órgão responsável por estabelecer regras e fiscalizar a atividade com RPA. O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) é o órgão que determina como deve se utilizar o espaço aéreo, delimitando áreas. Por último, temos a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) que fiscaliza a radiofrequência das RPAs para que o sinal emitido nas suas operações não interfira nos serviços ofertados pela mesma. (ANAC, 2017a).

2.4 Utilização de RPA (VANT) nas Atividades de Bombeiro Militar

O levantamento bibliográfico realizado para este trabalho constatou que há uma ampla área de emprego das RPAs nas atividades de segurança pública, sendo que as principais buscam a obtenção de imagens e vídeos aéreos, para monitoramento e vigilância de enchentes, inspeção de estruturas, auxílio no combate a incêndio, busca e resgate de pessoas perdidas, gestão de emergências e mapeamento de terrenos. (AUSTIN, 2010; ADDATI; LANCE, 2014).

Analisando o cenário dos bombeiros militares no exterior, as RPAs são empregadas por diversos departamentos, as quais são utilizadas para realizar operações de busca e resgate e, ainda, para rápida localização de focos de incêndios. (DRONE, 2015).

Nos itens a seguir, serão descritas as principais utilizações desta tecnologia como auxiliar na execução das atividades de bombeiro militar.

2.4.1 Incêndios florestais

Através das imagens obtidas pela RPA e também das câmeras de imagem térmicas, em se tratando do combate a incêndios florestais, a utilização destes equipamentos permite uma maior eficiência no gerenciamento das ocorrências, otimizando assim o tempo de serviço, e por consequência minimizando os impactos negativos decorrentes dos incêndios nestas regiões, que possuem a característica de se espalhar rapidamente por grandes áreas, levando à uma grande perda no bioma local. (WIMMER, 2014).

Além de conseguir controlar a posição exata das equipes e controlar o avanço do fogo, é possível se obter informações meteorológicas do local, como por exemplo mudança de ventos ou ocorrência de chuvas. Através das câmeras térmicas é possível localizar qual região do incêndio possui a temperatura mais elevada auxiliando no combate às chamas, além da detecção antecipada de focos, servindo assim como suporte à tomada de decisão. (FLYSPANSYSTEMS, 2014; WIMMER, 2014).

Com a minimização do alastramento do fogo e assim a diminuição da área afetada, há economia de recursos naturais e financeiros. Além disto, as RPAs otimizam o trabalho das equipes de combate a incêndio florestal nas fases de reconhecimento e de vigilância, através do monitoramento contínuo, podendo assim se avaliar a eficiência tática de combate. (OLIVEIRA, 2015).

2.4.2 Salvamento Aquático

Vários são os fatores que tornam vantajosa a utilização de RPA no Salvamento Aquático, dentre eles podemos citar, baixo custo, precisão, ou seja, serve como guia para o guarda vidas e a redução do tempo resposta, fator preponderante para que o salvamento seja um sucesso. (MATOS, 2017).

Importante ressaltar que a RPA deve ser utilizada em conjunto com o guarda vidas, visto que a mesma leva de forma rápida até a vítima a ferramenta de flutuação com a função de acalmá-la até que o militar chegue para realizar o resgate e os devidos procedimentos de atendimento pré-hospitalar. (SILVA; DUTRA, 2015).

Segundo Matos (2017) o Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Rio de Janeiro utiliza em suas praias a RPA para o monitoramento e pronto emprego visto que na aeronave já existe um dispositivo em que se tem um flutuador acoplado, com o intuito de oferecer suporte a vítima de forma mais rápida.



Figura 3 - RPA com flutuador acoplado
Fonte: MATOS, 2017

2.4.3 Busca e Salvamento

Por realizar de forma rápida a localização, visto suas características de alta velocidade de deslocamento e a facilidade de sobrevoar terrenos que sejam de difícil acesso, a utilização de RPA na busca e salvamento de vítimas perdidas pode diminuir o risco de morte e complicações às vítimas. (DRONE, 2015).

A presença de câmeras de imagem térmica em alguns RPAs possibilita a capacidade de identificar silhuetas humanas embaixo de copas densas de árvores ou em florestas, trabalho este que se realizado sem auxílio, despende grande tempo e maiores chances de falha. (MORTIMER, 2011).

Aqui no Brasil, no ano de 2013 foram utilizadas RPAs no cenário de desastre da região de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, que havia sofrido com deslizamentos e enchentes. Estes equipamentos foram capazes de atingir todos os pontos de interesse estipulados pelo centro de comando, de forma única, pois em certas áreas nenhuma equipe conseguiu acesso, mesmo após o fim das chuvas intensas. (SILVA; DUTRA, 2015).

2.4.4 Produtos Perigosos

Um dos maiores desafios nas ocorrências com produtos perigosos é a identificação do produto no local do acidente e a tomada de ação corretiva expondo ao mínimo possível a vida do militar.

Neste aspecto, segundo Crawford (2015) foi desenvolvido nos Estados Unidos um sistema que pode ser acoplado em qualquer RPA, permitindo assim o monitoramento e estimativa da real quantidade emitida de gases. A utilização de RPAS para quantificação de gases viabiliza o acesso aos locais sem acesso às equipes, diminuindo o tempo de acesso, reduzindo assim os riscos, uma vez que possibilita uma contenção mais eficaz dos vazamentos. (BARTHOLMAI; NEUMANN, 2010).

Vale ressaltar aqui que quanto mais rápido e eficaz for a contenção dos vazamentos, menores são os efeitos nocivos e consequências desastrosas tanto para os seres humanos quanto para o meio ambiente. Sendo assim, a utilização de RPAs é muito vantajosa, devendo ser feita inicialmente uma avaliação da ocorrência para escolher quais ações de combate serão tomadas, uma vez que tais ações dependem tanto das características do local atingido, quanto do produto envolvido. (LONGHITANO, 2010).

2.4.5 Combate à Dengue

Segundo Coissi & Alves Jr. (2015) a utilização de RPAs no combate ostensivo a dengue se faz através da localização de áreas de risco, de difícil acesso, de proliferação do mosquito que transmite a doença. Ainda conforme o autor, a câmera que integra a RPA possui alta precisão para mapear os pontos de difícil acesso, como por exemplo imóveis abandonados, matas fechadas ou caixas d'água muito elevadas.

Esses locais possíveis de proliferação do mosquito em decorrência da água parada, aparecem nas imagens que são transmitidas ao operador, fazendo com que em pouco tempo haja a percepção de focos de transmissão, que sem a tecnologia do RPA poderiam levar meses a serem descobertos. (COISSI; ALVES Jr., 2015).

Desta forma, a utilização de RPAs poderia auxiliar na Operação Goiás Contra o Aedes, visto que estes equipamentos podem sobrevoar os imóveis que se encontram abandonados, fechados ou que possuam difícil acesso, aumentando assim o número de casas vistoriadas, identificando mais focos de proliferação do mosquito.

2.5 Modelo Padrão Recomendado e Caracterização da Área de Estudo

Segundo Faria e Costa (2015) as RPAs contribuem para o sucesso de uma operação, pois auxiliam na redução de tempo na elaboração do planejamento operacional, ou seja, tomadas de decisões mais eficazes e eficientes. Ainda segundo os autores, a aeronave

desempenha o papel de ferramenta de auxílio na gestão de recursos humanos, pois identifica as prioridades da ocorrência e conseqüentemente o melhor emprego da guarnição.

A afirmativa “Toda a ação de combate deve iniciar-se com uma importante e cuidada avaliação inicial, efetuada pelo chefe de equipe” da Escola Nacional de Bombeiros de Portugal reflete a importância e relevância do emprego das RPAs, visto que seu emprego se dá justamente nesta fase inicial de planejamento da ação. (OLIVEIRA, 2015).

Dentre as principais vantagens da utilização de RPAs, ao invés de aeronaves tripuladas, podem ser citadas a possibilidade do sobrevoo ininterrupto em determinadas áreas por um tempo muito maior, além das questões aerodinâmicas que contribuem para um menor consumo de combustível devido a leveza das aeronaves. (CHAVES, 2013).

De acordo com as características supracitadas, uma RPA para ser eficiente nas diversas faces em que for utilizado no serviço de bombeiro militar, precisa ter boa autonomia de voo, uma câmera com boa resolução que transmita em tempo real a situação do incidente, ser de fácil operacionalidade e ter um bom custo benefício (baixo custo de manutenção).

Vários são as RPAs que atendem os requisitos abordados, dentre elas podemos citar os modelos presentes na tabela 01. Dentre as RPAs citadas na tabela, recomenda-se a DJI Phantom 4 PRO, pois além de possuir a maior autonomia dentre todas RPAs apresentadas, possui características únicas como o sistema anti colisão, no qual sensores frontais e laterais presentes na RPA evitam que a mesma se choque com obstáculos e a função de auto retorno que atua quando acontece a perda de sinal entre piloto e a RPA fazendo que a aeronave volte automaticamente para um local pré-determinado pelo piloto. Estas características ajudam na conservação do drone evitando acidentes e conseqüentemente prejuízos para a instituição.







 <p>DJI Phantom 3 PRO Autonomia: 25 minutos Alcance: 2km Velocidade: 16 m/s Câmera: 12 MP 4k 30fps Faixa de preço: R\$ 5.000,00 – 6.000,00</p>	 <p>DJI Phantom 3 Advanced Autonomia: 25 minutos Alcance: 2km Velocidade: 16 m/s Câmera: 12 MP 2.7k 60fps Faixa de preço: R\$ 4.500,00 – 5.500,00</p>	 <p>MAVIC PRO Autonomia: 27 minutos Alcance: 7 Km Velocidade: 18 m/s Câmera: 12MP 4 K 30fps Faixa de preço: R\$ 6.000,00 – 8.000,00</p>
 <p>DJI Inspire 2 Autonomia: 27 minutos Alcance: 7 km Velocidade: 26 m/s Câmera: 5.2K 30fps Faixa de preço: R\$ 25.000,00 – 26.000,00</p>	 <p>DJI Inspire 1 Autonomia: 25 minutos Alcance: 2km Velocidade: 22 m/s Câmera: 12 MP 4k 30fps Faixa de preço: R\$ 11.000,00 – 12.000,00</p>	 <p>DJI Phantom 4 PRO Autonomia: 30 minutos Alcance: 7km Velocidade: 20 m/s Câmera: 20 MP 4k 60fps Faixa de preço: R\$ 8.000,00 – 10.000,00</p>

Tabela 1 – Modelos de RPAs disponíveis
Fonte: Drone Brasil organizada pelo Autor

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás até o momento possui quatro aeronaves remotamente pilotadas disponíveis, quais sejam:

- Uma aeronave DJI INSPIRE 1, lotada na cidade de Anápolis adquirida pelo fundo municipal da mesma;

- Uma aeronave DJI Phantom 3, lotada na cidade de Morrinhos adquirida pelo fundo municipal da mesma;

Uma aeronave DJI Phantom 3, lotada na cidade de Mineiros adquirida pelo fundo municipal da mesma; e

- Uma aeronave DJI Phantom 3 pró, lotada na cidade de Goiânia no Oitavo Batalhão Bombeiro Militar adquirida por verba destinada do ministério público para a compra de equipamentos para Operação Cerrado Vivo.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado em duas etapas, a primeira consistiu na revisão bibliográfica de literaturas e legislações vigentes pertinentes ao tema, visando reunir e sintetizar os principais conceitos acerca da utilização de RPAs nas atividades do Corpo de Bombeiros Militar, bem como as diretrizes e regulamentações que devem ser seguidas durante a operação para a legalidade da atividade.

Na segunda etapa foi realizada a confecção da Norma Operacional seguindo as diretrizes preconizadas na Norma Administrativa n.07 – Correspondências Administrativas, (GOIÁS, 2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Respondendo o objetivo específico, para a regularização das RPAs os órgãos de segurança pública e defesa civil devem seguir três passos. (VICENTINI, 2016). O primeiro passo consiste em verificar se a RPA já está homologada na ANATEL. Caso não esteja, deve-se homologar o radiotransmissor da RPA através do site da agência.

Ainda segundo o autor, o segundo passo consiste em cadastrar a RPA no sistema da ANAC – Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT). O RBAC-N nº 94, em sua Subparte D – REGISTROS E MARCAS traz que:

[...] toda aeromodelo, ou RPA Classe 3, que opere somente em VLOS, até 400 pés AGL² [above ground level – acima do nível do solo], e que não seja de um projeto autorizado ou de um tipo de certificado, deve ser cadastrado junto à ANAC, e vinculado à uma pessoa (física ou jurídica, com CPF ou CNPJ no Brasil), que será a responsável legal pela aeronave. (ANAC, 2017b, p. 11)

A RPA deverá ser identificada com o seu número de cadastro. O mesmo deve ser confeccionado em material não inflamável, estar em condição legível para uma inspeção visual próxima e estar localizado no lado externo da fuselagem da aeronave ou em compartimento interno de fácil acesso, não sendo necessário o uso de ferramenta. (ANAC, 2017b).

Após o cadastro junto ao SISANT, será gerada uma certidão que é um documento de porte obrigatório em todas as operações, admitindo-se o seu formato digital. O cadastro é válido por vinte e quatro meses podendo ser revalidado em até seis meses. Passado este prazo

o cadastro será desativado, sendo necessário realizar um novo cadastro para o mesmo, (ANAC, 2017a).

O último passo deve ser o cadastro no Sistema de Acesso de Espaço Aéreo por Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARPAS) que é o sistema do DECEA. (VICENTINI, 2016).

Segundo a AIC-24, é necessário que o cadastro seja feito por uma pessoa física utilizando um documento formal que comprove o vínculo da mesma com o órgão que pretende representar e que as informações quanto a pessoa jurídica devem ser as mesmas informadas no SISANT. (BRASIL, 2017).

A primeira pessoa física que realizar o cadastro no SARPAS como operador, será o responsável legal do órgão especial por cadastrar e descadastrar aeronaves do respectivo órgão, autorizar e desautorizar o compartilhamento dessas aeronaves com outros pilotos informando o código SARPAS do novo piloto que se pretenda compartilhar aeronaves. É possível realizar até dois cadastros de representatividade por órgão. O primeiro operador torna-se o responsável por cadastrar o segundo representante. Os dois operadores cadastrados como representantes legais do órgão terão as mesmas prerrogativas. (BRASIL, 2017).

As agências reguladoras são responsáveis por elaborar e aplicar a legislação vigente referente as RPAs. Importante ressaltar que para o presente trabalho o foco é destinado para RPAs Classe 3 que voam até 400 pés (120 metros) de altura e em operação VLOS, visto que as aeronaves que se enquadram nestes critérios atendem as normas vigentes da AIC n. 24 que tem por finalidade regulamentar os procedimentos e responsabilidades das RPAs de uso por órgãos de segurança pública, (BRASIL, 2017).

A ANAC regulamenta este serviço por meio do RBAC-E n. 94 aprovado pela Resolução n. 419, de 2 de maio de 2017, trazendo por meio deste os requisitos, responsabilidades e documentos que devem ser providenciados pelos responsáveis da RPA.

Respondendo o objetivo de atribuição de responsabilidade, segundo o RBAC-E n. 94, o piloto remoto do RPA é o responsável pela pilotagem segura da aeronave e pelas consequências da condução da mesma. Para operar as aeronaves Classe 3 os pilotos remotos e os observadores devem ter mais de dezoito anos, devem operar apenas uma aeronave por vez e são os responsáveis pela verificação das condições quanto a segurança do voo, devendo descontinuí-lo sempre que ocorrer problemas mecânicos, elétricos ou estruturais que comprometam a segurança da operação. (ANAC, 2017b).

Quanto ao uso de substâncias psicoativas, o piloto remoto e o observador não podem operar uma RPA sob a influência de álcool ou qualquer droga que afete as escolhas dessas

pessoas, em contrário a segurança ou dentro de um prazo de oito horas após ter consumido qualquer bebida alcoólica e enquanto possuir a porcentagem de álcool em relação ao peso de 0,04%. (ANAC, 2003).

Quanto à documentação é exigido durante toda a operação da RPA, o manual de vôo, a certidão de cadastro e o documento que contém a avaliação de risco operacional. As RPAs Classe 3 não necessitam de autorização de projeto e também não precisam possuir nenhum certificado de aeronavegabilidade. (ANAC, 2017b).

A avaliação de risco operacional consiste em um documento elaborado pelo próprio operador da aeronave no qual, o mesmo, assume a responsabilidade pelo serviço através da observação e quantificação de parâmetros como perda de sinal, existência de pessoas não anuentes e existência de tráfego aéreo no local da operação, de acordo com o estabelecido e exemplificado na instrução suplementar n. 94 da ANAC. (ANAC, 2017c).

Ainda segundo o regulamento, é proibida a operação autônoma das RPAs e o transporte de animais e pessoas em aeronaves não tripuladas. Quanto aos artigos perigosos transportados pelas entidades controladas pelo Estado, se estes se destinarem a lançamentos relacionados as atividades finalísticas como defesa civil, busca e salvamento e combate a incêndio e cumprirem os dispositivos aplicáveis do RBAC n. 175, podem ser transportados sob total responsabilidade dos mesmos.

Antes de iniciar o voo o piloto remoto deve se atentar a todas as informações necessárias para o planejamento do mesmo, como por exemplo autonomia suficiente para realização do voo, considerar o vento e conhecer as demais condições meteorológicas e pousar em segurança no local previsto. Estas recomendações devem estar de acordo com o manual da aeronave. Vale ressaltar que um piloto remoto é necessário em todas as fases de voo e só pode operar uma RPA por vez, sendo admitida a troca de piloto durante a operação. (ANAC, 2017b).

O regulamento também explicita que pousos e decolagens das RPAs são de inteira responsabilidade do operador desde que não haja restrições de operação no local escolhido. Entretanto, os órgãos de segurança pública não necessitam respeitar a distância mínima de 30 metros entre a RPA e pessoas, e também não há necessidade do seguro contra terceiros.

Respondendo o objetivo específico de parâmetros operacionais de voo, o documento legal que tem por finalidade legislar acerca dos procedimentos para o acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro por RPA pelos órgão de segurança pública é a Circular de Informações Aeronáuticas n. 24. As regras que a mesma aplica são para as RPAs que possuem Peso Máximo de Decolagem - PMD igual ou inferior a 25 Kg.

De acordo com esta circular, os operadores devem evitar operar próximos a equipamentos que possam causar interferência na radiofrequência podendo assim interferir no controle da aeronave. A distância recomendada pelo órgão é de 30 metros para radares, torres de telefonia, linhas de transmissão e alta tensão.

Estas possíveis interferências podem levar à perda de sinal entre a RPA e o piloto, por isso é importante programar o sistema de *Return to Home* (voltar para casa), garantindo que nos casos em que houver perda de sinal, a RPA retornará para o ponto previamente programado evitando assim a perda do equipamento ou possíveis acidentes.

A RPA está sujeita as mesmas regras das aeronaves tripuladas, sendo assim, é necessária a autorização previa, para qualquer voo, do DECEA ou respectivo Órgão Regional subordinado ao DECEA. O Órgão Regional responsável pelo espaço aéreo na região de atuação do CBMGO é o Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA) I. (ANAC, 2017a).

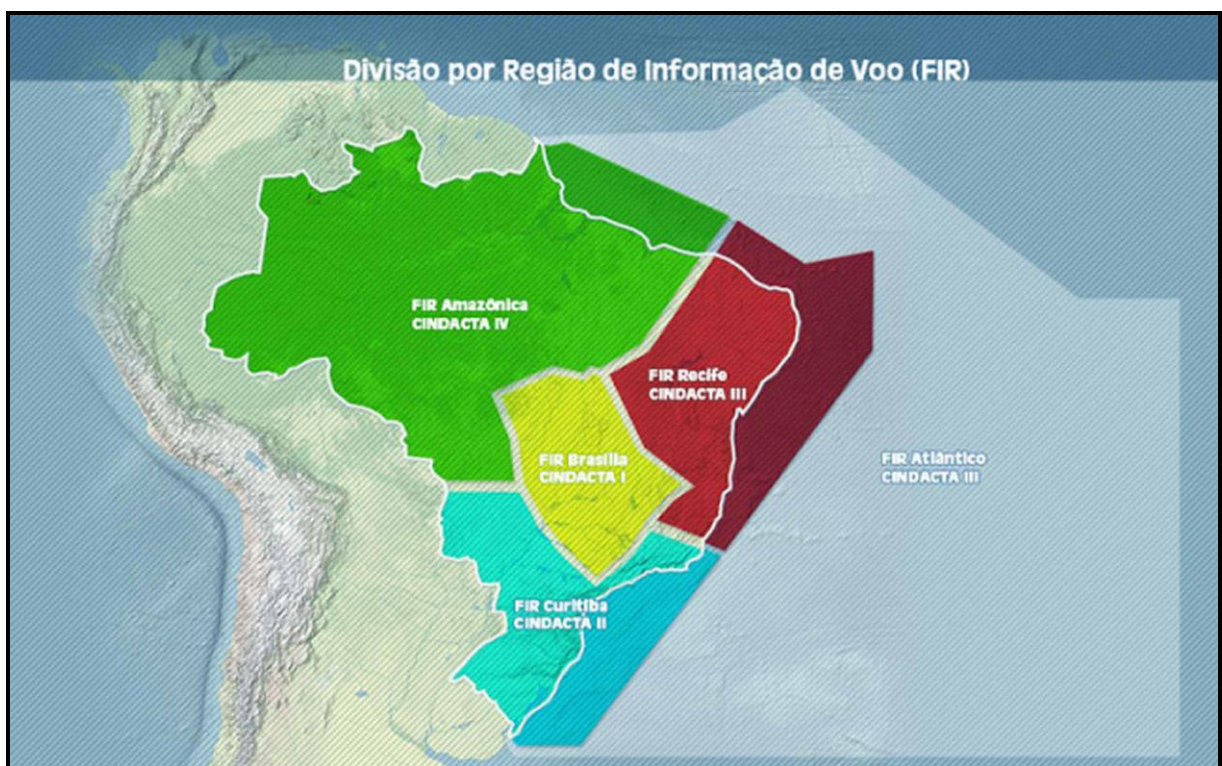


Figura 4 – Divisão por Região de Informação de Voo
Fonte: DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, 2016

As operações com RPA devem ser paralisadas imediatamente quando for verificado que na área de atuação há a aproximação de qualquer tipo de aeronave tripulada. Caso os órgãos envolvidos já tiverem feito uma comunicação prévia sobre a operação, a atividade pode continuar. (BRASIL, 2017).

Ainda segundo a AIC-24 não sendo possível cumprir os parâmetros estabelecidos torna-se essencial uma coordenação antecipada entre o órgão de segurança pública e o órgão ATC responsável pelo espaço aéreo em uso ou, com o respectivo Órgão Regional subordinado ao DECEA.

Quando esta comunicação, a fim de estabelecer os procedimentos adotados e coordenar as atividades, entre piloto e o órgão ATC, for feita via rádio ou contato telefônico, o código de chamada a ser utilizado será: Sigla rpa + órgão que representa + os dois últimos dígitos do número do SISANT ou da matrícula da RPA. Por exemplo: RPA BRAVO MIKE 44 – Aeronave nº 44 do Corpo de Bombeiros Militares. (BRASIL, 2017).

Os parâmetros a serem observados se dividem em de áreas urbanas e não urbanas sendo os da segunda mais restritivos que os da primeira. Segundo a circular, para a zona urbana temos os seguintes parâmetros de voo e ocupação do espaço aéreo:

- 1 - nas zonas de aproximação e de decolagem de aeródromos (15° para cada lado do eixo da pista) até a distância de 2 Km (dois quilômetros), medida a partir da cabeceira da pista, NÃO REALIZAR operações aéreas com RPA;
- 2 - nas zonas de aproximação e de decolagem, a partir de 2 Km até 5 Km, NÃO REALIZAR operações de RPA acima de 30 m;
- 3 - fora da zona de aproximação e de decolagem NÃO REALIZAR voos de RPA até 500 m (quinhentos metros) de distância das áreas de operações de aeródromos, sendo tal distância medida a partir da extremidade mais próxima da área patrimonial do respectivo aeródromo;
- 4 - fora das zonas de aproximação e de decolagem dos aeródromos E além de 500 m (quinhentos metros) até a distância de 2 Km (dois quilômetros) das suas áreas de operações, operar uma RPA, no máximo, até 60 m AGL.
- 5 - fora das áreas citadas nos quatro itens acima, OPERAR NO MÁXIMO ATÉ A ALTURA DE 120 m AGL.” (BRASIL, 2017, p. 12)

Para áreas não urbanas segundo a circular, temos que obedecer aos mesmos parâmetros dos itens 1, 2, 3 e 4 da zona urbana, supracitados. A única diferença é que fora das áreas citadas nestes itens, só pode operar a aeronave a no máximo 60 m de altura. As figuras 5 e 6 ilustram as áreas para operações especiais em ambas as zonas.

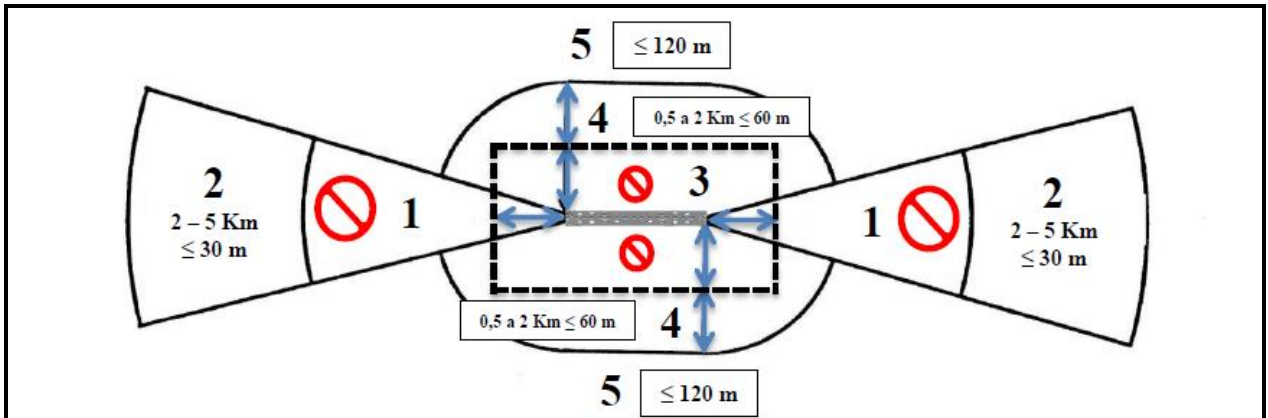


Figura 5 – Parâmetros para áreas urbanas
Fonte: BRASIL, 2017

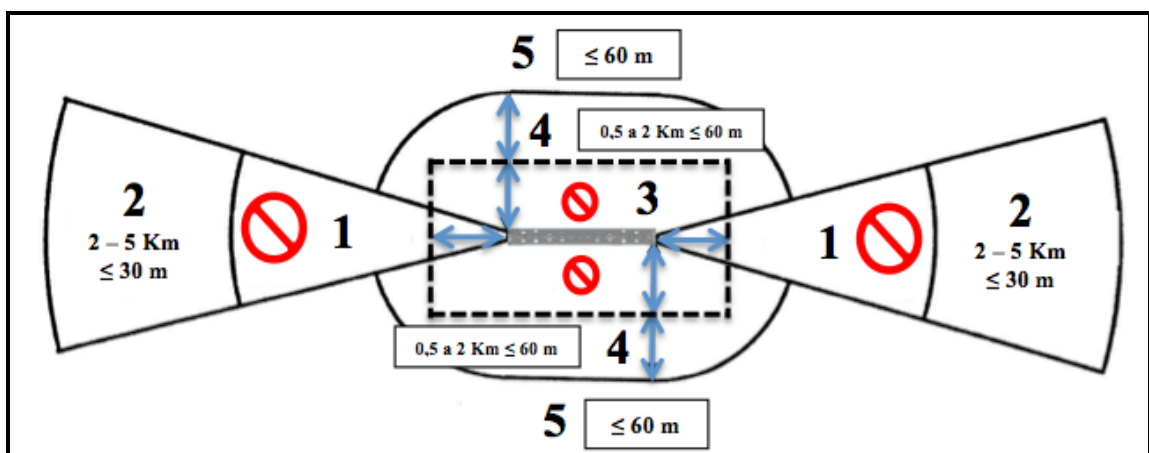


Figura 6 – Parâmetros para áreas não urbanas
Fonte: BRASIL, 2017

Importante ressaltar que o descumprimento das regras preconizadas na presente Circular vai ao encontro das sanções e penalidades previstas nos diversos artigos que tratam da incolumidade física das pessoas, da exposição de aeronaves a perigo e da prática irregular da aviação, previstos no Código Penal (Decreto Lei n. 2.848) e na Lei de Contravenções Penais (Decreto Lei n. 3.688).

Após análise das legislações vigentes pertinentes e a abordagem metodológica obteve-se como resultado deste trabalho a Proposta de Norma Operacional apresentada no Apêndice deste trabalho.

Optou-se por estruturar a normativa em onze capítulos, contendo também dois anexos. A descrição e conteúdo de cada capítulo desta norma será apresentada e discutida a seguir.

Os capítulos I, II e III tratam, respectivamente, dos objetivos da norma, sua aplicabilidade e a origem das referências normativas e bibliográficas para confecção desta norma.

O capítulo IV tem como finalidade aproximar os militares com os termos, siglas e conceitos utilizados pelos órgãos reguladores para normatizar o uso de RPA no âmbito das forças de segurança pública e os presentes na norma operacional criada.

Os cadastros e os documentos necessários nas operações com RPA são tratados nos capítulos V e VI da norma. Os capítulos VII e VIII abordam as obrigações e condições que os pilotos devem tomar durante as operações com aeronaves remotamente pilotadas.

As distâncias de voo regulamentadas, parâmetros a serem utilizados para zonas urbanas e não urbanas são demonstradas pelo capítulo IX e os mesmos estão ilustrados nos Anexo 1 e 2 da norma operacional.

Por fim o capítulo X informa como deve ser feita a comunicação entre o CBMGO e o órgão responsável pelo espaço aéreo, caso os parâmetros estabelecidos não possam ser cumpridos e o capítulo XI trata das proibições como o uso da aeronave no modo autônomo e as penalidades que estão previstas no Código Penal - Decreto Lei n. 2.848, (BRASIL, 1940) e na Lei de Contravenções Penais - Decreto Lei n. 3.688, (BRASIL, 1941).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs a criação de uma norma operacional visto a necessidade de se estabelecer parâmetros para a regularização do emprego de RPA no serviço bombeiro militar. A regularização se faz necessária para que o serviço esteja de acordo com as legislações vigentes, evitando assim punições aos responsáveis pela aeronave.

Como elencado, a utilização de RPAs confere segurança, economia e agilidade nas atividades de Busca e Salvamento, Acidentes com Produtos Perigosos, Salvamento Aquático, Combate a Incêndio e ao Combate a Dengue.

Recomendou-se a aquisição de aeronave modelo DJI Phantom 4 Pró, visto que a mesma possui a função *return to home* e sensores de obstáculos em todas as direções evitando colisões, e conseqüentemente a perda da aeronave, mesmo se acontecer perda de sinal.

Tratando-se de regulamentação de parâmetros, os primeiros parâmetros regulamentados foram o registro do piloto e da aeronave junto aos órgãos competentes, visando assegurar a legalidade da operação, resguardando a corporação de responder pela prática irregular.

Objetivou-se também limitar distâncias para evitar acidentes pelo não cumprimento dos parâmetros de voo, que conferem segurança na operação da aeronave. Estas, visam não só

o cumprimento dos parâmetros estabelecidos em lei, mas também levam o piloto a um maior zelo durante a operação, evitando acidentes e aumentando a vida útil da aeronave.

Por fim, após a publicação da norma produzida neste trabalho, espera-se que a prática da utilização de RPAs nas atividades da corporação ganhe em termos de produtividade e vale ressaltar que este assunto merece sempre revisões e atualizações, visto que o conteúdo está pautado em normativas que sofrem constantemente alterações.

REFERÊNCIAS

ADDATI, G. A.; LANCE, G. P. **INTRODUCCIÓN A LOS UAV'S, DRONE O VANTS DE USO CIVIL**. Buenos Aires: Ucema, 2014. (Documentos de Trabajo). Disponível em: <<http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/551.pdf>>. Acesso em: 23/09/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). IS N° 21-002. Emissão de Certificado de Autorização de Voo Experimental para Veículos Aéreos Não Tripulados. Revisão A ed S. 1.: **Diário Oficial da União**, 2012, 21 p. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/biblioteca/IS/2012/IS%2021-002A.pdf>>. Acesso em: 23/09/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). IS N° E94-003 Revisão A. **Procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional para operadores de aeronave não tripulada**. 02 de maio de 2017c.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Regulamento Brasileiro de Aviação Especial –E n° 94**. Requisitos Gerais Para Aeronaves não Tripuladas de Uso Civil. Resolução n° 419, de 2 de maio de 2017b. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf>. Acesso em: 20/09/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Orientação para usuários de drones**. Assessoria de Comunicação Social – ASCOM. 1ª Ed. Maio de 2017a.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). RBHA 91 – Regras Gerais de Operação para Aeronaves Civis. Aprovado pela Portaria n° 482/DGAC de 20 de março de 2003. **Diário Oficial da União**, n° 76, de 22 de abril de 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). **Manual do Usuário - SCH – Solicitante – Declaração de Conformidade para quadricóptero (DRONE)**. 2017.

AUSTIN, R. **Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment**. West Sussex: Wiley, 2010. 365 p. (Aerospace Series). Disponível em: <http://airspot.ru/book/file/1152/Reg_Austin__Unmanned_Air_Systems_UAV_Design__Development_and_Deployment_-_2010.pdf>. Acesso em: 20/09/2017.

BARTHOLMAI, M; NEUMANN, P. **Micro-Drone for Gas Measurement in Hazardous Scenarios via Remote Sensing**. BAM Federal Institute of Materials Research and Testing. Japão, 2010. Disponível em:

<<http://www.wseas.us/elibrary/conferences/2010/Japan/POWREM/POWREM-23.pdf>>. Acesso em: 20/09/2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Aeronáutica Brasileira. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Circular de Informações Aeronáuticas nº 17/17, de 10 de julho de 2017**. Aeronaves Remotamente Pilotadas para Uso Recreativo Aeromodelos. Rio de Janeiro, RJ. 2017a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Aeronáutica Brasileira. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Circular de Informações Aeronáuticas nº 24/17, de 28 de agosto de 2017**. Aeronaves Remotamente Pilotadas para Uso Exclusivo em Operações dos Órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal. Rio de Janeiro, RJ. 2017b. Disponível em: < <https://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4615>>. Acesso em: 20/09/2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Carta de Acordo Operacional entre o Serviço Regional de Proteção ao Voo de São Paulo (SRPV-SP) e o Corpo de Bombeiros Militares do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ)**. 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **ICA 100-40 - Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro**. 22 de dezembro de 2016.

BRASIL. Decreto-lei nº 3.688, de 3 de outubro de 1941. Lei das Contravenções Penal. **Diário Oficial da União** – Seção 1 – 13/10/1941, Página 19696 (Publicação Original). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3688.htm>.

BRASIL. Decreto-lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. **Diário Oficial da União** – Seção 1 – 31/12/1940, Página 23911 (Publicação Original). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2848.htm>.

CHAVES, Á. N. **Proposta de modelo de veículos aéreos não tripulados (VANTs) cooperativos aplicados a operações de busca**. 2013. 149 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-26072013-115944/en.php>>. Acesso em: 20/09/2017.

COISSI, J.; ALVES Jr. G. **Cidades usam drones para localizar criadouros do mosquito da dengue**. A Folha de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/02/1585260-cidades-usam-drones-para-localizar-criadouros-do-mosquito-da-dengue.shtml>>. Acesso em: 20/09/2017.

CRAWFORD, M. **Methane-Sniffing Drones in Fracturing Operations**. 2015. Disponível em: <<https://www.asme.org/engineering-topics/articles/energy/methanesniffing-drones-infracturing-operations>>. Acesso em: 21/09/2017.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **RPA/Drone**. Disponível em: <<http://www.decea.gov.br/servicos/rpa-drone-autorizacao-de-voos/>>. Acesso em: 22/05/2017.

D'OLIVEIRA, F. A. **CTA e o Projeto VANT**. 1º Seminário Internacional de VANT. Centro técnico aeroespacial. 2015.

DE PAULA, J. C. **DESENVOLVIMENTO DE UM VANT DO TIPO QUADRIRROTOR PARA OBTENÇÃO DE IMAGENS AÉREAS EM ALTA DEFINIÇÃO**. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/29886/R%20-%20D%20-%20JULIO%20CESAR%20DE%20PAULA.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 21/09/2017.

DRONE, D. **Bombeiros utilizam drones para resgate**. 2015. Disponível em: <http://doctordrone.com.br/bombeiros-utilizam-drones-para-resgate/?utm_content=bufferf425e&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer>. Acesso em: 20/09/2017.

FARIA, R. R. de; COSTA, M. E. **A inserção dos veículos aéreos não tripuláveis (Drones) como tecnologia de monitoramento no combate ao dano ambiental**. Florianópolis: [s.n.], 2015.

FLYSPANSYSTEMS. **Firefighting with Unmanned Aerial Vehicles**. 2014. Disponível em: <<http://nebula.wsimg.com/98f71e7b617ed37d47ea036383393f89?AccessKeyId=4F77E232391761FDB416&disposition=0&alloworigin=1>>. Acesso em: 25/09/2017.

GOIÁS. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Goiás**. Disponível em: <http://gabinetecivil.goias.gov.br/constituicoes/constituicao_1989.htm>. Acesso em: 25/09/2017.

GOIÁS. **Norma Administrativa n. 07**. Atualizada em 9 de junho de 2017. Secretaria de Segurança Pública e Administração Penitenciária. Corpo de Bombeiros Militar. 2017. Disponível em: <<http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/NA-07-Correspond%C3%AAsncias-Administrativas.pdf>>. Acesso em: 25/09/2017

LONGHITANO, G. A. **VANTS para sensoriamento remoto: aplicabilidade e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas**. 2010. 148 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-10012011-105505/en.php>>. Acesso em: 20/09/2017.

LUZ, C. C.; GONÇALVES, J. E.; RATTON, P. **Vantagens da utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTS) nos estudos de supressão vegetal de rodovias**. In: I Workshop FLORA, 2013, Brasília. Anais do I Workshop FLORA, 2013.

MATOS, G. S. **A VIABILIDADE DO USO DE DRONE EM SALVAMENTO AQUÁTICO NO ÂMBITO DO CBMGO**. 2017. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso. Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar. Goiânia, 2017.

MORTIMER, G. SUAS News, 2011. **Melbourne Firefighters deploy quadrocopter**. Disponível em: <<http://www.suasnews.com/2011/01/3597/melbourne-firefighters-deployquadrocopter/>>. Acesso em: 20/09/2017.

OLIVEIRA, A. S. de. **DRONES NO MONITORAMENTO DE INCÊNDIO FLORESTAL**. 2015. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso. Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar. Goiânia, 2015.

PECHARROMÁN, J. M. P.; VEIGA, R. **Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados – Relatório**. Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil, 2017. Disponível em: < http://www.mdic.gov.br/images/publicacao_DRONES-20161130-20012017-web.pdf>. Acesso em: 21/09/2017.

ROSSI FILHO, J. L. **A utilização do veículo aéreo não Tripulado (Vant)** - Em apoio às Ações e Operações da Polícia Militar do Amazonas. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2014.

SILVA, P. C. R.; DUTRA, A. C. **VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS: POSSIBILIDADES DE EMPREGO NO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA**. In: **Anais do I Seminário Regional de Pesquisa e Inovação em Segurança Pública**, 20 e 21 out. em Florianópolis, SC. / coordenação Jorge Eduardo Tasca, Augusto César da Silva, Elaine Aparecida Teixeira Pereira, Florianópolis, PMSC, 2015.

SUZUKI, N. K. G. **Proposta de uma arquitetura de controle híbrida fuzzy-pid para a realização de manobras em VANTs**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2009.

UNITED STATES. **Dod 2005 - Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030**. Department of Defense, 2005. Disponível em: <https://fas.org/irp/program/collect/uav_roadmap2005.pdf>. Acesso em: 29/09/2017.

VICENTINI, S. **Forças de Segurança Pública**. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Secretaria Nacional de Aviação Civil. 2016. Disponível em: <<http://www.aviacao.gov.br/paginas-tematicas/drone-legal/forcas-seguranca>>. Acesso em: 22/09/2017.

WIMMER, T. **Unmanned systems Forest Fire Applications**. 2014. Disponível em: <http://www.thompsonwimmer.com/assets/unmanned_systems_forest_fire_application_small.pdf>. Acesso em: 20/09/2017.

APÊNDICE



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

Emprego de Aeronave Remotamente Pilotada (RPA)

NORMA OPERACIONAL n. xx

SUMÁRIO

Capítulo I - Objetivos (art. 1º)	1
Capítulo II - Aplicabilidade (art. 2º)	1
Capítulo III - Referências Normativas e Bibliográficas (art. 3º)	1
Capítulo IV – Conceituação Básica (art. 4º)	2
Capítulo V – Dos Cadastros (art. 5º)	3
Capítulo VI – Dos Documentos Obrigatórios (art. 6º)	3
Capítulo VII – Do Piloto (art. 7º e art. 8º)	3
Capítulo VIII – Das Condições Pré Voo (art. 9º)	3
Capítulo IX – Parâmetros a Serem Observados	3
Seção I – Das Distâncias de Voo Regulamentadas (art. 10)	3
Seção II – Parâmetros Zona Urbana (art. 11)	4
Seção II – Parâmetros Zona Não Urbana (art. 12)	4
Capítulo X – Da comunicação com os órgãos (art. 13 e art. 14)	4
Capítulo XI – Proibição e Penalidades (art. 15 a 17)	4
Anexo 1 – Parâmetros Zona Urbana	6
Anexo 2 – Parâmetros Zona Não Urbana	7

Capítulo I Objetivos

Art. 1º Normatizar o emprego de Aeronaves Remotamente Pilotadas Classe - 3 à disposição do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás – CBMGO, em missões de busca, salvamento terrestre e aquático, combate a incêndio, resgate, defesa civil, proteção ao meio ambiente e outras missões definidas pelo Comando Geral da Corporação.

Capítulo II Aplicabilidade

Art. 2º A presente norma aplica-se às Unidades do CBMGO que utilizarão Aeronaves Remotamente Pilotadas, Classe - 3 em apoio às suas operações.

Capítulo III Referências Normativas e Bibliográficas

Art. 3º As referências normativas e bibliográficas utilizadas para confecção desta norma são:



I - Circular de Informações Aeronáuticas – AIC 24-17 – Aeronaves Remotamente Pilotadas Para o Uso Exclusivo em Operações dos Órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal, Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica, 2017;

II – Instrução Normativa de Aviação Civil – IAC 100-40 – Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro, Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica, 2016;

III – Instrução Suplementar – IS E94-003 – Procedimentos para Elaboração e Utilização de Avaliação de Risco Operacional para Operadores de Aeronaves não Tripuladas – ANAC, 2017;

IV – Regulamento Brasileiro de Aviação Especial – RBAC-E n. 94 – Requisitos Gerais Para Aeronaves não Tripuladas de Uso Civil – ANAC, 2017;

V – Orientações para o usuário de DRONES - ANAC, 2017.

Capítulo IV Conceituação Básica

Art. 4º Para fins da normatização do serviço de Aeronaves Remotamente Pilotadas do CBMGO, ficam estabelecidos os seguintes conceitos:

I – Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC): Entidade reguladora que garante o cumprimento da legislação do sistema aéreo brasileiro e resguarda os interesses dos usuários nesse setor;

II - Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA): organização responsável pelo controle do espaço aéreo brasileiro, provedora dos serviços de navegação aérea que viabilizam os voos e a ordenação dos fluxos de tráfego aéreo no País;

III – Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL): agência responsável por regular a radiofrequência das RPAs;

IV - RPA: Aeronave não tripulada usada para outros fins que não a recreação (uso comercial, corporativo ou experimental);

V - Estação de Pilotagem Remota (RPS): componente que contém os elementos necessários à pilotagem da RPA;

VI – Piloto Remoto: Pessoa que manipula os

controles e conduz o voo de uma aeronave não tripulada;

VII– Operação Autônoma: Operação durante a qual a RPA opera sem a intervenção do piloto no gerenciamento de voo;

VIII – Órgão Regional: são órgãos responsáveis por coordenar ações de gerenciamento e controle do espaço aéreo e de navegação aérea nas suas áreas de jurisdição.

NOTA: O Órgão Regional do DECEA para região de aplicabilidade desta norma é o CINDACTA I;

IX - Operação Linha de Visada Visual (VLOS): Operação na qual o piloto mantém o contato visual direto com a RPA (sem auxílio de lentes ou outros equipamentos);

X - Sistema de Solicitação de Acesso Aéreo por RPAs (SARPAS) – Sistema desenvolvido para facilitar o processo de solicitação de acesso ao espaço aéreo por RPA pelos usuários desse segmento aeronáutico;

XI – Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT): Sistema desenvolvido para o cadastro de RPA;

XII – Zona Urbana: Espaço ocupado por uma cidade, caracterizado pela edificação contínua e pela existência de infraestrutura urbana, que compreende ao conjunto de serviços públicos que possibilitam a vida da população;

XIII – Zona Não Urbana: Região geográfica não-classificada como Zona Urbana;

XIV – RPA Classe-3: Aeronave remotamente pilotada que possui peso máximo de decolagem menor que 25 kg;

XV – Peso Máximo de Decolagem (PMD): a soma dos pesos do equipamento, da bateria ou combustível, e da carga eventualmente transportada;

XVI – Acima do Nível do Solo (AGL): altura em que a aeronave sobrevoa acima do solo;

XVII– Documento de risco operacional: documento de porte obrigatório durante a operação com RPA, de acordo com a Instrução Suplementar n. E94-003 da ANAC;

XVIII – *Return to Home*: função que permite o drone voltar automaticamente, em caso de perda de sinal ou bateria fraca, para local previamente definido;



XIX - Zona de aproximação ou de decolagem: área compreendida entre a cabeceira da pista até a distância de 5 Km, com um feixe de abertura de 30° (15° para cada lado do eixo de aproximação ou decolagem).

Capítulo V Dos Cadastros

Art. 5º Para utilização da RPA nas operações bombeiro militar é necessário os seguintes cadastros:

I – Cadastro do radiotransmissor do aparelho na Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL);

II - Cadastro da RPA no SISANT, vinculando à uma pessoa física ou jurídica que será a responsável legal pela aeronave:

a) A RPA deverá ser identificada com o seu número de cadastro; e

b) O material de identificação não pode ser inflamável, deve estar em condição legível para uma inspeção visual próxima, estando localizado no lado externo da fuselagem ou em compartimento interno de fácil acesso.

III – Cadastro do piloto da RPA no SARPAS:

a) O piloto cadastrado deve apresentar documento formal que comprove o vínculo do mesmo com o CBMGO;

b) A primeira pessoa física a realizar o cadastro será o responsável legal do CBMGO por cadastrar e descadastrar aeronaves do respectivo órgão, autorizar e desautorizar o compartilhamento dessas aeronaves com outros pilotos informando o código SARPAS do novo piloto que se pretenda compartilhar aeronaves;

c) É possível realizar até dois cadastros de representatividade por órgão. Os representantes terão as mesmas prerrogativas.

Capítulo VI Dos Documentos Obrigatórios

Art. 6º São documentos de porte obrigatório durante operações com RPA:

I – Manual de voo;

II – Documento que contém o risco operacional conforme Instrução Suplementar n. E94-003 da ANAC; e

III – A certidão de cadastro que é obtida após o cadastro da RPA no SISANT:

a) O cadastro é válido por vinte e quatro meses podendo ser revalidado em até seis meses; e

b) Passado este prazo o equipamento será desativado, sendo necessário realizar um novo cadastro para o mesmo.

Capítulo VII Do Piloto

Art. 7º Cabe ao piloto a verificação das condições quanto a segurança do voo, devendo descontinuí-lo sempre que ocorrer problemas mecânicos, elétricos ou estruturais que comprometam a segurança da operação:

§ 1º É obrigatória a presença do piloto em todas as fases de voo.

§ 2º O piloto pode operar apenas uma RPA por vez, sendo admitida a troca do mesmo durante a operação.

Art. 8º São requisitos mínimos para pilotar a RPA :

I – Ser maior de 18 anos de idade;

II - Não estar sobre influência de álcool ou qualquer substância que afete as suas escolhas; e

III - Estar cadastrado no SARPAS.

Capítulo VIII Das Condições Pré Voo

Art. 9º Antes de iniciar o voo o piloto deve verificar:

I – Se a autonomia da RPA é suficiente para realização do voo;

II – Medir a velocidade do vento e avaliar as condições meteorológicas, verificando no manual da aeronave se a mesma está apta para voar na condição avaliada; e

III – Programar a função *Return to Home*.

Capítulo IX Parâmetros a Serem Observados

Seção I Das Distâncias de Voo Regulamentadas

Art. 10. Das distâncias de segurança a serem tomadas em operação:



I – Não há distanciamento mínimo entre RPA e pessoas;

II – Manter distância de um raio de 30 metros em relação a radares, torres de telefonia, linhas de transmissão e de alta tensão.

Seção II Parâmetros Zona Urbana

Art 11. As operações com RPA devem seguir os seguintes parâmetros na zona urbana conforme anexo 1:

I - Nas zonas de aproximação e de decolagem de aeródromos (15º para cada lado do eixo da pista) até a distância de 2 Km (dois quilômetros), medida a partir da cabeceira da pista, não realizar operações aéreas com RPA;

II - Nas zonas de aproximação e de decolagem, a partir de 2 Km até 5 Km, não realizar operações de RPA acima de 30 m;

III - Fora da zona de aproximação e de decolagem não realizar voos de RPA até 500 m (quinhentos metros) de distância das áreas de operações de aeródromos, sendo tal distância medida a partir da extremidade mais próxima da área patrimonial do respectivo aeródromo;

IV - Fora das zonas de aproximação e de decolagem dos aeródromos e além de 500 m (quinhentos metros) até a distância de 2 Km (dois quilômetros) das suas áreas de operações, operar uma RPA, no máximo, até 60 m AGL;

V - Fora das áreas citadas nos quatro itens acima, operar no máximo até a altura de 120 m AGL.

Parágrafo Único. As operações devem ser realizadas em VLOS.

Seção III Parâmetros Zona Não Urbana

Art 12. As operações com RPA devem seguir os seguintes parâmetros na zona não urbana conforme anexo 2:

I - Nas zonas de aproximação e de decolagem de aeródromos (15º para cada lado do eixo da pista) até a distância de 2 Km (dois quilômetros), medida a partir da cabeceira da pista, não realizar operações aéreas com RPA;

II - Nas zonas de aproximação e de decolagem, a partir de 2 Km até 5 Km, não realizar operações de RPA acima de 30 m;

III - Fora da zona de aproximação e de decolagem não realizar voos de RPA até 500 m (quinhentos metros) de distância das áreas de operações de aeródromos, sendo tal distância medida a partir da extremidade mais próxima da área patrimonial do respectivo aeródromo;

IV - Fora das zonas de aproximação e de decolagem dos aeródromos e além de 500 m (quinhentos metros) até a distância de 2 Km (dois quilômetros) das suas áreas de operações, operar uma RPA, no máximo, até 60 m AGL;

V - Fora das áreas citadas nos quatro itens acima, operar no máximo até a altura de 60 m AGL.

Parágrafo Único. As operações devem ser realizadas em VLOS.

Capítulo X Comunicação com Órgãos

Art. 13. A RPA está sujeita às mesmas regras das aeronaves tripuladas, sendo assim, é necessária a autorização prévia, para qualquer voo, do DECEA ou do CINDACTA I.

Art.14. Não sendo possível cumprir os parâmetros estabelecidos nesta norma torna-se essencial a comunicação entre o órgão de segurança pública e o órgão responsável pelo espaço aéreo em uso.

Parágrafo Único. Quando esta comunicação for feita via rádio ou contato telefônico, o código de chamada a ser utilizado será: Sigla rpa + órgão que representa + os dois últimos dígitos do número do SISANT ou da matrícula da RPA. Por exemplo: RPA BRAVO MIKE 44 – Aeronave n. 44 do Corpo de Bombeiro Militar.

Capítulo XI Proibição e Penalidades

Art. 15. As operações com RPA devem ser paralisadas imediatamente quando for verificado que na área de atuação há a aproximação de qualquer tipo de aeronave tripulada.

Art. 16. É proibida a operação da RPA no modo autônomo.

Parágrafo Único. A única exceção é feita quando a RPA está operando no modo *Return to Home*.

Art.17. O descumprimento das regras preconizadas na presente norma operacional vai

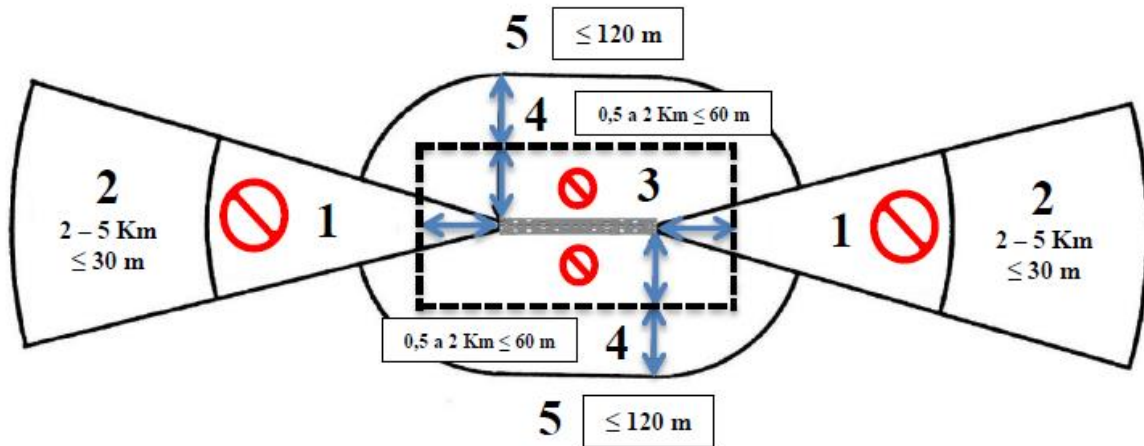


ao encontro das sanções e penalidades previstas nos diversos artigos que tratam da incolumidade física das pessoas, da exposição de aeronaves a perigo e da prática irregular da aviação, previstos no Código Penal (Decreto Lei nº 2.848) e na Lei de Contravenções Penais (Decreto Lei nº 3.688).



Anexo 1

Parâmetros Zona Urbana



LEGENDA:

ÁREA 1 – ZONA DE APROXIMAÇÃO ATÉ A DISTÂNCIA DE 2 KM DA CABECEIRA DA PISTA DO AEROPORTO : NÃO SE PODE OPERAR RPA.

ÁREA 2 – ZONA DE APROXIMAÇÃO DE 2 KM ATÉ 5 KM DE DISTÂNCIA DA CABECEIRA DA PISTA DO AEROPORTO: PODE OPERAR RPA ATÉ UMA ALTURA MÁXIMA DE 30 METROS.

ÁREA 3 – ÁREA QUE COMPRENDE O RAO COM DISTÂNCIA DE ATÉ 500 METROS DA PISTA DO AEROPORTO: NÃO SE PODE OPERAR RPA.

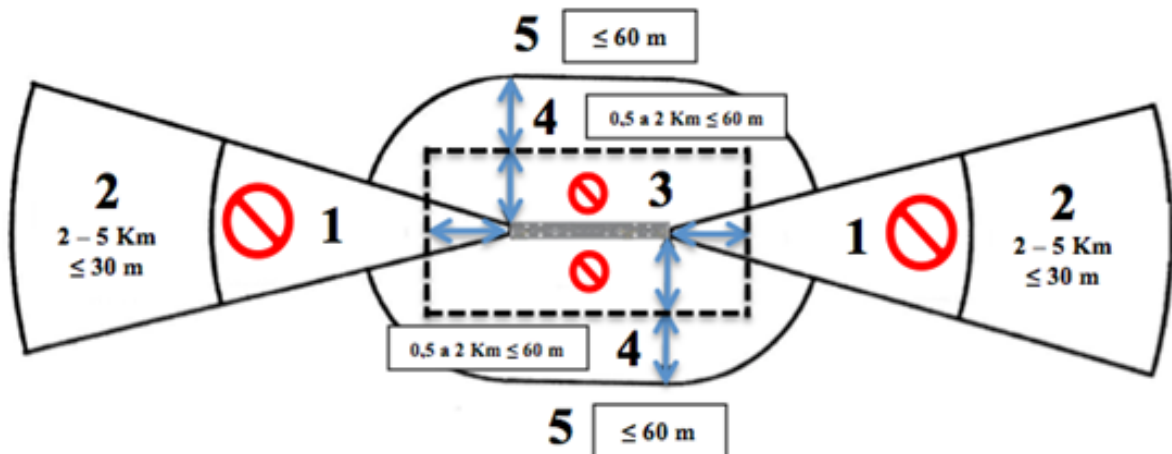
ÁREA 4 – ÁREA QUE COMPRENDE O RAO COM DISTÂNCIA DE 500 METROS ATÉ 2 KM DA PISTA DO AEROPORTO: PODE OPERAR RPA ATÉ UMA ALTURA MÁXIMA DE 60 METROS.

ÁREA 5 – ÁREA QUE COMPRENDE O RAO COM DISTÂNCIA ACIMA DE 2 KM DA PISTA DO AEROPORTO: PODE OPERAR RPA ATÉ UMA ALTURA MÁXIMA DE 120 METROS.



Anexo 2

Parâmetros Zona Não Urbana



LEGENDA:

ÁREA 1 – ZONA DE APROXIMAÇÃO ATÉ A DISTÂNCIA DE 2 KM DA CABECEIRA DA PISTA DO AEROPORTO : NÃO SE PODE OPERAR RPA.

ÁREA 2 – ZONA DE APROXIMAÇÃO DE 2 KM ATÉ 5 KM DE DISTÂNCIA DA CABECEIRA DA PISTA DO AEROPORTO: PODE OPERAR RPA ATÉ UMA ALTURA MÁXIMA DE 30 METROS.

ÁREA 3 – ÁREA QUE COMPRENDE O RAIOS COM DISTÂNCIA DE ATÉ 500 METROS DA PISTA DO AEROPORTO: NÃO SE PODE OPERAR RPA.

ÁREA 4 – ÁREA QUE COMPRENDE O RAIOS COM DISTÂNCIA DE 500 METROS ATÉ 2 KM DA PISTA DO AEROPORTO: PODE OPERAR RPA ATÉ UMA ALTURA MÁXIMA DE 60 METROS.

ÁREA 5 – ÁREA QUE COMPRENDE O RAIOS COM DISTÂNCIA ACIMA DE 2 KM DA PISTA DO AEROPORTO: PODE OPERAR RPA ATÉ UMA ALTURA MÁXIMA DE 60 METROS.