POSSIBILIDADES DE APLICAÇÕES DAS AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NAS ATIVIDADES DE BOMBEIRO E DE DEFESA CIVIL

Capitão CBMSC Atila Medeiros SARTE

OBJETIVOS

OBJETIVOS:

1. Indicar as principais terminologias utilizadas para as aeronaves remotamente pilotadas;

2. Citar quais são os Órgãos normatizadores da atividade com RPA no Brasil;

OBJETIVOS:

3. Apresentar as aplicações gerais para RPA;

4. Apresentar algumas das aplicações de RPA nas atividades de Bombeiro e Defesa Civil;

OBJETIVOS:

5. Apresentar como começou a atividade com RPA no CBMSC;

6. Falar um pouco da experiência do CBMSC com a atividade de RPA;

OBJETIVOS:

7. Apresentar os principais problemas diagnosticados no desenvolvimento do serviço de RPA no CBMSC;

8. Apresentar algumas propostas de solução a serem adotadas para aperfeiçoamento da atividade.

TERMINOLOGIAS

Terminologias

Drone, nome popular pelo qual as aeronaves remotamente pilotadas multirrotores de asas rotativas ficaram conhecidas mundialmente.

No inglês significa “zangão”. A associação tem origem no zunido produzido pelo equipamento durante o voo.

Terminologias

VANT, sigla para Veículo Aéreo Não Tripulado, também conhecido no inglês como UAV (Unmanned Aerial Vehicle).

Essa nomenclatura trouxe questionamentos sobre a autonomia do dispositivo, já que a sigla induz à compreensão da tecnologia como um equipamento aéreo sem participação humana.

Terminologias

RPA, do inglês (*Remotely Piloted Aircraft*), que significa Aeronave Remotamente Pilotada é o termo técnico adotado pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI). (DECEA 2016)

ÓRGÃOS NORMATIZADORES DA ATIVIDADE COM RPA

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC

Responsável pelos assuntos técnicos/operacionais:

- **Aeronaves** - Certificados, Registros, Cadastro, etc.
- **Pilotos** - Licenças, Requisitos, Cadastro, etc.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO - DECEA

É responsável por autorizar o acesso ao espaço aéreo brasileiro e pela regulamentação sobre o uso do espaço aéreo.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL

Responsável pelo controle de radiodifusão:

- Toda RPA deve ser homologada pela ANATEL.

MINISTÉRIO DA DEFESA - MD

É quem autoriza a realização de aerolevantamentos no território brasileiro

De acordo com o Código Brasileiro de Aeronáutica…

O que é uma aeronave?

Definição de aeronave de acordo com Código Brasileiro de Aeronáutica

“Art. 106. Considera-se aeronave ***todo aparelho manobrável em vôo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo****, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas.”*

(Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986)

Tipos de aeronaves não tripuladas

Quanto à finalidade de uso:

Tipos de aeronaves não tripuladas

Quanto à finalidade de uso: recreativo (aeromodelo)

Tipos de aeronaves não tripuladas

Quanto à finalidade de uso: não recreativo (RPA)

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Fixa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Fixa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Fixa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Rotativa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Rotativa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Rotativa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Rotativa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Rotativa

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao tipo de asa: Híbrido (VTOL - Vertical Take-Off and

Tipos de aeronaves remotamente pilotadas

Quanto ao Peso Máximo de Decolagem (PMD):

Classe	Peso Máximo de Decolagem
1	maior que 150 Kg
2	maior que 25 Kg e menor ou igual a 150 Kg
3	menor ou igual a 25 Kg

ANAC - RBAC-E nº 94

Requisitos necessários

Classe 1 - PMD acima de 150 Kg

- A RPA precisa de certificação similar ao existente para as aeronaves tripuladas;
- A RPA deve ser cadastrada no Registro Aeronáutico Brasileiro;
- O piloto deve possuir Licença e habilitação emitida ou validada pela ANAC;
- O piloto precisa ter o Certificado Médico Aeronáutico.

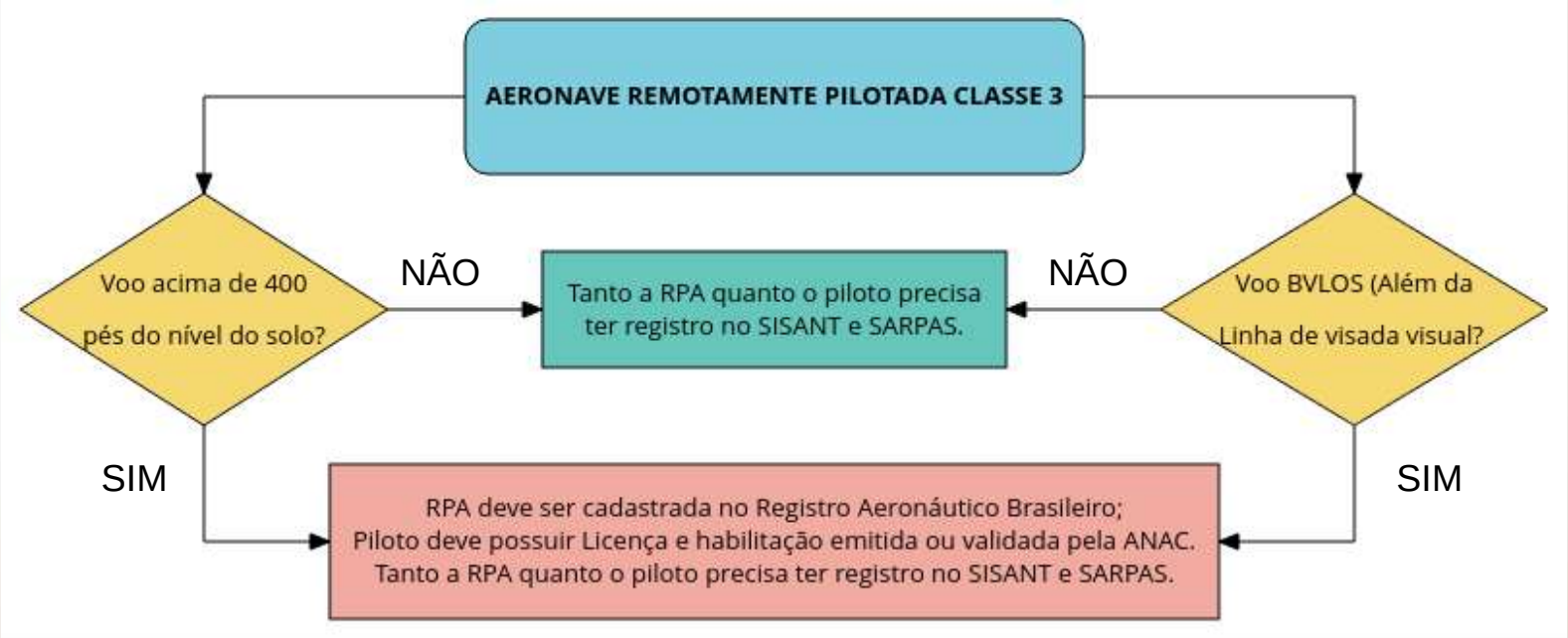
Requisitos necessários

Classe 2 - PMD maior que 25 Kg e menor ou igual a 150 Kg

- Precisa ter seu projeto aprovado uma única vez pela ANAC;
- A RPA deve ser cadastrada no Registro Aeronáutico Brasileiro;
- O piloto deve possuir Licença e habilitação emitida ou validada pela ANAC;
- O piloto precisa ter o Certificado Médico Aeronáutico.

Requisitos necessários

Classe 3 - PMD menor ou igual a 25 Kg



Tipos de operações quanto ao alcance visual

VLOS - Operação em Linha de Visada Visual

EVLOS - Operação em Linha de Visada Visual Estendida

BVLOS - Operação Além da Linha de Visada Visual

Tipos de operações quanto ao alcance visual

É proibido o voo FPV (*First Person View*)

IMPORTANTE

Circular de Informação Aeronáutica - AIC 24/17, de 28 de agosto de 2017

RPA para uso exclusivo em operações dos Órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal.

AIC 24/17, de 28 de agosto de 2017

- É específica para RPA Classe 3 - PMD menor ou igual a 25 Kg;
- Proíbe o voo BVLOS;
- Proíbe o voo autônomo (diferente do automatizado);
- Proíbe o voo FPV (First Person View);
- Altura máxima em área urbana: 120m AGL;
- Altura máxima em área não urbana: 60m AGL;

APLICAÇÕES GERAIS

Algumas aplicações gerais

- Agricultura (monitoramento de safras e Gestão)
- Proteção ambiental (monitoramento de crescimento das árvores)
- Censo da vida selvagem
- Controle Anti-caça
- Combate à mineração ilegal

Algumas aplicações gerais

- Monitoramento de reservatórios
- Vigilância de multidões
- Vigilância de Cena de Crimes
- Investigação de cultivo ilegal de drogas
- Controle de contrabando

APLICAÇÕES NA ATIVIDADE DE BOMBEIRO E DE DEFESA CIVIL

Principais aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro e de Defesa Civil

- Salvamento aquático
- Busca de cadáveres vítimas de afogamento
- Busca Terrestre
- Combate a incêndio estrutural e em vegetação
- Atendimento pré-hospitalar
- Ocorrência com produtos perigosos

Principais aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro e de Defesa Civil

- Mapas de áreas afetadas por desastres
- Logística de ajuda humanitária
- Monitoramento de movimentação de massas
- Produção de mídias para comunicação social
- .
- .

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

1. **Salvamento aquático**.

RPA com bóia utilizada pelo CBMERJ na Op. Verão 2016

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

1. Salvamento aquático

Identificação das correntes de retorno

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

1. Salvamento aquático

Encontrar embarcações a deriva, pessoas que se afastam da costa utilizando caiaques, stand-up paddle, prancha de surf, etc, sem conseguir retornar.

Vídeo 1 - https://goo.gl/3xRzxo

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

2. Busca de cadáver vítima de afogamento

Consiste na utilização da RPA, com câmera embarcada, para proceder às buscas observando a superfície da água em apoio aos militares das embarcações. Geralmente seu uso se torna mais eficiente após o segundo ou terceiro dia em que se deu o afogamento, em virtude da possibilidade de flutuação do corpo pela ação dos gases oriundos da decomposição do cadáver, caso o corpo não fique preso no em algo no fundo.

Vídeo 2 - https://goo.gl/bgVz5W

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

3. Busca Terrestre

Nesse tipo de ocorrência a RPA pode ser empregada tanto no sobrevoo da área indicada, em que a pessoa esteja perdida ou não consiga sair sozinha, e também pode ser utilizada para criar mapas e fazer um reconhecimento do local para atuação das equipes em terra com cães de busca, por exemplo.

Vídeo 3 - https://goo.gl/nG7aHH

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

4. Combate a incêndio estrutural e em vegetação

Vídeo 4 - https://goo.gl/e5QSWu

Vído 5 - https://goo.gl/yt2ELq

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

5. Atendimento pré-hospitalar

Vídeo 6 - https://goo.gl/WvpyMm

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

6. Logística de ajuda humanitária

RPA testada para entrega de suprimentos médicos em comunidades remotas dos EUA

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

7. **Imagens de áreas afetadas por desastres**

https://www.youtube.com/watch?v=vp7msMzqTJg

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

8. **Monitoramento de movimento de massas**

https://sketchfab.com/models/fac1f9a0733a469b9b36ec2ffcfa183b

Aplicações das RPAs no serviço de Bombeiro

9. **Simulação de enchente em modelo 3D**

https://www.youtube.com/watch?v=6Ai_24u81_s

EXPERIÊNCIA DO CBMSC COM RPA

RPAs NOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES DO BRASIL

REGIÃO	SIGLA	ESTADO	CAPITAL
NORTE	AC	Acre	Rio Branco
	AP	Amapá	Macapá
	AM	Amazonas	Manaus
	PA	Pará	Belém
	RO	Rondônia	Porto Velho
	RR	Roraima	Boa Vista
	TO	Tocantins	Palmas
NORDESTE	AL	Alagoas	Maceió
	BA	Bahia	Salvador
	CE	Ceará	Fortaleza
	MA	Maranhão	São Luís
	PB	Paraíba	João Pessoa
	PE	Pernambuco	Recife
	PI	Piauí	Teresina
	RN	Rio Grande do Norte	Natal
	SE	Sergipe	Aracaju
CENTRO-OESTE	DF	Distrito Federal	Brasília
	GO	Goiás	Goiânia
	MT	Mato Grosso	Cuiabá
	MS	Mato Grosso do Sul	Campo Grande
SUDESTE	ES	Espírito Santo	Vitória
	MG	Minas Gerais	Belo Horizonte
	RJ	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
	SP	São Paulo	São Paulo
SUL	PR	Paraná	Curitiba
	SC	Santa Catarina	Florianópolis
	RS	Rio Grande do Sul	Porto Alegre

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

INÍCIO DA ATIVIDADE COM RPA NO CBMSC

- Em 1999, coordenado pelo então 3º Sgt BM Ben-Hadade Farias, foram realizados testes com uma aeronave de asa fixa para o serviço de salvamento aquático;
- Devido às dificuldades encontradas na época com a transmissão de imagens e telemetria os trabalhos foram suspensos.

RETOMADA DA ATIVIDADE COM RPA NO CBMSC

Em janeiro de 2017 foi adquirida a primeira RPA do CBMSC, um Phantom 4 da fabricante chinesa DJI.

EXPANSÃO DO SERVIÇO COM RPA NO CBMSC

Quadro 1 – RPAs adquiridas pelo CBMSC em 2017

Mês de aquisição	Batalhão	Modelo	Acessórios	Valor total do investimento	Fonte do recurso
Janeiro	1º BBM Florianópolis	DJI Phantom 4	07 baterias, 01 mini Ipad e 02 carregadores	R$ 20.000,00	Secretaria de Estado da Defesa Civil
Fevereiro	2º BBM Curitibanos	DJI Phantom 4	02 baterias	R$ 6.900,00	Conselho da Comunidade
Maio	5º BBM Lages	DJI Phantom 3 pro	02 baterias	R$ 4.600,00	Doação da Receita Federal
Maio	7º BBM Itajaí	DJI Phantom 4 pro	05 baterias	R$ 12.000,00	Fundo de Reequipamento do Corpo de Bombeiros (FUNREBOM)
Junho	6º BBM Chapecó	DJI Phantom 3 Standart	02 baterias	R$ 3.600,00	Funrebom

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

TENDÊNCIA DE EXPANSÃO DA ATIVIDADE COM RPA NO CBMSC

Em consulta feita aos Comandantes dos 15 Batalhões do CBMSC todos manifestaram interesse em adquirir RPAs para a sede dos Batalhões e para suas Companhias subordinadas.

ACIDENTES COM RPA NO CBMSC

Quadro 2 – 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 arrebentou o cabo *flat*	R$ 400,00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

QUESTÕES LEVANTADAS SOBRE A EXPANSÃO DA ATIVIDADE COM RPA NO CBMSC

- Qual a capacitação mínima necessária para o piloto de RPA?
- Qual a especificação adequada para uma RPA ser empregada no CBMSC?
- Quais os tipos de ocorrências as RPAs devem ser empregadas?

QUESTÕES LEVANTADAS SOBRE A EXPANSÃO DA ATIVIDADE COM RPA NO CBMSC

- Quais OBMs devem possuir RPA?
- Qual a quantidade mínima de pilotos de RPA cada OBM precisa para iniciar a atividade?
- (…)
- (...)
- (...)

FERRAMENTA DE GESTÃO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS - MATRIZ GUT

Quadro 4 - Conceitos de Gravidade, Urgência e Tendência

Variável	Conceito
Gravidade	Representa o impacto do problema caso ele venha a acontecer. É analisado sobre alguns aspectos, como: tarefas, pessoas, resultados, processos, organizações etc. Verifica-se sempre seus efeitos em médio e longo prazo, caso o problema em questão não seja resolvido.
Urgência	Representa o prazo, o tempo disponível ou necessário para resolver um determinado problema analisado. Quanto maior a urgência, menor será o tempo disponível para resolver esse problema. É recomendado que seja feita a seguinte pergunta: "A resolução deste problema pode esperar ou deve ser realizada imediatamente?"
Tendência	Representa o potencial de crescimento do problema, a probabilidade do problema se tornar maior com o passar do tempo. É a avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema. Recomenda-se fazer a seguinte pergunta: "Se eu não resolver esse problema agora, ele vai piorar pouco a pouco ou vai piorar bruscamente?"

Fonte: Periard, 2011

FERRAMENTA DE GESTÃO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS - MATRIZ GUT

Quadro 5 - 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

MÉTODO

a) Foi realizado o 1º Simpósio sobre RPA no CBMSC nos dias 17 e 18 de julho de 2017 reunindo integrantes das seguintes instituições: CELESC, IFSC, IGP, PC, PMSC, PRF, FATMA, UFSC, UDESC, além dos Bombeiros Militares, totalizando 37 pessoas.

BOMBEIROS
POSTO DE COMANDO
EMERGÊNCIA
193

MÉTODO

b) Durante o Simpósio foram ministradas palestras sobre legislação específica para uso de RPA; Desafios do desenvolvimento da atividade nas instituições públicas; Possibilidades de aplicações das RPAs no CBMSC e Uso de RPA para mapeamento e aerolevantamento, além de exposições e exercícios práticos de pilotagem de RPA.

MÉTODO

c) Ainda durante o evento foi realizado um *brainstorming* com os 34 participantes presentes naquele momento. Foram registrados na tela de projeção 56 problemas envolvendo o desenvolvimento da atividade com RPA no CBMSC, sob a ótica dos participantes, até se esgotar a contribuição do grande grupo.

MÉTODO

d) No dia 25 de julho de 2017 a Câmara Técnica de RPA da Coordenadoria de Atividade Aérea do CBMSC, representada por 3 de seus 4 membros, se reuniu para aplicar a ferramenta de gestão para priorização de problemas, a matriz GUT, nos 56 problemas levantados durante o 1º Simpósio de RPA no CBMSC.

MÉTODO

e) Durante a reunião com a Câmara Técnica foi feito um *briefing* com os integrantes a fim de dirimir qualquer divergência de entendimento do significado de cada problema elencado.

MÉTODO

f) Em seguida foi aplicada a matriz GUT de forma que cada integrante da Câmara Técnica de RPA deu a pontuação para cada problema sem ter conhecimento da pontuação dada pelos demais integrantes.

RESULTADOS E ANÁLISES

Quadro 6 - 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

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 2 - Resumo do resultado da matriz GUT

Cor	Intervalo de pontuação	Quantidade	%	Resultado GUT
Marrom	45	3	5,4%	Intervenção extremamente necessária e imediata
Vermelho	36 a 44	6	10,7%	Intervenção muito necessária em curto prazo
Laranja	27 a 35	20	35,7%	Intervenção necessária em médio prazo
Amarelo	18 a 26	23	41,1%	Intervenção necessária em longo prazo
Verde	09 a 17	4	7,1%	Intervenção pouco necessária e que pode esperar
TOTAL	09 a 45	56	100%	

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 3 - Problemas de intervenção extremamente necessária e imediata

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

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 4 - Problemas de intervenção muito necessária em curto prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de Diretriz Operacional Padrão do CBMSC	42	4
Falta de *check-list* 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

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 5 - Problemas de intervenção necessária em médio prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de Acordo Operacional com o 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 FPA 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 RPAs	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 a RPA	32	17
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço de combate a incêndio florestal	32	18
Falta de RPA exclusiva para treinamento	31	19

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 5 - Problemas de intervenção necessária em médio prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
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 RPAs	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 RPAs	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

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 6 - Problemas de intervenção necessária em longo prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de um nome (prefixo) para designação das RPAs 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 *chip* ou *transponder* para localização de RPA que sofreu queda	25	33
Falta de doutrina de utilização da RPA no serviço em áreas atingidas por desastres naturais	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
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 RPAs que voam regiões balneárias para caso de queda (para resgatar a própria RPA)	21	41

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 6 - Problemas de intervenção necessária em longo prazo

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de computador com processador apropriado para construção de modelos com imagens capturadas pelas RPAs	21	42
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de atendimento a ocorrências com produtos perigosos	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 OBMs, 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 acervo de trabalhos científicos, livros, revistas, para utilização mútua no CBMSC e outras instituições	20	47
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 da RPA em apoio a divisão de tecnologia da informação (ver antenas etc.)	20	50
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de busca de cadáveres em balneários	19	51
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço de ajuda humanitária do CBMSC	18	52

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

RESULTADOS E ANÁLISES

Tabela 7 - Problemas de intervenção pouco necessária e que podem esperar

Problemas	Pontuação	Ordem de classificação
Falta de *software* que supra a necessidade do CBMSC para utilização de RPA em busca (falta de coordenadas geográficas por exemplo)	15	53
Falta de doutrina de utilização de RPA no serviço em espaços confinados e minas subterrâneas	15	54
Falta de *software* criado e desenvolvimento especificamente para o CBMSC	12	55
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	56

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

CONCLUSÃO

1. Existem 03 problemas de necessária intervenção e resolução imediata envolvendo RPA no CBMSC, a saber:

a) O uso das RPAs precisa ser institucionalizado no CBMSC;
b) Precisa ser desenvolvido um curso de capacitação de pilotos de RPA no CBMSC;
c) É necessário estabelecer uma especificação mínima para futuras aquisições de RPA na Corporação;

RECOMENDAÇÕES

1. Sugere-se que sejam organizados grupos de trabalho envolvendo os pilotos de RPA de todos os Batalhões, além de especialistas de outras Coordenadorias para resolução dos problemas, conforme prioridade apresentada;

RECOMENDAÇÕES

2. Recomenda-se a apresentação dos problemas que necessitam de intervenção no médio e longo prazo aos alunos do Curso de Formação de Oficiais e Curso de Comando e Estado Maior do CBMSC para que sejam estudados de forma mais aprofundada e se obtenha propostas de solução.

RECOMENDAÇÕES

3. Outra recomendação é de que o número de integrantes da Câmara Técnica de RPA seja ampliado envolvendo mais pilotos da aviação tripulada, mais militares especialistas das áreas operacionais do CBMSC, bem como dos setores administrativos de tecnologia da informação, planejamento financeiro e comunicação social.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Cadastro de drones. Abr./2017. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/cadastro-de-drones>. Acesso em: 21 ago. 2017. a

_____. 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. b

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Drones devem ser homologados para evitar interferências. 2016. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/institucional/ultimas-noticiass/2-uncategorised/1485-drones-devem-ser-homologados-para-evitar-interferencias>. Acesso em: 14 ago. 2017.

REFERÊNCIAS

_____. Mosaico: sistema de controle de radiodifusão. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=346631&assuntoPublicacao=null&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=346631.pdf>.Acesso em: 19 ago. 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.

BRASIL. Lei no 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, DF: Senado, 1986.76

REFERÊNCIAS

_____. Ministério da Defesa. Para que endereço os documentos deverão ser encaminhados? 2014. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/cartografia-e-aerolevantamento-claten/perguntas-frequentes-cartografia-e-aerolevantamento>. Acesso em: 14 ago. 2017.

CAMARGO, Aline et al. Estudo aponta que SC é o estado brasileiro com a maior variedade de fenômenos naturais registrados. Abr./2015. Disponível em: <http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2015/04/estudo-aponta-que-sc-e-o-estado-brasileiro-com-a-maior-variedade-de-fenomenos-naturais-registrados-4747643.html>. Acesso em: 08 ago. 2017.

CAMP, Roberto C. Benchmarking: o caminho da qualidade total. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

REFERÊNCIAS

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 63-36: atividades de fatores humanos, aspecto psicológico, no gerenciamento da segurança operacional. Set./2015. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/download.cfm?d=4195>. Acesso em: 21 ago. 2017.

REFERÊNCIAS

_____. 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.

_____. Sarpas. Disponível em: <http://servicos.decea.gov.br/sarpas/>. Acesso em: 19 ago 2017.

FAVERI, 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,77 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.

REFERÊNCIAS

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

GAMBA, Sérgio Roberto Horst Gamba; PRATES, Izabela. Controle dos aerolevantamentos: regulação das atividades pelo Ministério da Defesa no território nacional. 2014. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2014/06/10/controle-dos-aerolevantamentos/>. Acesso em: 14 ago. 2017.

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

GRATH, Oisin Mc. Unmanned aerial vehicles in the Military Fire Brigade of Santa Catarina [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <atila.sarte@gmail.com> em 18 abr 2017.

REFERÊNCIAS

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.

MEIRELES, Manuel. Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente. São Paulo: Arte & Ciência, 2001. v. 2. 144 p. (Excelência Empresarial). Disponível em: <https://administrante.files.wordpress.com/2010/01/ferramentas-administrativas-para-identificar-observar-e-analisar-problemas.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2017.

MEIRIM, Hélio. Logística humanitária e logística empresarial. Set./2006. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/logistica-humanitaria-logistica-empresarial/12685/>. Acesso em: 06 ago. 2017.

REFERÊNCIAS

MEIRIM, Hélio. Logística humanitária e logística empresarial. Set./2006. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/logistica-humanitaria-logistica-empresarial/12685/>. Acesso em: 06 ago. 2017.

MOYSÉS, William de Barros. Programa de manutenção de helicópteros de segurança pública. 2012. 206 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) - Centro de Altos Estudos de Segurança, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.pilotopolicial.com.br/wp-content/uploads/2013/03/Programa-de-Manutenção-de-Helicópteros-de-Segurança-Pública-Cap-Moyses-GRPAeSP.pdf>. Acesso em: 20 ago 2017.

Müller; Coutinho; Flach: Fornasa e Espíndola, 2018, *no prelo*. UAS Use in 3D Geotechnical Slope Stability Analysis

REFERÊNCIAS

PACHECO, Ariovaldo da Silva. Pesquisa sobre uso de RPA [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <WhatsApp> em 26 maio 2017.78

PEIXOTO, Ygor Maron; TRABASSO, Luís Gonzaga. Otimização de processo via simulação: engenharia de interiores e placares. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 12 a 15 de outubro de 2015, São Carlos/SP. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_stp_117_767_14964.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2017.

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

REFERÊNCIAS

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.

REFERÊNCIAS

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.

MUITO OBRIGADO!

Capitão CBMSC Atila Medeiros SARTE

sarte@cbm.sc.gov.br

atila.sarte@gmail.com

48 9 9138-6098