

PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DO SERVIÇO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA

Proposal for Standardization of the Service of Remotely Piloted Aircrafts in the Military Fire Brigade of the State of Santa Catarina

Atila Medeiros Sarte

Capitão do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Tecnólogo em Gestão de Emergências (UNIVALI), Pós-Graduado em Tecnologias para Educação à Distância (UNICID) e Pós-Graduado em Gestão Pública com Ênfase à Atividade Bombeiro Militar (CCEM/UEDESC). Email: sarte@cbm.sc.gov.br

RESUMO

Este trabalho visa desenvolver um estudo técnico-científico que apresente potenciais aplicações e benefícios no uso das aeronaves remotamente pilotadas (RPAs) para o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). Partindo da constatação de falta de padronização técnica no desenvolvimento e expansão do serviço envolvendo RPAs no CBMSC, o estudo utiliza o método dedutivo e pesquisas descritivo-exploratória, bibliográfica, de levantamento e estudo de caso na busca de soluções para a problemática. Nesse sentido, o desenvolvimento apresenta nomenclaturas conhecidas, como drone e Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), aborda noções básicas e história das RPAs, possibilidades de aplicações das RPAs nos corpos de bombeiros, órgãos reguladores, gestão da atividade operacional de RPA no CBMSC e a matriz gravidade, urgência e tendência (GUT). Os resultados permitem identificar os problemas encontrados na atividade de RPA e escaloná-los sob prioridade de intervenção. As conclusões comprovam a necessidade imperiosa de padronização de processos, de modo a se alcançar o uso eficiente dessa tecnologia.

Palavras-chave: Aeronaves remotamente pilotadas. Drone. VANT. CBMSC. GUT.

ABSTRACT

This work aims to develop a technical-scientific study that can present potential applications and benefits in the use of remotely piloted aircrafts (RPAs) for the *Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – CBMSC* (Military Fire Brigade of the State of Santa Catarina). Based on the finding of lack of technical standardization in the development and expansion of the service involving RPAs in the CBMSC, the study uses the deductive method, researches such as the descriptive-exploratory, the bibliographic and the survey and case study in the search for solutions to the problem. This way, the development presents known nomenclatures such as drone and Unmanned Aerial Vehicle (UAV), discusses basic concepts and the history of RPA, possibilities of the application of RPA in fire brigades, regulatory agencies, management of RPA operational activity in the CBMSC and the gravity, urgency and trend matrix (GUT). The results allow identifying the RPA activity problems and staggering them under priority of intervention. The conclusions confirm the imperative need of standardizing the processes in order to achieve the efficient use of this technology.

Keywords: Remotely piloted aircrafts. Drone. UAV. Military Fire Brigade. GUT.

Este artigo é resultado da monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado Maior e ao Curso de Especialização em Gestão Pública com Ênfase à Atividade Bombeiro Militar, realizado em 2017. A pesquisa foi intitulada "Proposta de Padronização do Serviço de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina". O trabalho completo pode ser acessado no portal da Biblioteca CBMSC.

1 INTRODUÇÃO

As aeronaves remotamente pilotadas vêm sendo utilizadas para fins militares desde o início do século XX, mas sua popularização e acessibilidade ao público civil ampliaram significativamente as possibilidades de aplicações, de maneira que a tecnologia ainda pode ser considerada emergente em virtude da continuada expansão dos diferentes usos dados a esse tipo de equipamento.

A primeira aeronave remotamente pilotada ou *Remotely Piloted Aircraft* (RPA) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), um Phantom 4, da fabricante chinesa DJI, foi recebida como doação por parte da Defesa Civil Estadual no início de 2017, sendo empregada, principalmente, no auxílio aos atendimentos de ocorrências operacionais do 1º Batalhão Bombeiro Militar (1º BBM), dentre as quais destacam-se: atuação preventiva nas piscinas naturais da Barra da Lagoa e fiscalização do serviço de guarda-vidas civis na Ilha do Campeche; transmissão de imagens, em tempo real, ao Posto de Comando da operação da primeira transferência de carga da Ponte Hercílio Luz; auxílio na busca de um surfista arrastado pelo mar e auxílio na busca de um cadáver no rio Tijucas, no Município de São João Batista.

Em relação aos demais Batalhões do CBMSC, Cardoso (2017), Diniz (2017), Pacheco (2017), Vieira (2017) e Zeferino (2017) relatam que 05 (cinco) deles já adquiriram RPAs até o presente momento, embora todos os Comandantes dos 15 (quinze) Batalhões existentes no CBMSC, incluindo aqueles que já adquiriram sua RPA, demonstrem interesse em possuir este tipo de equipamento em suas Unidades (Batalhões) e Subunidades (Companhias).

Importante destacar que, apesar de o CBMSC envidar esforços para resolver os problemas em suas mais diversas áreas de atuação, percebe-se uma problemática relativa à falta de padronização técnica no desenvolvimento da expansão do serviço (rotinas de planejamento/uso e capacitação de recursos humanos) envolvendo RPAs no CBMSC. Por esse motivo, o objetivo do presente é desenvolver um estudo técnico-científico que apresente as potenciais aplicações e benefícios no uso da tecnologia RPA para o CBMSC, hierarquizando e sistematizando as variáveis envolvidas no processo (*hardware, software, peopeware* e gestão).

O interesse do autor em analisar como está sendo planejado o desenvolvimento da aplicação da tecnologia como apoio às atividades diárias do CBMSC despertou a partir de 4 (quatro) acidentes, envolvendo 3 (três) aeronaves remotamente pilotadas, em menos de 03 (três) meses.

Diante do exposto, o próximo tópico tem início com o aporte teórico que sustenta o desenvolvimento do trabalho de investigação e termina descrevendo todo o procedimento metodológico para o desenvolvimento do trabalho e apresentando os resultados encontrados, os quais expõem os problemas por ordem hierárquica de necessidade de intervenção.

Ao propor-se a apontar as principais deficiências existentes no desenvolvimento da expansão do serviço envolvendo o uso de RPAs e elencar, de forma escalonada, a ordem de prioridade da necessidade de resolução desses problemas, o estudo contribui para que ocorra o planejamento das ações futuras na Corporação, com o propósito de garantir a consolidação desta

atividade e permitir a expansão da atuação das RPAs no território catarinense, de forma padronizada e em conformidade com as legislações vigentes.

2 AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS – TEORIA E PRÁTICA DE PESQUISA

Este tópico aborda o referencial teórico que embasa a pesquisa e apresenta a metodologia utilizada e os resultados obtidos.

2.1 APORTE TEÓRICO

Fucci (2016) explica que, drone, nome popular pelo qual a tecnologia de asas rotativas (multirrotores) ficou conhecida mundialmente, é um termo em inglês que significa “zangão”. A associação tem origem no zumbido produzido pelo equipamento durante o voo, o qual assemelha-se ao som desses insetos.

Apesar de que também é encontrada a expressão *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) ou Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), como explicam Rodrigues (2015) e o Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA (2015), essa nomenclatura induz à compreensão da tecnologia como um equipamento aéreo sem participação humana, motivo pelo qual o termo VANT não é mais utilizado pela comunidade internacional de aviação.

Conforme a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (2017), a nomenclatura a ser adotada no Brasil para as aeronaves remotamente pilotadas é *Remotely Piloted Aircraft* (RPA) e, portanto, este é o termo utilizado pelo presente estudo para referir-se a este tipo de aeronave.

Parafraseando Fucci (2016), a tecnologia das RPAs é encarada por muitos como disruptiva, aquela que chega para substituir outra existente, porém, não é esse o objetivo do uso de RPA nas atividades de bombeiro, mas, sim, atuação conjunta, de forma a complementar a atividade aérea tripulada, otimizando recursos e evitando expor a tripulação a riscos desnecessários.

Acerca da história das RPAs, os estudos de Silva (2015) e Rodrigues (2015) mostram que o primeiro voo de uma RPA aconteceu nos Estados Unidos da América (EUA), em 1916, com estudos e testes intensificando-se na década de 1950 e a concretização do programa de voos não tripulados norte-americano dando-se apenas em 1991.

No Brasil, a RPA na atividade de bombeiro foi introduzida a partir do CBMSC, em 1999, quando o então 3º Sargento Ben-Hadade Farias, hoje Subtenente da Reserva Remunerada, teve a ideia de utilizar aeromodelos de asa fixa para patrulhar e monitorar, de forma preventiva, a praia da Galheta, em Florianópolis, local que, naquela época, não dispunha do serviço de guarda-vidas.

Lembrando que o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial (RBAC-E) nº 94 da ANAC (2017) especifica serem aeromodelos as aeronaves não tripuladas, utilizadas para recreação, e RPAs as aeronaves destinadas a outras finalidades, percebe-se que, quando o CBMSC adaptou para uso diverso da recreação uma aeronave inicialmente construída como um aeromodelo, ela deixou de ser aeromodelo e passou a ser considerada RPA.

Retomando a narrativa histórica do início da atividade de RPA no CBMSC, tem-se que o 3º Sargento Ben-Hadade fazia parte do Clube de Aeromodelismo de Florianópolis (RCFL), ao qual apresentou a ideia. A diretoria do Clube apoiou

o projeto e, em parceria com a Corporação, ajudou a construir o protótipo, realizar os testes e dar início à atividade com RPAs no CBMSC. Entretanto, devidos a dificuldades e limitações daquele período histórico, o projeto ficou em estado de latência, esperando o momento oportuno para ser retomado.

Já em 2015, 16 (dezesseis) anos após os primeiros testes com RPA no CBMSC, o Coronel Alexandre Corrêa Dutra sugeriu ao então Cadete Reis, hoje 2º Tenente, que fizesse seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sobre o emprego de RPAs no Corporação. A partir desse TCC, o projeto com RPA no CBMSC foi retomado, vindo a irromper em 2017.

Interessante registrar que, como o CBMSC não contava com pilotos habilitados e treinados para operar o equipamento, foi utilizada a experiência do 3º Sgt BM Ewerton Luiz Oliveira em instrução com noções básicas de pilotagem de RPA aos militares da 2ª Companhia do 1º BBM, em Florianópolis (2ª/1ºBBM). Isso porque o militar havia adquirido, em 2013, um Phantom 1 e utilizava seu equipamento pessoal na área de circunscrição do 6º BBM, em Chapecó.

Em relação à presença dessa tecnologia em outras corporações do território nacional, relata-se que, na Região Sudeste, os Corpos de Bombeiros Militares dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais já contam com RPAs, assim como os Corpos de Bombeiros Militares dos Estados que compõem a Região Centro-Oeste. Por outro lado, os Corpos de Bombeiros Militares das Regiões Norte e Nordeste, além de Rio Grande do Sul e Paraná, na Região Sul, ainda não contam com essa tecnologia para apoiar sua atuação e aproveitar as inúmeras possibilidades de uso das RPAs em benefício da população.

Dentre as diversas possibilidades de aplicação das RPAs nas ações de segurança pública, com ênfase em atividade de bombeiro, destacam-se: salvamento aquático, busca de cadáveres vítimas de afogamento, busca terrestre, combate a incêndio estrutural e em vegetação, atendimento pré-hospitalar e logística de ajuda humanitária, dentre outros aproveitamentos.

Quanto à legislação referente ao tema, as normas vigentes sobre as RPAs no Brasil são editadas pelos seguintes Órgãos: ANAC, DECEA, Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) e Ministério da Defesa.

Acerca dos diferentes papéis da ANAC e do DECEA, matéria publicada no *site* Piloto Policial (2015), sobre a Instrução de Comando da Aeronáutica (ICA) 100-40, especifica: a ANAC cuida de assuntos técnicos/operacionais relativos a aeronaves e pilotos e o DECEA cuida do acesso ao espaço aéreo.

No que tange à ANATEL e ao Ministério da Defesa, Fucci (2016) afirma que a primeira regula o uso das radiofrequências no Brasil e toda RPA utilizada em território nacional deve ser por ela homologada e ter seu selo colado no equipamento; já o Ministério da Defesa possui, como atribuições, a análise, autorização e controle do serviço de aerolevanteamento.

Outro aspecto importante em relação às RPAs no CBMSC está relacionado à gestão, pois todas as atividades operacionais e administrativas dependem de uma boa gestão de pessoas, equipamentos e processos.

No que diz respeito à gestão de pessoas, principal ativo de uma empresa, Chiavenato (2010) diz que uma corporação não deve operar na base do improvisado, muito menos contar apenas com a sorte. Por isso, algumas questões básicas devem ser observadas para uma melhor execução da gestão das pessoas envolvidas.

Exemplo disso são as fases elencadas pelo referido autor (2010) como essenciais a essa adequada gestão de pessoas e que, quando relacionadas ao trabalho com RPA no CBMSC, são assim explicadas: na primeira fase, de seleção e admissão de pessoas, a Corporação pode selecionar os candidatos a piloto conforme a voluntariedade de cada um, mas deve admitir apenas aqueles que tiverem disponibilidade de tempo, afinidade com as tecnologias envolvidas e aptidão psicomotora, dentre outros fatores.

Na segunda fase, orientação das pessoas sobre a cultura organizacional, é fundamental que os militares do CBMSC tenham clareza quanto ao papel desempenhado por eles e quanto aos objetivos a serem alcançados com a atividade aérea não tripulada na Corporação.

A modelagem do trabalho, na terceira fase, indica que a atividade poderá ser desenvolvida por militares de diferentes postos ou graduações, desde que atendam às condições mínimas necessárias para exercer a função de piloto de RPA, e implica estabelecimento de estratégia institucional para formação de pilotos especialistas nas diferentes áreas de atuação do CBMSC.

Na fase de avaliação do desempenho humano, esta deve ser promovida com critérios objetivos de mensuração da evolução do serviço na Corporação.

Acerca do programa de recompensas, que envolve estímulos, incentivos, benefícios e recompensas, é preciso haver um estudo aprofundado das possibilidades legais que a Instituição possui para atendê-lo.

Quanto ao treinamento e desenvolvimento, além de fundamentais para a boa gestão, podem ser uma forma de recompensa e incentivo aos militares, envolvendo-os na participação em seminários, congressos e cursos sobre o tema, junto a outras instituições, o que, na caserna, geralmente é visto como prêmio pelos bons serviços prestados.

A fase seguinte, relação entre as pessoas, envolve a necessidade de supervisão sobre a atividade desempenhada por cada piloto, quantidade de horas voadas, tempo afastado da atividade, necessidade de treinamento etc.

Em relação à segurança e qualidade de vida, é importante que o piloto se sinta resguardado enquanto exerce a função, de forma que um possível acidente não lhe traga prejuízos à carreira e/ou prejuízos financeiros, como ressarcimento de valores de equipamentos.

Por último, na fase da criação de banco de dados para gestão de pessoas, é importante que a direção da atividade com RPA em todo o Estado, competência da Câmara Técnica, seja auxiliada por um sistema informatizado, principalmente porque a atividade deve atingir proporções maiores em breve.

Já no caso da gestão dos equipamentos, tem-se que o CBMSC adotou o modelo de compra do equipamento (ou recebimento por doação), com utilização de piloto da própria Corporação. Diante dessa opção, é importante que a Instituição atente para três aspectos principais: definir as especificações de equipamentos para cada tipo de aplicação, procurando evitar que diferentes OBMs adquiram modelos distintos para o mesmo fim dentro do CBMSC; observar a existência de assistência técnica no Brasil, se possível no próprio Estado ou, ao menos, na Região Sul; analisar a tabela de preços de peças de reposição e das manutenções ordinárias antes da escolha do modelo ideal para o serviço.

Especificamente em relação à manutenção, Matcin (2017) a define como conjunto de cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e

permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas, instalações e sistemas, visando manter a aeronave em condições seguras para voo, conservando sua operacionalidade, estendendo sua vida útil, interrompendo a deterioração, efetuando reparos e promovendo a atualização de seus *softwares*.

Outro ponto que merece destaque na gestão de equipamento é o seguro que, para as RPAs de particulares é um item obrigatório, mas dispensado para os Corpos de Bombeiros Militares; contudo, vale registrar que, apesar de não ser exigido, uma RPA segurada transmite maior segurança ao seu piloto.

Em relação à gestão de processos, abordada neste trabalho sob a ótica da padronização da atividade envolvendo RPA no CBMSC, Campos (1992) relata que a padronização é um processo natural desenvolvido pelo ser humano, ao longo do tempo, para atingir os melhores resultados.

Nesse sentido, a proposta do presente trabalho é definir, como objetivos para a padronização do serviço com RPA no CBMSC, a segurança das operações com RPA e a melhoria na qualidade do atendimento à sociedade, padronizando o serviço de bombeiro em todo o território catarinense.

Por fim, como último aspecto teórico, tem-se que a matriz GUT é uma proposta que racionaliza os processos de tomada de decisão levando em consideração a gravidade (G), a urgência (U) e a tendência (T) do evento analisado. Para Pinto et al. (2006), Periard (2011) e Fáveri e Silva (2015), estes parâmetros são especialmente úteis quando há vários problemas relacionados entre si, pois ajudam a estabelecer prioridades por meio de orientação em questões complexas: os problemas são listados, avaliados quanto às três variáveis e escalonados a partir do somatório das três análises.

De acordo com Behr et al. (2008), cada problema deve ser ponderado de 1 a 5 em cada critério, tendo como base os dados do Quadro 1:

Quadro 1 - Matriz de priorização GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente Grave	Extremamente Urgente	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito Grave	Muito Urgente	Vai piorar em curto prazo
3	Grave	Urgente	Vai piorar em médio prazo
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	Vai piorar em longo prazo
1	Sem gravidade	Sem Urgência	Sem tendência de piorar

Fonte: Behr et al., 2008

Assim, para cada problema, deve-se indicar qual sua Gravidade, Urgência e Tendência, e, em seguida, realizar a soma desses elementos. Depois disso, deve-se elencar os problemas em ordem decrescente, para que sejam tomadas medidas com o intuito de eliminá-los ou amenizá-los.

2.2 MATERIAIS E MÉTODO

Os materiais utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa apoiaram-se na fundamentação teórica que aborda o tema RPA, no levantamento da real situação na aquisição e formação de recursos humanos para manipular e desenvolver a gestão da aplicação da tecnologia nas unidades da Corporação em todo o Estado de Santa Catarina e na realização, em Florianópolis, do 1º Simpósio sobre Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMSC.

Ignis: revista técnico científica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, v. 3, n. 1, jan./jun. 2018.

Este evento, apoiado pela Diretoria de Ensino do CBMSC e realizado entre os dias 17 e 18 de julho de 2017, com a participação de 37 (trinta e sete) pessoas envolvidas diretamente com atividades envolvendo RPA, tanto do CBMSC quanto de instituições convidadas: Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC), Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Instituto Geral de Perícias (IGP), Polícia Civil (PC), Polícia Militar do Estado de Santa Catarina (PMSC), Polícia Rodoviária Federal (PRF), Fundação Estadual do Meio Ambiente (FATMA), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Durante o Simpósio, foram ministradas diversas palestras referentes ao tema e feito um diagnóstico da situação das operações de RPA em cada Batalhão do CBMSC e da situação do uso de RPA nas instituições convidadas, o que permitiu coordenar a pesquisa estruturada e definir critérios e parâmetros de interesse na adoção da tecnologia RPA pelo CBMSC.

Entendendo-se pesquisa como um procedimento ou caminho seguido pelo pesquisador para encontrar as respostas ao seu problema ou hipótese, conforme Gil (2002) e Severino (2007), tem-se que o estudo seguiu o método dedutivo.

Em relação à caracterização, a pesquisa de campo teve natureza descritivo-exploratória. Quanto aos procedimentos técnicos, de acordo com Gil (2002), esta pesquisa é bibliográfica e de levantamento, também podendo ser classificada como sendo estudo de caso, o qual consiste no estudo profundo e exaustivo de objetos que permitam seu amplo e detalhado conhecimento.

Para a escolha da população, o critério de seleção foi a participação no 1º Simpósio sobre Aeronaves Remotamente Pilotadas. Desse modo, a população foi composta por 37 pessoas que representaram as instituições participantes. No momento da pesquisa, no entanto, participaram 34 (trinta e quatro) indivíduos do sexo masculino, pois 03 (três) estavam ausentes.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um *brainstorming* aplicado após uma palestra sobre os desafios do uso de RPAs no CBMSC. Divididos em 06 (seis) grupos, os participantes discutiram, por 15 minutos, as dificuldades que o serviço com RPA encontra ou encontrará no CBMSC e nas instituições convidadas. Em seguida, cada grupo elegeu um representante, o qual, utilizando um projetor multimídia, expôs a relação de dificuldades elencadas para que o grande grupo procedesse à discussão, continuando-se com o *brainstorming* até que se esgotassem todas as contribuições.

A coleta de dados foi aprovada pelo Diretor de Ensino do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, que autorizou a pesquisa com os participantes do 1º Simpósio sobre Aeronaves Remotamente Pilotadas no CBMSC, realizado no próprio Centro de Ensino Bombeiro Militar (CEBM).

Ao todo, foram elencadas 56 (cinquenta e seis) dificuldades para o desenvolvimento da atividade com RPA, as quais, neste trabalho, serão encaradas como 56 (cinquenta e seis) problemas, a fim de se utilizar a ferramenta de gestão para priorização de problemas, a matriz GUT.

No dia 25 de julho de 2017, a Câmara Técnica de RPA da Coordenadoria de Atividade Aérea do CBMSC, representada por 03 (três) de seus 04 (quatro) membros, reuniu-se para aplicar a ferramenta de gestão para priorização de problemas, a matriz GUT.

Importante registrar que a Câmara Técnica de RPA da Coordenadoria de Atividade Aérea do CBMSC foi criada em 19 de julho de 2017 e visa coordenar e estimular o desenvolvimento da atividade com todo o suporte e conhecimento dos pilotos e tripulantes de que a Corporação dispõe.

Depois de lidos e discutidos um a um os 56 (cinquenta e seis) problemas, de modo que os membros da Câmara Técnica não tivessem divergências sobre o entendimento do significado de cada problema elencado, foi aplicada a matriz GUT, sendo que cada integrante deu a pontuação de acordo com seu entendimento, sem conhecer a pontuação dada pelos demais.

2.2.1 Resultados e análises

Como a pontuação dada por cada um dos três integrantes da Câmara Técnica, segundo o método GUT, era de 1 a 5, os valores máximo e mínimo foram 45 (peso 5 para cada parâmetro que, somados, resultam 15 pontos e são multiplicados por 3, o número de avaliadores) e 9 (peso 1 para cada parâmetro que, somados, resultam 3 pontos e são multiplicados por 3, o número de avaliadores). O Quadro 2 sintetiza os dados e as cores que, atribuídas, caracterizam o escalonamento da prioridade de intervenção:

Quadro 2 - Matriz de priorização GUT adaptada com gradiente de cores

Gravidade	Urgência	Tendência	(G+U+T)	Gradiente de cores
Extremamente Grave (5 x 3=15)	Extremamente Urgente (5 x 3=15)	Se não for resolvido, piora imediatamente (5 x 3=15)	Intervenção extremamente necessária e imediata (45)	MARROM
Muito Grave (4 x 3=12)	Muito Urgente (4 x 3=12)	Vai piorar em curto prazo (4 x 3=12)	Intervenção muito necessária em curto prazo (36 a 44)	VERMELHO
Grave (3 x 3=9)	Urgente (3 x 3=9)	Vai piorar em médio prazo (3 x 3=9)	Intervenção necessário em médio prazo (27 a 35)	LARANJA
Pouco Grave (2 x 3=6)	Pouco Urgente (2 x 3=6)	Vai piorar em longo prazo (2 x 3=6)	Intervenção necessária em longo prazo (18 a 26)	AMARELO
Sem gravidade (1 x 3=3)	Sem Urgência (1 x 3=3)	Sem tendência de piorar (1 x 3=3)	Intervenção pouco necessária e que pode esperar (9 a 17)	VERDE

Fonte: Adaptado de Behr et al., 2008.

Depois de discutidos os problemas e nivelado o entendimento do grupo em relação ao significado de cada um, foi aberta uma planilha *online*, através do Google®, em que cada membro da Câmara Técnica pontuou os problemas utilizando a matriz GUT. O resultado da pontuação de cada problema dos três integrantes da Câmara Técnica foi somado e os problemas foram divididos em grupos conforme o nível de intervenção necessária.

2.2.1.1 Grupo de problemas de intervenção extremamente necessária e imediata

3 (três) problemas (5,4%) foram elencados como os que demandam intervenção extremamente necessária e imediata, destacando-se a "falta de

curso de piloto de RPA (nível básico, intermediário e avançado)” como o que precisa ser resolvido mais urgentemente, conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Problemas de intervenção extremamente necessária e imediata

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta institucionalizar o uso de RPA no CBMSC	45	1º
Falta de curso de piloto de RPA (nível básico, intermediário, avançado)	45	2º
Falta de definição da especificação adequada para compra, conforme cada tipo de aplicação da RPA no serviço de bombeiro	45	3º

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Esses dados indicam ser unânime entre os componentes da Câmara Técnica o entendimento sobre a extrema necessidade da imediata intervenção institucional para resolução dos problemas aqui elencados, de modo a padronizar o uso e a aquisição de modelos diferentes de RPA por diferentes OBMs, bem como os procedimentos e as ações que vão nivelar o conhecimento entre os pilotos, o que impacta diretamente na prevenção e redução de acidentes.

Um dos caminhos para a institucionalização da atividade com RPA de forma plena é o planejamento do serviço envolvendo todas as Unidades Operacionais do Estado, com a definição, por meio da Coordenadoria de Atividade Aérea, de que locais devem adquirir o equipamento, do número mínimo de pessoas habilitadas a pilotar a RPA que cada OBM deve possuir e em quais situações deve ser empregada uma RPA a serviço do CBMSC.

2.2.1.2 Grupo de problemas de intervenção muito necessária em curto prazo

A Tabela 2 mostra os 6 problemas (10,7%) para os quais a intervenção é considerada muito necessária em curto prazo, com destaque para a “falta de Diretriz Operacional Padrão do CBMSC”, documento este prestes a ser publicado pelo Estado-Maior Geral, já submetido a consulta pública junto aos pilotos de RPA do CBMSC e analisado pela Câmara Técnica durante o 1º Simpósio sobre RPA.

Tabela 2 - Problemas de intervenção muito necessária em curto prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de Diretriz Operacional Padrão do CBMSC	42	4º
Falta de <i>check-list</i> pré-voo, durante voo e pós-voo	42	5º
Falta de exigência de análise e parecer favorável da Câmara Técnica de RPA para aquisição de equipamentos	40	6º
Falta de adequação das operações com RPA à legislação	38	7º
Falta de protocolos de segurança operacional para RPA	37	8º
Falta de padronização e orientação quanto ao uso dos aplicativos (DJI GO, UAV Forecast etc.)	37	9º

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

Como se observa, outro problema que merece destaque é a “Falta de *check-list* pré-voo, durante voo e pós-voo”. Embora seja de baixa complexidade e não dependa da resolução de nenhum outro problema, concomitantemente, a solução irá trazer ganhos consideráveis ao serviço, pois,

como as RPAs são operadas por diferentes pilotos, um *check list* é fundamental para manter o equipamento em condições de pleno funcionamento e ajudar a evitar acidentes por esquecimento de algum procedimento de rotina.

2.2.1.3 Grupo de problemas de intervenção necessária em médio prazo

Dos 20 problemas (35,7%) expostos na Tabela 3, a seguir, e catalogados como aqueles que necessitam de intervenção em médio prazo, destaca-se a “falta de doutrina de utilização da RPA em conjunto com aeronaves tripuladas”, problema que precisa ter uma definição clara para evitar acidentes envolvendo aeronaves tripuladas e RPAs, principalmente em eventos críticos, a exemplo do atendimento a regiões afetadas por desastres e incêndios em vegetação.

Tabela 3 - Problemas de intervenção necessária em médio prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de Acordo Operacional com o DECEA	34	10º
Falta de definição da rotina de treinamento dos pilotos	34	11º
Falta de doutrina de utilização da RPA no treinamento periódico de pilotos de RPA	34	12º
Falta de doutrina de utilização da FPA no serviço de busca terrestre	33	13º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de busca e salvamento no perímetro urbano	33	14º
Falta de definição da rotina de manutenção das RPAs	32	15º
Falta de manual de piloto de RPA	32	16º
Falta de política institucional para mitigação na análise da responsabilidade administrativa do servidor em acidentes relacionados a RPA	32	17º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de combate a incêndio florestal	32	18º
Falta de RPA exclusiva para treinamento	31	19º
Falta de manual de manutenção de RPA	31	20º
Falta de curso de manutenção básica de RPA	30	21º
Falta de informação sobre a quantidade de horas para manutenção de cada peça das RPAs	30	22º
Falta de diretriz sobre segurança e ética quanto ao uso de imagens privadas	30	23º
Falta de doutrina de utilização da RPA em conjunto com aeronaves tripuladas	30	24º
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de salvamento aquático	29	25º
Falta de legislação estadual reconhecendo a atividade com RPA como política institucional de governo	28	26º
Falta de livro ou sistema de registro das operações dos pilotos e RPAs	27	27º
Falta de sistema de controle de horas dos pilotos e das máquinas	27	28º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de cobertura midiática em formaturas e eventos de interesse do CBMSC	27	29º

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

Cabe destacar que talvez alguns dos problemas do grupo aqui exposto pudessem ter recebido uma pontuação maior e ficado entre os problemas que

exigem intervenção imediata se houvesse mais pilotos de aeronaves tripuladas na Câmara Técnica.

2.2.1.4 Grupo de problemas de intervenção necessária em longo prazo

Dos 23 problemas (41,1%) expostos na Tabela 4 como aqueles para os quais a intervenção é necessária em longo prazo, destaca-se a “falta de doutrina de utilização de RPA nas atividades de ajuda humanitária e apoio à Defesa Civil nas fases de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de áreas afetadas por desastres”.

Tabela 4 - Problemas de intervenção necessária em longo prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de um nome (prefixo) para designação das RPAs no CBMSC	26	30º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de combate a incêndio estrutural	26	31º
Falta de doutrina de utilização da RPA pelas forças-tarefas do CBMSC	26	32º
Falta de <i>chip</i> ou <i>transponder</i> para localização de RPA que sofreu queda	25	33º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço em áreas atingidas por desastres naturais	25	34º
Falta de doutrina de utilização da RPA em serviços de apoio à Defesa Civil para prevenção e mitigação de desastres	25	35º
Falta de habilitação própria para os pilotos de RPA por parte da ANAC	23	36º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de perícia de incêndio estrutural	23	37º
Falta de doutrina de utilização de RPA em apoio ao sistema de comando de operações	22	38º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de perícia de incêndio florestal	22	39º
Falta de compartimento adequado para transporte de RPA	21	40º
Falta de flutuadores nas RPAs que voam regiões balneárias para caso de queda (para resgatar a própria RPA)	21	41º
Falta de computador com processador apropriado para construção de modelos com imagens capturadas pelas RPAs	21	42º
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de atendimento a ocorrências com produtos perigosos	21	43º
Falta de doutrina de utilização de RPA em serviços de apoio à Defesa Civil para preparação, resposta e recuperação de desastres	21	44º
Falta de definição de quais OBMs, estrategicamente, devem adquirir RPA no CBMSC	20	45º
Falta de viaturas tipo posto de comando com estrutura para transmissão de imagens nos comandos regionais	20	46º
Falta de acervo de trabalhos científicos, livros, revistas, para utilização mútua no CBMSC e outras instituições	20	47º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de atividades técnicas	20	48º
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de atendimento pré-hospitalar	20	49º

Ignis: revista técnico científica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, v. 3, n. 1, jan./jun. 2018.

Falta de doutrina de utilização da RPA em apoio a divisão de tecnologia da informação (ver antenas etc.)	20	50º
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de busca de cadáveres em balneários	19	51º
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de ajuda humanitária do CBMSC	18	52º

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

Boa parte dos problemas da tabela anterior está relacionada à falta de doutrina de utilização de RPA em algumas áreas de atuação do CBMSC, o que denota a necessidade do envolvimento de diversas coordenadorias da Corporação para resolução dos problemas.

2.2.1.5 Grupo de problemas de intervenção pouco necessária e que podem esperar

A Tabela 5 mostra os 4 problemas (7,1%) que foram enumerados como sendo os de intervenção pouco necessária e que podem esperar. A resolução desses problemas não é crucial para o bom andamento do serviço do CBMSC, mas pode ajudar a melhorar o atendimento da Corporação à sociedade.

Tabela 5 - Problemas de intervenção pouco necessária e que podem esperar

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de <i>software</i> que supra a necessidade do CBMSC para utilização de RPA em busca (falta de coordenadas geográficas, por exemplo)	15	53º
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço em espaços confinados e minas subterrâneas	15	54º
Falta de <i>software</i> criado e desenvolvimento especificamente para o CBMSC	12	55º
Falta de acervo de imagens de aerolevantamentos e fotogrametria integrados no CBMSC e demais instituições públicas do Estado de Santa Catarina (banco de imagens)	12	56º

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Diante desses resultados, percebe-se que o investimento de recursos, tempo e energia na resolução dos problemas de intervenção pouco necessária e que podem esperar somente deve acontecer após a resolução dos problemas mais ranqueados no rol geral apresentado.

3 CONCLUSÃO

Diante da crescente demanda de uso de RPAs, o CBMSC esteve na vanguarda da atividade em 1999, embora, por motivos de segurança, em função da deficiência financeira e tecnológica, o projeto tenha permanecido inerte até ser reiniciado em 2017, com um equipamento da Corporação, um Phantom 4, da fabricante chinesa DJI.

As possibilidades de utilização das RPAs no CBSMC são diversas, sendo que, em praticamente todas as atividades desempenhadas pela Corporação, as RPAs podem, de alguma forma, auxiliar direta ou indiretamente na execução do atendimento ou no gerenciamento das ocorrências.

Ignis: revista técnico científica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, v. 3, n. 1, jan./jun. 2018.

Quanto à gestão da atividade operacional de RPA no CBMSC, são três os aspectos principais a serem observados: gestão de pessoas, gestão de equipamentos e gestão de processos. Nesse sentido, deve existir uma preocupação da Corporação em selecionar e admitir pessoas interessadas no tema e que possuam afinidade com tecnologias, inserindo-as no contexto da cultura organizacional da atividade aérea e promovendo a capacitação e a rotina de treinamento periódico para seus pilotos.

Além disso, é necessário promover a especificação adequada dos equipamentos a serem adquiridos em conformidade com o tipo de aplicação a que serão destinados. É importante, também, providenciar um registro das horas de voo de cada equipamento e criar um programa de manutenção das aeronaves para evitar acidentes ocasionados por falha, além de manter segurados os equipamentos para os casos de acidentes.

Ademais, faz-se necessária a criação de diretrizes internas para padronizar o uso dos equipamentos pelos Bombeiros Militares em todo o território catarinense, de forma a institucionalizar o uso das aeronaves remotamente pilotadas na Corporação. A produção de *check lists* também é fundamental para resguardar os pilotos e uniformizar suas ações.

No que diz respeito aos 56 problemas encontrados e discutidos, conclui-se que os principais, aqueles que necessitam de intervenção imediata, estão relacionados à institucionalização da atividade, à capacitação dos pilotos e à definição da especificação adequada para compra das RPAs pelas OBMs em todo o Estado, ou seja, à padronização do serviço de RPAs no CBMSC.

Sugere-se que, para resolução dos demais problemas, sejam organizados grupos de trabalhos envolvendo os pilotos de todos os Batalhões, de forma que haja uma distribuição de tarefas, designando aos especialistas de outras coordenadorias a resolução dos problemas relativos à sua especialidade, a saber: desenvolvimento de doutrina para uso das RPAs no serviço de salvamento aquático, busca terrestre, combate a incêndio em vegetação, produtos perigosos etc.

A demanda urgente pela organização e sistematização dos processos envolvendo o uso das RPAs pelo CBMSC vem ao encontro da necessidade de atualizar e reinventar o seu *modus operandi*, permitindo que a própria Corporação inove tecnologicamente e desenvolva processos específicos de segurança, trazendo benefícios à sociedade com maior eficiência e dinamismo.

Como sugestões, o estudo indica: possibilidade de apresentar os problemas aos Cadetes do Curso de Formação de Oficiais e aos Oficiais alunos do Curso de Comando e Estado Maior do CBMSC para que, sob a orientação da Câmara Técnica, desenvolvam, em suas monografias de conclusão de curso, propostas de solução para algum dos problemas relacionados neste trabalho; ampliação do número de participantes da Câmara Técnica, de modo a envolver um número maior de militares que compõem o Batalhão de Operações Aéreas na atividade aérea tripulada e os setores administrativos de tecnologia da informação, planejamento financeiro e comunicação social.

Por derradeiro, cabe destacar que este trabalho não teve a pretensão de esgotar o debate sobre o assunto; muito pelo contrário, pretendeu fomentar a discussão sobre as ações necessárias ao aprimoramento do serviço, fornecendo sustentação técnico-científica para futuras tomadas de decisão.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial - RBAC-E nº 94, de 02 de maio de 2017. Dispõe sobre os requisitos gerais de competência da ANAC para aeronaves não tripuladas. **Requisitos Gerais Para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil**. Brasília, DF: ANAC, 2017. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf>. Acesso em: 28 maio. 2017.

BEHR, A. et al. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Ciência da Informação**, v. 37, n. 2, p. 32-42, 2008.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total**: padronização de empresas. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARDOSO, Cristhiano. **Pesquisa sobre uso de RPA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <WhatsApp> em 6 jun. 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DINIZ, Paulo. **Pesquisa sobre uso de RPA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <WhatsApp> em 26 maio 2017.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **ICA 100-40**: sistemas de aeronaves remotamente pilotadas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro. Dez./2015. Disponível em: <<https://www.decea.gov.br/static/uploads/2015/12/Instrucao-do-Comando-da-Aeronautica-ICA-100-40.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

FÁVERI, Rafael de; SILVA, Alexandre da. **Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres**: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos. 2015. 12f. Artigo (Especialização em Gestão de Risco e Eventos Críticos) - Centro de Ensino Bombeiro Militar, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/component/docman/cat_view/47-trabalhos-de-conclusao-de-curso/102-pos-graduacao-em-gestao-de-risco-e-eventos-criticos/103-pggrec-2015>. Acesso em: 27 jul. 2017.

FUCCI, Luciano Cardoso. **Piloto de drone, uma profissão de futuro!** Florianópolis: Clube de Autores, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MATCIN, Marcello Picazio. **A importância e os conceitos que norteiam a prevenção de acidentes aeronáuticos nas atividades de manutenção de**

aeronaves. In: SEMINÁRIO DE AVIAÇÃO, 2, FIESC/SENAI, Palhoça: Multimídia, 2017. 77 *slides*, color.
PACHECO, Ariovaldo da Silva. **Pesquisa sobre uso de RPA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <WhatsApp> em 26 maio 2017.

PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT:** guia completo. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>. Acesso em: 27 jul. 2017.

PILOTO POLICIAL. **DECEA publica nova legislação sobre aeronaves remotamente pilotadas.** Dez./2015. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/comando-da-aeronautica-publica-nova-legislacao-sobre-aeronaves-remotamente-pilotadas/>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

PINTO, Andressa Patrícia Alves et al. **Projeto preliminar:** levantamento de requisitos e proposta de um planejamento estratégico transparente e participativo para o IFSC. In: FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES DA QUALIDADE DO PROGRAMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO IFSC, 2006, São Carlos. Disponível em: <http://www.ifsc.usp.br/qualidade/arquivos/Projeto_Planejamento_Estrategico.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2017.

RODRIGUES, Anna Carolina Natale. **Drones e drone ART:** poder militar, ética e resistência. 2015. 123f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Cultura Contemporânea) -Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Pedro Cabral Reis da. **O emprego de veículos aéreos não tripulados no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.** 2015. 70f. Monografia (Formação de Oficiais) - Centro de Ensino Bombeiro Militar, Florianópolis, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/dmdocuments/CFO_2015_Reis.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2017.

VIEIRA, Charles Alexandre. **Pesquisa sobre uso de RPA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <WhatsApp> em 7 jun. 2017.

ZEFERINO, Hilton de Souza. **Pesquisa sobre uso de RPA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <WhatsApp> em 26 jun. 2017.