

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

Maj. QOBM/Comb. LUCIO KLEBER BATISTA DE ANDRADE



**GESTÃO DA SEGURANÇA COM ÊNFASE NOS REQUISITOS  
ORGANIZACIONAIS PARA OPERAÇÕES COM AERONAVES  
RENOTAMENTE PILOTADAS NO CBMDF**

**BRASÍLIA  
2017**

Maj. QOBM/Comb. LÚCIO **KLEBER** BATISTA DE ANDRADE

**GESTÃO DA SEGURANÇA COM ÊNFASE NOS REQUISITOS  
ORGANIZACIONAIS PARA OPERAÇÕES COM AERONAVES  
REMOTAMENTE PILOTADAS NO CBMDF**

Trabalho monográfico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina (CEPED) como requisito para conclusão do Curso de Altos Estudos para Oficiais (CAEO) Combatentes, do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF).

Orientador: Ten-Cel. QOBM/Comb. JOÃO ANTÔNIO **MENEGASSI** NETO

**BRASÍLIA**  
**2017**

Maj. QOBM/Comb. LÚCIO KLEBER BATISTA DE ANDRADE

**GESTÃO DA SEGURANÇA COM ÊNFASE NOS REQUISITOS  
ORGANIZACIONAIS PARA OPERAÇÕES COM AERONAVES REMOTAMENTE  
PILOTADAS NO CBMDF**

Trabalho monográfico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Altos Estudos para Oficiais Combatentes, do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**George Cajaty Barbosa Braga** - Cel. QOBM/Compl.  
**Presidente**

---

**David Rodrigues dos Santos** - Ten-Cel. Comb.  
**Membro**

---

Helon Vieira **Florindo** - Ten-Cel. QOBM/Comb.  
**Membro**

---

João Antônio **Menegassi** Neto – Ten-Cel. QOBM/Comb.  
**Orientador**

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Lúcio **Kleber** Batista de Andrade – Major QOBM/Comb.

TEMA: Gestão da Segurança com ênfase nos Requisitos Organizacionais para operações com aeronaves remotamente pilotadas no CBMDF.

ANO: 2017.

São concedidas ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal as seguintes permissões referentes a este trabalho acadêmico:

- reprodução de cópias;
- empréstimo ou comercialização de tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos;
- disponibilização nos *sites* do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste trabalho acadêmico pode ser reproduzida sem autorização, por escrito, do autor.

---

Lúcio **Kleber** Batista de Andrade – Major QOBM/Comb.

Dedico este trabalho monográfico a minha esposa Andrea e ao meu filho Iago, pela compreensão e disponibilização de tempo.

Aos meus pais, Romeu Ferraz de Andrade e Jacira Maria Batista de Andrade, pelo amor incondicional e dedicação durante na minha formação intelectual e moral.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter escolhido e sensibilizado o coração deste pesquisador no sentido de buscar meios capazes de aprimorar a gestão da segurança das operações aéreas do CBMDF.

Ao senhor Ten-Cel. QOBM/Comb. João Antônio **Menegassi** Neto, pelos valiosos conselhos e orientação, dispensando seu tempo dividido com os desafios administrativos do Grupamento de Aviação Operacional do CBMDF.

Ao senhor Ten-Cel. QOBM/Comb. Carlos Eduardo **Borges**, instrutor da matéria Metodologia Científica, pela postura, domínio do assunto e extrema capacidade de transmiti-lo aos alunos ao longo do curso.

À senhora Ten-Cel. QOBM/Comb. **Márcia** Amarílio da Cunha Silva e à Ten-Cel. QOBM/Compl. **Eliane** Vieira de Assis Mendonça, por todo empenho dedicado à turma, respectivamente, na direção e coordenação do CAEO/2017.

A todos os instrutores do CAEO/2017, que não mediram esforços na busca pela excelência na transmissão de ensinamentos que farão a diferença no transcorrer da carreira de todos os oficiais superiores que tiveram a honra de serem alunos do CAEO/2017.

Aos colegas de curso, que, apesar de pertencerem a cinco turmas de CFO distintas, demonstraram que o respeito e o companheirismo são ferramentas importantes para o compartilhamento do saber, fazendo do ambiente e do tempo de convívio pontos dignos de saudade no futuro.

Aos militares do Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina (CEPED), pelo comprometimento com a nobre missão de ensinar.

“Culpar indivíduos é emocionalmente mais satisfatório do que direcionar as instituições.”

“Não podemos mudar a condição humana, mas podemos mudar as condições em que os humanos trabalham.”

James Reason.

## RESUMO

A presente pesquisa aborda a gestão da segurança com ênfase nos requisitos organizacionais para operações com aeronaves remotamente pilotadas (RPA) no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. É uma pesquisa exploratória, qualitativa e aplicada que utiliza o método de abordagem dedutivo, com o emprego de técnicas de pesquisa bibliográfica e documental e também com a coleta de dados por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas. O objetivo geral foi apresentar os requisitos para a adequada gestão da segurança das operações com RPA no CBMDF, com o intuito de propor o aprimoramento de requisitos visando a melhoria da segurança das operações com RPA na Corporação. Os dados obtidos por meio de questionários aplicados aos órgãos de segurança pública que operam RPA e responderam aos questionamentos, bem como as entrevistas feitas junto aos responsáveis pela Comissão de Regulamentação das atividades com RPA no CBMDF e pela Comissão de Pesquisa das atividades com RPA no CBMDF, foram levados em consideração, o que possibilitou diagnosticar o contexto que envolve do emprego de RPA na Corporação. O estudo permitiu concluir que o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal deve investir na capacitação de seus recursos humanos, bem como em seus requisitos organizacionais quanto a estrutura, padronização e contratação de seguro, visando o aprimoramento da segurança da operação com RPA.

**Palavras-chave:** Drone. Gestão. Prevenção de Acidentes. Requisitos Organizacionais. Riscos. RPA. Segurança. VANT.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – RPAS de Asa fixa do Exército Brasileiro .....	29
Figura 2 – RPAS do CBMDF – Asas Rotativas .....	30
Figura 3 – Número de incidentes de proximidade envolvendo drones na Grã-Bretanha desde 2010 .....	33
Figura 4 – Quadro de acidentes com RPA do CBMSC em 2017 .....	38
Figura 5 – Evolução das eras de segurança .....	42
Figura 6 – “Swiss-Cheese” Model .....	45
Figura 7 – O Acidente Organizacional.....	46
Figura 8 – VANT Heron 1 fabricado pela <i>Israel Aerospace Industries (IAI)</i> .....	54
Figura 9 - RPAS do CBMDF – Modelo DJI Inspire 1 .....	63
Figura 10 – Classificação das Aeronaves Remotamente Pilotadas .....	67
Figura 11 – Perfis de Operação com RPA .....	69
Figura 12 – Organograma da COVANT - CBMERJ .....	84
Figura 13 – Quadro de RPAS do COVANT - CBMERJ.....	84
Figura 14 – Experiência do Gestor da COVANT - CBMERJ .....	87
Figura 15 – Requisitos para pilotos de RPAS - FATMA .....	97
Figura 16 – Quadro de Documentos - FATMA .....	97
Figura 17 - Quadro de Documentos - PMBA.....	101
Figura 18 - Quadro de Documentos - PMESP .....	109

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Pessoas e Aeronaves Cadastradas na ANAC por tipo de cadastro e finalidade de Uso nos meses de Julho a Novembro de 2017 .....	36
Tabela 2 – Relação de problemas por ordem decrescente de pontuação GUT .....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AC</b>	Estado do Acre
<b>AGL</b>	<i>Above Ground Level</i> , Acima do Nível do Solo
<b>AIC</b>	Circular de Informações Aeronáuticas
<b>AL</b>	Estado de Alagoas
<b>AM</b>	Estado do Amazonas
<b>AP</b>	Estado do Amapá
<b>ANAC</b>	Agência Nacional de Aviação Civil
<b>ANATEL</b>	Agência Nacional de Telecomunicações
<b>ARP</b>	Aeronave Remotamente Pilotada
<b>ASL</b>	<i>Above Sea Level</i> , Acima do Nível do Mar
<b>ATC</b>	<i>Air Traffic Control</i> , Controle de Tráfego Aéreo
<b>ATS</b>	<i>Air Traffic Service</i> , Serviço de Tráfego Aéreo
<b>BG</b>	Boletim Geral
<b>BVLOS</b>	<i>Beyond Visual Line of Sight Operation</i> , Operação Além da Linha de Visão
<b>BOA</b>	Batalhão de Operações Aéreas
<b>CAEO</b>	Curso de Altos Estudos para Oficiais
<b>CASA</b>	<i>Civil Aviation Safety Authority</i> , Autoridade de Segurança da Aviação Civil
<b>CBA</b>	Código Brasileiro de Aeronáutica
<b>CBMDF</b>	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
<b>CBMERJ</b>	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro
<b>CBMGO</b>	Corpo de Bombeiros Militar de Goiás
<b>CBMMG</b>	Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
<b>CBMSC</b>	Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina
<b>CE</b>	Estado do Ceará
<b>CEPED</b>	Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina
<b>CENIPA</b>	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
<b>CEVANT</b>	Curso de Especialização em Veículos Aéreos Não Tripulados
<b>CFO</b>	Curso de Formação de Oficiais

<b>CG</b>	Comando Geral
<b>CGU</b>	Controladoria-Geral da União
<b>CMA</b>	Certificado Médico Aeronáutico
<b>CTA</b>	Centro Técnico Aeroespacial
<b>COMAVE</b>	Comando de Aviação de Estado da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais
<b>Comb.</b>	Combatente
<b>Compl.</b>	Complementar
<b>CORPAS</b>	Curso de Operador de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada
<b>COVANT</b>	Coordenadoria de Operações com Veículos Aéreos não Tripulados
<b>DECEA</b>	Departamento de Controle de Espaço Aéreo
<b>DEPCT</b>	Departamento de Ensino, Ciência e Tecnologia
<b>DF</b>	Distrito Federal
<b>DITIC</b>	Diretoria de Tecnologia da Informação e Comunicação
<b>DIPCT</b>	Diretoria de Pesquisa, Ciência e Tecnologia
<b>DPF</b>	Departamento de Polícia Federal
<b>EASA</b>	<i>European Aviation Safety Agency</i> , Agência Europeia de Segurança na Aviação
<b>EB</b>	Exército Brasileiro
<b>ES</b>	Estado do Espírito Santo
<b>ESG</b>	Escola Superior de Guerra
<b>EVLOS</b>	<i>Extended Visual Line Of Sight Operation</i> , Operação em Linha de Visão Extendida
<b>ETP</b>	Estudo Técnico Preliminar
<b>FAA</b>	<i>Federal Aviation Administration</i> , Administração Federal da Aviação dos Estados Unidos
<b>FAB</b>	Força Aérea Brasileira
<b>FATMA</b>	Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina
<b>FPV</b>	<i>First Person View</i> , Visão em Primeira Pessoa
<b>GAM</b>	Grupamento Aeromóvel
<b>GAVOP</b>	Grupamento de Aviação Operacional

<b>GO</b>	Estado do Goiás
<b>GDF</b>	Governo do Distrito Federal
<b>GRAER</b>	Grupamento Aéreo
<b>GRPAe</b>	Grupamento de Radiopatrulha Aérea – “João Negrão”
<b>GUT</b>	Matriz GUT, Gravidade, Urgência e Tendência
<b>HD</b>	<i>High Definition</i> , Alta Definição
<b>IAI</b>	<i>Israel Aerospace Industries</i> , Indústrias Aeroespaciais de Israel
<b>IBOPE</b>	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
<b>ICA</b>	Instrução do Comando da Aeronáutica
<b>ICS</b>	<i>Incident Comand System</i> , Sistema de Comando de Incidentes
<b>IEP</b>	Instituto de Ensino e Pesquisa
<b>IN</b>	Instrução Normativa
<b>IS</b>	Instrução Suplementar
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i> , Organização Internacional de Padronização
<b>LUC</b>	Limite Único Combinado
<b>MA</b>	Estado do Maranhão
<b>Maj.</b>	Major
<b>MG</b>	Estado de Minas Gerais
<b>MGSO</b>	Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional
<b>MPOG</b>	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
<b>MS</b>	Estado do Mato-Grosso do Sul
<b>MT</b>	Estado do Mato Grosso
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>NOTAM</b>	<i>Notice to Airmen</i> , Notificação para Aeronavegantes
<b>NTSB</b>	<i>National Transportation Safety Board</i> , Diretoria Nacional de Segurança em Transportes
<b>NuARP</b>	Núcleo de Aeronaves Remotamente Pilotadas
<b>OACI</b>	Organização de Aviação Civil Internacional
<b>OBM</b>	Organização Bombeiro Militar
<b>OPM</b>	Organização Policial Militar
<b>PA</b>	Estado do Pará
<b>PARF</b>	Plano de Aplicação de Recursos Financeiros

<b>PB</b>	Estado da Paraíba
<b>PCBA</b>	Polícia Civil do Estado da Bahia
<b>PE</b>	Estado de Pernambuco
<b>PF</b>	Polícia Federal
<b>PGR</b>	Procuradoria-Geral da República
<b>PI</b>	Estado do Piauí
<b>PLANES</b>	Plano Estratégico
<b>PM</b>	Polícia Militar
<b>PMBA</b>	Polícia Militar do Estado da Bahia
<b>PMD</b>	Peso Máximo de Decolagem
<b>PMDF</b>	Polícia Militar do Distrito Federal
<b>PMESP</b>	Polícia Militar do Estado de São Paulo
<b>PMERJ</b>	Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro
<b>PMMG</b>	Polícia Militar de do Estado de Minas Gerais
<b>PR</b>	Estado do Paraná
<b>QCG</b>	Quartel do Comando Geral
<b>QOBM</b>	Quadro de Oficiais Bombeiro Militar
<b>RBAC</b>	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
<b>RBAC-E</b>	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial
<b>RBHA</b>	Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica
<b>RETA</b>	Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo
<b>RELPREV</b>	Relatório de Prevenção
<b>RFB</b>	Secretaria da Receita Federal do Brasil
<b>RJ</b>	Estado do Rio de Janeiro
<b>RN</b>	Estado do Rio Grande do Norte
<b>RO</b>	Estado do Rondônia
<b>RPA</b>	<i>Remotely-Piloted Aircraft</i> , Aeronave Remotamente Pilotada
<b>RPAS</b>	<i>Remotely-Piloted Aircraft System</i> , Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada
<b>RPS</b>	<i>Remote Pilot Station</i> , Estação Remota de Pilotagem
<b>RR</b>	Estado Roraima
<b>RS</b>	Estado do Rio Grande do Sul
<b>RTO</b>	Requisitos Técnicos Operacionais

<b>SARP</b>	Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada
<b>SARPAS</b>	Sistema de Solicitação de Autorização de voo para RPAS
<b>SC</b>	Estado de Santa Catarina
<b>SCI</b>	Sistema de Comando de Incidentes
<b>SE</b>	Estado de Sergipe
<b>SEI</b>	Sistema Eletrônico de Informações
<b>SGSO</b>	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
<b>SIPAER</b>	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
<b>SISANT</b>	Sistema de Cadastro de RPA da ANAC
<b>SISVANT</b>	Sistema de Veículos Aéreos Não Tripulados
<b>SMS</b>	<i>Safety Management System</i> , Sistema de Gerenciamento de Segurança
<b>SMM</b>	<i>Safety Management Manual</i> , Manual de Gerenciamento de Segurança
<b>SOInt</b>	Seção de Operação de Inteligência
<b>SP</b>	Estado de São Paulo
<b>SSPDF</b>	Secretaria de Estado da Segurança Pública e da Paz Social do Distrito Federal
<b>TAC</b>	Termo de Ajustamento de Conduta
<b>TCDF</b>	Tribunal de Contas do Distrito Federal
<b>TCU</b>	Tribunal de Contas da União
<b>Ten-Cel.</b>	Tenente-Coronel
<b>TO</b>	Estado do Tocantins
<b>VANT</b>	Veículo Aéreo Não Tripulado
<b>VMC</b>	<i>Visual Meteorological Conditions</i> , Condições Visuais de Meteorologia
<b>VLOS</b>	<i>Visual Line Of Sight Operation</i> , Operação em Linha de Visão
<b>UAS</b>	<i>Unmanned Aircraft System</i> , Sistema De Aeronave Não Tripulada
<b>UAV</b>	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i> , Veículo Aéreo Não Tripulado
<b>UKAB</b>	<i>UK Airprox Board</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>4k</b>	Resolução de vídeo ao redor de 4000 pixels na horizontal e 2000 na vertical
<b>ed.</b>	Edição
<b>Etc</b>	Expressão latina et cetera (e outros)
<b>f.</b>	Folhas
<b>Ft</b>	Pés
<b>G</b>	Gramas
<b>Kg</b>	Quilograma
<b>Km</b>	Quilômetro
<b>Km/h</b>	Quilômetro por hora
<b>Kt</b>	<i>Knots</i> , Nós
<b>m</b>	Metro
<b>m/s</b>	Metros por segundo
<b>nº</b>	Número
<b>p.</b>	Página / Páginas
<b>R\$</b>	Reais



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1	Definição do problema.....	18
1.2	Justificativa.....	20
1.3	Objetivos.....	21
1.3.1	Objetivo geral.....	21
1.3.2	Objetivos específicos.....	21
1.4	Definição de termos.....	22
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>28</b>
2.1	Aeronaves Remotamente Pilotadas.....	28
2.1.1	Contexto histórico das Aeronaves Remotamente Pilotadas.....	30
2.2	Acidentes e Incidentes.....	32
2.3	Segurança Operacional e a Prevenção de Acidentes.....	39
2.4	Gestão de riscos e segurança em atividades aéreas.....	41
2.5	Acidente/Cultura Organizacional.....	43
2.6	Gestão de Riscos e Governança.....	48
2.7	Estudos sobre o emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas.....	53
2.8	Integração da Aeronave Remotamente Pilotada no CBMDF.....	60
2.9	Requisitos Legais para operação de RPA.....	66
2.9.1	Da Agência Nacional de Aviação Civil.....	66
2.9.2	Do Departamento de Controle do Espaço Aéreo.....	70
2.10	Boas Práticas na Integração de Aeronaves Remotamente Pilotadas.....	73
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>78</b>
3.1	Universo.....	80
3.2	Amostra.....	80
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>81</b>
4.1	Da Brigada Militar do Rio Grande do Sul.....	82
4.1.1	Discussão.....	83
4.2	Do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.....	83
4.2.1	Discussão.....	87
4.3	Do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.....	88

4.3.1	Discussão .....	90
4.4	Do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina .....	91
4.4.1	Discussão .....	93
4.5	Da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina.....	94
4.5.1	Discussão .....	97
4.6	Da Polícia Militar do Estado da Bahia.....	98
4.6.1	Discussão .....	101
4.7	Da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro.....	102
4.7.1	Discussão .....	104
4.8	Da Polícia Militar do Estado de São Paulo .....	105
4.8.1	Discussão .....	109
4.9	Da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais.....	111
4.9.1	Discussão .....	113
4.10	Da Secretaria da Receita Federal do Brasil.....	114
4.10.1	Discussão .....	116
4.11	Das Entrevistas realizadas no CBMDF.....	117
4.11.1	Do Presidente da Comissão de Regulamentação do Emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMDF .....	117
4.11.2	Do Presidente da Comissão de Pesquisa do Emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMDF .....	123
4.12	Discussão dos objetivos específicos .....	126
4.12.1	Do objetivo específico “a” .....	126
4.12.2	Do objetivo específico “b” .....	127
4.12.3	Do objetivo específico “c” .....	127
4.12.4	Do objetivo específico “d” .....	128
4.12.5	Do objetivo específico “e” .....	128
4.12.6	Do objetivo específico “f” .....	129
4.12.7	Do objetivo específico “g” .....	131
4.13	Do objetivo geral.....	133
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>135</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>137</b>
6.1	Ao Comando-Geral do CBMDF. ....	137
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>138</b>

<b>APÊNDICES .....</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICE A - ENTREVISTAS REALIZADAS.....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APLICADO.....</b>	<b>148</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O emprego de aeronaves remotamente pilotadas, comumente chamadas de drones, ou formalmente mencionadas por parte dos órgãos reguladores pela sigla RPA – *Remotely-Piloted Aircraft*, ou ainda em estudos ou documentos mais antigos pelo termo VANT – Veículo aéreo não tripulado, tem aumentado no mundo inteiro e nas mais diversas áreas de aplicação, seja para fins recreativos ou corporativos.

As RPA mostraram-se uma ferramenta inovadora e uma alternativa significativamente mais econômica em diversas atividades antes realizadas exclusivamente por aeronaves tripuladas, dentre elas cito a produção de imagens, filmagens, mapeamento aéreo, levantamento estratégico e monitoramentos remotos diversos em tempo real inclusive.

A concepção dessas aeronaves ocorreu inicialmente para fins bélicos, mas como várias outras tecnologias, o avanço tecnológico obteve um salto nos últimos anos, permitindo que não somente instituições financeiramente robustas tivessem acesso a esses meios, tornando inclusive a aquisição de um drone para uso pessoal uma realidade. (WOLF, 2017).

No Brasil, as Forças Armadas e a Polícia Federal são exemplos entre as instituições que inicialmente desenvolveram seus programas para utilização dos VANT em suas missões específicas. Com o passar do tempo, o avanço tecnológico proporcionou também a diminuição na complexidade de operação e nos custos de aquisição, a facilitação deste acesso permitiu que uma gama maior de órgãos públicos optasse pelo investimento nessas aeronaves, podemos citar como exemplo o Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro (CBMERJ).

O Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) acompanhou a tendência mundial e de alguns órgãos de segurança pública do Brasil, norteado pelos objetivos estratégicos contidos no Plano Estratégico 2017-2024. Posicionando-se na vanguarda entre os órgãos da Segurança Pública do DF, a Corporação foi a primeira a adquirir uma aeronave remotamente pilotada para emprego nas suas atividades institucionais. (CBMDF, 2017b e 2017c).

Como operador estatal e dentro de um contexto de inovação acelerada, a decisão pela aquisição da nova aeronave o lançou o CBMDF num campo relativamente novo e muito dinâmico. Nesse contexto, estudar os requisitos legais e as boas práticas de gestão e operação com RPA denotam por parte da Corporação um elevado senso de responsabilidade, além do compromisso em servir a população buscando a melhor aplicação dos recursos envolvidos na incorporação da nova tecnologia.

A pesquisa teve uma finalidade aplicada, buscando reunir informações para auxiliar na gestão de segurança das operações aéreas com RPA no CBMDF, além de poder servir de referência para outros órgãos públicos interessados numa operação com RPA.

### **1.1 Definição do problema**

A variedade dos drones aumentou em termos de tamanho, autonomia, capacidade de carga útil, entre muitas outras características, ampliando cada vez mais seus campos de atuação. Contudo, o aumento do acesso a essas tecnologias não trouxe apenas vantagens. Ocorrências de acidentes, bem como o seu potencial de interferência ao tráfego aéreo, expuseram novos riscos para pessoas e propriedades, obrigando que o Estado se posicionasse e estabelecesse parâmetros que regulassem a exploração mais segura e responsável dos novos equipamentos.

Recentemente, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) editou a Resolução nº419, de 2 de maio de 2017, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) nº94: "Requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil", publicada com a finalidade de regular o uso dessas aeronaves no território nacional, classificando os diversos tipos de drones e estabelecendo suas regras para que os operadores possam explorar de forma legal estes equipamentos. (BRASIL, 2017b).

O CBMDF é uma instituição militar, contudo, no Brasil apenas as Forças Armadas são consideradas operadores militares de aviação. Assim, a Corporação é considerada um operador de aviação civil sendo regulada pela ANAC,

devendo atender dentro dos regulamentos a preceitos de cunho geral, e a preceitos específicos para operadores em atividade de segurança pública e defesa civil.

Para esses órgãos, a ANAC atribui prerrogativas e responsabilidades diferenciadas, cabendo aos operadores estabelecerem sua padronização e requisitos específicos para suas operações, sem prejuízo da segurança, sempre respeitando aos critérios gerais já fixados pelos órgãos reguladores. O detalhamento dessas exigências listam uma série de necessidades tais como registros, certificados, licenças e habilitações.

Com a aquisição da nova aeronave, o CBMDF tem a chance de compor seu poder operacional aéreo por 3 aviões, 2 helicópteros e 1 RPA. O emprego das aeronaves de asas fixas e asas rotativas possuem diretrizes já estruturadas para emprego das aeronaves em diversas missões do CBMDF. Para a inserção das RPA na realidade operacional do CBMDF, é esperado que o processo transcorra de forma planejada para que se obtenha o melhor do potencial de emprego da nova aeronave, sem prejuízo da segurança das demais operações consolidadas na Corporação.

Como órgão vinculado à Secretaria de Estado da Segurança Pública e da Paz Social do Distrito Federal o CBMDF atua de forma conjunta aos demais órgãos do DF, que possuem suas respectivas doutrinas de emprego de seus recursos aéreos. Compreender e esmiuçar os conceitos relacionados aos requisitos de operação de RPA no CBMDF poderá contribuir para o estabelecimento de protocolos internos e entre os órgãos visando à manutenção da segurança das operações entre os órgãos.

A gestão da segurança nas operações aéreas permeia um universo muito amplo, aborda questões diversas que possam interferir direta ou indiretamente na aviação com potencial de contribuir para incidentes ou acidentes. Na esfera de gestão, a forma com que a organização decide, define seus requisitos e aplica seus recursos organizacionais pode trazer reflexos que resultem na prevenção ou no desencadeamento de condições inseguras no nível operacional.

Assim sendo, com o objetivo de promover uma visão prática e aplicada, o pesquisador optou por delimitar o estudo aos requisitos organizacionais que

trazem impacto à segurança das operações com um olhar enfático especificamente na incorporação da RPA como novo recurso aéreo, destacando as eventuais necessidades de gestão do CBMDF como operador da nova tecnologia em suas missões institucionais.

Considerando as áreas de atuação em que o CBMDF pode empregar a RPA, os riscos associados à operação em um cenário operacional, as limitações e potencialidades técnicas levantadas na pesquisa, em termos de competência, normas, capacitação e estrutura para gerir de forma segura as operações com aeronaves remotamente pilotadas, podemos identificar uma série de requisitos que o CBMDF deve se balizar, bem como podemos vislumbrar boas práticas e medidas que podem ser adotadas para nortear a gestão das mudanças necessárias na integração do RPA ao portfólio de recursos aéreos do CBMDF.

Desta forma, com enfoque na segurança das Operações Aéreas do CBMDF, visando à máxima eficiência no emprego dos recursos operacionais, formula-se a seguinte pergunta: **Quais requisitos a Corporação deve aprimorar para as operações com aeronaves remotamente pilotadas?**

## 1.2 Justificativa

O Corpo de Bombeiros é considerado uma Corporação que goza de grande aceitação e confiabilidade frente à população, tanto que esteve por nove anos seguidos no topo das pesquisas de confiança nos anos de 2009 a 2017<sup>1</sup>, segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE). Desta forma, por se tratar de uma ferramenta inovadora, a operação com uso de RPA tem um potencial de contribuir ainda mais para o enaltecimento do CBMDF junto à sociedade.

No entanto, o mesmo potencial para engrandecer pode manchar significativamente a imagem da Corporação no caso de uma ocorrência que resulte em desdobramentos negativos no uso desses aparelhos. Nessa ótica, o estudo dos requisitos para que a incorporação da nova aeronave ocorra de maneira ordenada e

---

<sup>1</sup> Índice de Confiança Social 2017. Disponível em: < <http://177.47.5.246/arquivos/ICS%202017.pdf>>. Acesso em: 2 out.2017.

com seus riscos gerenciados denota a relevância do tema sob o aspecto institucional.

Do ponto de vista pessoal, o interesse do autor decorre de sua experiência na atividade aérea do CBMDF desde o ano de 2009, tendo exercido as funções de Chefe da Seção de Instrução, Chefe da Seção de Operações e Chefe da Seção de Segurança de Voo do Grupamento de Aviação Operacional do CBMDF. O autor é Piloto Operacional de Helicópteros do CBMDF, Comandante de aeronaves H135 e AS350, e possui os Cursos de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos.

Do ponto de vista acadêmico, o estudo aborda o emprego de RPA no CBMDF sob uma ótica complementar a outros trabalhos anteriormente desenvolvidos por oficiais do CBMDF e oriundos de instituições de segurança pública de outros estados, com o objetivo de se obter um maior aprofundamento nos estudos de RPA e sua aplicabilidade à realidade atual, considerando a aquisição e o interesse do CBMDF na integração da nova aeronave em suas atividades operacionais.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Apresentar os requisitos para a adequada gestão da segurança das operações com RPA no CBMDF.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a. Descrever os principais conceitos norteadores do tema;
- b. Contextualizar em um breve histórico o emprego de RPA, citando exemplos de estudos e operadores na área de Segurança Pública;
- c. Apresentar incidentes e acidentes registrados com RPA;



d. Descrever as iniciativas para integração de RPA às operações no CBMDF;

e. Descrever os requisitos legais atuais para órgãos de segurança pública e defesa civil na operação de RPA, identificando os potenciais perfis de emprego da RPA adquirida pelo CBMDF;

f. Pesquisar informações acerca da integração das aeronaves remotamente pilotadas junto aos operadores públicos assemelhados ao CBMDF;

g. Propor eventuais ações para aprimoramento dos requisitos organizacionais do CBMDF para as operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas.

#### 1.4 Definição de termos

Considerando a natureza do assunto abordado no estudo, com terminologia própria e vinculada à aviação, para melhor entendimento, ambientação e conhecimento de termos não muito usuais para pessoas de fora da comunidade aeronáutica e militar, adiante serão dispostas as definições de termos necessários aos eventuais esclarecimentos.

**Aeromodelo:** significa toda aeronave não tripulada com finalidade de recreação, deve atender e cumprir normas aeronáuticas específicas, principalmente quanto ao local reservado e autorizado para realização de seus voos. (BRASIL, 2017b).

**Aeronave Remotamente Pilotada (ARP):** significa a aeronave não tripulada pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota com finalidade diversa de recreação. Em inglês *Remotely-Piloted Aircraft* (RPA). (BRASIL, 2017a).

**Alcance Visual:** Distância máxima em que um objeto pode ser visto sem o auxílio de lentes (excetuando-se lentes corretivas). (BRASIL, 2017a).

**Altura:** É a distância vertical de um determinado ponto em relação ao solo. Normalmente, para referenciá-la e diferenciá-la de altitude no meio aeronáutico, utiliza-se a sigla AGL (*Above Ground Level*). (BRASIL, 2017a).

**Altitude:** É a distância vertical entre um determinado ponto e o nível médio do mar. Quando a referência do voo está em altitude, o ajuste do altímetro é feito com base na pressão reduzida ao nível médio do mar. Para essa referência, utiliza-se a sigla ASL (*Above Sea Level*). (BRASIL, 2017a).

**Carga Útil/Paga (*Payload*):** Todos os elementos da aeronave não necessários para o voo e pilotagem, mas que são carregados com o propósito de cumprir objetivos de uma missão específica. Aqui não se considera o peso da bateria elétrica ou do combustível do RPA, pois são elementos necessários ao voo, focando-se, portanto, normalmente nos sensores que podem ser acoplados ao vetor aéreo. (BRASIL, 2017a).

**Condições meteorológicas de voo visual (VMC):** Condições meteorológicas, expressas em termos de visibilidade, distância de nuvens e teto, iguais ou superiores aos mínimos especificados. (BRASIL, 2017a).

**Detectar e evitar:** Capacidade de ver, perceber ou detectar tráfegos conflitantes e outros riscos, viabilizando a tomada de ações adequadas. (BRASIL, 2017a).

**Enlace de pilotagem:** Enlace entre a aeronave remotamente pilotada (RPA) e a estação remota de pilotagem (RPS) para a condução do voo. Este enlace, além de possibilitar a pilotagem da aeronave, poderá incluir a telemetria necessária para prover a situação do voo ao piloto remoto. O enlace de pilotagem difere dos enlaces relacionados à carga útil/paga (sensores), assim como daqueles relacionados aos sistemas embarcados destinados à função de detectar e evitar. (BRASIL, 2017a).

**Equipe de RPAS:** Todos os membros de uma equipe com atribuições essenciais à operação de um RPAS (*Remotely- Piloted Aircraft System*) ou, na língua portuguesa, SARP (Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada). (BRASIL, 2017a).

**Espaço Aéreo Condicionado:** Espaço aéreo de dimensões definidas, normalmente de caráter temporário, em que se aplicam regras específicas. Pode ser classificado como Área Perigosa, Proibida ou Restrita. (BRASIL, 2017a).

**Espaço Aéreo Controlado:** Espaço aéreo de dimensões definidas, dentro do qual se presta o serviço de controle de tráfego aéreo em conformidade com a classificação do espaço aéreo. Espaço aéreo controlado é um termo genérico que

engloba as Classes A, B, C, D e E dos espaços aéreos ATS. (BRASIL, 2017a).

**Espaços Aéreos ATS:** Espaços aéreos de dimensões definidas, designados alfabeticamente, dentro dos quais podem operar tipos específicos de voos e para os quais são estabelecidos os serviços de tráfego aéreo e as regras de operação. Os espaços aéreos ATS são classificados de A até G. (BRASIL, 2017a).

**Espaço aéreo segregado:** Área Restrita, publicada em NOTAM, onde o uso do espaço aéreo é exclusivo a um usuário específico, não compartilhado com outras aeronaves, excetuando-se as aeronaves de acompanhamento. (BRASIL, 2017a).

**Estação de Pilotagem Remota:** (*Remote Pilot Station – RPS*) significa o componente do RPAS contendo os equipamentos necessários à pilotagem da RPA. (BRASIL, 2017a).

**Explorador / Operador:** Pessoa, organização ou empresa que se dedica ou se propõe a se dedicar à exploração de aeronaves. No contexto de aeronaves remotamente pilotadas, a exploração da aeronave inclui todo o sistema de aeronaves remotamente pilotadas. Em algumas regulamentações, o "explorador" também poderá ser definido pelo termo "operador", assim como a "exploração", pelo termo "operação". (BRASIL, 2017a).

**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. (BRASIL, 2017a).

**Observador de RPA:** significa pessoa que, sem o auxílio de equipamentos ou lentes (exceto as corretivas), auxilia o piloto remoto na condução segura do voo, mantendo contato visual direto com a RPA. (BRASIL, 2017a).

**Operação Além da Linha de Visada Visual:** (*Beyond Visual Line of Sight Operation - BVLOS*) significa a operação que não atenda às condições VLOS ou EVLOS. (BRASIL, 2017a).

**Operação autônoma:** significa a operação normal de uma aeronave não tripulada durante a qual não é possível a intervenção do piloto remoto no voo ou parte dele. (BRASIL, 2017a).

**Operação Em Linha De Visada Rádio (RLOS):** Refere-se à situação em que o enlace de pilotagem é caracterizado pela ligação direta (ponto a ponto) entre a Estação de Pilotagem Remota e a aeronave. (BRASIL, 2017c).

**Operação em Linha de Visada Visual:** (*Visual Line Of Sight Operation – VLOS*) 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. (BRASIL, 2017a).

**Operação em Linha de Visada Visual Estendida:** (*Extended Visual Line Of Sight Operation – EVLOS*) 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. (BRASIL, 2017a).

**Operação remotamente pilotada:** significa a operação normal de uma aeronave não tripulada durante a qual é possível a intervenção do piloto remoto em qualquer fase do voo, sendo admitida a possibilidade de voo autônomo somente em casos de falha do enlace de comando e controle, sendo obrigatória a presença constante do piloto remoto, mesmo no caso da referida falha do enlace de comando e controle. (BRASIL, 2017b).

**Piloto em comando:** É o piloto, portador de habilitação específica, com base nos critérios estabelecidos pela ANAC (Registro, Certificação, Licença, etc.) peça fundamental para a segurança das operações RPAS, possuindo as mesmas responsabilidades referentes a um piloto de uma aeronave tripulada por toda operação, de acordo com as Regras do Ar, leis, regulamentações e procedimentos publicados. Entretanto, as competências desse piloto devem ser cuidadosamente previstas para assegurar o conhecimento, habilidades, atitudes, capacidade física e

mental, proficiência linguística etc., principalmente por não estarem a bordo da aeronave. (BRASIL, 2017a).

**Piloto remoto:** é a pessoa que manipula os controles de voo de uma aeronave não tripulada. (BRASIL, 2017a).

**Recuperação de emergência:** Conjunto de funções e procedimentos que objetivam conduzir a RPA até um local de emergência pré-definido e realizar um pouso seguro ou terminação de voo. Estas funções podem ser comandadas pela equipe de RPAS ou pré-programadas e disparadas automaticamente. (BRASIL, 2017a).

**Relatório de prevenção (RELPREV):** Documento formal destinado ao reporte voluntário de uma situação de risco para a segurança de voo. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2013, p.11)

**RPA (*Remotely-Piloted Aircraft*):** sigla adotada pelas normas brasileiras que, em língua portuguesa, corresponde a Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). (BRASIL, 2017a).

**RPAS (*Remotely-Piloted Aircraft System*):** Conjunto de elementos abrangendo uma aeronave remotamente pilotada (RPA), a estação remota de pilotagem (RPS) correspondente, os enlaces de comando e controle requeridos (*link* de comando e controle - C2) e outros elementos que podem ser necessários a qualquer momento durante a operação (sistemas de lançamento e recolhimento, equipamentos de comunicação com órgãos ATS e de vigilância, equipamentos de navegação, de gerenciamento do voo, piloto automático, sistemas de emergência e de terminação do voo, entre outros possíveis). Sigla adotada pelas normas brasileiras que, em língua portuguesa, corresponde a SARP (Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada). (BRASIL, 2017a).

**Sistema de aeronave não tripulada (UAS - *Unmanned Aircraft System*):** Aeronave que é empregada sem piloto a bordo e seus elementos associados. Pode ser remotamente pilotada ou totalmente autônoma. (BRASIL, 2017a).

**Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO):** Sistema que apresenta objetivos, políticas, responsabilidades e estruturas organizacionais necessárias ao funcionamento do gerenciamento da segurança operacional, de

acordo com metas de desempenho, contendo os procedimentos para o gerenciamento do risco. (BRASIL, 2017a).

**VANT:** sigla de denominação considerada obsoleta na comunidade aeronáutica internacional para veículo aéreo não tripulado, nomenclatura oriunda do termo *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). (BRASIL, 2017a).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Como forma de construir um encadeamento lógico dos assuntos abordados pelo pesquisador, o referencial teórico foi disposto com os conceitos que norteiam o tema numa ordem que, na ótica do autor, pudesse destacar os pontos relevantes à gestão da operação aérea segura da RPA por um operador público, no caso o CBMDF.

Os títulos foram dispostos de modo a proporcionar o entendimento das responsabilidades dos órgãos e agentes públicos quanto à gestão de segurança e o gerenciamento de riscos com base nas normas, diretrizes e princípios da segurança de voo importantes ao tema num contexto organizacional.

### 2.1 Aeronaves Remotamente Pilotadas

Segundo o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), os Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas, em inglês *Unmanned Aircraft Systems* (UAS), são um novo componente da aviação mundial que operadores, indústria e diversas organizações internacionais estão estudando e trabalhando para compreender, definir e, por fim, promover sua completa integração no Espaço Aéreo.(BRASIL, 2017a).

Fucci (2016) diz que o nome popular drone, pelo qual a tecnologia de asas rotativas (multirrotores) ficou conhecida mundialmente, é um termo em inglês que significa “zangão”. A associação ao inseto decorre do zunido produzido pelo equipamento durante o voo.

Outros termos comumente observados são Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), nomenclatura oriunda do termo *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), que segundo o DECEA é um termo já considerado obsoleto na comunidade aeronáutica internacional, ou Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). O termo adotado tecnicamente pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), com abrangência internacional, para esse tipo de aeronave é RPAS (*Remotely-Piloted Aircraft System*). (BRASIL, 2017a).

Essas aeronaves possuem diferentes tamanhos, desempenho, tipos<sup>2</sup>, configurações e aplicações. Essa diversidade tem feito da regulamentação uma atividade complexa em todo o mundo. (BRASIL, 2017a).

De modo geral, em razão da maior acessibilidade em termos de custo e complexidade de operação, o foco das organizações atualmente está nos RPAS de pequeno porte, classificados em vários países como sistemas com peso até 25kg. Em sua maioria podem ser divididos em duas categorias/tipos predominantes: asa fixa e asa rotativa. (CALDERON; ROLFE; RUPPRECHT, 2017a).

**Figura 1 – RPAS de Asa fixa do Exército Brasileiro**



Fonte: Sítio Piloto Policial. Disponível em: < <https://www.pilotopolicial.com.br/pm-da-bahia-recebe-autorizacao-da-anac-para-operar-vant/>>. Acesso em 3 out. 2017.

Os sistemas de asa fixa apresentam uma asa rígida e uma fuselagem central. A sustentação é gerada quando a asa se move através do ar, por um sistema de propulsão motora que impulsiona a aeronave, criando velocidade relativa de avanço a frente e forças resultantes de sustentação, permitindo o voo. A aeronave de asa fixa deve permanecer em constante deslocamento para manter a sustentação. O RPAS de asa fixa geralmente precisa de uma extensa área para decolagens e pousos. (CALDERON; ROLFE; RUPPRECHT, 2017a).

Os RPAS de asa fixa apresentam como vantagens poder voar por

---

<sup>2</sup> Tipos: asas fixas, asas rotativas, dirigíveis, ornitópteros, etc. (BRASIL, 2017a).



tempo mais longo e em maiores velocidades; habilidade para cobrir áreas maiores por voo, maior estabilidade no voo, podendo inclusive planar no caso de uma falha de motor. Possuem capacidade de carregar sensores maiores e mais pesados por um tempo de voo maior quando comparados aos sistemas de asas rotativas (CALDERON; ROLFE; RUPPRECHT, 2017a).

**Figura 2 – RPAS do CBMDF – Asas Rotativas**



Imagem: Subtenente N.Santos

Fonte: Comunicação Social do CBMDF.

Os sistemas de asa rotativa apresentam rotores que produzem a sustentação em decorrência do constante movimento giratório das asas. O deslocamento contínuo à frente não é necessário para esse tipo de aeronave, destacando-se por sua capacidade de manter voo pairado. As aeronaves de asa rotativa podem decolar e pousar verticalmente, exigindo uma área menor para operação. Os RPAS de asas rotativas geralmente apresentam configurações como um helicóptero (1 ou 2 rotores principais), ou como multirrotores (4 ou mais rotores). (CALDERON; ROLFE; RUPPRECHT, 2017a).

### **2.1.1 Contexto histórico das Aeronaves Remotamente Pilotadas**

A aviação não tripulada possui alguns registros significantes ainda no Século XIX. Entre os atores responsáveis para alcançarmos a realidade de hoje dos drones, o cientista Nikola Tesla, conhecido pela disputa com Thomas Edison na padronização das correntes elétricas entre a contínua ou a alternada, realizou em 1898, na cidade de Nova Iorque, a primeira demonstração pública de um controle remoto aplicado a um veículo. Ele demonstrou comandos rádio-controlados de uma

embarcação batizando o sistema com o nome de “Teleautomaton”. (NEWCOME, 2004, p.135). Segundo Rodrigues (2015, apud SARTE, 2017, p.33) em 1915, Tesla vislumbrou a possibilidade de utilizar uma aeronave armada, sem tripulação, para a defesa dos Estados Unidos da América (EUA), sendo atribuído a ele o conceito do voo não tripulado.

Segundo Newcome (2004), a aviação não tripulada originou-se na mesma era que a tripulada, tendo as Guerras Mundiais como grande impulsionadoras do crescimento dos dois ramos, porém em proporções distintas. Entre os anos de 1914 e 1918, período concomitante com a 1ª Guerra Mundial, o autor cita que a aviação tripulada progrediu de poucas centenas de aeronaves acrobáticas para dezenas de milhares de aeronaves com propósito militar, enquanto que as aeronaves não tripuladas mal saíram dos laboratórios para uma produção limitada. Essa situação foi atribuída à falta de tecnologia suficiente como a principal causa dessa estagnação à época.

Segundo Newcome (2004) o desenvolvimento da aviação não tripulada está relacionado à confluência de três tecnologias críticas: “1) Estabilização Automática, 2) Controle Remoto, e 3) Navegação autônoma.” (NEWCOME, 2004, p.15). O Autor relata que Elmer Ambrose Sperry foi o primeiro a conseguir reunir as três condições em um único projeto de aeronave não tripulada, após o desenvolvimento do giroscópio.

A intenção inicial de Elmer Sperry era proporcionar um giroestabilizador que aumentasse a segurança de aeronaves tripuladas, proporcionando ao piloto um instrumento mecânico que mostrasse o nivelamento das asas em situações de vertigem ou desorientação espacial. Com isso, ele indiretamente resolveu um impedimento técnico crítico para aviação não tripulada, a estabilização do voo sem a necessidade de comandos de um piloto. (NEWCOME, 2004, p.16).

Os pioneiros no desenvolvimento da aviação desenvolviam modelos de testes não tripulados, usados para analisar e testar a estabilidade e funções básicas do voo, para serem aplicadas posteriormente nas aeronaves tripuladas. Isso contribuiu muito para o desenvolvimento de aeronaves seguras e confiáveis. (NEWCOME, 2004).

O estudo de Rodrigues (2015, apud SARTE, 2017, p.33) informa que a partir de 1953, o exército americano realizou diversos testes com as aeronaves não tripuladas. Até o final da década de 70, apesar de ter feito um investimento considerado grande à época na aquisição de aeronaves, cerca de 90% de testes operacionais não tiveram sucesso. Somente em 1991, após a compra da aeronave remotamente pilotada *Pioneer*, foi que o programa de voos não tripulados norte-americano foi consolidado. A partir desse período, a evolução da tecnologia ocorreu em ritmo bem mais acelerado, com o aumento do emprego de VANT em ações militares letais e não letais.

No Brasil, os primeiros reportes de desenvolvimento de VANT surgiram na década de 80, quando universidades e centros de pesquisa, dentre eles o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), passaram a trabalhar no estudo dessas aeronaves, com o desenvolvimento do Projeto Acauã. Foram realizados nesse projeto os primeiros ensaios para criação de sistemas de controle, medição e coleta de dados para alvos aéreos manobráveis. (CORDEIRO, 2008).

Cordeiro (2008) cita em seus estudos outros registros no Brasil nos anos de 2000, o Projeto ARARA<sup>3</sup>, e em 2001, o Projeto AURORA<sup>4</sup>.

A concepção dessas aeronaves ocorreu inicialmente para fins bélicos, como várias outras tecnologias, e de igual modo, o avanço acelerado nos últimos anos permitiu que não somente instituições financeiramente robustas tivessem interesse e acesso a esses meios no mundo inteiro. (WOLF, 2017).

## 2.2 Acidentes e Incidentes

Em abril de 2016, o sítio da BBC Brasil<sup>5</sup> noticiou que uma aeronave comercial da empresa *British Airways* proveniente de Genebra, com 132 passageiros e cinco tripulantes a bordo, teria colidido com o que parecia ser um drone pouco antes do pouso no aeroporto de Heathrow, em Londres. O piloto relatou um objeto, que julgava ser um drone, atingiu a frente da aeronave. O avião passou

---

<sup>3</sup> *Autonomous Unmanned Remote Monitoring Robotic AirShip*.

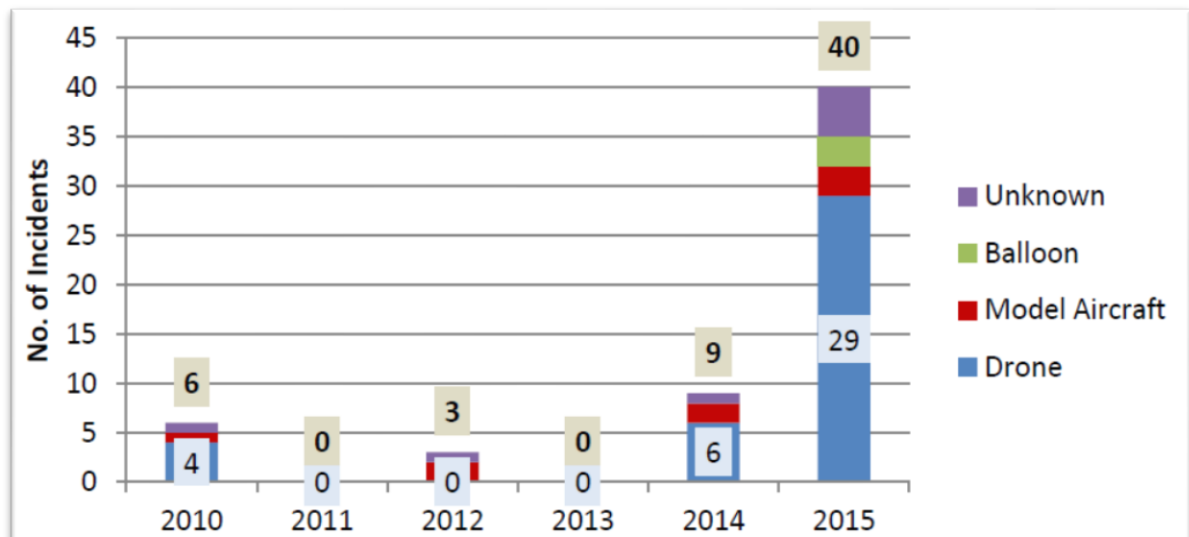
<sup>4</sup> Aeronaves de Reconhecimento Assistidas por Rádio e Autônomas.

<sup>5</sup> BBC Brasil. 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)> Acessado em 29.set.2017.

por inspeções sendo após liberado para operação normal. Segundo a matéria, no início do ano de 2016, o diretor-geral da Associação Internacional de Transporte Aéreo alertou de que drones operados pelo público em geral representavam riscos à aviação civil. A matéria diz que o diretor pedia regulamentação ao uso de drones antes que um acidente mais grave ocorresse.

No anuário de 2015 da *UK Airprox Board* (UKAB), instituição ligada à autoridade de aviação civil britânica e que investiga incidentes nos quais aeronaves foram submetidas a situações de riscos de colisão em voo, a organização explica que os reportes envolvendo drones passaram a ser considerados consistentes a partir do ano de 2010. Com o aumento da popularidade desses aparelhos junto às comunidades de operadores, seja para fins de consumo, recreação ou trabalho, em 2015 foi observado aumento sem precedentes das ocorrências envolvendo drones. (UKAB, 2015).

**Figura 3 – Número de incidentes de proximidade envolvendo drones na Grã-Bretanha desde 2010**



Fonte: UKAB, 2015.

Os registros de incidentes foram de 4 ocorrências no ano de 2010, seguidos por nenhum registro nos anos de 2011, 2012 e 2013. Em 2014 o número de registros subiu para 6 casos. No ano de 2015 foram registrados 29 incidentes envolvendo drones em proximidade oferecendo risco a outras aeronaves, conforme demonstrado na Figura 3. (UKAB, 2015).

Em pesquisa direta no sítio da UKAB foi observado um número expressivamente maior no ano de 2016, com 59 registros totais no ano, e considerando o período até o mês de julho de 2017, a instituição já havia registrado 42 incidentes.<sup>6</sup>

Após a colisão noticiada com a aeronave da British Airways, a preocupação com a segurança das operações de RPA ganhou espaço de destaque na mídia.

Em Portugal, por meio de pesquisa simples na internet é possível encontrar registros de incidentes noticiados pela imprensa. Em 2016, o Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários (GPIAAF), recebeu 31 reportes de incidentes com Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, a maioria registrados nas proximidades do Aeroporto de Lisboa<sup>7</sup>. O aumento de casos envolvendo incidentes com drones motivaram o país a promover uma verdadeira campanha para cumprimento da legislação lusitana.<sup>8</sup>

De acordo com a Administração Federal da Aviação dos Estados Unidos (FAA), relatórios reportando possíveis avistamentos de drones para as instalações de controle de tráfego aéreo da agência continuam a aumentar. Foram realizados 1.274 desses reportes de fevereiro a setembro de 2016, em comparação com 874 para o mesmo período em 2015. A integração segura de aeronaves não tripuladas no sistema de espaço aéreo americano é uma das principais prioridades da FAA. A agência esclarece que operar drones em proximidade de aviões e helicópteros é perigoso e ilegal, podendo os operadores não autorizados estarem sujeitos a multas rígidas e encargos criminais, incluindo a possibilidade de prisão.<sup>9</sup>

As publicações citadas denotam a preocupação das autoridades com os riscos associados ao emprego das RPA em proximidade com outras aeronaves. Contudo, ainda que em menor escala que as aeronaves tripuladas, não se deve desconsiderar o risco às pessoas e ao patrimônio que um acidente envolvendo

---

<sup>6</sup> UKAB: Disponível em: < <http://www.airproxboard.org.uk/Reports-and-analysis/Monthly-summaries/Monthly-Airprox-reviews/>>. Acesso em: 29 set. 2017.

<sup>7</sup> Lusa: Disponível em: <<https://www.publico.pt/2017/06/01/sociedade/noticia/aviao-evita-colisao-com-drone-quando-se-preparava-para-aterrar-no-aeroporto-do-porto-1774311>>. Acesso em: 29 set. 2017.

<sup>8</sup> Campanha ANAC, Portugal. Disponível em: <<http://www.voanaboa.pt/voa-na-boa>>. Acesso em: 29 set. 2017.

<sup>9</sup> FAA: Disponível em: <https://www.faa.gov/news/updates/?newsId=87565>, Acesso em: 29 set. 2017.

essas aeronaves pode causar. Nos Estados Unidos, o piloto de um drone foi considerado culpado e sentenciado a cumprir 30 dias de prisão, além de multa, por ter lesionado duas pessoas com um drone, durante um desfile na cidade de Seattle. A aeronave atingiu uma mulher deixando-a inconsciente. A norma americana estabelece que o piloto não deve operar sobre pessoas que não participam diretamente da operação com a RPA.<sup>10</sup>

No Brasil, em 2 de maio de 2017 foi editado o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94 (RBAC-E nº 94), norma que regulamenta, dentro da competência da ANAC, a utilização de RPA no país. A Agência buscou, com a edição do normativo, tornar viável a operação desses equipamentos com segurança e promover um desenvolvimento sustentável para o setor. (ANAC, 2017).

De forma a viabilizar a operação dessas aeronaves de maneira mais segura, a ANAC seguiu linha de ação similar às adotadas por autoridades de aviação civil internacional como a *European Aviation Safety Agency (EASA)*<sup>11</sup>, *Civil Aviation Safety Authority (CASA)*<sup>12</sup> e a *Federal Aviation Administration (FAA)*<sup>13</sup>, instituições com a atribuição correlata de regular as atividades aéreas nos territórios sob sua jurisdição. (ANAC, 2017).

A ANAC instituiu um grupo de trabalho para discutir e elaborar uma proposta de normativo capaz de aliar a necessidade de regulamentação à iminente modernização do setor, com a intenção de não burocratizar muito o processo, promovendo debates e apresentação de minuta em audiência pública. O texto final foi elaborado levando-se em consideração o nível de complexidade e o risco envolvido nas operações. (ANAC, 2017).

Um dos pontos de destaque constantes na regulamentação apresentada em maio de 2017 pela ANAC foi a obrigatoriedade de cadastro das RPA junto a agência por meio de um sistema. A tabela 1 mostra o número de pessoas e o volume de RPA cadastrados nos meses de vigência da legislação, nos meses de julho a novembro.

---

<sup>10</sup> *The Seattle Times*: Disponível em < <https://www.seattletimes.com/seattle-news/crime/pilot-of-drone-that-struck-woman-at-pride-parade-sentenced-to-30-days-in-jail/>>. Acesso em: 28 set. 2017.

<sup>11</sup> Autoridade Europeia de Aviação Civil.

<sup>12</sup> Autoridade de Aviação Civil Australiana.

<sup>13</sup> Autoridade Americana de Aviação Civil.

**Tabela 1 – Pessoas e Aeronaves Cadastradas na ANAC por tipo de cadastro e finalidade de Uso nos meses de Julho a Novembro de 2017**

<b>Tipo de Cadastro / Finalidade de Uso</b>	<b>Julho</b>	<b>Agosto</b>	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>
<b>Total de pessoas cadastradas:</b>	<b>12514</b>	<b>15090</b>	<b>20133</b>	<b>22204</b>
Cadastrados de pessoas físicas:	11693	14102	18884	20827
Cadastro de pessoas jurídicas:	821	988	1249	1377
<b>Total de Drones cadastrados:</b>	<b>13256</b>	<b>16567</b>	<b>22087</b>	<b>24295</b>
Drones de uso Recreativo:	7881	10214	13530	14909
Drones de uso Profissional:	5375	6363	8557	9386

Fonte: Sítio da ANAC. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/quantidade-de-cadastrados>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

No sítio da ANAC é possível verificar a distribuição de RPA cadastrados por unidade da federação. Os dados da tabela anterior nos proporcionam a noção do volume de aeronaves que passam no momento a poder acessar legalmente o espaço aéreo, e ainda que em valores absolutos, esses números mostram-se expressivos. Até novembro de 2017 o Distrito Federal contava com 798 RPAS cadastrados.

No Brasil, conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Código Brasileiro de Aeronáutica, o órgão central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). (BRASIL, 1986).

A comparação das características entre acidentes atuais e do passado permitiu ao SIPAER concluir que “Quase nunca um acidente é original. Muitos fatores contribuintes, ou até mesmo todos eles, já são conhecidos.” Os fatores contribuintes variam na forma como se apresentam, mas são essencialmente os mesmos em vários acidentes investigados. (BRASIL, 2012).

Por esse motivo, estudar os acidentes e incidentes aeronáuticos proporciona conhecer uma série de fatores contribuintes sob a forma de lições aprendidas para fins preventivos.

Em pesquisa no sítio e *in loco* junto ao CENIPA não foram localizados registros de incidentes ou acidentes investigados no Brasil, o CENIPA ainda não disponibilizou formulários específicos para reporte desse tipo de ocorrências em específico, da mesma forma que são sistematizados os reportes para risco de fauna e balões. Contudo, levando em consideração o volume de pessoas e RPA cadastrados junto a ANAC em tão pouco tempo, como visto na tabela 1, era de se imaginar que a demanda por prevenção e investigação de incidentes no Brasil não demoraria muito tempo para evidenciar-se.

No dia 11 de novembro de 2017, a imprensa<sup>14</sup> noticiou o reporte de uma colisão entre um drone e uma aeronave da *Aerolineas Argentinas*. O avião viajava de Trelew, também na Argentina, para o aeroporto Jorge Newbery, em Buenos Aires. O Boeing 737 estava a apenas 67 metros do solo quando os pilotos avistaram um drone, que bateu na parte da frente do avião.

No dia seguinte, o aeroporto de Congonhas, em São Paulo, teve de ficar fechado por mais de duas horas por causa da presença de um drone na rota de pouso dos aviões. Pilotos de companhias aéreas avistaram visualmente a aeronave próxima à pista de Congonhas e avisaram a torre de controle. Nenhum avião foi atingido pelo drone, vários voos foram afetados, por atraso, cancelamentos e/ou desvios<sup>15</sup>.

A pesquisa de ocorrências de incidentes e acidentes envolvendo RPA em órgãos de segurança pública logrou relativo êxito. Sarte (2017) descreveu que em abril de 2017, durante busca e resgate de um desaparecido na praia da Barra da Lagoa, o piloto de uma RPA do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina (CBMSC) engajada na missão perdeu o contato visual com o equipamento, assim que deixou de receber as imagens transmitidas, acionou o comando de retorno automático do equipamento, entretanto, o aparelho não retornou como esperado. A RPA não foi recuperada após buscas posteriores, sendo o equipamento dado por perdido, tendo provavelmente caído no mar. (SARTE, 2017).

---

<sup>14</sup> UOL: Disponível em: <<https://todosabordo.blogosfera.uol.com.br/2017/11/13/drone-bateu-em-aviao-na-argentina-eua-registram-100-casos-de-risco-por-mes/>>, acesso em 12 nov.2017.

<sup>15</sup> G1: Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/drone-cao-cancelamento-de-voos-em-congonhas.ghtml>>, acesso em 15 nov.2017.



De 5 aeronaves adquiridas pelo CBMSC, o pesquisador notou a ocorrência de 4 acidentes, envolvendo 3 aeronaves remotamente pilotadas, em menos de 03 meses, ocorridos entre abril e julho de 2017. Esses acontecimentos despertaram a atenção do CBMSC no que se refere à padronização e a segurança de suas operações com RPA. (SARTE, 2017).

**Figura 4 – Quadro de acidentes com RPA do CBMSC em 2017**

Data do acidente	Município	Batalhão	Situação da aeronave após acidente	Valor gasto na recuperação da RPA
26 de abril	Florianópolis	1º BBM	Perda total (RPA não foi encontrada)	-----
29 de junho	Itajaí	7º BBM	Quebrou uma hélice	Não houve despesa (foi utilizada hélice reserva)
06 de junho	Lages	5º BBM	Sensores do gimbal	R\$ 950,00 (valor pago pelo piloto)
05 de julho	Lages	5º BBM	Quebrou o gimbal, o suporte do gimbal e arrebitou o cabo <i>flat</i>	R\$ 400,00

Fonte: Sarte (2017).

Lima (2016), referindo-se à operação de RPA no CBMDF, destacou que o uso de drones de maneira “[...] irregular pode trazer riscos até mesmo para os nossos aviões e helicópteros.” (LIMA, 2016, p. 109), e reforçou a necessidade de treinamento adequado das equipes e que o GAVOP deveria estar atento quanto à prevenção de acidentes com suas aeronaves e seus militares.

Em pesquisa documental junto aos arquivos da Seção de Segurança de Voo do GAVOP, foram verificados 2 registros de avistamentos de RPA reportados como riscos à segurança operacional em Relatórios de Prevenção<sup>16</sup> (RELPREV), que ainda aguardam análise e não possuem ainda parecer conclusivo.

O RELPREV nº 467<sup>17</sup> reportou a presença de um RPA nas proximidades do Estádio Nacional Mané Garrincha. A RPA passou a uma distância estimada em 50m da aeronave, que executava seu circuito para pouso no GAVOP a uma altitude de 4400ft. A aeronave trafegava a uma velocidade de 80 Knots, o que corresponde a aproximadamente 150 Km/h. A tripulação acredita que se estivesse em rota de colisão não seria possível efetuar um desvio a tempo.

<sup>16</sup> Relatório de prevenção (RELPREV) - Documento formal destinado ao reporte voluntário de uma situação de risco para a segurança de voo. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2013, p.11).

<sup>17</sup> Fonte: pesquisa documental junto aos arquivos da Seção de Segurança de voo do GAVOP.

O RELPREV nº 478<sup>18</sup> informou sobre o avistamento de uma RPA sendo operada nas proximidades do GAVOP, podendo oferecer riscos para as aeronaves nos procedimentos de decolagem e pouso.

### 2.3 Segurança Operacional e a Prevenção de Acidentes

Segundo consta no *Safety Management Manual*, Manual de Gerenciamento de Segurança (SMM) da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), o termo “Segurança operacional” é o estado no qual o risco de lesões às pessoas ou danos aos bens se reduz e se mantém em um nível aceitável, ou abaixo do mesmo, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento dos riscos. (OACI, 2013, p.17).

O conceito de segurança operacional muitas vezes é também mencionado por “Segurança de Voo”, principalmente nas publicações realizadas pelos órgãos da Força Aérea Brasileira (FAB).

O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é regido por regras e conceitos fundamentais, resultando em uma filosofia focada na busca incessante da verdade dos fatores que desencadeiam um acidente, estabelecidos pelos seguintes princípios:

#### 3.1 PRINCÍPIOS DO SIPAER

3.1.1 Todo acidente deve ser evitado;

[...]

3.1.2 Todo acidente resulta de uma sequência de eventos, e nunca de uma "causa" isolada;

[...]

3.1.3 Todo acidente tem um precedente;

[...]

3.1.4 Prevenção de acidentes requer mobilização geral;

[...]

3.1.5 Prevenção de acidentes não restringe a atividade aérea; ao contrário, estimula o seu desenvolvimento com segurança;

[...]

3.1.6 Os Comandantes, Diretores ou Chefes, são os responsáveis pela Prevenção de Acidentes;

[...]

3.1.7 Em prevenção de acidentes não há segredos nem bandeiras;

[...]

3.1.7.4 Acusações e punições agem diretamente contra os interesses da Prevenção de Acidentes. (BRASIL, 2012, p. 14 a 17).

<sup>18</sup> Fonte: pesquisa documental junto aos arquivos da Seção de Segurança de voo do GAVOP.

A filosofia SIPAER busca estabelecer a relação entre os fatores contribuintes de um acidente e seus respectivos efeitos. Considera que nenhum acidente ocorre ao acaso, todo acidente resulta de uma sequência de falhas enquadradas basicamente nos fatores: Humano e Material. Identificando e analisando os fatores contribuintes, é possível adotar medidas para a neutralização desses fatores. (BRASIL, 2012).

Segundo os princípios do SIPAER, a análise isolada de um fator contribuinte pode permitir uma avaliação de pouca relevância, contudo, quando combinados e em uma sequência de eventos, esses fatores caracterizados por falhas latentes e ativas, podem interagir até um ponto em que o acidente pode se tornar irreversível. (BRASIL, 2012).

Para se alcançar os efeitos desejados na prevenção de acidentes, é necessário um esforço global, por meio da consciência de que segurança deve ser parte integrante de toda atividade envolvida direta ou indiretamente na aviação, cercado todas as ações com seu respectivo grau de segurança, sejam elas atividades simples ou complexas. (BRASIL, 2012).

Num primeiro olhar a prevenção de acidentes pode aparentar uma visão restritiva ao desenvolvimento de uma atividade. Ao contrário, pela filosofia SIPAER, o Manual de Prevenção esclarece que “a prevenção de acidentes pretende, pela elevação dos índices de segurança, estimular e incrementar a atividade aérea em todas as suas modalidades.” (BRASIL, 2012, p.15).

A prevenção de acidentes requer sim mobilização geral, mas a responsabilidade quanto à preservação do pessoal e do material que integram a organização é inerente à função de comando, direção e chefia. Estes são os principais responsáveis pela eliminação, ou ao menos a minimização dos riscos em uma atividade, ainda que esta possua em si um índice de risco inerente a sua natureza. Nesse contexto, o engajamento pessoal e direto da chefia e de toda a direção da organização é fundamental. (BRASIL, 2012).

Outro ponto de destaque entre os princípios SIPAER é a forma como que as informações são levantadas e difundidas visando exclusivamente à segurança e o bem comum de todos. O Anexo 13 da Convenção de Aviação Civil

Internacional da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), estabelece sob a ótica da segurança de voo que: "O único objetivo da investigação de um acidente ou incidente será a prevenção de acidentes e incidentes. Não é o propósito desta atividade atribuir culpa ou responsabilidade".

Para a prevenção de acidentes a informação é tida como matéria prima fundamental, e sem ela a eficácia das ações pode ser comprometida, não sendo possível diagnosticar adequadamente áreas, atividades ou processos que precisam de atenção e medidas corretivas. No contexto do SIPAER, as informações são obtidas por meio da participação voluntária dos envolvidos com a atividade aérea. Nesse sentido, se houver acusações e punições decorrentes de tais informações, ocorrerá um desestímulo à contribuição voluntária, trazendo consequências adversas à prevenção de acidentes. (BRASIL, 2012).

Por esse motivo a investigação de ocorrências aeronáuticas segue uma abordagem preventiva, distinta de apurações criminais, administrativas e/ou disciplinares, onde o foco é a identificação e a responsabilização pelos atos desencadeadores. Uma investigação SIPAER não deve resultar em ações ou consequências que fragilizem os canais e os fluxos voluntários da informação em prol da prevenção de acidentes.

## **2.4 Gestão de riscos e segurança em atividades aéreas**

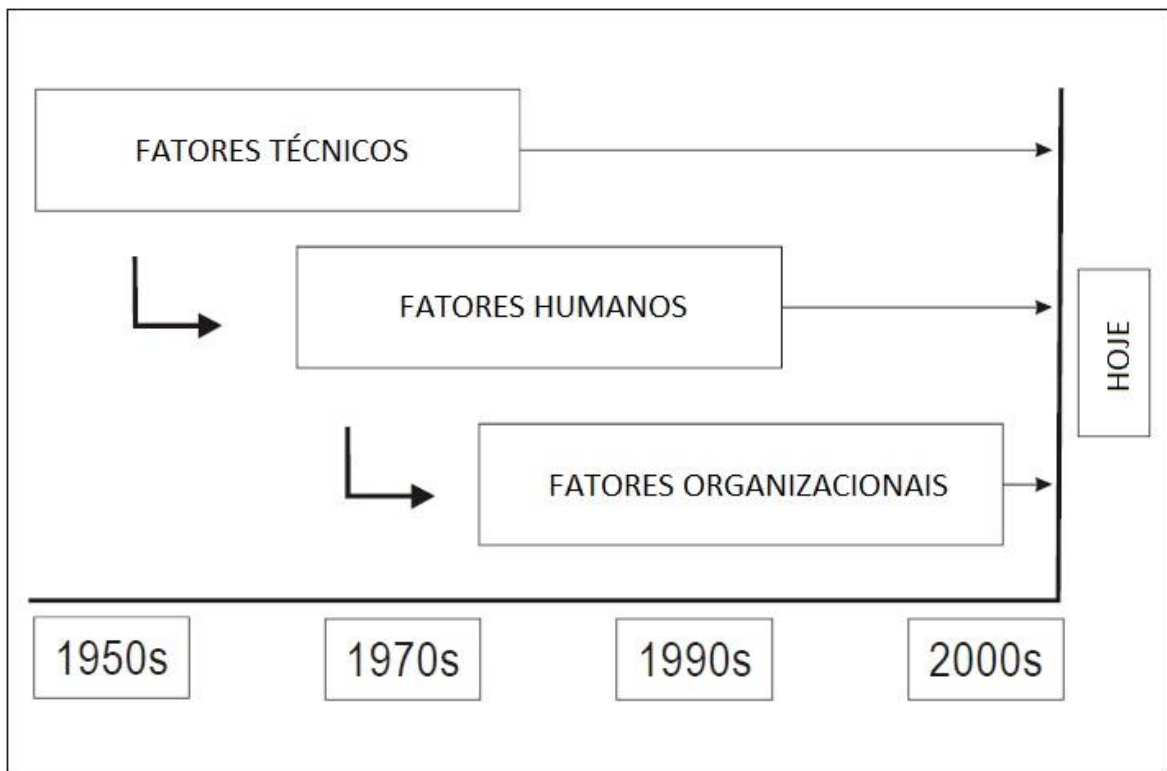
O gerenciamento dos riscos na atividade aérea é tido como premissa como por parte da OACI, e o Brasil como signatário da Convenção de Chicago de 1944, por meio de órgãos como ANAC, CENIPA e DECEA, cada um em sua respectiva competência, tem requerido e fomentado a adoção de medidas com vistas ao incremento da segurança de voo por parte dos operadores.

O aprimoramento do CBMDF nesse campo já foi objeto de estudo anterior, onde Mendes (2011, p.90), em um estudo focado nas operações aeromédicas do CBMDF, ao referir-se aos princípios do gerenciamento de riscos, destaca como premissa básica para nortear as operações aéreas: "Aceitar somente os riscos necessários ao estrito cumprimento da missão, e desde que os benefícios sejam claramente superiores aos custos."

Os conceitos de gestão de riscos na aviação, fomentados e difundidos pelos órgãos nacionais competentes mencionados anteriormente, são oriundos do Anexo 19 da Convenção de Aviação Civil Internacional da OACI, que trata do *Safety Management System* (SMS) em inglês, que em tradução livre do autor para o português significa Sistema de Gestão de Segurança.

A evolução da segurança na aviação se deu em três eras descritas no Doc 9859, *Safety Management Manual* (SMM). Na chamada Era Técnica compreendida do início dos anos 1900 até o final da década de 1960, a aviação emergiu como uma forma de transporte de massa em que as deficiências de segurança identificadas estavam inicialmente relacionadas a fatores técnicos e falhas tecnológicas. O foco de esforços de segurança nesse período foi fixado na investigação e melhoria de fatores técnicos. Com as melhorias tecnológicas na década de 1950, houve uma diminuição gradual na frequência de acidentes, e os processos de segurança foram ampliados para abranger a conformidade e supervisão regulamentares. (OACI, 2013).

**Figura 5 – Evolução das eras de segurança**



Fonte: Adaptado de OACI, Doc 9859, *Safety Management Manual* (SMM). 2013.

Na denominada Era dos Fatores Humanos, entre os anos 70 e 90, a frequência de acidentes de aviação foi significativamente reduzida devido aos principais avanços tecnológicos e melhorias nas normas de segurança. A aviação tornou-se um meio de transporte mais seguro e o foco dos esforços de segurança foi estendido para incluir problemas de fatores humanos, incluindo a interface homem / máquina, modificando os processos de investigação de acidentes. (OACI, 2013).

Nesse período, apesar do investimento de recursos em mitigação de erros, o desempenho humano continuou aparecendo como fator recorrente nos acidentes. As análises dos fatores humanos concentravam-se no indivíduo, sem considerar completamente o contexto operacional e organizacional. Somente no início dos anos 90 que pela primeira vez foi reconhecido que os indivíduos operam em um ambiente complexo, podendo ser afetados em seu comportamento por múltiplos fatores. (OACI, 2013).

Nos dias atuais estamos na Era Organizacional, desde meados dos anos 90 a segurança começou a ser encarada por meio de uma perspectiva sistêmica, abrangendo fatores organizacionais, além de fatores humanos e técnicos. Nesse período, autores como James Reason, introduziram a noção de "acidente organizacional". (REASON, 1997; OACI, 2013).

A partir desse período, começa-se a considerar o impacto da cultura e políticas organizacionais na eficácia dos controles de risco de segurança. Houve incremento nos esforços tradicionais de coleta e análise de dados, que antes se limitavam ao uso de dados coletados através da investigação de acidentes e incidentes graves, passando a serem complementados por uma abordagem baseada na coleta e análise de rotina de dados usando metodologias pró-ativas e reativas para monitorar riscos de segurança conhecidos e detectar problemas de segurança emergentes. (OACI, 2013).

## **2.5 Acidente/Cultura Organizacional**

O modelo "*Swiss-Cheese*", queijo-suíço, em alusão aos furos e imperfeições dos sistemas complexos, foi desenvolvido pelo Professor James Reason. O modelo ilustra que os acidentes decorrem do alinhamento de brechas

sucessivas nas múltiplas defesas de um sistema. Essas brechas podem ser desencadeadas por uma série de fatores contribuintes, como falhas de equipamentos ou erros operacionais. Considerando que sistemas complexos como a aviação são extremamente bem protegidos por camadas de defesa, o modelo *Swiss-Cheese* afirma que falhas simples e pontuais raramente trazem consequências graves em tais sistemas. As brechas nas defesas de segurança podem ocorrer de uma maneira tardia como consequência de decisões tomadas nos níveis mais altos do sistema, tais condições podem permanecer adormecidas até que seus efeitos ou potenciais de dano sejam ativados por circunstâncias operacionais específicas. Sob tais circunstâncias específicas, falhas humanas ou falhas ativas no nível operacional atuam para romper as defesas inerentes de segurança do sistema. O modelo Reason propõe que todos os acidentes incluem uma combinação de condições ativas e latentes. (REASON, 1997; OACI, 2013).

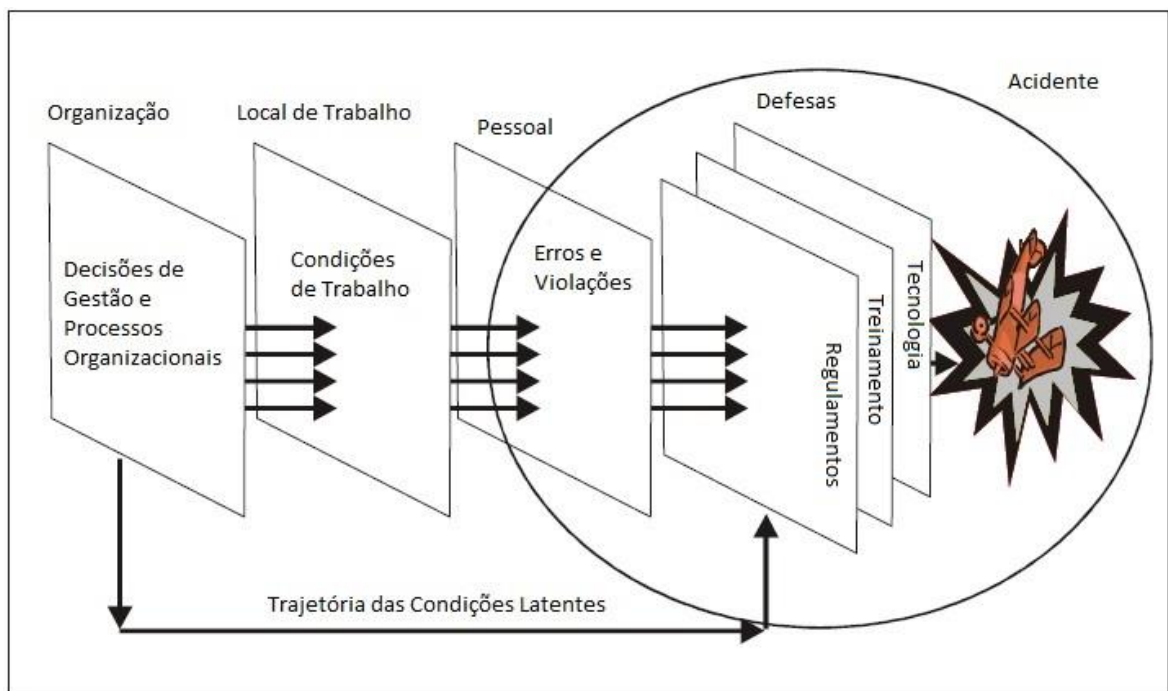
Segundo Reason (1997), falhas ativas são conceituadas como ações ou inações, incluindo erros e violações, que têm um efeito adverso imediato. São identificados como atos inseguros que podem resultar em uma consequência prejudicial, geralmente são associados aos atores da linha de frente (pilotos, controladores de tráfego aéreo, mecânicos de aeronaves, etc.).

As condições latentes são aquelas que existem no sistema de aviação bem antes de um resultado prejudicial ser experimentado. Inicialmente, essas condições latentes não são percebidas como prejudiciais, mas tornar-se-ão evidentes uma vez que as defesas do sistema forem quebradas. As consequências de condições latentes podem permanecer dormentes por um longo tempo. (OACI, 2013).

Condições latentes podem incluir as situações criadas pela falta de cultura de segurança; equipamentos ou processos ruins; objetivos organizacionais conflitantes; sistemas/estruturas organizacionais deficientes ou decisões de gerenciamento. A perspectiva de prevenção subjacente ao acidente organizacional visa identificar e mitigar essas condições latentes em toda a base do sistema, e não através de esforços localizados para minimizar falhas ativas por indivíduos. (REASON, 1997; OACI, 2013).

O gráfico da Figura 6 permite compreender a interação de fatores organizacionais e gerenciais na causalidade de acidentes. Várias defesas são incorporadas no sistema de aviação para proteção contra flutuações no desempenho humano ou decisões em todos os níveis do sistema. Ainda que essas defesas atuem para proteger contra os riscos de segurança, as violações que penetram em todas as barreiras defensivas podem resultar em uma situação catastrófica. O modelo de Reason (1997) representa como as condições latentes presentes no sistema antes do acidente podem se manifestar através de fatores desencadeantes locais. (REASON, 1997; OACI, 2013).

**Figura 6 – “Swiss-Cheese” Model**



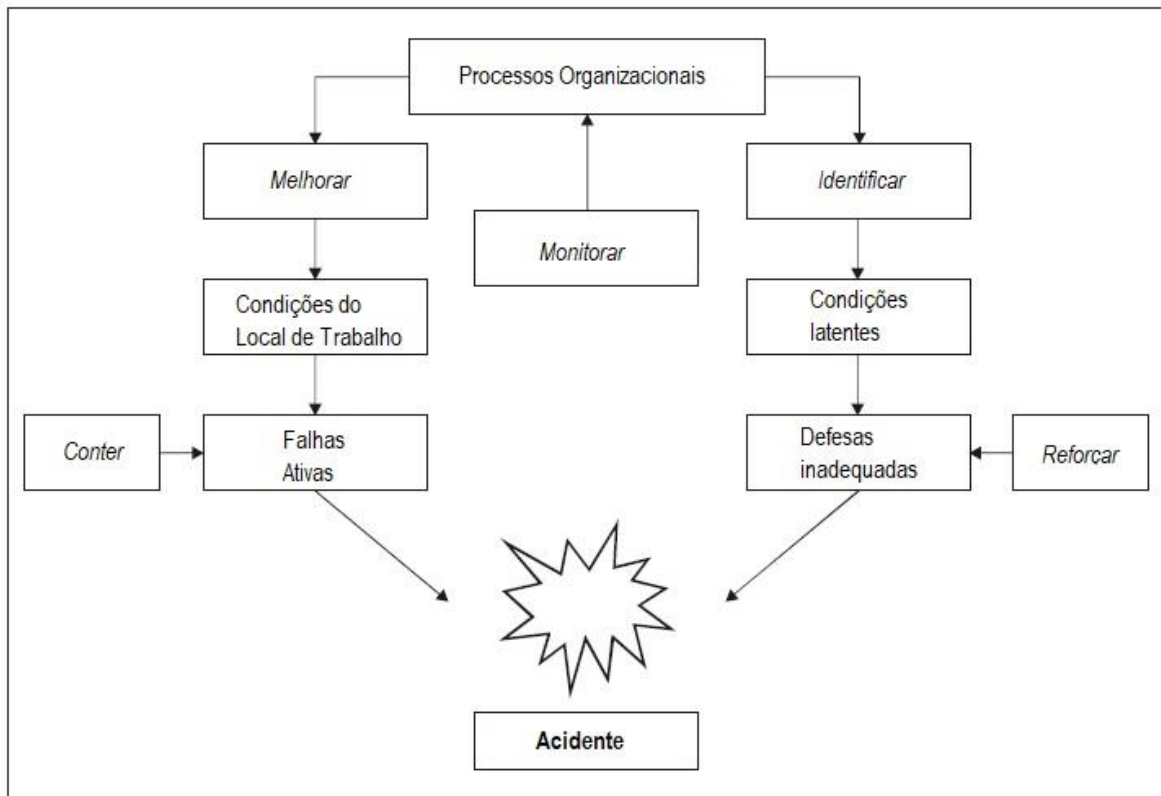
Fonte: Adaptado de OACI, Doc 9859, *Safety Management Manual (SMM)*. 2013.

A noção do acidente organizacional proposta pelo Modelo de Reason pode ser mais bem compreendida através de uma abordagem de blocos de construção. No gráfico da Figura 7, o bloco superior representa os processos organizacionais, atividades sobre as quais qualquer organização tem um grau razoável de controle direto. Elaboração de políticas, planejamento, comunicação, alocação de recursos e supervisão podem ser citados como exemplos típicos desses processos. Segundo Reason (1997), dois processos organizacionais fundamentais no que diz respeito à segurança são a alocação de recursos e



comunicação, deficiências nesses processos são os fundamentos de um duplo caminho para a falha.

**Figura 7 – O Acidente Organizacional**



Fonte: Adaptado de OACI, Doc 9859, *Safety Management Manual (SMM)*. 2013.

O gráfico descreve dois caminhos, o primeiro é o caminho das condições latentes. Exemplos de condições latentes podem incluir deficiências no projeto do equipamento, procedimentos operacionais padrão incompletos / incorretos e deficiências de treinamento.

De forma geral, condições latentes podem ser reunidas em dois grandes grupos. Um grupo é caracterizado pela inadequada identificação dos perigos e pelo inadequado gerenciamento do risco de segurança, pelos quais não são controlados os riscos de segurança das consequências dos perigos, esses riscos transitam livremente no sistema para se tornarem ativos por meio de gatilhos operacionais. (OACI, 2013).

O segundo grupo é caracterizado como a normalização do desvio. A alocação de recursos neste caso é falha ao extremo, provocando contextos

operacionais onde a exceção se torna a regra. Como consequência da falta de recursos, a única maneira que o pessoal operacional que é diretamente responsável pelo desempenho real das atividades de produção pode alcançar com sucesso essas atividades, é adotando atalhos que envolvem uma violação constante das regras e procedimentos. (OACI, 2013).

Segundo o SMM (OACI, 2013) “As condições latentes têm todo o potencial de quebrar as defesas do sistema de aviação.”. Normalmente, as defesas na aviação podem ser agrupadas em três grandes áreas:

- Tecnologia;
- Treinamento; e
- Regulamentos.

As defesas são na maior parte das vezes a última barreira de segurança para conter condições latentes, bem como as consequências de lapsos no desempenho humano. Ainda conforme o SMM, “a maioria, senão todas, estratégias de mitigação contra os riscos de segurança das consequências dos perigos são baseadas no fortalecimento das defesas existentes ou no desenvolvimento de novas”. (OACI, 2013)

O outro caminho descrito no gráfico, proveniente de processos organizacionais, é a via das condições de trabalho. As condições do local de trabalho são fatores que influenciam diretamente a eficiência e a estabilidade da força de trabalho das pessoas nos locais de trabalho da aviação, incluindo qualificações e experiência, moral, credibilidade de gerenciamento e fatores ergonômicos, como iluminação, aquecimento e resfriamento. (OACI, 2013).

As condições de trabalho inadequadas promovem falhas ativas pelo pessoal operacional, consideradas como erros ou violações. A diferença entre erros e violações é o componente motivacional. Uma pessoa que tenta fazer o melhor possível para realizar uma tarefa, seguindo as regras e os procedimentos conforme o treinamento recebido, mas não cumprindo o objetivo da tarefa em questão, cometeu um erro. Uma pessoa que, ao realizar uma tarefa, se desvia

voluntariamente de regras, procedimentos ou treinamento recebido cometeu uma violação. Assim, a diferença básica entre erros e violação é a intenção. (OACI, 2013).

Do ponto de vista do acidente organizacional, Reason (1997) discorre que os esforços de segurança devem monitorar processos organizacionais para identificar condições latentes e assim reforçar as defesas. Os esforços de segurança também devem melhorar as condições do local de trabalho para conter falhas ativas porque é a combinação de todos esses fatores que produzem as falhas de segurança. (REASON, 1997; OACI, 2013).

## **2.6 Gestão de Riscos e Governança**

O termo Governança Pública refere-se a como ocorrem às interações entre estruturas, processos e tradições, que definem como cidadãos e outras partes interessadas são ouvidos, a como se dá o processo decisório e como o poder e as responsabilidades são exercidos por autoridades e instituições. (BRASIL, 2014).

A crise fiscal dos anos 1980 exigiu um novo arranjo econômico e político internacional, com o intuito de tornar o Estado mais eficiente, e segundo o Referencial Básico de Governança, editado em 2014 pelo Tribunal de Contas da União, esse contexto histórico propiciou discutir a governança das instituições na esfera pública, resultando no estabelecimento dos princípios básicos que norteiam as boas práticas de governança nas organizações públicas: transparência, integridade e prestação de contas. (BRASIL, 2014).

O Tribunal de Contas da União define Governança Pública como:

Governança no Setor Público é um conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para AVALIAR, DIRECIONAR E MONITORAR a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade. (BRASIL, 2014, p.5)<sup>19</sup>.

Um dos objetivos estratégicos, para o período de 2017 a 2024, no Planejamento Estratégico (PLANES) do CBMDF é a consolidação da governança

---

<sup>19</sup> Referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública, Tribunal de Contas da União (TCU). 2014.

corporativa. Este objetivo inclui a implementação de processos que contribuem diretamente para a formulação de uma estratégia consistente, coerente e alinhada aos objetivos do DF, envolvendo ainda o estabelecimento de um sistema de gestão de riscos. (CBMDF, 2017b).

Dentre as diretrizes para se alcançar a boa governança em órgãos e entidades da administração pública constantes no referencial do TCU, destacam-se como importantes ao tema do estudo as seguintes:

[...]

d) **gerenciar riscos**;

[...]

j) definir claramente as funções das organizações e as responsabilidades da alta administração e dos gestores, certificando-se de seu cumprimento;

[...]

o) certificar-se de que um **sistema eficaz de gestão de risco** esteja em operação; (BRASIL, 2014, p.35, grifo nosso).

Ao tratar sobre segurança como tema, não há como prosseguir de maneira dissociada aos conceitos de risco e seu gerenciamento. Organizações de todos os tipos e tamanhos enfrentam influências e fatores internos e externos que impõem um grau de incerteza quanto ao atingimento de seus objetivos. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o desvio em relação ao esperado, o efeito de forma positiva e/ou negativa, que essa incerteza tem sobre os objetivos da organização é a definição de "risco". (ABNT, 2009)<sup>20</sup>.

Segundo a norma de Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes da ABNT, os objetivos da organização podem ter aspectos diferentes, como metas financeiras, de saúde, segurança e ambientais, e podem aplicar-se a níveis distintos em toda a organização seja estratégico, de projeto, de produto e/ou de processo. (ABNT, 2009).

O risco é muitas vezes caracterizado pela referência aos eventos potenciais e às consequências, ou por uma combinação destes. Exemplos: risco de uma pane em um equipamento, risco de queda de uma aeronave em área densamente povoada, riscos de lesão por queda em diferentes alturas.

---

<sup>20</sup>. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR ISO 31000: Gestão de riscos - Princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

Também pode ser expresso em termos de uma combinação de consequências de um evento e a probabilidade de ocorrência associada. Exemplos: risco de perda de controle de uma aeronave durante uma operação em condições meteorológicas adversas, risco de dano a um equipamento ao operar sem o devido treinamento, risco de um motorista pegar uma via na contramão numa região ou cidade que não está familiarizado.

A norma de Gestão de riscos da ABNT define que incerteza “é o estado, mesmo que parcial, da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade”. (ABNT, 2009, p.1).

Qualquer atividade de uma organização envolve risco. As organizações gerenciam o risco, por meio da identificação, análise e avaliação se o risco deve ou não ser tratado, sendo modificado a fim de atender a seus critérios de risco estabelecidos. A norma descreve de maneira lógica e detalhada, que ao longo de todo um processo sistemático, as organizações devem comunicar e consultar as partes interessadas, monitorar e analisar tanto o risco como os controles que o modificam de forma crítica, de modo a assegurar que nenhum tratamento de risco adicional seja requerido. (ABNT, 2009).

A ABNT cita que a gestão de riscos:

Quando implementada e mantida de acordo com esta Norma, a gestão dos riscos possibilita a uma organização, por exemplo:

- aumentar a probabilidade de atingir os objetivos;
- encorajar uma gestão pro-ativa;
- estar atento para a necessidade de identificar e tratar os riscos através de toda a organização;
- melhorar a identificação de oportunidades e ameaças;
- atender às normas internacionais e requisitos legais e regulatórios pertinentes;
- melhorar o reporte das informações financeiras;
- melhorar a governança;
- melhorar a confiança das partes interessadas;
- estabelecer uma base confiável para a tomada de decisão e o planejamento;
- melhorar os controles;
- alocar e utilizar eficazmente os recursos para o tratamento de riscos;
- melhorar a eficácia e a eficiência operacional;
- melhorar o desempenho em saúde e segurança, bem como a proteção do meio ambiente;
- melhorar a prevenção de perdas e a gestão de incidentes;
- minimizar perdas;
- melhorar a aprendizagem organizacional; e
- aumentar a resiliência da organização. (ABNT, 2009, p.v).

Por meio da Política de gestão de riscos a organização emite sua declaração de intenções e diretrizes gerais relacionadas à gestão de riscos. Nela se detalha seu processo de gestão de riscos, que segundo a norma é a aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão para as atividades de comunicação, consulta, estabelecimento do contexto, e na identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica dos riscos. (ABNT, 2009).

Quanto às formas de se tratar os riscos nas organizações a norma prevê:

[...]5.5 Tratamento de riscos

5.5.1 Generalidades: O tratamento de riscos envolve a seleção de uma ou mais opções para modificar os riscos e a implementação dessas opções. Uma vez implementado, o tratamento fornece novos controles ou modifica os existentes.

Tratar riscos envolve um processo cíclico composto por:

- avaliação do tratamento de riscos já realizado;
- decisão se os níveis de risco residual são toleráveis;
- se não forem toleráveis, a definição e implementação de um novo tratamento para os riscos; e
- avaliação da eficácia desse tratamento.

As opções de tratamento de riscos não são necessariamente mutuamente exclusivas ou adequadas em todas as circunstâncias. As opções podem incluir os seguintes aspectos:

- a) ação de evitar o risco ao se decidir não iniciar ou descontinuar a atividade que dá origem ao risco;**
- b) tomada ou aumento do risco na tentativa de tirar proveito de uma oportunidade;**
- c) remoção da fonte de risco;**
- d) alteração da probabilidade;**
- e) alteração das consequências;**
- f) compartilhamento do risco com outra parte ou partes (incluindo contratos e financiamento do risco); e**
- g) retenção do risco por uma decisão consciente e bem embasada.[...]**

(ABNT, 2009, p.19, grifo nosso).

Em maio de 2016, a Controladoria-Geral da União (CGU) e o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), emitiram a Instrução Normativa Conjunta MPOG/CGU nº 01/2016, determinando aos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal a adoção de uma série de medidas para a sistematização de práticas relacionadas à gestão de riscos, controles internos e governança.

Por meio desse instrumento, o dirigente máximo de cada órgão ou entidade passa a ser o principal responsável pelo estabelecimento da estratégia de organização e da estrutura de gerenciamento de riscos. Cabe também ao dirigente

estabelecer o monitoramento e o aperfeiçoamento dos controles internos da gestão de forma continuada.

Cada risco mapeado e avaliado deve estar associado a um agente responsável formalmente identificado. O agente responsável pelo risco deve ser um gestor com competência suficiente para orientar e acompanhar as ações de mapeamento, avaliação e mitigação do risco. As tipologias de risco abrangem: riscos operacionais, de imagem/reputação do órgão, legais e financeiros / orçamentários.

Considerando que o CBMDF é administrativamente um órgão subordinado ao Governo do Distrito Federal, mantido com recursos federais da União<sup>21</sup> pelo Fundo Constitucional do Distrito Federal, destinado à manutenção órgãos de segurança pública do DF, a norma também se aplica à Corporação. (BRASIL, 1988).

A instrução normativa prevê a instituição de comitês de governança, riscos e controles em todos os órgãos federais. Os comitês devem ser compostos pelo dirigente máximo do órgão ou entidade, pelos dirigentes das unidades a ele diretamente subordinadas e será apoiado pelo respectivo assessor especial de Controle Interno. (BRASIL, 2016)

Do que se extrai ainda da Instrução Normativa Conjunta MPOG/CGU nº 01/2016, merece destaque alguns conceitos e o balizamento conferido à política de gestão de riscos:

[...]Art. 18. Os órgãos e entidades, ao efetuarem o mapeamento e avaliação dos riscos, deverão considerar, entre outras possíveis, as seguintes tipologias de riscos:

- a) **riscos operacionais**: eventos que podem comprometer as atividades do órgão ou entidade, normalmente associados a falhas, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas, infraestrutura e sistemas;
- b) **riscos de imagem / reputação do órgão**: eventos que podem comprometer a confiança da sociedade (ou de parceiros, de clientes ou de fornecedores) em relação à capacidade do órgão ou da entidade em cumprir sua missão institucional;
- c) **riscos legais**: eventos derivados de alterações legislativas ou normativas que podem comprometer as atividades do órgão ou entidade; e
- d) **riscos financeiros / orçamentários**: eventos que podem comprometer a capacidade do órgão ou entidade de contar com os recursos orçamentários e financeiros necessários à realização de suas atividades, ou eventos que possam comprometer a própria execução orçamentária, como atrasos no cronograma de licitações.[...] (BRASIL, 2016, grifo nosso).

---

<sup>21</sup> Constituição Federal da República Federativa do Brasil, Artigo 21, inciso XIV.

Ao tratar sobre os riscos envolvidos com a operação de aeronaves remotamente pilotadas, é possível identificar impactos institucionais positivos e negativos relacionados com as tipologias acima destacadas.

Adotar a gestão de riscos como instrumento de governança é um dos fatores críticos para o sucesso para consolidação da governança corporativa no CBMDF. Por meio do processo SEI 053.012270/2017, a Corporação está desenvolvendo uma minuta de sua Política de Gestão de Riscos. Definir política e diretrizes para o sistema de gestão de riscos é também uma das iniciativas listadas no PLANES dentro dessa temática. Até a coleta dessas informações, o processo encontrava-se em fase de análise pelo Estado-Maior-Geral da Corporação. (CBMDF, 2017a).

## **2.7 Estudos sobre o emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas**

O avanço tecnológico agregou a esses sistemas uma grande possibilidade de aplicações despertando o interesse de vários pesquisadores. Serão discorridos a seguir alguns achados de estudos concluídos por autores oriundos dos órgãos de segurança pública, com uma abordagem na medida do possível cronológica, e com destaques aos apontamentos mais relevantes à futura discussão.

Os termos VANT, drone, ou RPA foram mantidos conforme uso predominante em cada estudo, como forma de identificar a terminologia adotada à época e/ou intenção de abordagem dada pelos autores citados.

Cordeiro (2008) desenvolveu uma pesquisa intitulada “Uma nova visão no monitoramento e detecção de incêndios florestais: o uso dos veículos aéreos não tripulados”. O estudo analisou o emprego da nova tecnologia como alternativa de redução de custos e o monitoramento otimizado e efetivo de focos de incêndios florestais, traçou vantagens em relação ao mesmo tipo de monitoramento feito por aeronaves tripuladas, torres de observações e monitoramento de imagens via satélite. Do ponto de vista operacional o trabalho destacou a portabilidade dos equipamentos e o incremento das ações de combate a incêndios por meio do auxílio à tomada de decisão que o recurso permite. (CORDEIRO, 2008).



Santos (2011) desenvolveu pesquisa buscando identificar em que medida o emprego de VANT seria viável nas atividades do CBMDF, tendo em vista suas possibilidades, pela moderna tecnologia embarcada, e o avanço dos testes nos campos civil e militar. Seu estudo identificou analogia entre as atividades desenvolvidas pela Corporação com o sistema de monitoramento de imagens realizado por um VANT, e a importância dessas ações com efeito no tempo-resposta do CBMDF. A pesquisa atestou a possibilidade de utilização do VANT nas atividades do CBMDF, evidenciando que a Corporação apresentava estrutura potencial para implementar o VANT, por meio de um adequado planejamento quanto a recursos humanos e materiais. (SANTOS, 2011).

**Figura 8 – VANT Heron 1 fabricado pela *Israel Aerospace Industries (IAI)***



Imagem: Agência Força Aérea

Fonte: Sítio Tecnologia e Defesa. Disponível em: <<http://tecnodefesa.com.br>>. Acesso em: 22 set. 2017.

À época, a pesquisa de Santos (2011) evidenciou a incipiente regulamentação para voar VANT, frisando que algumas Polícias Militares (PM) e a Polícia Federal (PF), instituições que possuíam as aeronaves, dependiam de acionar órgãos como a ANAC e o DECEA para viabilizar a regulamentação de suas operações. O emprego tático estava limitado a corredores que não causassem risco, em áreas menos habitadas. As operações ocorriam mediante autorização do Controle de Tráfego Aéreo, que na ótica do autor não estava plenamente preparado, considerando ainda não ter emitido regulamentação que permitisse o uso em área urbana. (SANTOS, 2011).

Em seu estudo, Santos (2011) destacou o pioneirismo da Polícia Federal, sendo “a primeira força policial do mundo a dispor desse sistema”, sugerindo que o CBMDF buscasse uma parceria com a PF, em função da receptividade apresentada pela instituição e da previsão de uma base do sistema SISVANT<sup>22</sup> em Brasília, cidade com previsão de abrigar um centro de treinamento para os operadores. O autor, contudo, julgou que o equipamento Heron pela PF (Figura 8) possuía características e instrumentos com capacidades superiores à demanda inicial do CBMDF. (SANTOS, 2011).

Em fevereiro de 2016, a imprensa veiculou notícia informando sobre de interrupção das atividades de VANT da PF<sup>23</sup>. A matéria referiu-se a uma denúncia do Sindicato dos Policiais Federais no Distrito Federal encaminhada à Procuradoria-Geral da República (PGR) e ao Tribunal de Contas da União (TCU), a qual apontaria que o governo teria gasto mais de 150 milhões de reais no projeto e não havia, à época, nenhum piloto em condições de voar. Em nota, a PF informou que até o ano anterior o projeto era exclusivamente uma ferramenta de inteligência e atuava primordialmente para monitorar áreas de fronteira. Entretanto, a partir de setembro de 2016 o projeto teria seu escopo original ampliado, sendo remodelado e redimensionado para atender a um volume maior de atividades da PF. O Centro de treinamento vislumbrado por Santos (2011) não foi efetivado.

Bispo (2013) conduziu uma pesquisa monográfica tendo como tema “A utilização do veículo aéreo não tripulado nas atividades de segurança pública em Minas Gerais”. A pesquisa se destinou a conhecer a tecnologia dos Veículos Aéreos Não Tripulados, de forma a determinar suas características, vantagens e limitações, com foco nas atividades de segurança pública e defesa social, estabelecendo a relação do VANT com as missões de radiopatrulhamento aéreo. (BISPO, 2013).

Mesmo dois anos após os estudos de Santos (2011), Bispo evidenciou uma regulamentação ainda em fase de desenvolvimento. Segundo Bispo (2013), as autorizações eram estabelecidas especificamente para cada aeronave e operador, tendo em vista a exigência de certificação dos VANT, seguindo moldes análogos das aeronaves tripuladas. Não havia ainda dispositivo que concedesse autorização do

---

<sup>22</sup> SISVANT: Sistema de Veículos Aéreos Não Tripulados do Departamento de Polícia Federal (DPF).

<sup>23</sup> Correio Braziliense: Disponível em [http://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/politica/2017/02/16/internas\\_polbraeco,574131/projeto-interrompido-da-pf-ja-gastou-r-150-milhoes-com-drones.shtml](http://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/politica/2017/02/16/internas_polbraeco,574131/projeto-interrompido-da-pf-ja-gastou-r-150-milhoes-com-drones.shtml).

órgão aeronáutico competente para a realização de voos com aeronaves não tripuladas sobre locais com grande circulação de pessoas, com exceção dada ao Departamento de Polícia Federal para voos em espaço aéreo controlado, estabelecido por meio de NOTAM<sup>24</sup>. (BISPO, 2013).

Em seu estudo, Bispo (2013) diz que da mesma forma que outras organizações de segurança pública, a Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) também deveria estudar e analisar a possível inserção dessa inovação no contexto das operações, objetivando a melhora nos seus processos. Apesar da constatação de forte cultura tradicionalista da instituição mineira, como um eventual obstáculo para a inserção de inovações como o VANT, por meio do estudo o autor percebeu um cenário favorável à discussão do tema. (BISPO, 2013).

Na conclusão do estudo, Bispo sugeriu o estabelecimento de um projeto piloto que abrangesse especificamente a inserção de um VANT de pequeno porte para missões de levantamento de dados na área ambiental. Segundo o autor a proposta atenderia “os requisitos para o começo de uma inovação incremental” (BISPO, 2013, p. 125). Sugeriu ainda o aproveitamento de experiências práticas já vivenciadas além de destacar que as missões iniciais se desencadeariam em áreas não habitadas, o que se alinharia com a regulamentação aeronáutica vigente à época. (BISPO, 2013).

O interesse pelo tema VANT foi evidenciado em mais um estudo no âmbito de CBMDF, Rocha (2014) desenvolveu mais uma pesquisa acerca da aplicabilidade operacional da utilização de veículos aéreos não tripulados na prevenção, detecção e monitoramento de incêndios florestais, o que de certa forma complementa o trabalho de Cordeiro (2008). Rocha (2014) destacou o uso da ferramenta como oportuna ao tomador de decisão no nível estratégico operacional, permitindo dimensionar o tamanho real do incêndio, para melhor emprego recursos humanos no combate, representando “um salto qualitativo na eficiência em operações que envolvam os Incêndios Florestais” (ROCHA, 2014, p. 61).

---

<sup>24</sup>NOTAM (*Notice to Airmen*): Aviso que contém informação relativa ao estabelecimento, condição ou modificação de qualquer instalação aeronáutica, serviço, procedimento ou perigo, cujo pronto conhecimento seja indispensável para o pessoal encarregado das operações de voo. NOTAM tem por finalidade divulgar antecipadamente a informação aeronáutica de interesse direto e imediato para a segurança e regularidade da navegação aérea. (BRASIL, 2017a).

Silva (2015) desenvolveu estudo do emprego de veículos aéreos não tripulados no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). No que se refere às regulamentações, o autor destacou a dificuldade encontrada ainda com a inexistência de uma legislação única mundial e nacional, como reportado por Santos (2011) e Bispo (2013). O autor descreveu as legislações como esparsas e confusas, e citou a iniciativa da ANAC à época de estar promovendo consultas e audiências públicas, trabalhando num projeto de regulamentação dos VANT, visando à edição de uma norma moderna e objetiva ao uso dessas aeronaves.

Silva (2015) discorreu sobre as diferentes formas de emprego de um VANT no mundo, destacando o uso por bombeiros em outros países e no Brasil. Para implementação do equipamento na instituição, sugeriu o incentivo para criação de uma cultura organizacional de inovação tecnológica, fomentando a aquisição de VANT para cada unidade de Batalhão do CBMSC, vislumbrando o uso nas viaturas dos oficiais Comandantes de Área<sup>25</sup>.

Referiu-se ao seu estudo como incentivo para estudos mais aprofundados e específicos na aplicação de inovações tecnológicas na Corporação, tendo em vista a variedade de técnicas e estratégias possíveis ao emprego do recurso. (SILVA, 2015).

Lima (2016) desenvolveu pesquisa sobre análise de possibilidades de uso de drones de asas rotativas nas atividades operacionais do CBMDF. O autor identificou aquisições recentes de drones por diversas instituições, e as que já os possuíam os equipamentos estavam iniciando suas operações relativamente há pouco tempo. O autor aborda que todas as experiências, erros e acertos, dessas instituições ainda que com pouco tempo de atividade, serviriam de base para que o emprego de drones no CBMDF fosse realizado de forma mais acertada.

Em seu estudo, Lima (2016) identificou que as ações do CBMDF para emprego dos drones encontravam-se em estágio similar a outros corpos de bombeiros. Contudo, observou que os projetos e processos de aquisição da Corporação ocorreram de maneira pontual, em diferentes setores, e sem a participação do Grupamento de Aviação Operacional (GAVOP), que é a unidade

---

<sup>25</sup> Comandantes de Área: Oficiais com função de comando e supervisão, designados por região durante os serviços operacionais. (SILVA, 2015).

responsável pelas operações aéreas no CBMDF. Na época do estudo, o CBMDF havia concluído um processo de aquisição de uma aeronave, mas aguardava ainda o recebimento do equipamento.

Sobre a projeção futura de emprego da tecnologia, Lima (2016) observou que com exceção do Grupamento de Proteção Ambiental (GPRAM), nenhum outro setor do CBMDF dispunha ainda de planejamento ou qualquer ação concreta para emprego dessas aeronaves. Diante da competência do GAVOP, Lima (2016) sugeriu que a unidade deveria ter participação ativa em toda e qualquer ação envolvendo o uso de drones no CBMDF, principalmente na emanção de doutrina em conjunto com os Grupamentos Especializados<sup>26</sup> da Corporação, para emprego dos equipamentos de acordo com as necessidades de cada unidade.

O pesquisador discorreu sobre a diversidade de modelos de drones que podem ser utilizados nas atividades operacionais do CBMDF, e quanto aos requisitos de especificação, a Corporação deveria posicionar-se entre escolher modelos específicos para cada atividade ou modelos de aeronaves que atendessem às necessidades de vários Grupamentos Especializados ao mesmo tempo. (LIMA, 2016).

Sobre o tratamento do recurso tecnológico, o autor frisa que:

Apesar de os drones serem equipamentos menos complexos e de operação mais fácil que os helicópteros, eles não são brinquedos e sim aeronaves e deve-se tratar sua operação dentro do que prevê toda a legislação aeronáutica e a emanada pelos órgãos afins a atividade. (LIMA, 2016, p. 109).

Sobre legislação, Lima (2016) reforçou a necessidade de cumprimento dos requisitos legais estabelecidos pelos órgãos reguladores à época da conclusão de seu estudo. Com base nas normas vigentes em 2016, sugeriu que o CBMDF firmasse junto ao DECEA uma carta de acordo operacional que permitisse o voo seguro das aeronaves, a exemplo feito pelo CBMERJ. Quanto à ANAC, o CBMDF deveria atender aos critérios normativos tanto para suas aeronaves, como para seus

---

<sup>26</sup> Segundo o Plano de Emprego Operacional do CBMDF, Grupamentos Especializados são unidades operacionais que têm como atribuições, entre outras, a de atuar em apoio aos Grupamentos Bombeiro Militar ou sempre que for determinado, na execução de missões específicas, que requeiram maior grau de especialização. (CBMDF, 2011).

pilotos, tão logo a norma definitiva fosse publicada. A legislação sofreu atualizações em 2017, o que será apresentado em tópico específico sobre requisitos legais.

Mesmo com a legislação em acomodação, Lima (2016) inferiu que os drones de pequeno porte, classificados à época como classe 3, teriam sua operação menos burocrática e com menos exigências. Sugeriu que o CBMDF buscasse não se desviar em seus projetos do que os órgãos reguladores apresentavam como normativos em 2016, para que a Corporação estivesse mais alinhada com as regras definitivas no futuro.

Lima (2016) destacou o baixo custo do emprego dos drones de asas rotativas em relação ao emprego de aeronaves tripuladas, em atividades onde se poderia haver a eventual substituição, isso possibilitaria a maior disponibilidade dos recursos aéreos tripulados para missões essenciais em que somente essas aeronaves poderiam ser empregadas, além da economia. Contudo, destacou limitações de autonomia nos drones, evidenciando a necessidade de uma boa gestão de planejamento e um adequado aparato logístico para emprego desses recursos de forma efetiva.

Diante da disponibilidade de recursos humanos no CBMDF, Lima (2016) levantou algumas questões sobre a viabilidade de destinação exclusiva de efetivo para atuação como operadores desses equipamentos. O pesquisador mencionou que o uso de um drone em determinada atividade necessitaria de um militar trabalhando de forma dedicada, pelo menos durante a pilotagem. Outra questão levantada foi quanto à pertinência de se restringir a função a um determinado quadro, posto, ou graduação considerando as peculiaridades, competência e responsabilidades envolvidas.

Lima (2016) propôs ao CBMDF pesquisas específicas em cada unidade especializada nas áreas ambiental, combate a incêndios, salvamento, emergência médica e proteção civil, com a finalidade de definir as características técnicas requeridas para os drones em cada atividade específica.

Sarte (2017), após a constatação da falta de padronização técnica no desenvolvimento da expansão do serviço envolvendo aeronaves remotamente pilotadas no CBMSC, realizou pesquisa notando a ausência de rotinas de

planejamento, emprego e capacitação de recursos humanos em sua instituição. Alguns resultados do trabalho de Sarte (2017) serão apresentados mais adiante no estudo.

## **2.8 Integração da Aeronave Remotamente Pilotada no CBMDF**

A utilização de RPA nas atividades do CBMDF foi objeto de estudo de vários autores como Cordeiro (2008), Santos (2011), Rocha (2014) e Lima (2016).

Em 2015 o CBMDF autuou processo para aquisição de sua primeira aeronave remotamente pilotada, a justificativa da compra referenciou como vantagem estratégica o baixo custo operacional e a versatilidade que esses equipamentos possuem para monitoramento de várias situações em tempo real de forma ágil e barata. Com a utilização desse tipo de suporte aéreo, o comandante do socorro pode visualizar situações de risco, orientar com mais precisão suas equipes e ainda avaliar posteriormente as ações empreendidas no socorro por meio do registro das imagens. (CBMDF, 2015a e 2015b).

O CBMDF (2015a) optou por especificar uma aeronave disponível comercialmente, alegando preços mais acessíveis:

A aquisição de um equipamento pronto para voar, com maior parte das especificações técnicas desejáveis pelo CBMDF, sendo nativas do equipamento, diminui substancialmente o custo da aquisição e atenderá a finalidade de pesquisa. Por isso se optou por definir a compra de um equipamento fabricado em série e não por um equipamento feito sob encomenda ou pelo desenvolvimento de um equipamento específico, o que aumentaria sensivelmente os custos de aquisição. (CBMDF, 2015a).

O pedido da aeronave foi realizado pela Diretoria de Pesquisa, Ciência e Tecnologia (DIPCT), unidade de apoio subordinada ao Departamento de Ensino, Ciência e Tecnologia do CBMDF. O objetivo principal descrito para aquisição do equipamento seria seu uso na pesquisa, visando o incremento das atividades operacionais em busca de aprimoramento e inovação nas atividades de salvamento lacustre, busca e resgate, combate a incêndio florestal, monitoramento de reservas ambientais, combate a incêndio estrutural, atendimento com produtos perigosos, levantamento de riscos, apoio em prevenções. (CBMDF, 2015a).

Com a operação de RPA o CBMDF estimou alcançar redução nas áreas queimadas em períodos de seca, aumento da eficácia no combate a incêndio estrutural, diminuição do tempo das operações de busca e resgate, redução do tempo de resposta a eventos envolvendo produtos perigosos, maior detalhamento nas atividades de levantamento de riscos, além de embasamento técnico para o desenvolvimento de outras tecnologias na construção e adaptação dos RPAS. (CBMDF, 2015a).

Quanto às características do equipamento, dentre vários pontos relacionados ao funcionamento do equipamento, incluindo automação de sistemas de navegação estabilização da aeronave e retorno automático, o CBMDF especificou que o RPA deveria atender aos seguintes critérios:

Veículo aéreo não tripulado do tipo VTOL (*Vertical Take Off and Landing*) (Pousos e decolagens na vertical) [...]; **Teto de operação de pelo menos 3500m de altitude**; [...] Capacidade de voo com ventos de até 10 m/s; **Velocidade em voo de no mínimo 20m/s sem considerar vento**; [...] Tempo de voo de no mínimo 15 minutos contínuos por meio de bateria de Li-po (*Lithio*-polímero) recarregável, sem qualquer ligação cabeada; [...] Controle remoto ou Sistema de Controle: **Distância mínima de transmissão e controle da aeronave: 1800m em área desobstruída e livre de obstáculos** [...]. (CBMDF, 2015a, grifo nosso).

Em novembro de 2016, o GAVOP identificou a existência de vídeos no sítio eletrônico do YouTube, onde aeronaves remotamente pilotadas eram conduzidas em altitudes e localidades em que poderiam ocasionar colisões com aeronaves da Corporação. Preocupando-se com a segurança operacional, com a imagem do CBMDF e percebendo um aumento do uso de drones no Distrito Federal, inclusive por militares da Corporação nas Unidades Operacionais, o GAVOP reportou ao comando a necessidade orientar do efetivo da Corporação acerca das legislações vigentes relacionadas com a operação de RPA. (CBMDF, 2016).

O objetivo do GAVOP era elevar a percepção de risco e instruir os militares do CBMDF a identificarem o uso indevido de drones, podendo inclusive agir como agentes fiscalizadores, bem como para que o CBMDF pudesse estabelecer regras para o emprego desses equipamentos de forma institucionalizada e segura. (CBMDF, 2016).



A unidade aérea realizou sua demanda tendo por base sua competência definida no Decreto Nº 31.817, de 21 de junho de 2010:

#### DO GRUPAMENTO DE AVIAÇÃO OPERACIONAL

Art. 33. Compete ao Grupamento de Aviação Operacional do CBMDF, Unidade operacional especializada responsável pela execução das atividades relacionadas à Aviação Operacional nas diversas missões desempenhadas pela Corporação, além do previsto no artigo 22 deste decreto:

- I – executar as atividades especializadas de aviação operacional;
- II – promover a capacitação continuada do pessoal lotado nos esquadrões;
- III – levantar a demanda dos materiais e equipamentos junto às Unidades subordinadas, remetendo-a, mensalmente, ao escalão superior;
- IV – distribuir os materiais e equipamentos utilizados para as atividades de aviação operacional para os esquadrões;
- V – zelar pelo cumprimento da legislação aeronáutica;
- VI – assessorar os escalões superiores quanto ao cumprimento das recomendações de segurança emitidas para a Corporação pelos órgãos competentes, em decorrência de investigação de acidente ou incidente aeronáutico e da realização de vistorias de segurança de vôo;
- VII – realizar, em conformidade com a legislação específica, os serviços de manutenção das aeronaves, por meios próprios ou por intermédio de terceiros;
- VIII – prestar o apoio necessário aos órgãos de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos, quando solicitado.

Parágrafo único. Compete aos Esquadrões de Aviação Operacional, a execução das atividades especializadas a que se refere o inciso I do presente artigo, bem como aquelas preconizadas em Regimento ou que lhe forem conferidas. (GDF, 2010).

A apreciação da documentação apresentada pelo GAVOP, aliada ao recebimento da RPA adquirida pela Corporação, motivou a designação de duas comissões, uma com a missão de regulamentar a operação do equipamento drone no CBMDF, outra com a missão de realizar pesquisas relacionadas ao emprego da aeronave nas atividades do CBMDF. (CBMDF, 2016).

Durante a vigência do prazo de trabalho da comissão de regulamentação das operações com RPA, no mês de maio houve a publicação do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94 (RBAC-E nº 94), norma que regulamenta, dentro da competência da ANAC, a utilização de RPA no país. Em julho o CBMDF publicou sua primeira Portaria com definição de critérios de acionamento e engajamento de aeronaves remotamente pilotadas. (CBMDF, 2016; ANAC, 2017).

**Figura 9 - RPAS do CBMDF – Modelo DJI Inspire 1**



Fonte: Comunicação Social do CBMDF.

Ainda durante os trabalhos da comissão, o DECEA publicou a Circular de Informações Aeronáuticas AIC 24/17, que trata os procedimentos e responsabilidades necessários para o acesso ao espaço aéreo brasileiro por aeronaves remotamente pilotadas com uso exclusivamente voltado às operações dos Órgãos de Segurança Pública (OSP), da Defesa Civil (DC) e de Fiscalização da Receita Federal do Brasil (RFB). Após essa publicação, o CBMDF alinhou novamente sua regulamentação emitindo uma nova Portaria em agosto, que é o normativo vigente atualmente na Corporação. (BRASIL, 2017c; CBMDF, 2016 e 2017d).

A Portaria do CBMDF estabeleceu critérios de dimensão mínima de 5m de raio para uma área de pilotagem, onde o piloto permanecerá durante a operação do equipamento em voo. Definiu o termo popular DRONE como nomenclatura de uso das aeronaves remotamente pilotadas, pretendendo promover um maior grau de familiarização do efetivo com o equipamento. (CBMDF, 2017d).

Em linhas gerais, o CBMDF (2017d) definiu os conceitos de equipes RPAS, da forma que se segue:

**EQUIPE DE RPAS:** todos os membros de uma equipe com atribuições essenciais à operação de um sistema de aeronave remotamente pilotada.  
[...]**OBSERVADOR DE RPA:** observador designado pelo operador, devidamente treinado e qualificado com base em critérios estabelecidos, designado pelo operador como membro da equipe de RPAS, que, por meio da observação visual de uma aeronave remotamente pilotada, auxilia o piloto remoto na condução segura do voo, sem o auxílio de outros

equipamentos ou lentes, excetuando-se as corretivas. [...] PILOTO EM COMANDO: é o piloto, **devidamente treinado e qualificado** com base em **critérios estabelecidos, designado** pelo operador, sendo o militar **mais antigo engajado na operação**, responsável pela **operação e segurança operacional**. [...] PILOTO REMOTO: é o piloto, devidamente treinado e qualificado com base em critérios estabelecidos, designado pelo operador, que conduz o voo com as responsabilidades essenciais pela operação da aeronave remotamente pilotada, responsável pelo manuseio dos controles de pilotagem, podendo ser ou não o piloto em comando. (CBMDF, 2017d, grifo nosso).

Não é encontrado na Portaria detalhes acerca dos critérios estabelecidos para treinamento e qualificação, para as funções de Observador de RPA, Piloto Remoto e Piloto em Comando. A portaria define o critério de antiguidade e não de experiência para a atribuição como Piloto em Comando, responsável pela operação e segurança operacional. (CBMDF, 2017d).

O CBMDF (2017d) definiu a composição mínima de dois militares para a equipe RPAS, um Observador e um Piloto. Nas operações de maior complexidade, que exijam um operador exclusivamente dedicado à captura de imagens, a equipe de RPAS, deve contar com mais um piloto. (CBMDF, 2017d).

Cabe ao piloto remoto “a operação dos comandos do equipamento, o monitoramento de suas funções de voo e telemetria, e o controle rígido da autonomia da bateria” (CBMDF, 2017d); ao observador de RPAS “o permanente contato visual e direto com o equipamento, a segurança da área de pilotagem e o auxílio ao piloto remoto no que for necessário” (CBMDF, 2017d); e ao Piloto em Comando a “responsabilidade pela coordenação da operação do DRONE, desde o planejamento” (CBMDF, 2017d).

O CBMDF (2017d) estabeleceu parâmetros básicos para início das operações do CBMDF, dentro de uma segurança jurídica, determinando o estrito cumprimento da legislação em vigor. Não há ainda estrutura organizacional formalmente definida. Pela Portaria a designação das equipes está diretamente ligada ao Comandante-Geral do CBMDF, ou por autoridade por ele delegada. As chefias dos militares designados devem tomar providências para que sejam dispensados de todas as suas atividades para planejamento e execução da operação, conforme demanda de solicitação aprovada pelo Comando-Geral.

A Portaria atribui à equipe de RPAS a responsabilidade pela manutenção das condições de operação do equipamento e pelos contatos junto a órgãos e/ou autoridades para viabilizar as operações. No caso de qualquer impedimento técnico ou legal para realização dos voos, a equipe de RPAS possui autonomia para recusar a missão, justificando os motivos. (CBMDF, 2017d).

O CBMDF (2017d) estabelece que na identificação de qualquer risco que possa interferir na operação da aeronave, a área de pilotagem deverá ser resguardada, podendo apenas pessoas autorizadas terem acesso ao piloto remoto.

No caso de emprego da RPA, o GAVOP deverá ser comunicado pela equipe de RPAS designada imediatamente antes da primeira decolagem, e imediatamente após o último pouso da operação. (CBMDF, 2017d).

A Portaria define formalidades para tratamento e preservação das imagens geradas, respeitando normas específicas quanto ao sigilo, conforme requerido. (CBMDF, 2017d).

A equipe deverá produzir relatório ao término de cada operação, fazendo constar as observações acerca da segurança operacional, e encaminhá-lo ao comandante da unidade designada para sediar as operações de RPAS, contudo, não estabelece ainda a unidade responsável. (CBMDF, 2017d).

A Portaria prevê rotina para o acionamento da RPA especificamente para as operações em apoio às operações de combate a vetores de transmissão de doenças, apoio ao monitoramento de manifestações populares e atividade de pesquisa para desenvolvimento tecnológico e operacional. Outras demandas de caráter geral e não previstas na Portaria devem ser solicitadas com antecedência mínima de 20 dias úteis. (CBMDF, 2017d).

Salvo quando devidamente autorizado pelo Comandante-Geral, a Portaria veda a operação de drones recreativos ou comerciais no interior dos quartéis, sobre ocorrências e/ou eventos sob responsabilidade do CBMDF. Os comandantes de unidades devem orientar seus respectivos militares para que ao observarem tais fatos, localizem o piloto e solicitem a interrupção do sobrevoo

visando garantir segurança para as aeronaves tripuladas da corporação. (CBMDF, 2017d).

Dados adicionais acerca das iniciativas do CBMDF para integração do RPA em suas operações foram colhidos por meio de entrevistas junto aos presidentes das comissões responsáveis pela regulamentação e pesquisa das operações com RPA.

## **2.9 Requisitos Legais para operação de RPA**

Em termos de requisitos legais para a operação das RPA o operador deve atentar para os critérios estabelecidos atualmente por vários órgãos, com diferentes competências em regulação tais como a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), e o Ministério da Defesa (MD). Serão abordadas nesse estudo apenas as questões legais de competência da ANAC e DECEA, visto que são as principais normas com impacto na segurança das operações com RPA.

Sobre as frequências necessárias para suporte das operações dos RPAS e seus equipamentos em *payload*, tanto as normas da ANAC quanto do DECEA destacam a necessidade de prévia certificação dos sistemas junto a ANATEL, órgão responsável pela homologação no território nacional. (BRASIL, 2017a e 2017c; FUCCI, 2016).

Quanto ao Ministério da Defesa, suas atribuições estão relacionadas ao serviço especializado de aerolevanteamento por meio de sensores, como por exemplo, serviços de aeroprospecção e aerofotogrametria. (FUCCI, 2016; SARTE, 2017).

### **2.9.1 Da Agência Nacional de Aviação Civil**

O RBAC-E nº 94/2017 versa sobre os requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil. Nele a ANAC estabelece os requisitos de ordem técnica e operacional que possam interferir na segurança da aviação civil, tais como as

condições gerais para aeronaves (certificação, registro, cadastro, etc) e para pessoas (licenças, requisitos, cadastros, etc). Em resumo, a agência define o que se pode fazer e como obter as autorizações necessárias para as operações. (BRASIL, 2017b).

Seguindo o padrão de agências reguladoras de outros países a ANAC classificou em classes as RPAS de acordo com o peso máximo de decolagem (PMD<sup>27</sup>) da RPA conforme quadro descritivo da figura 10.

**Figura 10 – Classificação das Aeronaves Remotamente Pilotadas**

CLASSE	PMD	EXIGÊNCIAS DE AERONAVEGABILIDADE
<b>CLASSE 1</b>	Acima de 150 kg	A regulamentação prevê que equipamentos desse porte sejam submetidos a processo de certificação similar ao existente para as aeronaves tripuladas, promovendo ajustes dos requisitos de certificação ao caso concreto. Esses drones devem ser registrados no Registro Aeronáutico Brasileiro e identificados com suas marcas de nacionalidade e matrícula.
<b>CLASSE 2</b>	Acima de 25 kg e menor ou igual a 150 kg	O regulamento estabelece os requisitos técnicos que devem ser observados pelos fabricantes e determina que a aprovação de projeto ocorrerá apenas uma vez. Além disso, esses drones também devem ser registrados no Registro Aeronáutico Brasileiro e identificados com suas marcas de nacionalidade e matrícula.
<b>CLASSE 3</b>	Abaixo ou igual a 25 kg	A norma determina que as RPA Classe 3 que operem além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés (120m) deverão ser de um projeto autorizado pela ANAC e precisam ser registradas e identificadas com suas marcas de nacionalidade e matrícula. Drones dessa classe que operarem em até 400 pés (120m) acima da linha do solo e em linha de visada visual (operação VLOS) não precisarão ser de projeto autorizado, mas deverão ser cadastradas na ANAC por meio do sistema SISANT <sup>28</sup> , apresentando informações sobre o operador e sobre o equipamento. Os drones com até 250g não precisam ser cadastrados ou registrados, independentemente de sua nacionalidade (uso recreativo ou não).

Fonte: o Autor com informações de Brasil (2017b).

A ANAC define RPA como uma “aeronave não tripulada pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota que tenha qualquer outra finalidade que não seja recreativa, tais como comercial, corporativa e experimental”, diferenciando dos aeromodelos quanto à finalidade do emprego. (ANAC, 2017b).

A ANAC atribui ao piloto remoto em comando de uma aeronave não tripulada a responsabilidade direta pela condução segura da aeronave, pelas

<sup>27</sup> A unidade de medida considerada para o rótulo "peso máximo de decolagem" é a de massa (kg), em razão do uso já consagrado pela comunidade aeronáutica, que rotula de "peso" o que tecnicamente se refere a "massa". (BRASIL, 2017b).

<sup>28</sup> SISANT: denominação do Sistema de Cadastro da ANAC, para RPA e operadores. (BRASIL, 2017b).

consequências advindas, caracterizando-o como a autoridade final por sua operação. Cabendo a ele também a responsabilidade verificar e somente operar uma aeronave não tripulada que esteja em condições aeronavegáveis quanto à segurança do voo. (BRASIL, 2017b).

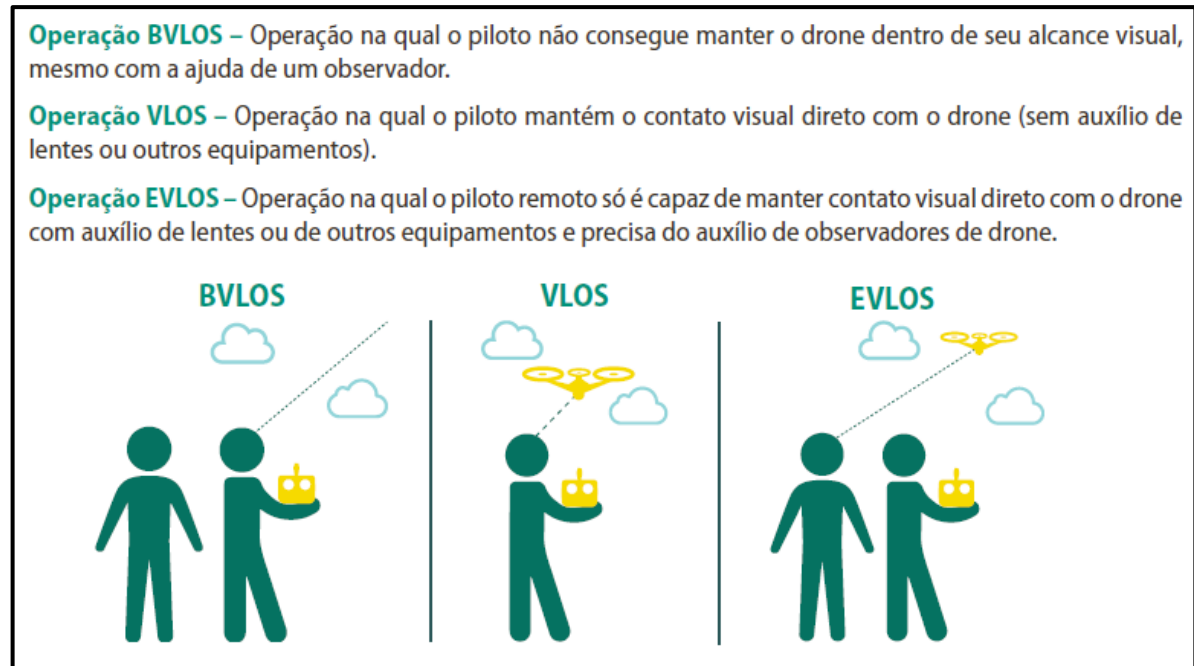
Para as funções de piloto remoto e observador a ANAC (BRASIL, 2017b) define os seguintes requisitos:

- Ser maiores de 18 anos;
- Possuir um Certificado Médico Aeronáutico (CMA) de 1ª, 2ª ou 5ª Classe válido, conforme o especificado no RBAC nº 67 ou um CMA de 3ª Classe válido emitido pelo Comando da Aeronáutica segundo a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 63-15, para os pilotos remotos de RPA Classe 1 ou 2;
- Possuir licença e habilitação emitida ou validada pela ANAC, para pilotos remotos que atuarem em operações acima de 400 pés acima do nível do solo (*Above Ground Level - AGL*), ou que atuarem em operações de RPAS Classe 1 ou 2.

De acordo com as especificações constantes no processo de aquisição, a RPA adquirida pelo CBMDF é da Classe 3, podendo realizar perfis de operação VLOS e EVLOS, inclusive acima do limite de 400pés, desde que cumprido os requisitos supracitados de qualificação para os pilotos. Para realização de voos em BVLOS, o equipamento do CBMDF carece ainda de requisitos técnicos a serem instalados e autorizados pela ANAC, além do cumprimento de rotinas de controle de aeronavegabilidade continuada especificados na norma. (BRASIL, 2017b; CBMDF, 2015a).

Segundo a norma somente é permitido operar um RPAS Classe 3 destinado a operações BVLOS se os procedimentos específicos recomendados pelo fabricante no manual de manutenção forem cumpridos; se a pessoa que executa manutenção for devidamente treinada e qualificada; e todas as ações de manutenção forem registradas em cadernetas apropriadas. (BRASIL, 2017b).

**Figura 11 – Perfis de Operação com RPA**



Fonte: Sítio da Anac: Disponível em: < [http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/orientacoes\\_para\\_usuarios.pdf](http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/orientacoes_para_usuarios.pdf)>. Acesso em: 3.out.2017.

Quanto à licença e habilitação emitida ou validada pela ANAC, embora a norma preveja a existência de requisitos de qualificação, não há ainda instrução suplementar publicada que estabeleça o processo para obtenção das referidas qualificações. Em pesquisa, não foi possível localizar escolas homologadas ou reconhecidas pela agência para este fim.

A norma proíbe a operação de RPA sobre pessoas que não tenham expressamente declarado sua anuência, estabelecendo uma distância mínima de 30 metros de afastamento. As operações de RPA por órgãos de segurança pública, de polícia, de fiscalização tributária e aduaneira, de combate a vetores de transmissão de doenças de defesa civil e do corpo de bombeiros, ou de operador a serviço de um desses, são permitidas pela ANAC sem observar os critérios de distanciamento das áreas distantes de terceiros. Contudo, a agência destaca que essas operações devem ocorrer sob total responsabilidade do órgão ou operador e possuir avaliação de risco operacional, além de obedecer às regras de utilização do espaço aéreo estabelecidas pelo DECEA. (BRASIL, 2017b).

A ANAC estabelece também que todas as operações de aeronaves não tripuladas de uso não recreativo acima de 250 gramas de PMD devem possuir



seguro com cobertura de danos a terceiros. Contudo, para as operações de aeronaves pertencentes a entidades controladas pelo Estado, a agência isenta a necessidade de contratação desse dispositivo de compartilhamento de riscos. (BRASIL, 2017b).

A tramitação de cadastro de aeronaves e pessoas junto à ANAC é realizada por sistema, o SISANT. (BRASIL, 2017b).

## 2.9.2 Do Departamento de Controle do Espaço Aéreo

Sob competência do DECEA está a normatização do acesso da RPA ao espaço aéreo. Como operador da área de segurança pública, o CBMDF deve atentar especificamente à ICA 100-40, que trata dos “Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro” (BRASIL, 2017a), e a Circular de Informação Aeronáutica (AIC) 24/17, “Aeronaves remotamente pilotadas para uso exclusivo em Operações dos Órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal.” (BRASIL, 2017c).

O DECEA (2017a) aborda uma série de conceitos, terminologias e regras constantes em normas regulamentares para que o acesso da RPA ao espaço aéreo transcorra de maneira segura e coordenada, frisando a responsabilidade do piloto remoto em comando, como adiante descrito:

4.1.3 O fato de não haver piloto a bordo aponta para importantes questões técnicas e operacionais necessárias à total integração do Sistema no espaço aéreo, mantendo os níveis de segurança compatíveis com a atividade aérea. Sem o piloto a bordo, sua **consciência situacional para manter a separação de outros tráfegos e impedir colisões é bastante prejudicada quando comparada a uma aeronave tripulada**. Além de ver, perceber e detectar tráfegos conflitantes e obstáculos, é igualmente importante que seja visto, percebido e evitado por outras aeronaves (detectabilidade). Essa questão remete ao **Piloto em Comando como o último elemento a intervir em um uma situação para evitar um acidente ou incidente**. (BRASIL, 2017a, grifo nosso).

O DECEA destaca ainda que o Piloto Remoto em Comando é peça fundamental para a segurança das operações RPAS, possuindo as mesmas responsabilidades referentes a um piloto de uma aeronave tripulada. As competências do piloto remoto devem ser cuidadosamente previstas para assegurar o **“conhecimento, habilidades, atitudes, capacidade física e mental, proficiência**

**linguística** etc., principalmente por não estarem a bordo da aeronave”. (BRASIL, 2017a, grifo nosso).

De forma análoga, o DECEA refere-se à habilitação que pode ser requerida para a função de Observador de RPA, destinado a auxiliar o Piloto Remoto na operação EVLOS de um RPAS. Para assistir o Piloto Remoto na condução segura do voo de uma RPA, deverá ser garantida uma comunicação confiável, direta e constante entre observador e piloto. Esta atividade não deverá ser executada por pessoa que não possua licença e devida habilitação, conforme exigências da ANAC. (BRASIL, 2017a).

A principal premissa do DECEA (2017a) é que a RPA “é uma aeronave e, por conseguinte, para voar no espaço aéreo sob responsabilidade do Brasil, deverá seguir as normas estabelecidas pelas autoridades competentes da aviação nacional”. (BRASIL, 2017a).

Sobre as responsabilidades do explorador/operador a norma estabelece:

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 (**manuals, 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.).(BRASIL, 2017a, grifo nosso).

Para comunicação com os órgãos de controle do espaço aéreo é necessário o emprego de uma fraseologia aeronáutica padronizada, prevista também em normas suplementares. (BRASIL, 2017a).

As operações BVLOS, independente da altura/altitude, somente serão autorizadas mediante a segregação do espaço aéreo e consequente emissão de NOTAM específico pelo Órgão Regional, mediante solicitação do operador.

De posse do cadastro no SISANT da ANAC, para acesso ao espaço aéreo os operadores devem pleitear a autorização para os voos no sistema de

Solicitação de Autorização de voo para RPAS (SARPAS), respeitando prazos de antecedência fixados pelo DECEA. Antes da publicação da Circular de Informação Aeronáutica (AIC) 24/17, muitos órgãos de segurança pública estavam em busca de estabelecer acordos operacionais junto aos órgãos setoriais do DECEA para dinamizar os prazos e condições mais flexíveis para obtenção de suas autorizações de voo. Com a publicação da circular, essa necessidade foi relativamente suprida, ao menos para as operações VLOS de menor complexidade. (BRASIL, 2017a e 2017c).

O objetivo da AIC 24/17, consiste em regulamentar os procedimentos e responsabilidades necessários para o acesso ao espaço aéreo brasileiro por RPA com uso exclusivamente voltado às operações especiais dos Órgãos de Segurança Pública. A norma destaca que embora o RBAC-E nº 94 estabeleça que as “operações de aeronaves pertencentes a entidades controladas pelo Estado não demandam a posse de seguro com cobertura de danos a terceiros” (BRASIL, 2017b), a fim de salvaguardar a segurança do Estado, das pessoas e dos operadores, os órgãos envolvidos em uma operação especial são responsáveis por:

- a) Adotar medidas de prevenção, visando à garantia da segurança da população, animais e propriedades no solo;
- b) Estabelecer procedimentos padronizados de operação e de segurança de voo;
- c) Prover meios de coordenação para que os pilotos (operadores) possam realizar suas operações com um nível adequado de segurança; e
- d) Cumprir e fazer cumprir o previsto nesta Circular. (BRASIL, 2017c).

Não serão autorizadas operações utilizando FPV (*First Person View*), uma vez que sua utilização faz com que o piloto perca quase que completamente a capacidade de “ver e evitar”, ficando a mesma restrita ao campo de “visão” do equipamento. Esses voos são classificados como BVLOS pela norma e somente serão autorizados em espaço aéreo segregado. (BRASIL, 2017c).

O regulamento estabelece detalhadamente os procedimentos as serem observados e seguidos por parte dos operadores de segurança pública, permitindo condições especiais para essas instituições, sem o prejuízo das questões relacionadas a segurança de voo, bem como as questões gerais previstas na ICA 100-40. (BRASIL, 2017c).

## 2.10 Boas Práticas na Integração de Aeronaves Remotamente Pilotadas

Segundo Wolf (2017), embora muitos operadores compreendam que a segurança é importante, incorporando procedimentos como *check-lists*<sup>29</sup>, *briefings* ou mesmo alguns tipos de análises de risco, geralmente operadores sem experiências em aviação comercial ou militar, acabam optando por tomar atalhos não satisfazendo requisitos além da previsão legal. Quando se trata de segurança, diz-se que "Legal não é necessariamente seguro" (WOLF, 2017, p.16), isso significa que com o cumprimento aos requisitos básicos não significa que sua operação é tão segura quanto poderia ser.

As organizações focadas em segurança exigem os mais altos níveis de compromisso que permeiam a educação continuada, *briefings* diários e servidores capacitados, buscando a manutenção de uma cultura de segurança que incentive a identificação de perigos e mitigação de riscos em todos os níveis da organização. (WOLF, 2017, p.110).

Um exemplo de conduta de aprimoramento de gestão organizacional da atividade com RPA é o exemplificada no estudo de Sarte (2017). O pesquisador identificou a ausência de rotinas de planejamento, emprego e capacitação de recursos humanos nas operações de RPA no CBMSC, e por meio de seu estudo, explorou maneiras de hierarquizar as demandas relacionadas à falta de padronização técnica no desenvolvimento da expansão do serviço envolvendo aeronaves remotamente pilotadas no CBMSC.

O trabalho de Sarte (2017) abordou questões necessárias à gestão da atividade operacional das aeronaves remotamente pilotadas do CBMSC, sob os aspectos da gestão de pessoas, equipamentos, e processos. O pesquisador aplicou a Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT)<sup>30</sup> durante um seminário e conseguiu ordenar 56 prioridades a serem atacadas em sua Corporação, conforme Tabela 2 a seguir:

---

<sup>29</sup> *Check-lists*: Listas de Verificação

<sup>30</sup> Segundo Fáveri e Silva (2015, apud SARTE 2017, p.52), estudos demonstram que a matriz GUT é uma "ferramenta gerencial utilizada para organizar os problemas de forma a proporcionar um escalonamento das prioridades da tomada de decisão, levando em consideração a gravidade (G), a urgência (U) e a tendência (T) do evento analisado".

Tabela 2 – Relação de problemas por ordem decrescente de pontuação GUT

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
• Falta institucionalizar o uso de RPA no CBMSC	45	1°
• Falta de curso de piloto de RPA (nível básico, intermediário, avançado)	45	2°
• Falta de definição da especificação adequada para compra, conforme cada tipo de aplicação da RPA no serviço de bombeiro	45	3°
• Falta de Diretriz Operacional Padrão do CBMSC	42	4°
• Falta de <i>check-list</i> pré-voo, durante voo e pós-voo	42	5°
• Falta de exigência de análise e parecer favorável da Câmara Técnica de RPA para aquisição de equipamentos	40	6°
• Falta de adequação das operações com RPA à legislação	38	7°
• Falta de protocolos de segurança operacional para RPA	37	8°
• Falta de padronização e orientação quanto ao uso dos aplicativos (DJI GO, UAV Forecast etc.)	37	9°
• Falta de Acordo Operacional com o Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA	34	10°
• Falta de definição da rotina de treinamento dos pilotos	34	11°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no treinamento periódico de pilotos de RPA	34	12°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de busca terrestre	33	13°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de busca e salvamento no perímetro urbano	33	14°
• Falta de definição da rotina de manutenção das RPA	32	15°
• Falta de manual de piloto de RPA	32	16°
• Falta de política institucional para mitigação na análise da responsabilidade administrativa do servidor em acidentes relacionados à RPA	32	17°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de combate a incêndio florestal	32	18°

Continua...

Continuação

<b>Problemas</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Ordem de classificação</b>
• Falta de RPA exclusiva para treinamento	31	19°
• Falta de manual de manutenção de RPA	31	20°
• Falta de curso de manutenção básica de RPA	30	21°
• Falta de informação sobre a quantidade de horas para manutenção de cada peça das RPA	30	22°
• Falta de diretriz sobre segurança e ética quanto ao uso de imagens privadas	30	23°
• Falta de doutrina de utilização da RPA em conjunto com aeronaves tripuladas	30	24°
• Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de salvamento aquático	29	25°
• Falta de legislação estadual reconhecendo a atividade com RPA como política institucional de governo	28	26°
• Falta de livro ou sistema de registro das operações dos pilotos e RPA	27	27°
• Falta de sistema de controle de horas dos pilotos e das máquinas	27	28°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de cobertura midiática em formaturas, e eventos de interesse do CBMSC	27	29°
• Falta de um nome (prefixo) para designação das RPA no CBMSC	26	30°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de combate a incêndio estrutural	26	31°
• Falta de doutrina de utilização da RPA pelas forças tarefas do CBMSC	26	32°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço em áreas atingidas por desastres naturais	25	33°
• Falta de <i>chip</i> ou <i>transponder</i> para localização de RPA que sofreu queda	25	34°
• Falta de doutrina de utilização da RPA em serviços de apoio à Defesa Civil para prevenção e mitigação de desastres	25	35°
• Falta de habilitação própria para os pilotos de RPA por parte da ANAC	23	36°

Continua...

Continuação

<b>Problemas</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Ordem de classificação</b>
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de perícia de incêndio estrutural	23	37°
• Falta de doutrina de utilização de RPA em apoio ao sistema de comando de operações	22	38°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de perícia de incêndio florestal	22	39°
• Falta de compartimento adequado para transporte de RPA	21	40°
• Falta de flutuadores nas RPA que voam regiões balneárias para caso de queda (para resgatar a própria RPA)	21	41°
• Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de atendimento a ocorrências com produtos perigosos	21	42°
• Falta de computador com processador apropriado construção de modelos com imagens capturadas pelas RPA	21	43°
• Falta de doutrina de utilização de RPA em serviços de apoio à Defesa Civil para preparação, resposta e recuperação de desastres	21	44°
• Falta de definição de quais OBM, estrategicamente, devem adquirir RPA no CBMSC	20	45°
• Falta de viaturas tipo posto de comando com estrutura para transmissão de imagens nos comandos regionais	20	46°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de atividades técnicas	20	48°
• Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de atendimento pré-hospitalar	20	49°
• Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de busca de cadáveres em balneários	19	51°
• Falta de doutrina de utilização da RPA em apoio à divisão de tecnologia da informação (ver antenas etc.)	20	50°
• Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de ajuda humanitária do CBMSC	18	52°

Continua...

Continuação

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de acervo de trabalhos científicos, livros, revistas, para utilização mútua no CBMSC e outras instituições</li> </ul>	20	47°
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de <i>software</i> que supra a necessidade do CBMSC para utilização de RPA em busca (falta de coordenadas geográficas, por exemplo)</li> </ul>	15	53°
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço em espaços confinados e minas subterrâneas</li> </ul>	15	54°
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de <i>software</i> criado e desenvolvimento especificamente para o CBMSC</li> </ul>	12	55°
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de acervo de imagens de aerolevantamentos e fotogrametria integrados no CBMSC e demais instituições públicas do Estado de Santa Catarina (banco de imagens)</li> </ul>	12	56°

Fonte: Sarte (2017).

Como verificado até o momento no estudo, no Brasil a ANAC autorizou o Poder Público voar sobre pessoas, nesse sentido a preocupação com a segurança aumenta. Embora a responsabilidade do Estado seja objetiva, a contratação de seguro pode oferecer mais segurança para a operação<sup>31</sup>, podendo também ser considerada uma boa prática de mitigação dos riscos.

Vários órgãos já iniciaram seus programas de integração do RPAS às suas atividades operacionais. O compartilhamento de experiências entre as instituições de segurança pública representa uma oportunidade com grande potencial para a melhoria dos processos, a padronização da atividade, e principalmente a prevenção de acidentes.

<sup>31</sup> Disponível em <<https://www.pilotopolicial.com.br/drones-e-o-mercado-segurador-saiba-como-tornar-sua-operacao-mais-segura/>>. Acesso em 3.out.2017.



### 3 METODOLOGIA

Para o alcance dos objetivos desta pesquisa foi necessário realizar a busca de informações sobre RPA percorrendo desde fatos históricos até os atuais aspectos legais que envolvem a operação destas aeronaves. Estas informações foram reunidas e compiladas segundo o método científico.

Segundo Gil (2010) a essência do conceito de pesquisa é agir racional e sistematicamente buscando proporcionar respostas aos problemas que são propostos.

Para a concretização deste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, documental e levantamentos compostos por questionários e entrevistas, junto a autoridades no âmbito do CBMDF envolvidos com o processo de integração dos RPAS, e gestores de organizações de segurança pública assemelhadas ao CBMDF em termos de administração e competência.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa foi classificada como bibliográfica considerando que explorou material já publicado. Para Gil (2010) uma pesquisa bibliográfica é elaborada com materiais já publicados, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos ou de outros tipos de fonte como material disponibilizado pela internet.

Já a classificação do presente trabalho como pesquisa documental ocorreu porque utilizou vários materiais internos à organização, como publicações em boletim geral do CBMDF e processos administrativos.

Os levantamentos compostos por entrevistas e questionários foram realizados junto aos operadores de RPA acessíveis buscando informações chave, visando de maneira complementar, preencher eventuais lacunas de requisitos não especificados em legislação, o que também permite trazer uma visão aplicada da experiência e da realidade dos operadores entrevistados.

Desta forma, o caminho percorrido nesta obra partiu de ideias mais gerais para em seguida apresentar os requisitos particulares aplicáveis à realidade da operação com RPA no CBMDF, o que classifica a pesquisa como dedutiva,

segundo Marconi e Lakatos (2011, p. 256), pois parte do geral para chegar ao particular.

A presente pesquisa buscou ainda proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, com uma natureza exploratória e qualitativa quanto aos objetivos. Exploratória por proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito. Qualitativa por buscar uma realidade constituída a partir de fenômenos socialmente construídos. Segundo Martins Junior (2015, p.74), a pesquisa exploratória delimita problemas considerados urgentes por pessoas que trabalham em determinado campo de atuação.

Os processos de gestão da aviação tripulada são relativamente bem regulados e consolidados, quanto aos RPAS, o referencial teórico demonstrou que ainda trata-se de uma atividade nova, sendo a pesquisa exploratória uma oportunidade de como as organizações vêm se posicionando acerca do tema.

A pesquisa teve uma finalidade aplicada, reunindo informações que poderão auxiliar no aprimoramento da gestão de segurança das operações aéreas com RPA no CBMDF. Buscou ainda reunir conhecimentos de aplicação prática e apresentar soluções para um problema, possibilitando um resultado prático visível em termos econômicos e operacionais.

Tendo em vista o caráter exploratório do estudo, não houve a necessidade de estabelecimento de hipóteses a serem falseadas ou confirmadas, e sim uma análise contextual do perfil que a Corporação pretende definir para suas operações aéreas e os requisitos que deverão ser atendidos e/ou fixados. Gil destaca que as pesquisas exploratórias apresentam menor rigidez no planejamento e é realizada quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. (GIL, 2008).

No que diz respeito à coleta de dados, foram realizadas entrevistas junto às autoridades da Corporação que estão responsáveis pela Comissão de Regulamentação das atividades com RPA no CBMDF e pela Comissão de Pesquisa das atividades com RPA no CBMDF. As entrevistas foram realizadas de forma semiestruturada.

### **3.1 Universo**

Para Marconi e Lakatos (2010, p. 27) universo é o conjunto de seres que apresentam ao menos uma característica em comum. Nesta ótica, o universo desta pesquisa foi constituído pelas organizações de Segurança Pública que realizam operações com RPA, e também pelas autoridades da Corporação que estão responsáveis pela Comissão de Regulamentação das atividades com RPA no CBMDF e pela Comissão de Pesquisa das atividades com RPA no CBMDF.

### **3.2 Amostra**

A amostra da presente pesquisa foi classificada como não probabilística e foi composta pelas organizações de Segurança Pública que realizam operações com RPA e que prestaram as informações solicitadas em tempo hábil e as autoridades responsáveis pelas comissões relacionadas às atividades com RPA no CBMDF.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica, o conteúdo foi organizado quase que na totalidade no Capítulo 2, onde foram dispostos os conceitos norteadores e o referencial teórico do presente estudo.

No Capítulo 4, foram dispostos: resultados e discussão preliminar dos questionários aplicados em corporações públicas que já iniciaram suas operações, ou que estejam em estágio assemelhado ao CBMDF em seu programa de integração da tecnologia, bem como os resultados da pesquisa documental alcançada junto às instituições arguidas; resultados colhidos por meio de entrevistas realizadas junto aos gestores atualmente responsáveis pela pesquisa e regulamentação das atividades com RPA no CBMDF; discussão conclusiva acerca dos objetivos do estudo.

Visando o levantamento de informações junto aos operadores de segurança pública e defesa civil, foram aplicados questionários abertos visando à obtenção do maior volume e profundidade das informações e da experiência de cada instituição. Aos operadores foi solicitado que fornecessem documentos que pudessem lastrear as respostas fornecidas, e/ou que pudessem servir de referência para outras instituições no desenvolvimento de seus respectivos programas de RPAS.

O questionário foi enviado em formato de ofício por meio eletrônico aos gestores apenas com as perguntas. O detalhamento do autor acerca do objetivo relacionado a cada pergunta consta do Apêndice B ao presente trabalho.

As informações recebidas até o prazo de conclusão da pesquisa foram dispostas nos títulos a seguir, por instituição, com parágrafos numerados para melhor associação à questão respondida em texto corrido, bem como quadros dos resultados obtidos em pesquisa documental, citando a natureza e a forma de obtenção de cada material conseguido junto às organizações consultadas.

Por uma questão de melhor organização da discussão dos assuntos, o autor optou por discutir preliminarmente os resultados dos questionários, como

forma de reunir numa mesma secção as informações as prestadas e os conhecimentos adquiridos relativos a uma mesma organização consultada.

#### **4.1 Da Brigada Militar do Rio Grande do Sul**

As informações respondidas foram prestadas por Oficial de Segurança de Voo do Grupamento Aéreo da Brigada Militar do Rio Grande do Sul (BMRS).

1. O uso de RPA não é institucional. Há utilização esporádica e "autônoma" [sic] de algumas unidades, mesmo antes da regulamentação da ANAC. Institucionalmente, ainda estamos em fase de estudo através de uma comissão.

2. A BMRS pretende estruturar-se nos seguintes aspectos e ações: Ensino: centralizar o treinamento no Departamento de Ensino por meio do Centro de Formação Aeropolicial, unidade que proporciona o treinamento em aviação; Operação: padronizar doutrina através da PM3 e delegar às OPM a operação dos equipamentos; e Patrimônio: centralizar no Departamento de Logística.

10. A integração dos RPAS está ainda em análise na instituição, mas quanto à aplicação de seguro a BMRS pretende prever a necessidade de seguro de casco, se financeiramente viável, e contra terceiros.

11. Quanto à necessidade de Certificado Médico Aeronáutico a BMRS entende que não deverá ser requerido em suas operações.

13. Quanto às condições técnicas para operar, seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS, inicialmente tal tipo de operação não está nos planos da BMRS.

14. Em relação à evolução futura de emprego e integração da RPA na BMRS, o gestor diz que depende muito do orçamento disponível. A tecnologia é fantástica e o ganho operacional é indiscutível, entretanto temos limitações financeiras consideráveis.

15. Quanto aos óbices e desafios identificados para integração da RPA em sua instituição o gestor declara como os comuns para uma atividade completamente nova: rompimento de paradigmas, treinamento, e mudança cultural.

16. Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, a Brigada Militar destaca enfaticamente em primeiro lugar o treinamento, e em segundo manutenção preditiva.

17. Institucionalmente, não há ainda requisitos organizacionais estabelecidos na BMRS.

Não foram fornecidos materiais anexados às respostas.

#### **4.1.1 Discussão**

Em que pese a BMRS não haver iniciado suas aquisições e operações de RPAS ainda, o gestor voluntariamente solicitou a participação na pesquisa, o que pela atitude, denota interesse acerca da importância dada ao tema por parte da organização. A BMRS indica a interligação de diferentes competências e setores da organização como atores no processo de estruturação, padronização, ensino e controle da atividade.

Ainda em fase de estudo, a organização demonstra preocupar-se com a mitigação de riscos a terceiros para as atividades com RPAS.

A organização apresenta como obstáculos, que interferem nos resultados para integração das atividades, questões organizacionais de ordem orçamentária e cultural, atribuindo elevada importância ao treinamento.

## **4.2 Do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro**

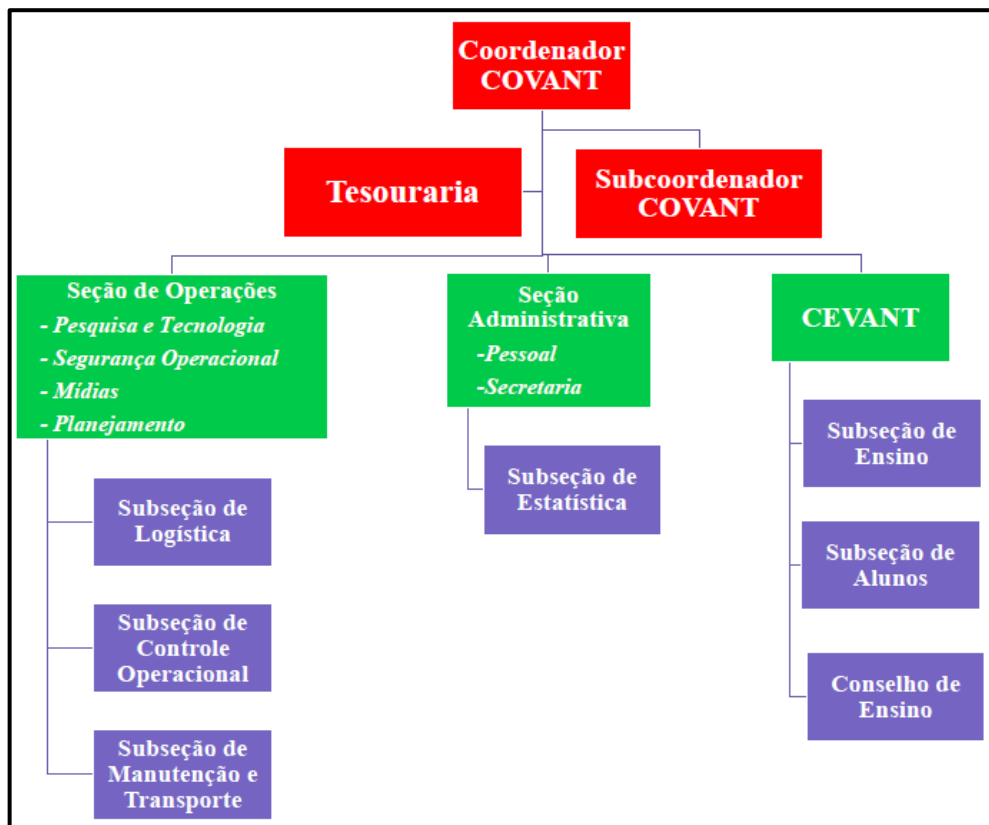
As informações do CBMRJ foram prestadas pelo Subcoordenador da Coordenadoria de Operações com Veículos Aéreos não Tripulados (COVANT).

1. A COVANT iniciou suas operações no dia 23 de dezembro de 2015, no Projeto Verão 2015/2016, apoiando os guarda vidas com uma RPA preparada para lançamento de uma bóia para vítima de afogamento e ao mesmo tempo o patrulhamento visando coibir afogamentos.

2. A Coordenadoria de Operações com Veículos Aéreos não Tripulados (COVANT) possui uma única unidade que atende todo o Estado do Rio de Janeiro,

apoiando tanto o Corpo de Bombeiros como a Defesa Civil diariamente. Possui atualmente 12 militares, dois Oficiais (Coordenador – Ten. Cel e Subcoordenador – Capitão) e 10 praças, as praças auxiliam os oficiais no serviço administrativo e integram as equipes de operadores e observadores. As alas são compostas de dois militares, que se revezam numa escala de 24x72 horas.

**Figura 12 – Organograma da COVANT - CBMERJ**



Fonte: CBMERJ, Gestor da COVANT.

3. e 4. O CBMERJ conta com 04 aeronaves. 2 equipamentos foram adquiridos e os outros 2 foram doados, descritos no quadro seguir:

**Figura 13 – Quadro de RPAS do COVANT - CBMERJ**

AERONAVES	FINALIDADE	PESO	CLASSE	FAMÍLIA DE RPA	PAYLOAD
DJI Phantom 3 Advanced	operacional	1280 g	3	multirotor	300g
DJI Phantom 3 Professional	operacional	1280 g	3	multirotor	300g
DJI Phantom 4	operacional	1380 g	3	multirotor	300g
DJI F-450	treinamento	variável	3	multirotor	variável

Fonte: CBMERJ, Gestor da COVANT.

5. A COVANT emprega seus RPAS em operações de Combate a Incêndios Urbanos e em Vegetação; Salvamentos em Altura; Busca em Matas, Montanhas, Mar, Costões, e em Áreas Colapsadas, Deslizamentos; Salvamentos no Mar; Captação de imagens reservadas; Fiscalização; Mapeamento de Áreas; e Perícia Técnica.

6. Sobre os controles de aeronavegabilidade e manutenção, o COVANT possui três militares (2 praças e 1 oficial) capacitados para montar, desmontar e manter RPAS. Semanalmente os militares realizam manutenções preventivas e inspeções nos RPAS mantendo sistemas em condições de voo.

7. e 8. O processo de formação inicial dos militares se deu por meio de um curso com duração de duas semanas, com instruções das 08:00 até às 17:00 de segunda a sexta, aproximadamente 80 horas totais. Ao término do curso instruções complementares foram ministradas. Atualmente, o CBMERJ possui 10 militares aptos para as operações.

9. O CBMERJ possui um curso de especialização o Curso de Especialização em Veículos Aéreos Não Tripulados (CEVANT). Entre os objetivos e assuntos estão: 1- Operação dos RPAS sob quaisquer circunstâncias, sempre respeitando os parâmetros operacionais dos equipamentos e as regulamentações; 2- Conhecimentos técnicos sobre os equipamentos e seus componentes; 3- Conhecimentos teóricos como física básica, aerodinâmica, meteorologia, teoria de voo; 4- Captação de imagens e de *softwares*; 5- Manutenção e acondicionamento do equipamento.

10. O CBMERJ não dispõe de seguro para seus equipamentos. Em caso de dano a terceiros ou alguma avaria nos equipamentos é aberto um procedimento administrativo apuratório.

11. Sobre o a exigência de Certificado Médico Aeronáutico a COVANT julga como muito importante, opinando que deveria ser exigido em todas as classes.

12. Quanto ao controle de proficiência para as equipes, todos os nossos militares possuem seus *logbook* individuais, onde registram seus tempos, conferidos de acordo com os dados das operações, registrados em livro diário da



unidade. Frequentemente os militares são submetidos a avaliações e instruções de atualização.

13. Quanto às condições técnicas para operar, seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS, a COVANT diz que todos seus militares estão aptos a operarem BVLOS, porém segundo a CIRCEA 100-74, Carta de Acordo Operacional assinada entre o CBMERJ e o DECEA, a unidade é limitada a voar até a altura de 30 m, aproximadamente 100ft, podendo somente extrapolar a altura para operação sob a sombra de alguma edificação ou estrutura.

14. Quanto a projeção futura a COVANT declara procurar o que há de inovação neste universo de RPA para ver as possibilidades de implementar na Corporação e desenvolver um novo serviço, visando a eficiência e a qualidade no atendimento à população do Rio de Janeiro.

15. Quanto aos óbices e desafios identificados atualmente para a integração segura da RPA, o gestor diz que graças a algumas operações onde o RPAS foi fundamental para os resultados, conseguiram romper uma grande barreira e um grande desafio, que se trata da maneira de ver os equipamentos como um mero “brinquedo” e sim enxergá-los como uma “ótima ferramenta, capaz de trazer eficiência, cortar custos e reduzir riscos” nas operações do CBMERJ.

16. Quanto aos investimentos diante da legislação e das responsabilidades de um operador público, o gestor responde que há uma série de fatores importantes para o êxito do serviço, porém os mais importantes são treinamento e conhecimento. Nos treinamentos os militares são colocados em diversas situações, sob estresse e sob pressão para realizarem os treinamentos, observam-se que as ações adotadas e a execução dos assuntos ministrados anteriormente. Quanto ao conhecimento a COVANT procura passar o máximo possível de informações pertinentes, normas, segurança de voo, plano de ação, análise de campo, parâmetros dos fabricantes, dentre outros. Sempre mantendo as equipes atualizadas, pois se consideram especialistas.

17. Ao perguntado: Caso a instituição possua requisitos definidos eventualmente não abordados nas questões anteriores, cite livremente quais requisitos sua instituição adota como aspecto importante para as operações com

RPAS, o gestor opinou de maneira pessoal segundo sua experiência na aviação, de modo que o autor transcreveu na íntegra no quadro da figura 14.

#### **Figura 14 – Experiência do Gestor da COVANT - CBMERJ**

“Aqui falo como o Capitão Buxbaum e apresentarei o meu ponto de vista. Sou piloto de asas rotativas e uma coisa que é extremamente abordada na aviação tripulada é a questão da Segurança de Voo, este ponto é crucial para mitigar acidentes ou incidentes, vejo algumas outras instituições e outras entidades públicas e privadas abordarem pouco esta questão. A Segurança de Voo é a ponta de tudo, é um campo bem abrangente que vai da parte operacional até a parte de manutenção, voar qualquer equipamento é colocar algo no ar e que pode cair e essa queda pode ou não gerar danos ou até perdas lastimáveis. A Segurança de Voo cria um senso crítico e amplia sua visão dos riscos operacionais, desta forma se não existir uma boa gestão de Segurança de Voo com certeza não se terá um bom planejamento de voo, nem se pensará em PAM (Plano Anual de Manutenção), não se terá protocolos mitigadores de acidentes atualizados, *checks* de pré-voo e pós-voo, dentre outras medidas preventivas aos acidentes e incidentes.

Caso o senhor não conheça os pilares da Segurança de Voo aqui cito eles, e o senhor pode ver que cada um deles é de extrema importância nas atividades de RPAS.

- Todo acidente tem um precedente
- Todo acidente pode ser evitado
- A segurança de voo é um dever de todos

Respeitosamente,

Subcomandante da COVANT.”

Fonte: CBMERJ, Gestor da COVANT.

#### **4.2.1 Discussão**

O CMBERJ demonstra ter uma estrutura administrativamente centralizada no que se refere às operações, reunindo suas atividades para apoio em todo estado a partir da COVANT.

A unidade é uma das pioneiras na operação com RPAS, operando de forma dinamizada junto ao DECEA, por meio de acordo operacional desde o ano de 2015.

A COVANT possui curso teórico e prático próprio, e demonstra experiência em relação às questões de gestão de materiais e de pessoas, descrevendo rotinas e registros tanto para controle das condições das aeronaves, como para desempenho e a capacitação de suas equipes.

Sobre a avaliação física e psicológica, por meio do CMA, opina pela pertinência do requisito para a atividade. No entanto, quanto à contratação de seguro a instituição não demonstrou interesse no dispositivo.

O CBMERJ demonstra interesse na expansão de sua capacidade operacional para missões de voos mais complexos.

A organização demonstrou elevada experiência no que se refere à segurança operacional, correlacionando seus processos aos resultados de uma operação segura. Mas expressou que isso não é muito comum nas organizações como um todo ainda, relatando como importante barreira a ser vencida a cultura equivocada de enxergar esses equipamentos como um mero “brinquedo”.

### **4.3 Do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás**

1. O gestor do CBMGO relata que o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO) iniciou suas atividades no ano de 2015, com um RPAS modelo Phantom 3, com a finalidade de produção de vídeos institucionais, na cidade de Mineiros. Em 2016, o 3º Batalhão Bombeiro Militar, em Anápolis, realizou a compra de um Inspire 1, da DJI, sendo que 03 militares da cidade, 01 oficial e 02 praças, realizaram um curso de pilotagem básico na empresa em que foi realizada a compra em Curitiba.

2. O CBMGO ainda não possui nenhuma instalação e estrutura organizacional para a operação de RPA, ainda está sendo desenvolvida. A equipe autorizada a pilotar o equipamento é composta por 03 militares que possuem o certificado básico.

3.e 4. O modelo de RPAS operado no CBMGO é o DJI inspire 1, classe 3 com peso de 2.950g, 04 rotores, asas rotativas, adquirido por Ata de Registro de Preços.

5. A Corporação emprega o RPAS em missões na área de: incêndio florestal, busca e resgate com cães, busca de pessoas desaparecidas, mapeamento de área de risco, mapeamento das principais e maiores indústrias da cidade, realização de mídias institucionais.

6. Quanto às condições de aeronavegabilidade e de manutenção das RPAS o CBMGO diz não dispor de nenhum documento para a realização de controle.

7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, a formação inicial foi realizada em um treinamento dos pilotos pela empresa que realizou a venda do equipamento em Curitiba - PR.

8. Quanto ao efetivo atual apto atualmente são 03 militares para compor o quadro e concorrer à escala de pilotagem.

9. A Corporação pretende promover um curso próprio, mas relata que precisa aperfeiçoar melhor seus militares para a realização dessa meta.

10. Quanto ao seguro como meio de mitigação dos riscos associados às operações, o gestor informa que o RPAS não possui seguro. E que ainda não foi levado o assunto para o comando.

11. Sobre a forma que a instituição avalia a necessidade de Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS, o gestor diz que não há tal avaliação. Porém, o oficial que compõe a equipe de pilotos possui aprovação em banca teórica da ANAC para habilitação de Piloto Privado de avião, além de possuir o CMA.

12. Não há ainda controle dos pilotos em relação à experiência, proficiência ou desempenho.

13. A instituição não opera ainda em altura superior a 400 pés ou BVLOS, contudo, expressou a necessidade da compra de novos equipamentos, com os quais terá a possibilidade de operar com tais condições.

14. Quanto à projeção da evolução futura de emprego e integração da RPA às operações no CBMGO, o gestor informa que ainda há pouca informação por parte da instituição quanto ao uso de RPA e suas diversas operações. No entanto, será apresentada uma diretriz para o Comando-Geral quanto ao assunto, e também será realizada pesquisa entre os 16 Batalhões e outras unidades estratégicas quanto a necessidade de compra de RPAS para suas respectivas unidades.

15. Sobre os óbices e desafios identificados atualmente para a integração segura da RPA, o gestor informa a falta de informação e falta de efetivo capacitado para operar o sistema.

16. Quanto aos investimentos, o CBMGO relata que deve investir principalmente em cursos técnicos para seus operadores.

17. Quanto aos requisitos definidos o gestor informa que pelo fato de ainda estarem iniciando nesta nova área, ainda em fase de regulamentação, não há ainda a definição de requisitos na Corporação.

#### **4.3.1 Discussão**

O CBMGO encontra-se em desenvolvimento aparentemente similar ao CBMDF, operando inclusive o mesmo modelo de RPAS.

A Corporação não possui estrutura formal para gestão da atividade, sem haver ainda definição de rotinas de controle tanto das aeronaves quanto para suas equipes.

O CBMGO possui interesse em desenvolver iniciativas de capacitação própria, mas reconhece a necessidade de aprimoramento dos pilotos atualmente formados para alcançar esse resultado, destacando a necessidades de investimento nos recursos humanos.

Quanto ao CMA e seguro, a Corporação não adota como requisito e ainda não levou ao comando o assunto. Contudo, expressou que um dos pilotos de RPAS possui o CMA e certificação teórica de piloto privado junto à ANAC.

O gestor expressou estar engajado em iniciativas para regulamentar e pesquisar o emprego de maneira formal junto às unidades operacionais do CBMGO.

Foram destacadas as dificuldades de efetivo e de informação como óbices da atividade.

#### **4.4 Do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**

As informações respondidas foram prestadas por oficial membro de câmara técnica criada para coordenação das atividades com aeronaves remotamente pilotadas no CBMSC. O gestor também concluiu trabalho acadêmico recente, Sarte (2017), voltado à padronização das operações com RPA na Corporação.

1. A atividade com RPA no CBMSC teve início no ano de 1999 e foi interrompida em 2000, sendo retomada em janeiro de 2017.

2. Em termos de estrutura o serviço com RPA no CBMSC está planejado para ser executado em todas as unidades operacionais da Corporação, com o objetivo de alcançar uma maior área de abrangência no Estado. As aquisições são feitas pelos Batalhões, Companhias, Pelotões e Grupamentos sendo a atividade desenvolvida com a coordenação e controle da Câmara Técnica de RPA da Coordenadoria de Atividade Aérea do CBMSC.

3. Em termos de equipamentos, o CBMSC opera atualmente RPAS multirrotores, classe 3, da linha Phantom 3 e 4, com câmeras HD e 4k<sup>32</sup>.

4. Os equipamentos operados foram em parte adquiridos com recursos dos convênios municipais e estaduais, conselhos de comunidade, e em parte doados pela Receita Federal do Brasil.

5. Os sistemas foram engajados efetivamente no serviço de busca terrestre, busca de cadáver (vítima de afogamento, corpo flutuante), apoio para encontrar embarcação à deriva, monitoramento e apoio a ocorrência de incêndio estrutural de grandes proporções e incêndios em vegetação, cobertura midiática de

---

<sup>32</sup> Resolução ao redor de 4000 pixels na horizontal e 2000 na vertical, Exemplo: resolução 4096x2160.

eventos da Corporação em apoio ao Centro de Comunicação Social do CBMSC, monitoramento de áreas de risco em regiões balneárias para o serviço de prevenção, apoio ao Sistema de Comando de Operações<sup>33</sup> em áreas afetadas por desastres (enchente especificamente), apoio a aeronave tripulada de asa rotativa do CBMSC em região de acesso restrito para localizar um corpo que foi retirado posteriormente pela tripulação do Helicóptero Arcanjo.

Embora ainda não tenha realizado, a Corporação vislumbra empregar o recurso em apoio a atendimentos envolvendo produtos perigosos, mapeamento, aerolevanteamento de áreas de risco e áreas afetadas por desastres.

6. Em relação ao controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção dos RPAS operados, atualmente cada unidade realiza individualmente o seu controle de manutenção e horas voadas. Existe a intenção por parte da Câmara Técnica de RPA em desenvolver um sistema informatizado na intranet do CBMSC para o controle das horas de voo dos pilotos e das aeronaves, bem como das agendas de manutenções e seus registros.

7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, inicialmente os primeiros operadores foram treinados por um militar que já possuía um equipamento particular semelhante e que já possuía experiência de 5 anos de voo com RPA e experiência de voo com *flyboat*<sup>34</sup>.

8. O quadro de efetivo apto é atualmente composto por 20 militares treinados.

9. O CBMSC possui curso de formação na própria Corporação.

10. Atualmente a Corporação não possui RPA com seguro, mas informa haver o interesse em providenciar a garantia.

11. Quanto ao Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS, não foi estudada essa necessidade por enquanto em virtude de ter apenas RPA classe 3 operando VLOS e EVLOS.

---

<sup>33</sup> Sistema de Comando similar ao SCI adotado pelo CBMDF.

<sup>34</sup> Aeronave classificada como ultraleve, experimental, desportiva. Consiste em uma asa delta presa a um bote inflável, com propulsão por motor a combustão.

12. Quanto ao controle de experiência, proficiência ou desempenho dos pilotos/observadores, o registro ainda é feito em livro de cada RPA, mas pretende-se desenvolver no mesmo sistema informatizado da intranet do CBMSC para controle de manutenção.

13. Por enquanto não opera e não planeja operar em altura superior a 400 pés, contudo pretende-se ter condições técnicas para operar em BVLOS.

14. Como projeção futura de emprego e integração da RPA, espera-se que as RPA façam parte do rol de equipamentos disponíveis aos Bombeiros Militares para atendimento de ocorrências ordinárias e extraordinárias, e em todos os quartéis operacionais da Corporação.

15. Quanto aos óbices e desafios identificados atualmente para a integração segura da RPA às atividades sua instituição, o gestor listou como resposta os resultados obtidos em seu próprio trabalho acadêmico, Sarte (2017, p.62), já apresentada na Tabela 2, no título 2.10.

16. Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, o gestor sugere que o CBMSC deve investir na capacitação de pilotos, institucionalização das RPA, definição da especificação mínima necessária para futuras aquisições, padronização e sistematização das rotinas de manutenção das RPA e treinamento continuado dos pilotos.

17. Como requisitos adicionais citados livremente o gestor aponta: ser voluntário para trabalhar com RPA, ter afinidade com uso de tecnologias e estar disposto a participar de cursos e treinamentos para aperfeiçoamento da atividade.

#### **4.4.1 Discussão**

O CBMSC apresenta-se como instituição interessada nas operações com RPAS com registro de emprego de RPAS mais antigo entre as pesquisadas. A Corporação possui um planejamento para estruturação descentralizada buscando alcançar o maior número de unidades e abrangência do estado, sendo a atividade desenvolvida com a coordenação e controle da Câmara Técnica de RPA da Coordenadoria de Atividade Aérea do CBMSC.



Quanto aos processos de gestão de pessoas e materiais, no CBMSC cada unidade efetua seus controles separadamente, existe a intenção de desenvolvimento de ferramenta de tecnologia da informação para melhor controle dos processos por parte da coordenação como órgão técnico central.

A iniciativa de integração de forma institucionalizada tem denotado elevado grau de experiência e preocupação com os processos de formação, padronização de procedimentos operacionais e de gestão da atividade.

Não é exigido o CMA, nem há contratação de seguro ainda, mas a Corporação demonstra interesse na garantia.

A hierarquização de fatores críticos para integração dos RPAS no CBMSC denota um elevado nível de preocupação e objetividade da instituição, servindo de referência de boa prática de gestão entre os operadores de segurança pública pesquisados.

Merecem destaque os requisitos aos quais a Corporação sugere investimento, na capacitação de pilotos, institucionalização das RPA, definição da especificação mínima necessária para futuras aquisições, padronização e sistematização das rotinas de manutenção das RPA e treinamento continuado dos pilotos.

#### **4.5 Da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina**

As respostas relacionadas pelo gestor da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA) foram encaminhadas em ofício com respostas em texto corrido, pelo que o autor optou por adaptar minimamente para uma leitura mais fluente, mantidas as siglas e nomenclaturas informadas pelo gestor, não sendo possíveis suas transcrições.

1. A FATMA constituiu sua unidade responsável NTT RPAS/VANT[sic] através da Portaria 164/2015, em 10 de junho de 2015.

2. Inicialmente havia o Núcleo que estudou o tema e apresentou um Relatório, Portaria 317/2016, sobre a demanda do órgão e aplicações para RPAS.

Criou-se então a Câmara Técnica de Auditoria Ambiental de Precisão e Aplicações RPAS/VANT que passou a ser o órgão técnico.

3. A Câmara Técnica definiu RPAS Multirotores, da classe 3, como adequados ao uso da FATMA.

4. Os equipamentos foram adquiridos pelo órgão.

5. As operações de emprego dos RPAS são Fiscalizações e Licenciamentos Ambientais, Prevenção a incêndio em Unidade de Conservação, Caça Ilegal.

6. Quanto aos controles de aeronavegabilidade, a Câmara Técnica de Precisão Ambiental desenvolveu Instruções de Trabalho para orientar os servidores quanto aos aspectos de operação de RPA/VANT: a) formação do piloto; b) planejamento de voo; 3) segurança de voo; 4) reconhecimento de externalidades prejudiciais.

7. Quanto à formação inicial das equipes, a FATMA aprovou a IT 001/2017 Formação de Pilotos, que fixou um conteúdo teórico mínimo e mínimo número de operações como Piloto em Comando para receber a habilitação de piloto, restritas as finalidades descritas no SISANT.

8. A FATMA possui atualmente 20 pilotos qualificados e 8 habilitados.

9. Quanto à iniciativa de formação, a FATMA possui um Cronograma de Formação e Habilitação que iniciou em agosto de 2017, e vai até março de 2018, com previsão para qualificação de 52 pilotos e habilitação de 20 pilotos.

10. As aeronaves não serão seguradas.

11. A FATMA insere como diretriz institucional a necessidade do Atestado Médico Aeronáutico. A previsão é de que na revisão da Qualificação (anual) seja exigido o CMA.

12. O controle de desempenho dos pilotos será por tempo de voo. O desempenho será avaliado anualmente, através de critérios de pontuação obtidos através de auditorias periódicas quanto a observação das IT's[sic].

13. Sobre os perfis de voo a FATMA fixou três diretrizes para voo seguro, restritas as finalidades descritas no SISANT: 1) Operação em até 390 ft; 2) Operação em Linha de Visada Visual (*Visual Line of Sight – VLOS operation*) em condições meteorológicas visuais (VMC); 3) Operação em Linha de Visada Visual Estendida (*Extended Visual Line of Sight– EVLOS operation*) em condições meteorológicas visuais (VMC), impondo-se as seguintes precauções: a) Para que o Observador de RPA possa assistir o Piloto Remoto na condução segura do voo de uma RPA, deverá haver comunicação confiável, direta e constante entre ambos, no modo *half duplex* ou *full duplex*. b) Em caso de mais de um Observador de RPA ser engajado em uma operação, apenas um por vez poderá assistir o Piloto Remoto na condução da RPA.

14. Sobre a projeção futura da integração da RPAS na FATMA, o gestor respondeu que o Relatório NTT[sic] aponta as diretrizes “d” e “e” : d. O uso do RPAS/VANT, como instrumento adequado a Auditoria Ambiental de Precisão, objetiva assegurar à sociedade catarinense o desenvolvimento da aplicação das aeronaves de modo amplo, seguro, eficiente, econômico, moderno, compatível com a sustentabilidade ambiental, integrado aos demais instrumentos de tutela do meio ambiente e alicerçado no uso e razoável do equipamento. e. O RPAS/VANT, como instrumento da Auditoria Ambiental de Precisão, é fator de integração a novas tecnologias do serviço público, permitindo racionalidade do tempo, qualidade das informações, ampla vigilância de amplo espaço geográfico com mínimo de recursos humanos, com vistas a aumentar a análise de processos de licenciamento, fiscalização e policiamento ambiental.

15. Os maiores óbices encontrados estão relacionados à morosidade[sic] dos órgãos competentes em regularizar e operar (eficazmente)[sic] o sistema.

16. Quanto aos investimentos que o órgão deve priorizar, o gestor diz que há o entendimento de que qualificação do piloto e disponibilização de tecnologias que auxiliem em voo seguro são pontos que se deve priorizar para a integração segura da nova tecnologia às atividades.

17. Sobre requisitos adicionais definidos pela instituição o gestor citou livremente as informações constantes do quadro da figura 15:

### Figura 15 – Requisitos para pilotos de RPAS - FATMA

<p>Restrições à pilotagem de RPAS/VANT, na FATMA:</p> <p>a) Exame de acuidade visual e exame toxicológico.</p> <p>b) Todo servidor pode ser qualificado como Piloto RPAS, porém somente a avaliação permitirá a obtenção da habilitação.</p> <p>c) Todo piloto será submetido a avaliação teórica e prática.</p> <p>d) Todo piloto qualificado terá um número mínimo de 16 horas de voo (juntamente com piloto habilitado) para obter a habilitação.</p> <p>e) Toda operação terá 01 Piloto em Comando e 01 observador RPA.</p> <p>f) Toda operação será planejada através de grid, cuja missão será avaliada em duas etapas: (1) internamente (cartas aeronáuticas, geoSeuc/FATMA, google maps, SIGSC e (2) externamente (campo da missão).</p>
--

Fonte: FATMA, Gestor Coordenador da Câmara Técnica.

O gestor da FATMA encaminhou como documentos de referência de sua instituição, anexos à resposta do questionário, descritos no quadro da figura 16, como registros de pesquisa documental:

### Figura 16 – Quadro de Documentos - FATMA

DESCRIÇÃO DO ARQUIVO / DOCUMENTO	DATA	FOLHAS
FATMA_ATA DE REUNIÃO.pdf	08.06.2015	1
FATMA_Relatório Final do NTT VANT2.pdf	08.12.2016	17
FATMA_cronograma formação CODAMs.pdf	01.08.2017	1
FATMA_Portaria Rep SARPAS.pdf	19.09.2017	1
FATMA_Programação CODAM's Curso -	minuta	6

Fonte: FATMA, Gestor Coordenador da Câmara Técnica.

#### 4.5.1 Discussão

A FATMA denota por meio das informações e documentos institucionais fornecidos ser uma instituição preocupada com a boa gestão das atividades com RPAS.

A unidade possui curso de formação estruturado, e cronograma tanto para expansão da formação, como para a capacitação de seus recursos humanos.

Quanto ao CMA, a organização informou que passará a exigir o requisito para as próximas avaliações de qualificação de suas equipes. Já quanto à contratação de seguro a instituição dispensa esta garantia.

Além do CMA, a unidade adota requisitos adicionais aos previstos na legislação vigente, mesmo para execução das operações com RPAS no perfil mais simplificado, voos VLOS e abaixo de 400 pés, conforme figura 15.

Quanto à formalização das ações, a organização pode ser considerada uma referência entre as pesquisadas.

#### **4.6 Da Polícia Militar do Estado da Bahia**

O responsável pelo questionário encaminhado para a PMBA foi o Gestor de Segurança Operacional e Gerente do Programa RPAS do GRAER/PMBA.

1. A PMBA iniciou a operação em 2016, de forma não estruturada, e, a partir de janeiro de 2017, ocorreu a estruturação do emprego de RPAS nas atividades.

2. Em relação à estrutura organizacional, as operações ocorrem hospedadas, principalmente, nas Seções de Operação de Inteligência das unidades operacionais detentoras do recurso, ocorrendo também vinculadas às Seções de Planejamento Operacional (SPO), em um número reduzido, usando recursos de apoio já existentes, incluindo viaturas, pessoal etc; As equipes RPAS, são compostas de um Piloto Remoto e um Observador de RPA, havendo, em média, o número de 3 operadores (Pilotos Remotos e Observadores) capacitados por OPM.

3. A PMBA opera atualmente RPAS multirrotores, classe 3, pesando até 1.5kg.

4. Os equipamentos operados são adquiridos ou doados.

5. O emprego efetivo atual consiste em apoio aéreo (monitoramento e vigilância) nas operações desenvolvidas por cada unidade (ambiental, reintegração de posse, busca a indivíduos e locais suspeitos, etc).

6. O controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção ocorre a partir do controle das horas de voo e a manutenção, segundo as recomendações do fabricante de cada sistema.

7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS a capacitação ocorre por meio do Curso de Operador de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (CORPAS), 60 horas/aulas, composto de teoria, prática de voo e avaliação psicológica.

8. No quadro de efetivo atual existem 39 operadores formados pelo CORPAS, incluindo servidores da PMBA, do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia (CBMBA), da Polícia Civil da Bahia (PCBA), da Casa Militar e da Secretaria de Segurança Pública, sendo previsto formar mais 60 operadores em 2018, conforme projeto de curso já enviado ao Instituto de Ensino e Pesquisa (IEP) da PMBA.

9. Todos os operadores são formados pela Corporação, PMBA, em curso próprio da Corporação.

10. Os RPAS operados não são assegurados e, inicialmente, não há interesse da PMBA em fazer uso dessa garantia.

11. Em relação à avaliação psicofísica, é realizada avaliação psicológica, nos moldes do CMA, em todos aqueles que são submetidos ao CORPAS.

12. Em relação ao controle de experiência, proficiência ou desempenho dos pilotos/observadores, inicialmente, durante o curso, é feita a avaliação para avaliar se o aluno tem condição de operar a RPA com segurança. A instituição planeja fazer avaliações futuras com uma periodicidade ainda não definida, além de incentivar que cada piloto remoto faça suas anotações de horas voadas, individualmente.

13. A instituição não opera, mas planeja ter condições técnicas para operar, seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS, após um maior desenvolvimento do sistema, atentando para que a segurança jurídica do setor, modificações na legislação, ou mesmo na tecnologia não inviabilizem a operação de um modelo de RPAS adquirido ou mesmo conduzam a uma operação menos produtiva.

14. Quanto à projeção da evolução futura de emprego e integração da RPA, o gestor cita que a operação ocorre atualmente no atendimento de demandas reprimidas, nas quais o emprego do helicóptero não ocorrerá por razões diversas, mas vislumbra que, a partir de janeiro de 2018, com a entrada da operação do RPAS da SOInt do Grupamento Aéreo a integração e o modelo de emprego sejam mais consolidados.

15. Quantos aos óbices e desafios o gestor aponta como os mesmos que toda a aviação está encontrando. Informa que em razão do pioneirismo da PMBA, conseguiram avançar mais rapidamente em muitos aspectos e encontrando soluções adequadas, citando um exemplo durante o Carnaval 2017, a integração do voo de aeronaves tripuladas e não tripuladas, sendo as tripuladas operando cerca de 200ft segregadas verticalmente das não tripuladas ou mesmo os RPAS indo para pouso, após a decolagem de uma aeronave tripulada, durante o evento.

16. Quanto aos investimentos que o operador público deve priorizar, o gestor informa que a PMBA tem promovido cursos (CORPAS) e eventos de conscientização (Jornadas de Segurança Operacional e discussões em grupos temáticos) sobre o assunto, o que tem revelado bons resultados e ajudado no amadurecimento do setor e na elevação dos níveis de segurança operacional.

17. Quanto aos requisitos ou assuntos adicionais livremente citados o gestor informa que o GRAER assessorou o Comando-Geral da PMBA com a construção da minuta da portaria 151-CG/16, em anexo ao questionário, que regula a atividade RPAS dentro da Corporação, indicando diretrizes a serem seguidas pelos elos subordinados. Refere-se que em um texto relativamente simples, a portaria define de forma clara quem são os atores do setor dentro da PMBA.

Como forma de registro de pesquisa documental, o quadro constante da figura 17 lista documentos institucionais da PMBA, encaminhados em anexo à resposta do questionário.

**Figura 17 - Quadro de Documentos - PMBA**

DESCRIÇÃO DO ARQUIVO / DOCUMENTO	DATA	FOLHAS
PMBA_Portaria 151_CG_16 [RPAS]	24.11.2016	1
PMBA_edital_iep_n053_corpas_graer.pdf	05.12.2016	8
PMBA_Separata BGO 235 - Currículo Corpas	20.12.2016	8
PMBA_BGO 092 - Validação de Regularidade [8ºBPM] .pdf	15.05.2017	3
PMBA_POP - OPERAÇÃO DE RPAS Rv 06062017	06.06.2017	3
PMBA_Implantacao do Programa RPAS da PMBA v.10.pdf	22.08.2017	29
PMBA_Manual-Teoria-de-Voo-RPAS-V.5.pdf	22.09.2017	19

Fonte: PMBA, Gerente do Programa RPAS do GRAER/PMBA.

#### 4.6.1 Discussão

Do que se extrai das respostas e do conteúdo documental fornecido (figura 17), a PMBA demonstra elevado engajamento com a integração dos RPAS de forma segura no Estado da Bahia, tanto internamente como fora da Corporação, por meio de um programa bem estruturado.

A Corporação é referência no desenvolvimento atividade educativa anual de esclarecimentos junto aos órgãos de imprensa, entidades carnavalescas e de trios elétricos, órgãos públicos em geral, produtoras de vídeo e demais operadores de drone e interessados da comunidade baiana, enfocando os riscos, as condições de operação segura e os aspectos legais para uso de RPAS, principalmente, durante as festas populares no Estado da Bahia. O que denota um maior nível de experiência em termos de segurança de voo não apenas focada em suas operações como Corporação, mas com uma visão bem mais ampla dos impactos da tecnologia para segurança de todos.



Internamente, em termos de estrutura, suas atividades são desenvolvidas de forma descentralizada, ligadas em maioria às atividades de inteligência. O GRAER, unidade responsável pela doutrina da atividade aérea, atua como a responsável de caráter técnico da integração das atividades RPAS da PMBA. Sendo o canal de mediação dos assuntos atinentes a aviação junto aos órgãos reguladores.

Toda formação e autorização para a execução das atividades nas unidades é realizada sob supervisão da unidade aérea. A PMBA possui curso estruturado em plataforma de Ensino à distância (EAD), para formação de pilotos de RPAS.

A avaliação psicológica nos moldes do CMA de 2ª Classe é requisito previsto em edital interno para que os militares selecionados para a capacitação possam realizar o CORPAS.

A PMBA forneceu documentos relevantes como referência ao estudo, com destaque para o currículo e o Manual de teoria de voo desenvolvido para o CORPAS, além outros materiais de referência para padronização de processos para os RPAS.

#### **4.7 Da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro**

1. Em 19 de setembro de 2017 foi criado o Núcleo de Aeronaves Remotamente Pilotadas (NuARP), na estrutura do Grupamento Aeromóvel (GAM) da PMERJ, o questionário foi respondido pelo Chefe do NuARP.

2. Em termos de instalações, pessoal e estrutura organizacional, o NuARP está realizando os primeiros estudos técnicos para definir uma Diretriz de atuação e Requisitos Técnicos Operacionais (RTO), não contando com equipes e “operacionalização” definida.

3. No primeiro Estudo Técnico Preliminar (ETP) realizado pelo NuARP no evento de proporção mundial, com uma média de 170 mil pessoas por dia, “RockinRio 2017”, foi utilizado, em parceria com uma empresa privada, o equipamento multirotor, DJi Inspire 2, com um *payload* Zenmuse x4s.

4. O equipamento supracitado que foi utilizado no primeiro estudo, foi cedido exclusivamente para tal missão, em parceria com a empresa privada. O NuARP ainda não conta com RPAS próprios.

5. Nessa primeira experiência foram desenvolvidas missões de controle de acesso (entrada/saída) dos frequentadores do evento, transmitindo as imagens para o Centro de Comando e Controle da PMERJ para que decisões de alocação, distribuição, controle de distúrbios, identificação de atitudes suspeitas, supervisão do policiamento, como exemplos.

6. Controle das condições de aeronavegabilidade e manutenção estão ainda em fase de estudo, uma vez que o NuARP ainda não possui equipamento próprio.

7 e 8. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, o NuARP não possui ainda efetivo em operação, este processo ainda está em análise e estudo, hoje a unidade conta com parcerias com empresas privadas, mas a tendência é que a capacitação seja desenvolvida em outros órgãos de segurança pública pelo país.

9. Atualmente não existe iniciativa de formação por curso/estágio na própria Corporação, mas a tendência é que seja elaborado um curso para a formação dos próprios operadores do NuARP.

10. O equipamento utilizado no primeiro estudo possuía o seguro RETA, e o NuARP pretende utilizar desta medida de mitigação de risco mesmo sendo dispensável de acordo com as normas em vigor.

11. O critério de necessidade de Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS está em fase de análise e estudos na NuARP, não havendo decisão ainda.

12. O controle de experiência, proficiência ou desempenho em relação aos pilotos/observadores está igualmente em fase de análise e estudos.

13. O primeiro estudo foi realizado com altura limitada a 400ft e VLOS, contudo os estudos continuam e serão adaptados e configurados de acordo com a missão e planejamento.

14. Quanto a projeção futura o gestor respondeu que o cenário atual é bem receptivo e favorável a inserção de novas tecnologias, principalmente no que diz respeito a parte aérea. As possibilidades de aplicações da tecnologia envolvendo RPAS são inúmeras e ainda estão no campo dos estudos, porém o apoio à área de segurança pública e defesa civil exige certa urgência. No caso mais específico da PMERJ, o gestor projeta o uso e a integração como uma realidade latente e o NuARP foi criado para desenvolver essas condicionantes e limitações.

15. Quantos aos óbices e desafios identificados para a integração segura da RPA às atividades sua instituição, o gestor cita primeiro difundir esse novo equipamento dentro da Corporação, suas vantagens, restrições e entender dentro de todas as configurações a melhor forma de utilizar, dentro das necessidades apresentadas pelos RPAS devido toda complexibilidade que envolve a demanda das operações no Estado do Rio de Janeiro.

16 e 17- Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, o NuARP vem buscando investimento em parcerias, devido a grave crise econômica em que está mergulhado o Brasil, principalmente o estado do RJ, e realizando esses estudos técnicos preliminares para definição dos requisitos organizacionais, o que proporciona que a tecnologia ideal existente possa ser utilizada para o cumprimento de cada missão específica de acordo com sua peculiaridade.

#### **4.7.1 Discussão**

O NuARP na PMERJ foi recentemente criada, e encontra-se com seus estudos em andamento. A unidade cita iniciativa interessante de realizar suas pesquisas por meio de parcerias inicialmente, antes de definir o tipo de sistema que deverá adquirir.

Quanto aos requisitos de CMA e seguro, a unidade não possui posicionamento definido ainda, contudo demonstra interesse na garantia oferecida pelo seguro.

O gestor apontou dificuldades e expectativas semelhantes aos demais órgãos em fase de implantação do uso da nova tecnologia, destacando a importância de buscar o conhecimento com outras instituições.

#### **4.8 Da Polícia Militar do Estado de São Paulo**

As informações colhidas junto a PMESP foram prestadas pelo atual Comandante do GRPAe.

1. Segundo o gestor, a PMESP tem seu primeiro estudo sobre operação com RPA representado em um trabalho monográfico apresentado no curso de CAO 2009/2010 por um Capitão da Polícia Ambiental. Com base nesse estudo formatou-se um núcleo de operação de RPA de asa fixa desde 2011, que se mantém até hoje. A partir de 2014 a PMESP começou a receber demandas de aquisição e utilização de "drones" (RPA de asa rotativa - multirotores), pelo que o Estado Maior enviou questionamentos ao GRPAe, que até então estava completamente fora desse processo. Dessas consultas originou-se um grupo de trabalho que estudou e discutiu o assunto, com base nas normas em vigor até o momento, apresentando um relatório que fundamentou a publicação de uma diretriz interna em 2016, que regula e define condições estruturais para formação dos núcleos de operação, e estabelece os requisitos técnicos para aquisição de RPAS de asa fixa e rotativa. Atualmente essa norma esta sendo revisada em razão das publicações efetivadas no âmbito do DECEA e da ANAC em 2017. Independentemente disso, além do núcleo da Polícia Ambiental, temos um núcleo de operação de RPA de asa rotativa na Base do Grupamento Aéreo de Bauru e um no Corpo de Bombeiros, que estão se estruturando e realizando instruções desde 2015.

2. Em termos de instalações, pessoal e estrutura organizacional, existe uma diretriz que regula esse assunto na Corporação, mas de forma resumida, estruturalmente permite a formação de núcleos somente vinculado aos Grandes

Comandos, com no mínimo 5 policiais no núcleo, dos quais comporá um tenente ou capitão para coordenar as atividades, sendo que as operações serão sempre desenvolvidas por 2 policiais, no mínimo. Os policiais do núcleo de operação serão treinados e habilitados, mas não exercerão a função de forma exclusiva, ou seja acumularão com outras funções que já desenvolvem. Na estruturação o GRPAe é o órgão central de formação, doutrina, controle de aeronavegabilidade continuada e estatística operacional, bem como quanto à estruturação do sistema de segurança operacional e inclusão no Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO). Para que os policiais dos núcleos possam operar, será obrigatório a frequência em curso a ser desenvolvido pelo GRAPe, onde serão reforçadas todas essas ligações sistêmicas.

Além disso, de forma geral foi permitida a operação a todos os núcleos com RPA de asa rotativa - multirotores, restringindo-se a operação de asa fixa somente ao GRPAe e suas Bases no Interior e à Polícia Ambiental em razão da maior complexidade de planejamento e operação envolvida.

3. Em relação aos equipamentos a diretriz da PMESP estabelece requisitos para os RPA de asa fixa e rotativa, enquadrando-os na classe 3 (abaixo de 25 kg), pois estabelece peso máximo de decolagem de 8 kg e 10 kg respectivamente, com motores elétricos, capacidade de carga útil mínima de 500 gramas e de 800 gramas respectivamente, entre outras descrições (materiais sobressalentes, autonomia, etc).

O gestor diz importante frisar que o propósito, dentro da visão de um projeto inicial, foi começar do mais simples para o mais complexo, de forma a permitir aprendizado com o mínimo de risco às operações.

4. Inicialmente, no projeto da Polícia Ambiental, utilizaram-se equipamentos por meio de parcerias com Universidades e desenvolvedores, atualmente a Corporação pretende trabalhar mais com aquisições próprias ou por meio de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o judiciário.

Diante da evolução e disseminação há estudos também para a locação, visando o produto como resultado final, mas até o momento não foi efetivado.

5. No estudo realizado pelo grupo de trabalho foi elencado uma série de possibilidades de emprego em missões policiais e de defesa civil, em apoio às diversas modalidades e especialidades de policiamento, tanto em situações emergenciais quanto programadas, portanto estão descritas as missões/atividades que a PMESP emprega RPA no relatório anexo ao questionário.

6. O controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção das RPAS ainda não está efetivo, mas de acordo com a previsão, cada núcleo deverá realizar o seu controle enviando dados, por meio de relatórios similares ao diário de bordo ao GRPAe, que realizará o controle geral dos equipamentos da PMESP, com uma Seção de CTM (Controle Técnico de Manutenção).

7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, todos deverão realizar um curso no GRPAe de um mês, onde receberão informações reduzidas quanto as matérias previstas no curso de piloto privado, e especificamente sobre a legislação de RPAS, aspectos de operação, funcionamento e manutenção direcionados, bem como noções de pilotagem remota, preparando-os para realizar o curso de pilotagem, manutenção e operação de sistemas e *softwares* do fabricante do drone adquirido.

8. Quanto ao quadro de efetivo atual apto a compor as equipes em razão de dificuldades de efetivo a previsão é de que os núcleos sejam formados por 5 policiais que já desenvolvem funções no Grande Comando, ou seja, não há condições de colocá-los exclusivamente para pilotar. Sabemos das dificuldades existentes, principalmente quanto à proficiência dos pilotos e realização de treinamentos, mas foi a única forma para conseguirmos apresentar algo viável para iniciarmos.

9. Quanto à iniciativa de formação por curso/estágio na própria Corporação, a PMESP já realizou dois cursos pilotos e o currículo está em trâmite no Estado Maior para análise e aprovação.

10. Quanto uso de seguro a PMESP estabelece que todos os RPA para operar devem estar assegurados, independente da previsão da ANAC, principalmente no que envolve terceiros.

11. Sobre a necessidade de Certificado Médico Aeronáutico no momento a Corporação está seguindo a previsão da RBAC-E nº 94, não há entendimento de maiores necessidades, partindo da condição de sempre se operar com 2 policiais que sejam capacitados como pilotos remotos.

12. Em relação ao controle de experiência, proficiência ou desempenho dos pilotos/observadores não existe nada regulamentado internamente, mas como foi dito, no relatório estatístico será lançada a função de cada um, como piloto remoto ou observador, em função disso pode-se estabelecer alguns requisitos ou exigências para ascensão técnica, mas não temos nada ainda referente a isso.

13. A instituição atualmente não opera seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS nessa fase inicial com RPA de asa rotativa, mas pretende com certeza realizar esse tipo de voo com os RPA de asa fixa no futuro.

14. Projeção do futuro: diante da evolução tecnológica, facilidade de acesso e baixos custos operacionais, com resultados em termos de imagem (vídeos ou fotografias) em espectro visível, termais ou infra-vermelhas, a entrada e utilização desses equipamentos em atividades de segurança pública é inquestionável. A problemática que nos afeta, acredito ser a mesma dos civis, circunda a área do conhecimento, pois com ele advém a visão da dificuldade de compartilhar o espaço aéreo com aeronaves tripuladas e daí a noção do risco envolvido. Com toda certeza a utilização desses equipamentos assumirá parte das missões hoje realizadas com aeronaves tripuladas, mas não conseguirão realizar todas.

15. Os óbices e desafios identificados atualmente estão na formação e manutenção dos Núcleos destinando policiais, associado a questões de rotatividade, ou seja, problemas de efetivo; conhecimento sobre todas as nuances que envolvem a operação de RPA, pois muitos acham que por que é fácil voar, a operação toda é muito simples e fácil também; dificuldade na aquisição dos equipamentos e de realização de treinamentos com as equipes para manterem proficiência.

16. Para a integração segura da nova tecnologia, o órgão deve priorizar às suas atividades com certeza nos cursos de formação dos pilotos remotos e estabelecimento de doutrina de operação, associado ao estabelecimento do sistema

de controle estatístico operacional e de aeronavegabilidade continuada, bem como de segurança operacional.

17. Sobre requisitos adicionais que o gestor queira citar livremente, cita a questão de formatação de um sistema de segurança operacional, por meio de MGSO, estabelecendo toda a condição de ferramentas, programas a serem utilizados, avaliando constantemente os perigos envolvidos para operar em níveis aceitáveis de risco.

Como forma de registro de pesquisa documental, o quadro constante da figura 18 lista documentos institucionais da PMESP, encaminhados em anexo à resposta do questionário.

**Figura 18 - Quadro de Documentos - PMESP**

DESCRIÇÃO DO ARQUIVO / DOCUMENTO	DATA	FOLHAS
PMESP_Relatorio GT VANT.pdf	set.2016	221
PMESP_EDI16-001 - Aquisição e Emprego Operacional de VANT	out.2016	15
PMESP_EDI16-001 - Anexo A Requisitos para RPAS de Asa Rotativa	out.2016	7
PMESP_EDI16-001 - Anexo B Requisitos para RPAS de Asa Fixa	out.2016	7
PMESP_EDI16-001 - Anexo C Termo de Compromisso e Confidencialidade	out.2016	1

Fonte: PMESP, Comandante do GRPAe.

#### 4.8.1 Discussão

A PMESP também se mostrou como uma referência na padronização e institucionalização do emprego dos RPAS. As respostas apresentadas pelo gestor elucidam bem o nível de experiência institucional acerca da integração do RPAS às suas operações.

Após o desenvolvimento de um extenso estudo sobre o emprego e as demandas sobre a nova tecnologia, a unidade aérea da Corporação, inicialmente fora das primeiras iniciativas, passou a ser o órgão central de formação, doutrina, controle de aeronavegabilidade continuada e estatística operacional, bem como a



responsável quanto à estruturação do sistema de segurança operacional da atividade.

O relatório do grupo de trabalho, bem como as diretrizes encaminhadas anexas à resposta do questionário possuem detalhes interessantes acerca de aspectos de gestão das unidades e operações com RPAS, incluindo requisitos de segurança na especificação técnica para essas aeronaves, sob a ótica da PMESP. (Figura 18).

Quanto ao CMA a PMESP opta por seguir as exigências legais apenas, mas sobre a necessidade de seguro, principalmente para terceiros, a Corporação estabeleceu o requisito como mandatório para suas operações.

A instituição estabeleceu que os sistemas ou operações mais complexas sejam realizadas apenas pelo GRPAe, citando no caso RPAS de asa fixa. Embora não execute ainda, projeta realizar operações mais complexas como o BVLOS no futuro.

Os documentos colhidos na pesquisa são de grande riqueza em conteúdo, e mostraram-se muito pertinentes para subsidiar estudos complementares sobre o tema no CBMDF. (Figura 18).

Quanto aos óbices, merece destaque ao apontamento de questão cultural, também vivenciado na PMESP, onde muitas pessoas ainda não atribuem a seriedade aos riscos envolvidos com os RPAS, julgando ser uma questão simples pela relativa facilidade de operação dos sistemas.

A PMESP, no senso comum, é tida como uma referência na aviação de segurança pública, as informações prestadas pelo gestor denotam experiência nos assuntos afetos ao tema, confirmando a instituição como um polo de conhecimento relevante para as demais corporações.

#### 4.9 Da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais

O Gestor responsável pelas informações é pertencente ao Comando de Aviação de Estado (COMAVE) da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais (PMMG).

1. A primeira RPA da PMMG foi do tipo asa fixa adquirida em 26.abr.2014 (data da licitação, Número do processo:1254266 000015/2014). Valor total do VANT Modelo Echar 20A: R\$ R\$ 145.455,85. O equipamento foi modernizado às custas da empresa para o modelo Echar 20B. Em dezembro de 2014 foi adquirido um quadricóptero modelo Phantom 3 na cidade de Lavras, por R\$8.500,00.

2. Em termos de instalações, pessoal e estrutura organizacional, a unidade central é o Comando de Aviação de Estado, órgão da PMMG que gerencia as aeronaves. O órgão central emite especificação técnica mínima e parecer para aquisições. A aquisição é descentralizada, ou seja, realizada pela própria unidade que pretende operar, ou é realizado Registro de Preço pelo órgão central com adesão das outras unidades, o primeiro Registro de Preços está em andamento. Após é realizado pela unidade central um curso de habilitação dos operadores. A operação é descentralizada nas unidades, bastando que os operadores tenham o treinamento e registrem os voos e acompanhem a aeronavegabilidade dos equipamentos.

3. Quanto aos equipamentos e suas características, Asa Fixa, Echar 20B, peso 7,5Kg, sensor 18MP, autonomia de voo de 01:30. É indicada para mapeamento de grandes áreas, contudo, em operação VLOS é possível cobrir cerca de 80 hectares. Caso seja autorizado pelos órgãos reguladores, ela é capaz de mapear cerca de 1.000 hectares em 1 hora, contudo esta operação nunca foi realizada pelas limitações legais. Quadricóptero, vários modelos DJI. Recomendam a série Matrice 200, mas autorizam a aquisição do Phantom 4 Pro Plus com controle com display para suas unidades.

4. Os equipamentos operados são adquiridos, por meio de recurso do tesouro, TAC, convênios ou doação.

5. As missões/atividades de emprego efetivo com RPAS são: Coleta de dados antes do cumprimento de Mandados de Busca e Apreensão e de Reintegração de Posse; Monitoramento de local durante cumprimento de Mandados de Busca e Apreensão e de Reintegração de Posse; Coleta de dados em local de interesse; Monitoramento e registro de aglomeração de pessoas em eventos públicos; Monitoramento e registro de operações de controle de distúrbio; Controle de tráfego rodoviário, de tráfego urbano e de pontos de interdição de vias de acesso; Monitoramento de perímetro em escolta de dignitário; Monitoramento de atividades criminosas em áreas de aglomerados urbanos; Emprego preventivo /ostensivo; Fotografia e Filmagem em eventos de interesse; Localização e registro de infração ambiental; Auxílio na captura de infratores homiziados; Avaliação de risco em acidente com produtos perigosos; Coleta de dados em eventos de Defesa Civil, em Catástrofe, em Incêndios e Desastres naturais que afetem a segurança e a ordem pública; Coleta de dados em Ocorrências Complexas (refém, presídio, captura em área de mata, busca em edificações); Auxílio em ações de busca e salvamento em locais de difícil acesso.

6. Quanto ao controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção dos RPAS: Asa fixa: as manutenções são previstas pelo fabricante sendo a cada 40h, R\$300,00 (filtro do pitot e hélice) e um *overhall* a cada 200h, cerca de R\$1.000,00 os itens obrigatórios acrescidos de alguma discrepância. Quadricópteros: As horas de voo são registradas e a manutenção é feita em caso de identificação de alguma discrepância no pré-voo ou no pós-voo. Ainda não foram definidos critérios para uma manutenção preventiva.

7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS a PMMG exige o Curso de Operador de RPAS como pré-requisito para a operação. Duração de 3 dias, realizado pelo órgão central.

8. Quanto ao quadro de efetivo atual apto a compor as equipes: Asa fixa são 8 operadores, tripulantes operacionais pertencentes ao COMAVE. Quadricópteros: pelo menos 2 operadores por equipamento será um requisito.

9. Atualmente a iniciativa de formação por curso/estágio é o CORPAS, duração de 3 dias, com atualização de 1 dia a cada 2 anos.

10. O COMAVE adota o seguro RETA apenas para o RPAS de asa fixa, mas há intenção de contratar para as demais aeronaves se houver disponibilidade orçamentária.

11. Quanto à necessidade de Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS, somente é necessário para voos BVLOS ou acima de 400ft. Não exigimos este requisito, pois não operamos nestas condições, visto que nossos equipamentos não possuem a certificação exigida.

12. Em relação aos pilotos/observadores o controle de experiência, proficiência ou desempenho é feito por registro das horas em planilha, pretende-se construir sistema informatizado.

13. A instituição não opera e nem pretende operar em curto prazo em altura superior a 400 pés ou BVLOS.

14. A visão de futuro é de que a tecnologia seja amplamente utilizada pelo seu baixo custo e facilidade de operação. Não pretendemos criar mais obstáculos além dos impostos pelas normas em vigor, o que poderia inviabilizar a utilização.

15. Quanto aos óbices e desafios identificados atualmente, o gestor relata que seria oferecer o treinamento adequado a todos e controlar as iniciativas espalhadas pelo Estado.

16. Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, o gestor entende ser indispensável a aquisição de um equipamento de fácil operação e com baixo custo. Também é indispensável o treinamento para que os operadores respeitem as normas em vigor e tenham segurança para operar o equipamento.

#### **4.9.1 Discussão**

A PMMG demonstrou ser uma instituição bem estruturada na integração dos RPAS. Adota a centralização de diretrizes em sua unidade aérea e desenvolve de maneira descentralizada as operações no Estado.

A Corporação não exige o CMA. Fora os requisitos legais já previstos, o gestor declara que a instituição não pretende estabelecer critérios que representem obstáculos ao desenvolvimento da atividade. Entretanto, pelas respostas observa-se que a PMMG adota boas práticas de controle de materiais e pessoal, por meio de processos associados a procedimentos comuns da aviação tripulada.

Isso demonstra uma influência marcante e positiva da cultura aeronáutica nas rotinas descritas, principalmente nos controles de manutenção, registro de horas das máquinas e pilotos, além da preocupação com a capacitação continuada, situações que a legislação não exige para o perfil de operações praticado. Outro exemplo é o caso do seguro RETA, garantia que a instituição julga como pertinente, adotando internamente o requisito para suas operações.

A PMMG é mais uma instituição encontrada na pesquisa que possui curso de formação próprio. E pela boa prática de seus processos representa ser também uma referência para compartilhamento de conhecimento.

#### **4.10 Da Secretaria da Receita Federal do Brasil**

As informações respondidas foram prestadas pelo Chefe da Divisão de Operações Aéreas (DIOAR) da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB). A organização ainda não iniciou suas operações, entretanto, o gestor voluntariamente contribuiu com a pesquisa nas questões em que julgou pertinente apresentar o posicionamento de sua instituição.

1. A RFB ainda não iniciou operações, pois aguardava a regulamentação e habilitação dos pilotos de RPA.

2. Em termos de instalações, pessoal e estrutura organizacional, a proposta da unidade aérea da RFB (DIOAR) é de que os RPA classe 1 e 2 sejam operados pela unidade de aviação e os classe 3 possam ser operados em unidades operacionais convencionais sob orientação da unidade de aviação do órgão.

3. Sobre os equipamentos e características técnicas principais, em princípio, os primeiros RPAS operados serão multirrotores, classe 3, usados por unidades não aéreas.

4. Os equipamentos operados são aparelhos apreendidos e incorporados.

5. As missões/atividades a serem efetivamente empregados os RPAS, serão ações de vigilância de fronteiras e zonas portuárias e ações de inteligência.

6. Quanto ao controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção das RPAS, os operadores deverão realizar o por meio de anotações em cadernetas.

7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, a DIOAR realizou um curso teórico de 24 horas aula para habilitar os operadores a operar os RPA de forma segura (classe 3 - VLOS - abaixo de 400 ft - AIC 24/17).

8. e 9. Quanto ao quadro de efetivo atual apto a compor as equipes como pilotos e/ou observadores, o primeiro curso teve 51 alunos de diversas unidades da RFB, ministrado pela própria DIOAR.

10. A decisão de se contratar seguro caberá à cada unidade que operar.

11. Quanto a necessidade de Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS, seguimos a legislação, que dispensou para operar classe 3, VLOS, abaixo dos 400 ft.

12. Sobre o controle de experiência, proficiência ou desempenho dos pilotos/observadores, as unidades deverão fazer o controle em cadernetas.

13. No momento a instituição não opera, ou planeja ter condições técnicas para operar, seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS.

14. Como projeção para a evolução futura o gestor responde, como anteriormente, que a proposta da unidade aérea da RFB (DIOAR) é de que os RPAS classe 1 e 2 sejam operados pela unidade de aviação e os classe 3 possam ser

operados em unidades operacionais convencionais sob orientação da unidade de aviação do órgão.

15. O principal óbice para a integração segura da RPA às atividades sua instituição é formar operadores conscientes dos riscos e com competência para mitigá-los adequadamente.

16. Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, o gestor diz que o órgão deve priorizar o treinamento de operadores.

17. A RFB ainda está elaborando um normativo interno sobre os seus requisitos. Tudo o que foi feito até o momento foi iniciativa da DIOAR, que apenas pode fazer recomendações, mas não pode impor normas.

#### **4.10.1 Discussão**

A RFB demonstrou ser uma instituição cautelosa, aguardando as definições de regulamentação para iniciar suas iniciativas de emprego do RPAS. Antes mesmo de estruturar seu serviço, já possui iniciativas de formação de pessoal institucionalizada.

A RFB denota que pretende deixar as operações mais complexas a cargo da unidade aérea, deixando as mais simples a cargo das demais equipes, capacitadas pela unidade.

Não pretende exigir o CMA, pois serão executadas missões no perfil em que não se exige o requisito. Quanto ao seguro, suas unidades possuem autonomia para a decisão de contratar ou não.

A RFB, da mesma forma que os demais pesquisados, destaca como óbice à integração segura dos RPAS a formação de operadores conscientes dos riscos e com competência para mitigá-los adequadamente.

## 4.11 Das Entrevistas realizadas no CBMDF

### 4.11.1 Do Presidente da Comissão de Regulamentação do Emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMDF

O Gestor designado para presidir os trabalhos da comissão de regulamentação da RPA no CBMDF é oficial superior do posto de Ten-Cel. do CBMDF e Comandante de Aeronaves de Asa Fixa.

1. Nessa fase inicial de integração da RPA às atividades do CBMDF, qual a estrutura e como têm sido desenvolvidas as atividades das Comissões?

**Objetivo: Identificar de forma geral a área de conhecimento dos componentes e os assuntos tratados pelas comissões.**

**Resposta:** O CBMDF possui atualmente um RPAS, licitado para emprego em pesquisas na Corporação. Apesar de ser responsabilidade de uma comissão específica, no meu entender o objetivo dessas pesquisas é verificar o tipo de emprego que o drone possa ter nas atividades do CBMDF, e sobre a missão da comissão a qual eu presido, é regulamentar a atividade com a criação de um conjunto inicial de normas, permitindo ao CBMDF que inicie seus voos de forma juridicamente segura. Possuímos atualmente 1 equipamento, dois pilotos, que foram formados por um curso muito superficial, na verdade um pequeno treinamento oferecido pela empresa que forneceu o equipamento. Os militares que receberam o treinamento foram um oficial no posto de Capitão, e uma praça na graduação de Cabo. Essa é a estrutura que possuímos hoje. A comissão agregou mais um graduado como Sargento para trabalhar em conjunto aos trabalhos, com experiência em pilotagem de RPA de uso recreativo, como também era o caso do Cabo. A convivência com membros da comissão com experiência em aviação tem sido um grande aprendizado para os militares, que têm recebido palestras do Oficial de Segurança de Voo do GAVOP sobre segurança operacional, sendo gradativamente inseridos nesse contexto de aviação, passando a ter o entendimento que o RPA não é um brinquedo, é uma aeronave não tripulada e o entendimento disso envolve uma série de aspectos inerentes da atividade aérea.



2. Que tipo de missões o CBMDF está apto a desenvolver atualmente?

**Objetivo: Identificar o nível e a capacidade operacional.**

**Resposta:** Conforme publicado na portaria do dia 28 de agosto, temos estabelecido o uso para monitoramento de multidões, de aglomerações populares, por demanda das manifestações relacionadas à política recentemente. Tivemos a participação na última manifestação, havendo na portaria definições relacionadas com esse emprego. Temos normatizado o acionamento para emprego da RPA no combate a vetores transmissores de doença, no caso a Dengue. Para demais operações em geral da Corporação existe uma previsão que esses acionamentos sejam realizados seguindo critérios de segurança com o envolvimento e conhecimento do GAVOP, para que nos casos onde exista o envolvimento de aeronaves tripuladas o GAVOP tenha a última palavra sobre a decolagem ou não do equipamento sob coordenação. Mas o que realmente tem ocorrido são missões planejadas.

3. Quais missões/atividades pretende realizar com o modelo de RPAS adquirido? **Objetivo: Identificar as missões potenciais planejadas para o equipamento adquirido.**

**Resposta:** A preocupação atual é evoluir na medida da experiência da equipe, sem inventar nada especial no momento. Estamos começando a operar o equipamento, e em vislumbrando a possibilidade de emprego em atividades específicas, será verificado com segurança e pontualmente as missões que poderão ser atendidas. A comissão de pesquisa pode talvez dar uma resposta nesse aspecto.

4. Quais são os riscos associados à operação e quais são as preocupações da comissão no que se refere à segurança na integração do RPAS nas missões do CBMDF? **Objetivo: Identificar a percepção de risco associada às operações de RPAS.**

**Resposta:** A primeira preocupação é a operação dessas aeronaves em mesmo espaço que aeronaves tripuladas, sabemos que um equipamento como nosso RPA, que pesa em média entre de 2 a 3 kg, em caso de colisão podem colocar nossas aeronaves no chão, e nisso o prejuízo em todos os aspectos já é

conhecido, tanto o patrimonial como em relação às vidas. Nós não iremos nos arriscar a ter um acidente. Outro ponto associado aos riscos, a legislação atual até permite que órgãos públicos podem fazer uso desses equipamentos sobre pessoas, mas estamos buscando estabelecer procedimentos análogos aos da aviação tripulada, orientando as equipes para não permanecerem mais do que o necessário com os equipamentos sobre pessoas, sabendo do risco que isso representa tanto para civis como para os nossos militares.

5. Quais seriam, no entendimento da comissão, os requisitos de segurança para a operação de RPAS? **Objetivo: Compreender o entendimento acerca de requisitos para uma operação segura.**

**Resposta:** No momento a comissão tem se preocupado com requisitos mínimos para operações no estágio em que nos encontramos atualmente. Obviamente temos que nos preocupar com a questão de formação das equipes, que atualmente é extremamente reduzida, contando apenas com os três operadores já citados. A comissão tem trabalhado na elaboração de um treinamento inicial mínimo, passível de aprimoramento sempre, nos mesmos moldes que para aeronaves tripuladas, não temos ainda formalmente escrito, mas digo que está em fase adiantada em seus rascunhos. A intenção é que se tenha um treinamento teórico, com assuntos de segurança operacional, gerenciamento de “cabine”, análogo ao gerenciamento em aeronaves tripuladas. Em que pese a formação não ser exatamente como a de um piloto de avião ou helicóptero, a intenção é que o piloto do drone tenha as noções principais e “tenha injetado no seu sangue, o vírus da segurança de voo”, preocupando-se sempre em fazer com que a aeronave decole, cumpra sua missão e retorne sem machucar ninguém.

6. Quais as características técnicas que agregam segurança às operações no RPAS adquirido/operado pelo CBMDF? **Objetivo: identificar características específicas do equipamento relacionadas à segurança.**

**Resposta:** Não possuo conhecimento afundo por não ser piloto do equipamento, mas observei que a aeronave possui sistemas de automação que permitem a manutenção de voo pairado em casos de interrupção de comandos da estação de comando, em caso de perda do sinal por exemplo. A aeronave tem a

capacidade de realizar pouso automaticamente quando atinge um percentual específico de nível de bateria, baixando inclusive seu trem de pouso ao detectar a proximidade com o solo.

7. Quais são os critérios estabelecidos para treinamento e qualificação para os militares que compõem atualmente as equipes de operações com RPAS?

**Objetivo: Identificar critérios organizacionais definidos.**

**Resposta:** Em complemento ao mencionado anteriormente. Estamos desenvolvendo ainda os critérios e assuntos para os treinamentos. A intenção é estabelecer assuntos diversos que proporcionem aos pilotos conhecimentos teóricos e práticos que agreguem “cultura aeronáutica” tais como regulamentos, planejamento, manual de operação do equipamento, segurança operacional, entre outros aspectos formais de captação e emissão de relatórios das imagens colhidas. Quanto a parte prática a intenção é estabelecer um rol de missões e manobras que o piloto deverá cumprir para se familiarizar com a operação do equipamento.

8. Quantos pilotos de RPA atualmente o CBMDF possui?(Posto/Graduação). **Objetivo: Identificar o quantitativo de recursos humanos aptos no CBMDF.**

**Resposta:** 1 Capitão e 1 Cabo, treinados pela empresa, e um 1 Sargento que foi recentemente agregado a equipe, com experiência com aeromodelos.

9. Como se deu o processo de formação desses profissionais? (teórica, prática, local, tempo, duração, certificação). **Objetivo: Identificar o processo de seleção e capacitação dos militares envolvidos.**

**Resposta:** Comentado já nas respostas anteriores, mas nenhum deles possuem cursos ou certificações. Para o nosso tipo de voo não é exigido.

10. Possuem Certificado Médico Aeronáutico? **Objetivo: Identificar a exigência atual do CBMDF em relação à avaliação psicológica e física.**

**Resposta:** Os pilotos não possuem CMA. E nesse momento não há ainda uma preocupação do CBMDF nesse sentido.

11. Como é realizado o controle e manutenção de proficiência das equipes? (controle de experiência, proficiência, desempenho). **Objetivo: Identificar processos de controle e avaliação de desempenho.**

**Resposta:** Eu sou o único aviador entre os membros da comissão. Pessoalmente, sabendo da necessidade de se manter constância na frequência de voo para manutenção de proficiência, tenho buscado proporcionar ocasiões em que a equipe possa realizar voos de treinamento e se manter com os “dedos afiados”. Contudo, não é realizado registro formal desses voos, o que deve acontecer com a definição dos critérios de capacitação e treinamento.

12. Como é realizado o controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção da RPA? (instalações, responsável, técnicos, empresa, registros, controles, atualizações de software e manuais). **Objetivo: Identificar estrutura e processos de gestão de materiais.**

**Resposta:** A avaliação das condições da aeronave está a cargo da equipe. Como presidente da comissão de regulamentação, minha preocupação no momento é escrever sobre a operação em si. O equipamento, como toda máquina, certamente precisará de atenção nesses aspectos, mas não é uma preocupação minha no momento.

13. Quais as limitações/óbices para a integração segura dos RPAS às operações do CBMDF identificados até o momento pela comissão? **Objetivo: Compreender as dificuldades e obstáculos vivenciados para integração dos RPAS.**

**Resposta:** A legislação não tem sido um problema. A necessidade está na cultura. O que tenho notado como óbice é mais uma questão prática e cultural. A RPA ainda não perdeu a imagem de um brinquedo, é necessário ainda que seja realmente encarada como uma aeronave para sua operação. Em uma ocasião, a RPA foi solicitada pelo Comandante Operacional para ser empregada num incêndio florestal, cheguei a iniciar a mobilização da equipe para atuar na ocorrência, que já contava com o emprego de nossas aeronaves tripuladas, avião e helicóptero. Por uma série de fatores pessoais eu não poderia estar presente para executar a coordenação com as equipes das aeronaves tripuladas na operação. O

Oficial de Segurança de Voo do GAVOP, que agora também compõe a comissão, estava tripulando um dos aviões empenhados na missão e também não poderia ajudar a equipe RPAS em solo. Na aviação ou você gerencia o risco com qualidade ou você não se expõe ao risco. Na ausência de alguém com experiência em aviação que pudesse apoiar a equipe RPAS na coordenação com as aeronaves tripuladas, optei por não expor as equipes ao risco e a RPA não foi utilizada nessa ocasião.

14. Como o Senhor projeta a evolução da integração da RPA às operações do CBMDF? **Objetivo: Identificar a visão de futuro acerca dos RPAS.**

**Resposta:** Uma preocupação que o Comando do CBMDF tem hoje é saber onde vai sediar as operações com o drone. Eu conversei com o Comandante do GAVOP, e mesmo sem ter tratado do assunto anteriormente, temos o mesmo entendimento de que hoje não há como dissociar a aviação tripulada da não tripulada. Acredito ser necessário, num primeiro momento pelo menos, sediar a RPA no GAVOP, para que a partir desse pequeno conjunto de legislação e treinamento que estão sendo trabalhados pela comissão de regulamentação, que atende hoje só a critérios mínimos, possam ser aprimorados. Certamente será necessário o aprimoramento dessas normas, como do treinamento, mas acredito que depois disso o drone passará a voar com “asas próprias”, sob supervisão da unidade aérea, a integração da tecnologia é um caminho sem volta. O que tenho tentado passar ao Comando do CBMDF é que as coisas em aviação não acontecem na mesma velocidade que a da expectativa da autoridade, daí a minha postura de desenvolver os trabalhos em um ritmo seguro, com cautela. Se submeter [sic] a riscos sem gerenciar, nos traz uma consequência muito grave. Minha preocupação vai muito além da RPA, nós já tivemos um acidente com um helicóptero com perdas de vidas na Corporação, e esses prejuízos são irreparáveis. Acho que é inadmissível experimentar outro acidente, e no que depender de mim esse novo “flanco” da aviação vai desenvolver de forma segura, com toda a cautela, ainda que seja necessário interromper um pouco o crescimento, para mais estudos, voltando a voar de forma segura.

15. Considerando a legislação e as responsabilidades do operador público, que investimentos o CBMDF deve realizar para a integração segura da nova

aeronave às suas atividades? **OBJETIVO: Identificar prioridade da instituição para futuros investimentos na atividade.**

**Resposta:** Entendo que existem treinamentos fora e algumas Corporações Co-irmãs[sic] que possuem experiência, como é o caso do CBMERJ, CBMSC, PMBA, PMESP, que tem desenvolvido trabalhos interessantes nessa área. O que temos que fazer é buscar esses conhecimentos. Apesar de a Corporação estar passando por um período de restrição orçamentária, passando por algumas dificuldades administrativas para conseguir enviar militares a campo para pesquisar, acho que é algo que tem que ser feito, principalmente quando tratamos de aviação. Repito que RPA não é um brinquedo, eu insisto muito nisso, até parece um pelo controle remoto, mas estamos tratando de operações sérias nas áreas de segurança pública, dividindo o espaço aéreo com outras aeronaves do CBMDF, outros órgãos da segurança do DF, às vezes de imprensa, e não podemos nos sujeitar a qualquer tipo de incidente. Acho importante enviar os militares para realizar cursos fora, muitos deles são curtos, de dois ou três dias. Então acho que o grande investimento deve ser feito em conhecimento nos Recursos Humanos. A aeronave hoje é muito simples, atende aos requisitos do projeto de compra que foi realizado, para fins de pesquisa. Mas no futuro, estimo que precisaremos de aeronaves mais robustas, qualquer investimento nessa área pode ser considerado baixo ao se comparar com os riscos de um acidente. Destaco como primordial o investimento em RH.

#### **4.11.2 Do Presidente da Comissão de Pesquisa do Emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMDF**

1. Qual o foco principal dos trabalhos da comissão de pesquisa?

**Objetivo: Identificar o alvo mais importante dos trabalhos.**

**Resposta:** o foco principal do trabalho da comissão de pesquisa era inicialmente estudar a utilização do nosso RPAS em incêndio florestal. Definir claramente os procedimentos de uso nesse tipo de ocorrência. Secundariamente, o objetivo seria definir que outras áreas do CBMDF também seria empregado o RPAS. O trabalho é mais voltado a *software* e análise de imagem em tempo real, gerando informação e não uma simples coleta de dados. A concepção da pesquisa foi o desenvolvimento de um tipo de processamento de imagens que permitam analisar a

propagação das chamadas de acordo com o mapeamento realizado durante a passagem do RPAS. Hoje os procedimentos de voos para a pesquisa executam um perfil de voo por comandos manuais, mas a intenção é que se possa ter um sistema que execute os procedimentos de forma mais automatizada (autônoma).

2. Qual a composição da equipe da comissão de pesquisa? Existe hoje alguém ligado à área de aviação? **Objetivo: Compreender o nível de conhecimento/assessoria relacionado às questões da atividade aérea dos componentes da comissão.**

**Resposta:** Temos dois militares que foram treinados para operar o nosso RPAS, dois oficiais especialistas na área ambiental, de combate a incêndios florestais, dois técnicos em eletrônica, um deles terminando um doutorado. Nosso pensamento sempre foi tornar o RPAS realmente uma ferramenta de apoio à decisão. Que o recurso não fosse um facilitador de visualização da ocorrência, mas sim pudesse gerar informação mais elaborada para a tomada de decisão durante um incêndio florestal.

3. A comissão tem buscado informações com corporações que empregam o mesmo modelo de RPAS que o CBMDF? **Objetivo: Identificar a preocupação de intercâmbio de informações relacionadas ao aparelho adquirido.**

**Resposta:** Sobre a troca de informações com outras corporações temos mantido contato com as Corporações da PMESP, PMBA, fruto da oportunidade de termos participado do Seminário de operação de RPAS promovido em maio pela ANAC, e outras corporações, principalmente para saber sobre outros equipamentos. Sabemos que nosso equipamento é limitado. Nossa pesquisa está interessada em equipamentos que possam transmitir informações para outros receptores além do operador, enviando as informações para salas de comando em tempo real. Focando no apoio à decisão. Quanto ao equipamento adquirido não temos analisado suas limitações específicas de voo, ou verificado operadores que possuem o mesmo modelo. A concepção da pesquisa é mais ampla que a operação do modelo adquirido apenas, estudamos a aplicabilidade de sistemas para as atividades da Corporação. Na concepção da comissão de pesquisa, a aeronave

deve poder realizar os voos da maneira mais autônoma possível. Uma das dificuldades que tivemos em um voo foi à falta de internet na região de utilizaríamos o drone. O equipamento dependia disso para que o piloto realizasse a programação do voo. Imagino que um equipamento mais autônomo permitiria ao piloto monitorar, mais a segurança da operação em si, sem se preocupar com a geração das imagens.

4. Sobre requisitos técnicos de segurança que possam ser agregados ou fazer parte do RPAS, existe alguma pesquisa nesse sentido? **Objetivo: Identificar se está havendo pesquisa tecnológica sobre requisitos que agreguem segurança aos RPAS.**

**Resposta:** Especificamente a requisitos técnicos de segurança, obtivemos material fornecido pela PMESP e assistimos a uma demonstração de uma empresa que fabrica drones de uso militar. No caso dos equipamentos apresentados pela empresa, foram notadas características de maior redundância de sistemas de GPS, com dois sistemas distintos, e precisão de navegação. Buscamos pesquisar por equipamentos que tenham mais robustez, resistência a impactos, chuva, ventos mais fortes e mais autonomia de tempo de voo.

5. Quais as limitações/óbices para a integração segura dos RPAS às operações do CBMDF identificados até o momento pela comissão? **Objetivo: Compreender as dificuldades e obstáculos vivenciados para integração dos RPAS.**

**Resposta:** Julgo que a primeira preocupação é a formação correta dos militares que serão os operadores, e a segunda é com segurança de voo, precisamos definir bem como serão realizadas as operações, pois sabemos dos riscos que esses aparelhos oferecem inclusive para nossos aviões e helicópteros. Precisamos definir os assuntos a serem abordados na formação, e definir como deve ser controlada a operação.

6. Como o Senhor projeta a evolução da integração da RPA às operações do CBMDF? **Objetivo: Identificar a visão de futuro acerca dos RPAS.**



Particularmente acho que o RPAS deve ser uma ferramenta realmente completa ao apoio de decisão. Não imagino que deva ser empregado em uma busca, por exemplo, por meio da simples visualização da imagem por parte do piloto remoto, imagino que no futuro seja possível que o sistema possa ser programado para varrer uma área fazendo a busca e automaticamente detecte o que possivelmente seria a vítima procurada, um sistema mais autônomo, e a partir de alertas o piloto possa reassumir e checar a identificação feita pelo sistema. Imagino que além de análise de frente de chama para incêndios florestais, os RPAS possam ser empregados com sistemas mais elaborados para combate incêndios estruturais, perícias, com custos operacionais muito mais baixos que um helicóptero para a mesma finalidade, deixando o recurso tripulado disponível para missões essenciais. Buscamos agregar ao RPAS o máximo de tecnologia com parceria juntos a universidades. A intenção é dispor de tecnologias que possam proporcionar ao CBMDF fazer “mais com menos”, com ganhos operacionais e econômicos.

#### **4.12 Discussão dos objetivos específicos**

##### **4.12.1 Do objetivo específico “a”**

###### **“Descrever os principais conceitos norteadores do tema;”**

Parte dos conceitos foi disposta nas definições de termos do presente estudo, com a finalidade de familiarizar o leitor às terminologias e nomenclaturas específicas ligadas a RPA.

Ao longo do referencial teórico o conteúdo foi ordenado de maneira a proporcionar ao leitor uma compreensão gradativa dos conceitos trabalhados, partindo das definições de o que é a aeronave remotamente pilotada e seu contexto histórico até os dias de hoje.

Como forma de trazer uma narrativa lógica sobre a gestão da integração segura da RPA, o autor procurou despertar a percepção de riscos associados à atividade por meio de um histórico de incidentes e acidentes, passando às noções e conceitos de segurança de voo e prevenção de acidentes aeronáuticos, buscando traçar um caminho de relação entre a gestão de riscos na

atividade aérea, em um contexto organizacional, e o impacto que as decisões e os processos organizacionais possuem na cadeia de causalidade dos acidentes na aviação.

Neste sentido, também se fez necessário discorrer de forma complementar sobre a responsabilidade do operador público, nos aspectos de gestão de riscos e governança pública para o atingimento completo do objetivo.

#### **4.12.2 Do objetivo específico “b”**

**“Contextualizar em um breve histórico o emprego de RPA, citando exemplos de estudos e operadores na área de Segurança Pública;”**

A origem histórica da RPA foi apresentada em uma narrativa com informações suficientes que pudessem trazer ao leitor a noção de crescimento da aplicação da RPA na atualidade, além de demonstrar o interesse dos órgãos de segurança pública, ao apresentar estudos do CBMDF e outras organizações assemelhadas sobre temas relacionados à tecnologia inovadora.

A complementação do presente objetivo se deu por meio da pesquisa, onde foram recebidas as informações sobre as missões com o emprego efetivo da RPA por parte das Corporações consultadas.

#### **4.12.3 Do objetivo específico “c”**

**“Apresentar incidentes e acidentes registrados com RPA;”**

Foram apresentados dados e registros sobre incidentes ocorridos nos Estados Unidos, Grã-Bretanha e Portugal, demonstrando a preocupação da comunidade internacional com a integração segura da RPA no espaço aéreo.

A pesquisa sobre registros no Brasil permitiu identificar que o CENIPA ainda não possui informações disponíveis sobre os casos nacionais.

Além de aguçar a percepção dos riscos associados ao RPA ao longo da leitura, o estudo de acidentes e incidentes sob a ótica da segurança de voo seria uma excelente forma de se conhecer as lições aprendidas para fins de prevenção.

Em contrapartida, por meio da pesquisa bibliográfica e documental foram achados registros de ocorrências no CBMSC, que despertaram o interesse daquela instituição em melhorar seus processos, como forma de prevenir novas e maiores perdas, servindo de exemplo de aprendizado aos demais operadores de segurança pública.

#### **4.12.4 Do objetivo específico “d”**

**“Descrever as iniciativas para integração de RPA às operações no CBMDF;”**

Este objetivo foi alcançado por meio da pesquisa bibliográfica apresentada no referencial teórico do estudo, onde foram descritos os estudos anteriores que construíram o caminho de interesse do CBMDF em adquirir a RPA para fins de pesquisa.

Complementado por meio da pesquisa documental que identificou os processos e iniciativas formais de regulamentação da atividade até a conclusão do estudo.

O objetivo específico foi concluído com as informações colhidas por entrevistas realizadas junto aos oficiais Presidentes das Comissões de Regulamentação e Pesquisa das atividades com RPAS no CBMDF.

#### **4.12.5 Do objetivo específico “e”**

**“Descrever os requisitos legais atuais para órgãos de segurança pública e defesa civil na operação de RPA, identificando os potenciais perfis de emprego da RPA adquirida pelo CBMDF;”**

Este objetivo foi atingido por meio da revisão de literatura, por meio de pesquisa bibliográfica e documental, que abordou assuntos colhidos junto aos processos de aquisição da RPA do CBMDF, relacionando suas características técnicas com os requisitos legais vigentes.

O alcance deste objetivo foi complementado por meio dos dados colhidos junto aos operadores de segurança pública consultados, que apresentaram exemplos efetivos de emprego da RPA em suas respectivas organizações.

#### **4.12.6 Do objetivo específico “f”**

**“Pesquisar informações acerca da integração das aeronaves remotamente pilotadas junto aos operadores públicos assemelhados ao CBMDF;”**

Esse objetivo foi alcançado por meio do questionário aplicado junto aos operadores públicos com suas iniciativas de integração da RPA em desenvolvimento.

A pesquisa exploratória permitiu reunir informações qualitativas relacionadas às boas práticas de gestão entre operadores assemelhados ao CBMDF em termos de missão e gestão pública.

As instituições consultadas apresentaram diferentes estágios e níveis de experiência na integração segura da tecnologia em suas respectivas Corporações.

As boas práticas específicas de cada organização foram discutidas individualmente, junto com os resultados obtidos com as respostas e documentos de referência recebidos de cada instituição.

A pesquisa permitiu observar a adoção de requisitos e boas práticas de gestão dos operadores, que vão além dos critérios legais estabelecidos, demonstrando o interesse de cada instituição em estabelecer condições mais adequadas para mitigação dos riscos envolvidos da atividade com RPA, como por exemplo, a contratação de seguro para terceiros e avaliações psicofísicas.

Quanto aos processos de controle de manutenção e proficiência das equipes, observa-se que embora a legislação vigente não exija tais práticas para operação de RPAS Classe 3 abaixo dos 400 pés de altura, muitas instituições tem praticado controles correlatos aos da aviação tripulada. Tais medidas são positivas

quanto ao controle da capacitação das equipes, além de permitir a aferição adequada da eficiência no emprego dos Sistemas.

O controle adequado das operações permite aferir os custos operacionais de emprego desses sistemas, facilitando à administração comparar a aplicabilidade entre os diversos equipamentos disponíveis. Considerando tratar-se de uma tecnologia ainda em expansão, conhecer os custos operacionais pode subsidiar a administração inclusive em optar pela aquisição ou locação dos sistemas mais adequados às suas missões, além de garantir que os sistemas sejam operados e mantidos adequadamente.

Considerando a natureza das operações em perfil mais simples na maioria das organizações, a aplicação de avaliações similares ao do CMA mostra-se como uma medida opcional que pode ser compensada com a definição de um padrão de operação sempre com no mínimo dois pilotos nas equipes. Entretanto, caso a instituição vislumbre o aprimoramento e ascensão de suas equipes para operações de caráter mais complexo, é salutar que o requisito seja previamente considerado nas fases iniciais de recrutamento e seleção, para que não sejam despendidos investimentos em recursos humanos que não possuam condições físicas ou psicológicas requeridas para obtenção do certificado.

A adoção de seguro foi notada como positiva e relevante por quase todas as organizações consultadas, no caso da PMESP o gestor frisou que a condição é uma premissa institucional para todas as aeronaves da Corporação, sejam tripuladas ou não.

Outro destaque da pesquisa foi a identificação de instituições com maior nível de desenvolvimento na integração das atividades com RPAS, possuidoras de cursos e treinamentos próprios, e que poderão servir como referência para o aprimoramento dos processos, bem como dos recursos humanos do CBMDF.

Considerando que a ANAC não discorreu nem regulamentou o reconhecimento de escolas homologadas, as organizações têm procurado desenvolver seus próprios cursos de capacitação com o envolvimento das unidades aéreas, buscando promover suas doutrinas e padronizações operacionais.

Foi notado que as organizações em sua maioria têm adotado uma estrutura organizacional descentralizada no que se refere à operação, por meio de núcleos ou unidades geograficamente distribuídas nos seus respectivos estados. No entanto, há a centralização da capacitação, controle, gestão da segurança de voo, e doutrina da atividade em suas unidades aéreas ou por meio de câmaras técnicas. Apenas o CBMERJ mantém suas atividades totalmente centralizadas em uma única unidade para todo o estado.

Considerando que a extensão territorial do DF não representa um óbice para cobertura em comparação aos demais estados da federação, o CBMDF tem a facilidade em optar pelo modelo que melhor lhe convier à medida que a atividade seja estruturada e expandida.

A pesquisa alcançou materiais de grande relevância e riqueza em conteúdo. A PMESP forneceu um relatório aprofundado que discorre sobre muitos pontos a considerar na integração dos RPAS na Corporação, detalhando requisitos de especificação de aeronaves, estruturação dos núcleos e sistematização dos processos de gestão. A PMBA forneceu materiais que poderão agregar grande valor ao CBMDF na estruturação de suas operações, principalmente quanto à capacitação.

#### **4.12.7 Do objetivo específico “g”**

**“Propor eventuais ações para aprimoramento dos requisitos organizacionais do CBMDF para as operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas.”**

O estudo permitiu compreender de forma mais precisa o estágio de desenvolvimento do CBMDF na integração da aeronave remotamente pilotada de maneira segura em suas atividades, permitindo a identificação de ações com elevado potencial para agregar mais efetividade para a atividade.

O CBMDF tem buscado desenvolver suas ações com cautela, consciente dos riscos associados à atividade, primando pela segurança desde a concepção dos trabalhos das comissões de regulamentação e pesquisa das operações com o RPAS.

A instituição das comissões no âmbito do CBMDF denota a preocupação da Corporação em realizar a integração do equipamento de forma fundamentada em estudos.

A regulamentação preliminar realizada por meio de Portaria representa o marco inicial para uma sucessão de boas práticas que ainda haverão de ser efetivadas, visto que as atividades com RPAS no CBMDF encontram-se ainda em fase inicial de desenvolvimento.

Observou-se também que nas instituições que apresentam estágios e requisitos de gestão mais bem definidos e padronizados na integração do emprego desses recursos, há o envolvimento efetivo de suas unidades aéreas, sejam como responsáveis diretas ou como polos de disseminação de conhecimento e doutrina.

No momento atual, a Corporação carece ainda em desenvolver suas rotinas de controle de manutenção e proficiência, padronização operacional e capacitação adequada de suas equipes. Nesse sentido, sediar o gerenciamento do equipamento no GAVOP o CBMDF permitirá a estruturação mais segura das operações com RPAS.

Como visto no estudo, de maneira planejada e com as rotinas necessárias definidas, o modelo de operação dos sistemas poderá ser descentralizado por meio de núcleos nas unidades operacionais sob supervisão técnica e doutrina da unidade aérea, como observado nas organizações pesquisadas, corroborando com a competência prevista no Decreto Nº 31.817, de 21 de junho de 2010.

Uma questão apontada de maneira unânime entre os atores pesquisados foi a preocupação com a formação e a capacitação das equipes que executarão as operações propriamente ditas. A própria questão cultural de se enxergar a atividade como operação aérea séria, com uma série de fatores peculiares de conhecimento, controle e doutrina, permeia a questão da boa formação de todos os envolvidos, que deverão executar suas atribuições com adequada competências, habilidade e atitude.

O estudo evidenciou várias instituições com as quais o CBMDF poderá compartilhar conhecimento para aprimoramento de suas atividades de gestão e capacitação de seus recursos humanos. Entre as organizações encontradas destacam-se como referências as Corporações da PMBA, PMESP, CBMSC, PMMG, e CBMERJ.

Foi verificado que as equipes formadas até o momento no CBMDF possuem formação básica apenas. Enviar essas equipes para cursos em organizações mais experientes trará significativa contribuição para capacitação dos recursos humanos, e facilitará a criação futura de curso próprio na Corporação.

O CBMDF não adota seguro além do obrigatório para suas aeronaves tripuladas, assumindo integralmente os riscos financeiros relacionados às eventuais perdas e danos decorrentes da eventual ocorrência de acidentes com suas aeronaves. Embora a legislação dispense a exigência do seguro para as aeronaves não tripuladas por parte dos órgãos de segurança pública, muitas organizações têm optado pela garantia.

Se considerarmos o grau de experiência das equipes atualmente na Corporação, pode-se inferir que adotar o seguro traria mais segurança ao CBMDF, resguardando a instituição durante sua integração e estudos associados ao emprego dos RPAS. Analisar a pertinência desse requisito no âmbito do CBMDF mostra-se também como uma questão de relevância para um posicionamento institucional.

#### **4.13 Do objetivo geral**

**“Apresentar os requisitos para a adequada gestão da segurança das operações com RPA no CBMDF.”**

A descrição dos principais conceitos norteadores proporcionaram maior entendimento e familiaridade com as questões relacionadas aos RPAS.

Por meio de uma contextualização histórica do emprego de RPA, o estudo citou exemplos de pesquisadores e operadores na área de Segurança Pública, apresentou incidentes e acidentes registrados com RPA, descreveu as iniciativas para integração de RPA às operações no CBMDF, descreveu os



requisitos legais vigentes para órgãos de segurança pública e defesa civil, identificando os potenciais perfis de emprego da RPA adquirida pelo CBMDF.

O estudo permitiu ainda o alcance de informações acerca da integração das aeronaves remotamente pilotadas junto aos operadores públicos assemelhados ao CBMDF, conhecendo suas práticas e requisitos de gestão, permitindo ao final propor ações para aprimoramento dos requisitos organizacionais do CBMDF para as operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas.

Desta forma, ao cumprir os objetivos propostos, visando à máxima eficiência no emprego dos recursos operacionais, apresentar os requisitos para a adequada gestão das operações propiciou um aprofundamento do conhecimento e permitiu ao autor recomendar questões de relevância para o aprimoramento das operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas no CBMDF.

## 5 CONCLUSÃO

Avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade tem sido uma prioridade do CBMDF.

Nesse sentido, a incorporação de uma tecnologia inovadora como os RPAS representa a agregação de um grande valor para as entregas do CBMDF à sociedade.

Considerando a versatilidade e o potencial dos RPAS, em termos de estudo não há muito mais o que se discutir sobre integrar ou não esse recurso, o foco dos estudos deve estar em como melhor gerir e empregar essa ferramenta com a maior segurança e eficiência.

O presente estudo percorreu uma linha de raciocínio objetivando aprofundar os conhecimentos relacionados à gestão segura da aviação não tripulada descrevendo conceitos e desenvolvendo a percepção dos riscos associados ao emprego dessas tecnologias sob a ótica da segurança de voo.

Proporcionou a pesquisa de boas práticas de gestão desenvolvidas em organizações públicas assemelhadas administrativamente ao CBMDF no que se refere à operação com aeronaves remotamente pilotadas.

Trouxe uma compreensão mais precisa do estágio de desenvolvimento das ações do CBMDF para alcance da integração segura da nova tecnologia ao seu portfólio de recursos.

Por meio de uma pesquisa exploratória, bibliográfica, e documental, o autor auferiu informações acerca das boas práticas de gestão junto aos operadores públicos que já empregam RPAS, que permitiram concluir que o CBMDF encontra-se num estágio inicial de desenvolvimento em seu caminho para a incorporação efetiva da tecnologia.

A Corporação instituiu comissões para regulamentação e pesquisa para realizar a integração do equipamento de forma fundamentada em estudos, de

maneira gradativa e cautelosa. Essa iniciativa deve ser mantida para a evolução da integração das atividades com RPAS. A participação do GAVOP de maneira mais efetiva nas atividades de integração do RPAS, como responsável técnico, de capacitação e doutrina, tem muito a contribuir para o desenvolvimento das operações.

Os requisitos atuais adotados pela Corporação atendem à segurança jurídica das operações. No entanto, para uma evolução mais segura da atividade observa-se que a Corporação deve investir na capacitação adequada de seus recursos humanos e na estruturação dos seus requisitos e processos de gestão.

O estudo permitiu também concluir que a adoção de requisitos legais de maneira básica pode não ser suficiente para a garantia de segurança das operações, visto que outras Corporações em estágio mais avançado de desenvolvimento de suas atividades com RPAS têm adotado requisitos adicionais como a contratação de seguro para mitigar seus riscos.

O CBMDF deve posicionar-se acerca da necessidade de aprimoramento dos processos, decidindo sobre o modelo de integração operacional dos sistemas se de forma centralizada ou descentralizada, atentando para a competência da unidade aérea na estruturação e controle das operações com RPAS, visando estabelecer condições de evolução segura da atividade mitigando os riscos associados ao recurso aéreo inovador.

## **6 RECOMENDAÇÕES**

### **6.1 Ao Comando-Geral do CBMDF.**

- Designar o GAVOP como unidade técnica, responsável pela capacitação, doutrina, fiscalização, controle e segurança operacional das operações com RPAS no âmbito do CBMDF;

- Designar o GAVOP como sede operacional piloto para o primeiro RPAS adquirido, com responsabilidade pela gestão operacional, definição de registros e manutenção das condições de aeronavegabilidade do RPAS;

- Avaliar modelo de estruturação das operações com RPAS, se em modelo centralizado ou por meio de núcleos operacionais descentralizados, conforme crescimento da demanda operacional com as futuras aquisições de RPAS no CBMDF;

- Viabilizar a contratação de seguro para o(s) RPAS do CBMDF, como medida de mitigação dos riscos organizacionais;

- Investir na capacitação interna ou externa dos militares inicialmente treinados, com vistas ao aprimoramento dos Recursos Humanos;

- Viabilizar a criação de um curso de especialização para operações com aeronaves remotamente pilotadas, com vistas à capacitação adequada de Recursos Humanos para a atividade no CBMDF.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Regras sobre drones. Conheça a primeira regulamentação da ANAC. **Revista Radar**. Ed.5. Maio. 2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 31000**: Gestão de riscos - Princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BISPO, Christiano Carvalho. **A Utilização do Veículo Aéreo Não Tripulado nas Atividades de Segurança Pública em Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG, 2013. 145f. Monografia de Conclusão de Curso de Especialização em Segurança Pública - Academia de Polícia Militar de Minas Gerais e Fundação João Pinheiro, 2013.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, DF. 1986. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm)>. Acesso em: 23 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. Brasília, DF. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério das Comunicações. Agência Nacional de Telecomunicações. Resolução nº 242, de 30 de novembro de 2000. Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, nº233, 05 dez. 2000, Seção 1, p. 50.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Portaria CENIPA Nº 1/DAM, 03 de dezembro de 2012**. Aprova a edição do MCA 3-3, que dispõe sobre o Manual de Prevenção do SIPAER. 2012. Disponível em: < <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/mca-manual-do-comando-da-aeronautica> >, acesso em: 10 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. **Referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública**. Versão 2. Brasília, DF: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014. Disponível em <<http://portal.tcu.gov.br/governanca/governancapublica/governanca-no-setor-publico/publicacoes.htm>> Acesso em: 09 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério Do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instrução Normativa Conjunta nº1. Dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo Federal. 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, nº89, 11 mai. 2016, Seção 1, p. 14. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Portaria DECEA nº 282 /DGCEA de 22 de dezembro de 2016. Aprova a reedição da ICA 100-40, que trata dos “Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica** n. 19, de 2 fev. 2017. 2017a. Disponível em: < <http://publicações.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4510>> Acesso em: em 04 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Resolução ANAC nº 419, de 02 de maio de 2017. Aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94, intitulado “Requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil”. 2017b. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 83, 03 mai. 2017, Seção 1, p. 52.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Circular de Informação Aeronáutica (AIC) 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. 2017c. Disponível em: < <https://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicação&id=4614&refresh=96EF026C-3BEA-418D-A960046ADCCE0ABC>> Acesso em: 2. out. 2017.

CALDERON, Gus; ROLFE, Kelvin C.; RUPPRECHT, Jonathan. **An Introduction to Small UAS Deployment for Emergency Responders: Considerations for Organization Requirements and Operations**. 1.ed. Maryland: Maha Calderon, 2017a.

\_\_\_\_\_. **Drone Integration into Emergency Management: Program Development for Emergency Response under NIMS-ICS**. 1.ed. Maryland: Maha Calderon, 2017b.

CORDEIRO, André Noble. **Uma Nova Visão no Monitoramento e Detecção de Incêndios Florestais: o Uso dos Veículos Aéreos Não Tripulados**. Fortaleza, CE, 2008. 71f. Monografia de conclusão do Curso de Planejamento e Gestão em Defesa Civil - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza, 2008.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Plano de Emprego Operacional do CBMDF**. CBMDF, 2011. Disponível em <<https://www.cbm.df.gov.br/2012-11-12-17-42-33/2012-11-13-16-14-57?view=document&id=1164>>. Acesso em 1 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Processo administrativo SEI 053.001441/2015**. Pedido de Aquisição de Material. PAM nº 01/2015 - DIPCT. Brasília, DF, ago. 2015. 2015a.

\_\_\_\_\_. **Processo administrativo SEI 053.052229/2015**. Pregão Eletrônico nº 81/2015 - Aquisição de Veículo Aéreo Não Tripulado. Brasília, DF, dez. 2015. 2015b.

\_\_\_\_\_. **Processo administrativo SEI 053.087805/2016**. Emprego do Drone no CBMDF. Brasília, DF, nov. 2016. 2016.

\_\_\_\_\_. **Processo administrativo SEI 053.012270/2017**. Remessa dos Autos dos trabalhos da comissão de elaboração da Política de Segurança nas Operações. Brasília, DF, fev. 2017. 2017a.

\_\_\_\_\_. **CBMDF adquire o primeiro drone da Segurança Pública e da Paz Social do DF**, release de 3 de março de 2017b. Disponível em: <<https://www.cbm.df.gov.br/3597-cbmdf-adquire-o-primeiro-drone-da-seguranca-publica-e-da-paz-social-do-df>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 11, de 11 de abril 2017**. Aprova o Plano Estratégico do CBMDF para o ciclo 2017-2024. Boletim Geral nº 72, de 13 de abril de 2017. Brasília: CBMDF, 2017. 2017c.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 28 de 24 de agosto de 2017**. Aprova os Procedimentos de Acionamento e Engajamento de Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMDF, Boletim Geral nº163, de 8 de agosto de 2017. Brasília: CBMDF, 2017. 2017d.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Corpo de Bombeiros RJ e DECEA assinam acordo para regulamentar uso de drones em ocorrências**, jul. 2016. Disponível em: < <http://www.cbmerj.rj.gov.br/institucional/item/234-corpo-de-bombeiros-rj-e-decea-assinam-acordo-para-regulamentar-uso-de-drones-em-ocorrencias>> . Acesso em :04.jun.2017.

FUCCI, Luciano Cardoso. **Piloto de drone, uma profissão de futuro!** Florianópolis: Clube de Autores, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. Decreto Nº 31.817, de 21 jun.2010. Regulamenta o inciso II, do artigo 10-B, da Lei nº 8.255, de 20 de novembro de

1991, que dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Diário Oficial do DF de 22 jun.2010**, p. 4. Disponível em: < [http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/63268/exec\\_dec\\_031817\\_2010\\_altera%C3%A7%C3%A3o.html](http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/63268/exec_dec_031817_2010_altera%C3%A7%C3%A3o.html)>, acesso em 12 nov.2017.

LIMA, Efrain Miranda. **Drones de Asas Rotativas nas Atividades Operacionais do CBMDF**: Análise de Possibilidades de Uso. Brasília. 2016. 117f. Monografia de Conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais em Administração Corporativa - Centro de Altos Estudos de Comando, Direção e Estado-Maior do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso**. Instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MENDES, Renato de Freitas. **O Gerenciamento de Risco das Operações Aeromédicas com Helicópteros do CBMDF**. Brasília. 2011. 104f. Monografia de Conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais em Administração Corporativa - Centro de Altos Estudos de Comando, Direção e Estado-Maior do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2011.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-3, que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 249, 23 dez. 2013, Seção 1, p. 11.

NEWCOME, Laurence R. **Unmanned aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles**. 1. Ed. Virginia:AIAA, 2004.

ORGANIZAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL. **Doc 7300/9, Convention on International Civil Aviation**. 9.Ed. Montreal: OACI, 2006. Disponível em: < <https://www.icao.int/publications/Pages/doc7300.aspx> >. Acesso em: 13 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. **Doc 9859, Safety Management Manual (SMM)**. 3. ed. Montreal: OACI, 2013. Disponível em: < <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2014/SSPCURACAO/SMM.pdf#search=smm> >. Acesso em: 13 mai. 2017.

PEREIRA, Cleber Rogério. **Manual para normatização de trabalhos acadêmicos**.



Brasília: Ed. CBMDF, 2013. Disponível em: < <https://www.cbm.df.gov.br/2012-11-12-17-42-33/2012-11-13-16-14-57?task=document.download&id=761>>. Acesso em: 31 mai. 2017.

PORTAL BRASIL. **Ibope: Corpo de Bombeiros é a instituição mais confiável do Brasil**, 2015. Disponível em < <http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2015/07/ibope-corpo-de-bombeiros-e-a-instituicao-mais-confiavel-do-brasil>>. Acesso em 04 mai. 2017.

REASON, James. **Managing the risks on organizational accidents**. Aldershot: Ashgate, 1997.

ROCHA, Giliard Carlos Da. **Aplicabilidade Operacional da Utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados na Prevenção, Detecção e Monitoramento de Incêndios Florestais**. Brasília, 2014. 67f. Monografia de conclusão do Curso de Formação de Oficiais do CBMDF - Academia de Bombeiro Militar, 2014.

SANTOS, Érico Rossano Moreto dos. **O emprego de veículo aéreo não tripulado na segurança pública: uma proposta para o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. Rio de Janeiro, 2011. 101f. Monografia de Conclusão do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia - Escola Superior de Guerra, 2011.

SARTE, Atila Medeiros. **Proposta de padronização do serviço de aeronaves remotamente pilotadas no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 2017. 81f. Monografia de conclusão do Curso de Comando e Estado Maior do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina - Centro de Ensino Bombeiro Militar, 2017.

SILVA, Pedro Cabral Reis Da. **O emprego de veículos aéreos não tripulados no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 2015. 70f. Monografia de conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina - Centro de Ensino Bombeiro Militar, 2015.

UKAB. **Analysis of Airprox in UK Airspace, Report Number 31, January 2015 – December 2015**. Disponível em: <[https://www.airproxboard.org.uk/uploadedFiles/Content/Standard\\_content/Analysis\\_files/BlueBook31.pdf](https://www.airproxboard.org.uk/uploadedFiles/Content/Standard_content/Analysis_files/BlueBook31.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2017. UKAB: 2015.

WOLF Harrison G. **Drones: Safety Risk Management for the Next Evolution of Flight**. 1. ed. New York: Routledge, 2017.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A - ENTREVISTAS REALIZADAS.**

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS – CAEO**

**Roteiro de entrevista semiestruturada ao Presidente da Comissão  
de Regulamentação do Equipamento Drone no CBMDF**

<b>Tema da pesquisa</b>	<b>Gestão da Segurança com ênfase nos requisitos organizacionais para operações com aeronaves remotamente pilotadas no CBMDF</b>
<b>Data de realização</b>	11 de setembro de 2017.
<b>Local de realização</b>	Quartel do Comando Geral (QCG) do CBMDF.
<b>Objetivo da entrevista</b>	<b>Alcançar os objetivos específicos:</b> e. Descrever as iniciativas para integração de RPA às operações no CBMDF; e i. Propor eventuais ações para aprimoramento dos requisitos organizacionais do CBMDF para as operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas. As informações aqui coletadas são de caráter complementar aos dados colhidos em revisão bibliográfica e documental, bem como subsidiam correlação dos dados na discussão dos resultados.
<b>Entrevistado</b>	Ten-Cel. QOBM/Comb. Presidente da Comissão de Regulamentação do Equipamento Drone no CBMDF.
<b>Perguntas / Objetivos</b>	<p>1. Nessa fase inicial de integração da RPA às atividades do CBMDF, qual a estrutura e como têm sido desenvolvidas as atividades das Comissões? <b>Objetivo: Identificar de forma geral a área de conhecimento dos componentes e os assuntos tratados pelas comissões.</b></p> <p>2. Que tipo de missões o CBMDF está apto a desenvolver atualmente? <b>Objetivo: Identificar o nível e a capacidade operacional.</b></p> <p>3. Quais missões/atividades pretende realizar com o modelo de RPAS adquirido? <b>Objetivo: Identificar as missões potenciais planejadas para o equipamento adquirido.</b></p> <p>4. Quais são os riscos associados à operação e quais são as preocupações da comissão no que se refere à segurança na integração do RPA nas missões do CBMDF? <b>Objetivo: Identificar a percepção de risco associada às operações de RPAS.</b></p> <p>5. Quais seriam, no entendimento da comissão, os requisitos de segurança para a operação de RPAS? <b>Objetivo: Compreender o entendimento acerca de requisitos para uma operação segura.</b></p> <p>6. Quais as características técnicas que agregam segurança às</p>

operações no RPAS adquirido/operado pelo CBMDF? **Objetivo: identificar características específicas do equipamento relacionadas à segurança.**

7. Quais são os critérios estabelecidos para treinamento e qualificação para os militares que compõem atualmente as equipes de operações com RPAS? **Objetivo: Identificar critérios organizacionais definidos.**

8. Quantos pilotos de RPA atualmente o CBMDF possui?(Posto/Graduação). **Objetivo: Identificar o quantitativo de recursos humanos aptos no CBMDF.**

9. Como se deu o processo de formação desses profissionais? (teórica, prática, local, tempo, duração, certificação). **Objetivo: Identificar o processo de seleção e capacitação dos militares envolvidos.**

10. Possuem Certificado Médico Aeronáutico? **Objetivo: Identificar a exigência atual do CBMDF em relação à avaliação psicológica e física.**

11. Como é realizado o controle e manutenção de proficiência das equipes? (controle de experiência, proficiência, desempenho). **Objetivo: Identificar processos de controle e avaliação de desempenho.**

12. Como é realizado o controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção da RPA? (instalações, responsável, técnicos, empresa, registros, controles, atualizações de software e manuais). **Objetivo: Identificar estrutura e processos de gestão de materiais.**

13. Quais as limitações/óbices para a integração segura dos RPAS às operações do CBMDF identificados até o momento pela comissão? **Objetivo: Compreender as dificuldades e obstáculos vivenciados para integração dos RPAS.**

14. Como o Senhor projeta a evolução da integração da RPA às operações do CBMDF? **Objetivo: Identificar a visão de futuro acerca dos RPAS.**

15. Considerando a legislação e as responsabilidades do operador público, que investimentos o CBMDF deve realizar para a integração segura da nova aeronave às suas atividades? **OBJETIVO: Identificar prioridade da instituição para futuros investimentos na atividade.**

---

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS – CAEO**

**Roteiro de entrevista semiestruturada ao Presidente da Comissão de Pesquisa do Emprego do Equipamento Drone no CBMDF**

<b>Tema da pesquisa</b>	<b>Gestão da Segurança com ênfase nos requisitos organizacionais para operações com aeronaves remotamente pilotadas no CBMDF</b>
<b>Data de realização</b>	11 de setembro de 2017.
<b>Local de realização</b>	Quartel do Comando Geral (QCG) do CBMDF.
<b>Objetivo da entrevista</b>	<p><b>Alcançar os objetivos específicos:</b> e. Descrever as iniciativas para integração de RPA às operações no CBMDF; e i. Propor eventuais ações para aprimoramento dos requisitos organizacionais do CBMDF para as operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas.</p> <p>As informações aqui coletadas são de caráter complementar aos dados colhidos em revisão bibliográfica e documental, bem como subsidiam correlação dos dados na discussão dos resultados.</p>
<b>Entrevistado</b>	<p>Cel. QOBM/Comb. Presidente da Comissão de Pesquisa do Equipamento Drone no CBMDF.</p>
<b>Perguntas / Objetivos</b>	<p>1. Qual o foco principal dos trabalhos da comissão de pesquisa? <b>Objetivo: Identificar o alvo mais importante dos trabalhos.</b></p> <p>2. Qual a composição da equipe da comissão de pesquisa? Existe hoje alguém ligado à área de aviação? <b>Objetivo: Compreender o nível de conhecimento/assessoria relacionado às questões da atividade aérea dos componentes da comissão.</b></p> <p>3. A comissão tem buscado informações com corporações que empregam o mesmo modelo de RPAS que o CBMDF? <b>Objetivo: Identificar a preocupação de intercâmbio de informações relacionadas ao aparelho adquirido.</b></p> <p>4. Sobre requisitos técnicos de segurança que possam ser agregados ou fazer parte do RPAS, existe alguma pesquisa nesse sentido? <b>Objetivo: Identificar se está havendo pesquisa tecnológica sobre requisitos que agreguem segurança aos RPAS.</b></p> <p>5. Quais as limitações/óbices para a integração segura dos RPAS às operações do CBMDF identificados até o momento pela comissão? <b>Objetivo: Compreender as dificuldades e obstáculos vivenciados para integração dos RPAS.</b></p> <p>6. Como o Senhor projeta a evolução da integração da RPA às operações do CBMDF? <b>Objetivo: Identificar a visão de futuro acerca dos RPAS.</b></p>

## **APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APLICADO.**

## Questionário encaminhado aos Operadores públicos de RPA

<b>Tema da pesquisa</b>	<b>Gestão da Segurança com ênfase nos requisitos organizacionais para operações com aeronaves remotamente pilotadas no CBMDF</b>
<b>Data de envio</b>	05 de setembro de 2017.
<b>Instituições</b>	BMRS, CBMERJ, CBMGO, CBMSC, FATMA SC, PMBA, PMERJ, PMESP, PMMG e RFB
<b>Objetivo do questionário</b>	<p><b>Alcançar os objetivos específicos:</b> e. Descrever as iniciativas para integração de RPA às operações no CBMDF; e i. Propor eventuais ações para aprimoramento dos requisitos organizacionais do CBMDF para as operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas.</p> <p>As informações aqui coletadas são de caráter complementar aos dados colhidos em revisão bibliográfica e documental, bem como subsidiam correlação dos dados na discussão dos resultados.</p>
<b>Perguntas / Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Há quanto tempo seu órgão iniciou as atividades com RPA? <b>OBJETIVO: identificar experiência temporal na atividade.</b></li> <li>2. Em termos de instalações, pessoal e estrutura organizacional, como é desenvolvida a operação com RPA no âmbito do seu órgão? (Unidades/Núcleos, efetivo, número de equipes, estrutura física, organograma). <b>Objetivo: Identificar o modelo adotado e os níveis de estrutura organizacional dedicada à atividade.</b></li> <li>3. Cite os equipamentos e características técnicas principais das RPA operados. (Descrição sucinta: Classe, peso, Multirrotores, Asa fixa, <i>payloads</i>, etc). <b>OBJETIVO: Identificar perfil de classe, tipo e modelos dos RPA operados.</b></li> <li>4. Os equipamentos operados são adquiridos, cedidos ou locados? <b>OBJETIVO: Identificar a origem dos RPAS.</b></li> <li>5. Em quais missões/atividades seu órgão emprega efetivamente RPAS? <b>OBJETIVO: Conhecer os tipos de missão com RPA efetivamente já empregado.</b></li> <li>6. Como é realizado o controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção das RPAS operados? <b>OBJETIVO: Conhecer estrutura e nível de experiência das atividades de manutenção.</b></li> <li>7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, como se deu o processo formação inicial dos primeiros operadores? <b>OBJETIVO: Identificar a estruturação inicial de capacitação de pessoal.</b></li> <li>8. Qual o quadro de efetivo atual apto a compor as equipes como pilotos e/ou observadores? <b>Objetivo: Conhecer o nível da estrutura de pessoal apto às operações na instituição. OBJETIVO: Conhecer nível de estrutura atual em recursos humanos aptos à operação.</b></li> <li>9. Atualmente existe iniciativa de formação por curso/estágio na própria Corporação? <b>OBJETIVO: Identificar organizações de referência para capacitação de pessoal (intercâmbio/formação).</b></li> <li>10. Os RPAS operados possuem algum tipo de seguro? Especifique a natureza (RETA, LUC, Completo). Caso a resposta negativa, há por parte da instituição o interesse em utilizar esse meio de mitigação dos riscos associados às operações, ainda que exista isenção pela ANAC? <b>OBJETIVO: Identificar posicionamento institucional no uso do</b></li> </ol>



**seguro como medida de mitigação de riscos institucionais e para terceiros.**

11. Como a instituição avalia a necessidade de Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS? **OBJETIVO: Identificar posicionamento institucional atual acerca da necessidade de avaliação física e psicológica.**

12. Em relação aos pilotos/observadores como é realizado o controle de experiência, proficiência ou desempenho? **OBJETIVO: Identificar o nível de experiência institucional acerca da necessidade de avaliação, registro de desempenho, critérios de ascensão técnica.**

13. A instituição opera, ou planeja ter condições técnicas para operar, seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS? **OBJETIVO: Identificar nível de experiência e interesse da instituição para missões mais complexas.**

14. Como o gestor projeta a evolução futura de emprego e integração da RPA às operações em sua instituição? **OBJETIVO: Identificar cenário futuro das atividades de RPAS.**

15. Quais os óbices e desafios identificados atualmente para a integração segura da RPA às atividades sua instituição? **OBJETIVO: Identificar dificuldades enfrentadas nas atividades de RPAS.**

16. Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, que investimentos o órgão deve priorizar para a integração segura da nova tecnologia às suas atividades? **OBJETIVO: Identificar prioridade da instituição para futuros investimentos na atividade.**

17. Caso a instituição possua requisitos definidos eventualmente não abordados nas questões anteriores, cite livremente quais requisitos sua instituição adota como aspecto importante para as operações com RPAS. **OBJETIVO: Permitir ao gestor discorrer livremente sobre informações julgadas relevantes na integração dos RPAS na sua respectiva organização.**

---

# Modelo de Ofício encaminhado aos Operadores públicos de RPA

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL

Curso de Altos Estudos para Oficiais

Ofício SEI-GDF n.º \_\_\_/2017 -CBMDF/CEPED/ALUNOS/CAEO

Brasília-DF, \_\_\_ de setembro de 2017

Prezado Gestor,

Estou conduzindo uma pesquisa acadêmica ligada às operações de aeronaves remotamente pilotadas no âmbito das organizações públicas, sua experiência e contribuição será de grande valor para o estudo desenvolvido.

1. Há quanto tempo seu órgão iniciou as atividades com RPA?
2. Em termos de instalações, pessoal e estrutura organizacional, como é desenvolvida a operação com RPA no âmbito do seu órgão? (Unidades/Núcleos, efetivo, número de equipes, estrutura física, organograma).
3. Cite os equipamentos e características técnicas principais dos RPAS operados. (Descrição sucinta: Classe, peso, Multirrotores, Asa fixa, payloads, etc).
4. Os equipamentos operados são adquiridos, cedidos ou locados?
5. Em quais missões/atividades seu órgão emprega efetivamente RPAS?
6. Como é realizado o controle das condições de aeronavegabilidade e de manutenção dos RPAS operados?
7. No que se refere à capacitação das equipes de RPAS, como se deu o processo formação inicial dos primeiros operadores?
8. Qual o quadro de efetivo atual apto a compor as equipes como pilotos e/ou observadores?
9. Atualmente existe iniciativa de formação por curso/estágio na própria Corporação?
10. Os RPAS operados possuem algum tipo de seguro? Especifique a natureza (RETA, LUC, Completo). Caso a resposta negativa, há por parte da instituição o interesse em utilizar esse meio de mitigação dos riscos associados às operações, ainda que exista isenção pela ANAC?
11. Como a instituição avalia a necessidade de Certificado Médico Aeronáutico para os componentes de equipe RPAS?
12. Em relação aos pilotos/observadores como é realizado o controle de experiência, proficiência ou desempenho?
13. A instituição opera, ou planeja ter condições técnicas para operar, seus sistemas em altura superior a 400 pés ou BVLOS?
14. Como o gestor projeta a evolução futura de emprego e integração da RPA às operações em sua instituição?
15. Quais os óbices e desafios identificados atualmente para a integração segura da RPA às atividades sua instituição?
16. Considerando a legislação e as responsabilidades de um operador público, que investimentos o órgão deve priorizar para a integração segura da nova tecnologia às suas atividades?
17. Caso a instituição possua requisitos definidos eventualmente não abordados nas questões anteriores, cite livremente quais requisitos sua instituição adota como aspecto importante para as operações com RPAS.

Caso possua documentos que lastreiem as informações respondidas, e que possam ser compartilhados para fins acadêmicos, solicito que eventuais relatórios, diretrizes, portarias, padronizações, *check-lists*, etc, sejam anexados ao e-mail de resposta, endereçado ao pesquisador pelo email: [kleber.cbm@gmail.com](mailto:kleber.cbm@gmail.com).

Desde já agradeço a valorosa contribuição.

Atenciosamente,

Ao Senhor.  
Nome/Completo.  
Setor / Divisão.  
Instituição.  
E-mail