

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoghammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

São Paulo

2024



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Dissertação apresentada no Centro de Altos
Estudos de Segurança, como parte dos
requisitos à aprovação no Programa de
Mestrado em Ciências Policiais de Segurança
e Ordem Pública.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto – Orientador

São Paulo

2024



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS II/23

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Dissertação apresentada no Centro de Altos Estudos de Segurança, como parte dos requisitos à aprovação no Programa de Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública.

- () Recomendamos disponibilizar para pesquisa
- () Não recomendamos disponibilizar para pesquisa
- () Recomendamos a publicação
- () Não recomendamos a publicação

São Paulo, 3 de julho de 2024.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto
Doutor em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública - CAES

Ten Cel PM Beatriz de Assis Bastos Morassi
Doutora em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública – CAES

Ten Cel PM Fabiano de Souza Pereira
Mestre em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública - CAES

Este trabalho é dedicado:

À minha amada esposa Adriana e a nossa filha Liz, por sempre me fazerem acreditar que o extraordinário é possível.

Aos meus pais, por figurarem dentre os maiores responsáveis pelas minhas conquistas pessoais e profissionais.

A Deus, luz em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Tenente Coronel PM Alex Mena Barreto, por ter aceitado acompanhar-me neste projeto. O seu empenho foi fundamental na minha motivação, à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo desse período.

Aos membros da banca, Tenente Coronel PM Beatriz de Assis Bastos Morassi e Tenente Coronel PM Fabiano de Souza Pereira, pela confiança, disponibilidade na avaliação desta dissertação e compromisso para com o discente.

Ao Cabo PM Thiago Santos Ribeiro e Cabo PM Gustavo Henrique Franco de Souza, ambos da Seção de UAS (Unmanned Aircraft System), do Comando de Aviação da Polícia Militar (CAvPM) “João Negrão”, pela disposição quase que diuturna e dedicação sem precedentes no cumprimento das diversas missões e doutrina de emprego de drones na Instituição, além do fornecimento de informações imprescindíveis que subsidiaram esse tema.

Aos professores do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais (CAO), especialmente, ao Tenente Coronel PM Alexandre Coelho Boggi, pelo tempo não só dedicado em sala, mas pela atenção prestada, mesmo durante seu trabalho na Secretaria de Segurança Pública de São Paulo, para a consecução deste trabalho acadêmico.

Ao Coronel PM da Reserva Paulo Luiz Scachetti Junior, Aluno Sargento PM Renato Rocha, Cabo PM Ariovaldo Francisco da Silva e Cabo PM Leandro Gea Navas, que sacrificaram o convívio junto aos seus familiares na busca de soluções inteligentes para melhor emprego de drones na Instituição.

Nada disso também seria possível sem a contribuição do Lincoln Alex Kadota, Presidente Associação Brasileira de Multirrotores (ABM).

Aos amigos das Organizações de Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil dos demais entes federativos brasileiros, das Forças Armadas, empresas e organizações internacionais pelo compartilhamento de suas experiências na utilização de sistemas de aeronaves não tripuladas e de demais inovações tecnológicas que contribuíram à pesquisa.

“O futuro é, como diz Toffler, que ao menos que você dome a tecnologia, você terá choques no futuro. Não estamos apenas domando a tecnologia, nós estamos transformando não para um choque futuro, mas para uma segurança futura”. (Cohen, 2000 *apud* Peron, 2019, p. 39-40).

RESUMO

Esta dissertação, intitulada "Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas", é uma pesquisa científica no campo das Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública, voltada para a excelência na gestão. Seu objetivo geral foi analisar o cenário atual da utilização e emprego de aeronaves não tripuladas pela PMESP, bem como os desafios futuros. O problema de pesquisa teve como objetivo identificar a melhor proposta para a gestão de dados nesse segmento, resultando, ao final do estudo, em sucesso na abordagem metodológica e na apresentação de um modelo sugerido para o CAVPM - "João Negrão". Diante do grande volume de dados produzidos pelos sistemas de aeronaves não tripuladas (drones) da Polícia Militar do Estado de São Paulo, há a necessidade de tomar decisões constantemente, garantindo a disponibilização ágil, eficiente e eficaz das informações dessas novas tecnologias. Nesse contexto, é crucial ressaltar que a introdução desse novo modal disruptivo coincide com uma nova política de segurança pública no Estado, denominada DronePol. Para que a realidade policial-militar se adapte eficazmente ao uso de drones em ações policiais e de defesa civil, é fundamental, em primeiro lugar, realizar uma governança de dados sustentável, envolvendo a análise e o mapeamento dos diversos processos para a utilização racional dos recursos orçamentários e financeiros, levando em consideração a possibilidade de obsolescência ou descontinuidade desses sistemas por parte dos fabricantes. Isso demanda uma adaptação institucional ágil para o aprimoramento ou desenvolvimento de soluções tecnológicas que garantam qualidade e resultados responsivos às demandas da sociedade.

Palavras-chave: Polícia Militar; Sistemas de aeronaves não tripuladas; gestão; diagnóstico; Inteligência Artificial; cadeia de custódia; integração; customização.

ABSTRACT

This dissertation, entitled "Management of Unmanned Aircraft Systems of the Military Police of the State of São Paulo: diagnosis and perspectives", is a scientific research in the field of Police Sciences of Security and Public Order, aimed at excellence in management. Its general objective was to analyze the current scenario of the use and deployment of unmanned aircraft system by PMESP, as well as the future challenges. The research problem aimed to identify the best proposal for data management in this sector, resulting, at the end of the study, in successful methodological approach and the presentation of a suggested model for the CAVPM - "João Negrão". Given the large volume of data produced by the unmanned aircraft systems (drones) of the Military Police of the State of São Paulo, there is a constant need to make decisions, ensuring the agile, efficient, and effective provision of information on these new technologies. In this context, it is crucial to emphasize that the introduction of this new disruptive model coincides with a new public security policy in the State, called DronePol. In order for the police-military reality to effectively adapt to the use of drones in police and civil defense actions, it is essential, first and foremost, to establish sustainable data governance, involving the analysis and mapping of various processes for the rational use of budgetary and financial resources, taking into account the possibility of obsolescence or discontinuity of these systems by manufacturers. This requires swift institutional adaptation for the improvement or development of technological solutions that ensure quality and responsive results to society's demands.

Keywords: Military Police; Unmanned aircraft systems; management; diagnosis; Artificial Intelligence; chain of custody; integration; customization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de distribuição de UAS no estado de São Paulo (2024)	39
Figura 2 – Tipos de operações	40
Figura 3 – Classes de aeronaves no Brasil	41
Figura 4 – Tela de login do usuário ou cadastro	50
Figura 5 – Tela inicial após login	51
Figura 6 – Tela de cadastro de piloto	51
Figura 7 – Tela de cadastro de aeronaves	52
Figura 8 – Tela de cadastro de missões	52
Figura 9 – Relatório	53
Figura 10 – Relatório	53
Figura 11 – Relatório	54
Figura 12 – Relatório Operacional de UAS	54
Figura 13 – Tela de <i>login</i> do Administrador	55
Figura 14 – Tela de <i>dashboard</i> do Administrador	55
Figura 15 – Planilha de Controle de Gerenciamento operacional de Núcleos (2018-2019)	56
Figura 16 – Planilha de Controle de Gerenciamento operacional de Núcleos do CAVPM	57
Figura 17 – Relatório de UAS pelo <i>Google Forms</i>	58
Figura 18 – Reunião com integrantes do Grupo Focal	62
Figura 19 – Reunião com o representante legal do Grupo GPS	65
Figura 20 – Representação das causas primárias e secundárias do problema apresentado ao Grupo Focal	66
Figura 21 – Diagrama de Ishikawa	67
Figura 22 – Ciclo da Análise de Dados	72
Figura 23 – Nuvem de palavras do ciclo da análise de dados	74
Figura 24 – Tela do SIGPAT	115
Figura 25 – Brasão do EsqdQE-1	119
Figura 26 – Ativação do primeiro esquadrão de UAS da Marinha do Brasil	119
Figura 27 – Brasão do CAVex	120
Figura 28 – Drone Nauru 1000c, da XMobots	121

Figura 29 – <i>Software</i> XPatrol	124
Figura 30 – <i>Software</i> Airdata	125
Figura 31 – <i>Software</i> DJI/FlightHub 2	126
Figura 32 – <i>Software</i> DJI/FlightHub 2	127
Figura 33 – <i>Software</i> DroneLogbook	129
Figura 34 – <i>Software</i> DroneLogbook	129
Figura 35 – Tela do <i>dashboard</i> do <i>software</i> VISTA	133
Figura 36 – Tela do <i>dashboard</i> do <i>software</i> VISTA	134
Figura 37 – Plataforma Axon Air – Drones (<i>Hardware</i>) empregados na Operação Impacto do 13º BPM/M	135
Figura 38 – Plataforma Axon Air – Interior do CC2 Móvel Operação Fórmula 1/2022 - Interlagos	138
Figura 39 – Plataforma Axon Air – Drone atuando na Operação Fórmula 1/2022 - Interlagos	138
Figura 40 – Interior do CC2 Móvel na Ação Humanitária Vale do Sahy, São Sebastião/SP	139
Figura 41 – Ecossistema Axon – Axon Evidence, Axon Respond e Axon Air	139
Figura 42 – <i>Advancing First Responder Drone Programs with AirData UAV</i>	142
Figura 43 – Operação com drones de acordo com a Agência Espanhola de Proteção de Dados	144
Figura 44 – SICoordOp - Mapa Força	148
Figura 45 – SICoordOp – Tela de resultados	148
Figura 46 – Diagrama de custódia de provas digitais	150
Figura 47 – <i>Print screen</i> da tela do edital	151
Figura 48 – Processo de captação de imagens por drones	153
Figura 49 – Processo de captação de imagens por drones	155
Figura 50 – <i>Drone First Responder</i>	158
Figura 51 – Representação visual do BR-UTM	159
Figura 52 – Representação visual do ECO-UTM	160

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Questão 1	75
Gráfico 2 – Questão 2	75
Gráfico 3 – Questão 3	76
Gráfico 4 – Questão 4	76
Gráfico 5 – Questão 5	77
Gráfico 6 – Questão 6	77
Gráfico 7 – Questão 7	77
Gráfico 8 – Questão 8	78
Gráfico 9 – Questão 9	78
Gráfico 10 – Questão 10	79
Gráfico 11 – Questão 11	79
Gráfico 12 – Questão 12	80
Gráfico 13 – Questão 13	80
Gráfico 14 – Questão 14	81
Gráfico 15 – Questão 15	81
Gráfico 16 – Questão 16	82
Gráfico 17 – Questão 1	82
Gráfico 18 – Questão 2	83
Gráfico 19 – Questão 3	83
Gráfico 20 – Questão 4	84
Gráfico 21 – Questão 5	84
Gráfico 22 – Questão 6	85
Gráfico 23 – Questão 7	85
Gráfico 24 – Questão 8	86
Gráfico 25 – Questão 1	86
Gráfico 26 – Questão 4	88
Gráfico 27 – Questão 5	88
Gráfico 28 – Questão 6	89
Gráfico 29 – Questão 7	89
Gráfico 30 – Questão 8	90
Gráfico 31 – Questão 9	90

Gráfico 32 – Questão 10	91
Gráfico 33 – Questão 11	91
Gráfico 34 – Questão 12	92
Gráfico 35 – Questão 13	92
Gráfico 36 – Questão 14	93
Gráfico 37 – Questão 15	93
Gráfico 38 – Questão 16	94
Gráfico 39 – Questão 2	94
Gráfico 40 – Questão 4	95
Gráfico 41 – Questão 5	96
Gráfico 42 – Questão 6	96
Gráfico 43 – Questão 7	97
Gráfico 44 – Questão 1	98
Gráfico 45 – Questão 2	98
Gráfico 46 – Questão 4	99
Gráfico 47 – Questão 5	99
Gráfico 48 – Questão 6	100
Gráfico 49 – Questão 7	100
Gráfico 50 – Questão 8	101
Gráfico 51 – Questão 9	101
Gráfico 52 – Questão 10	102
Gráfico 53 – Questão 11	102
Gráfico 54 – Questão 12	103
Gráfico 55 – Questão 13	103
Gráfico 56 – Questão 14	104
Gráfico 57 – Questão 15	104
Gráfico 58 – Questão 16	105
Gráfico 59 – Distribuição dos Comandantes por tipo de Organização	106
Gráfico 60 – Distribuição dos pilotos remotos por tipo de Organização	106
Gráfico 61 – Nível de satisfação comparada entre Cmt Op e pilotos remotos	108
Gráfico 62 – Pergunta direcionada aos pilotos remotos dos Núcleos de operação de UAS	109
Gráfico 63 – Controle de horas voadas pelos Núcleos de operação de UAS das BAvPM	110

Gráfico 64 – Informações obtidas pelos Drones para subsidiar Estado-Maior	112
Gráfico 65 – Tempo que os pilotos remotos demoram para preencherem o PM O-61	113
Gráfico 66 – Porcentagem de pilotos remotos ou Núcleos de operação de UAS quanto ao tempo de voo realizados	113
Gráfico 67 – Questão 4	140
Gráfico 68 – Questão 5	140

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Rotina e macroprocessos alvo da revisão	60
Quadro 2 – Sinopse da demanda dos comandantes e oferta de <i>softwares</i>	141
Quadro 3 – Itens de destaque dos <i>softwares</i> de suporte a drones	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelos de UAS na PMESP (2024)	38
Tabela 2 – Controle estatístico de voos – Seção de UAS (2023)	61
Tabela 3 – Nível de satisfação comparada entre Cmt Op e pilotos remotos	107
Tabela 4 – Teste de hipótese (qui-quadrado de Pearson)	108
Tabela 5 – Efetivo de pilotos remotos do CBPMESP	116

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1º/12º GAv	Primeiro Esquadrão do Décimo Segundo Grupo de Aviação (squadrão Hórus)
ABM	Associação Brasileira de Multirrotores
ACADEPOL	Academia de Polícia
AIC	<i>Aeronautical Information Circular</i> (Informação de Circular Aeronáutica)
AISP	Área de Interesse de Segurança Pública
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ARO	Avaliação de Risco Operacional
ARP	Aeronaves Remotamente Pilotadas
BAEP	Batalhões de Ações Especiais de Polícia
BAvPM	Bases de Aviação
BI	<i>Business Intelligence</i>
BIM	<i>Building Information Model</i>
Bol G PM	Boletim Geral da PMESP
BPChq	Batalhão de Policiamento de Choque
BPM/I	Batalhão de Polícia Militar do Interior
BPM/M	Batalhão de Polícia Militar Metropolitano
Btl	Batalhão
BVLOS	<i>Beyond Visual Line of Sight</i> (Além da Linha de Visada Visual)
CAD	Centro de Atendimento e Despacho
CAES	Centro de Altos Estudos de Segurança
CAO	Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais
Cap	Capitão
CAvEx	Comando de Aviação do Exército
CAvPM	Comando de Aviação da Polícia Militar "João Negrão"
Cb	Cabo
CBMDF	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CBMMG	Corpo de Bombeiros Militares de Minas Gerais

CBMRR	Corpo de Bombeiros Militar de Roraima
CBO-RPA	Curso Básico de Operador de Aeronave Remotamente Pilotada
CBPMESP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CCB	Comando do Corpo de Bombeiros
CCOMSOC	Centro de Comunicação Social
Cel	Coronel
CEP	Cursos de Especialização Profissional
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CF	Constituição Federal
CFP	Comando de Força Patrulha
CFRPA	Controle de Frota de Aeronaves Remotamente Pilotadas
Cia	Companhia
CIV	Caderneta Individual de Voo
Cmt	Comandante
Cmt G	Comandante-Geral
COMAVE	Comando de Aviação da Polícia Militar de Minas Gerais
Coord Op Btl	Coordenador Operacional do Btl
Coord Op PM	Coordenadoria Operacional da Polícia Militar
COPOM	Centro de Operações da Polícia Militar
CPA	Comando de Policiamento de Área
CPAmb	Comando de Policiamento Ambiental
CPC	Comando de Policiamento da Capital
CPChq	Comando de Policiamento de Choque
CPI	Comando de Policiamento do Interior
CPRv	Comando de Policiamento Rodoviário
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CRCEA-SE	Comando Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste
CTAv	Centro de Treinamento de Aviação
DAerM	Diretoria de Aeronáutica da Marinha
DASA	<i>Digital Airspace System Analysis</i>
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DEC	Diretoria de Ensino e Cultura

DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DEM	<i>Digital Elevation Model</i>
DEMS	<i>Digital Evidence Management Systems</i>
DETRAN/AC	Departamento Estadual de Trânsito do Acre
DFR	<i>Drone First Responder</i>
Div Fin Log	Divisão de Finanças e Logística
Div Op Av	Divisão de Operações de Aviação
DJI	<i>iFlight Technology Company Limited</i>
DLB	<i>DroneLogbook</i>
DOE	Diário Oficial do Estado
DTIC	Diretoria de Tecnologia da Informação e Conhecimento
Dtz	Diretriz
EESd	Escola Superior de Soldados
EM/PM	Estado Maior da PMESP (1ª a 6ª Seção)
EsqdQE-1	Primeiro Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas
EUA	Estados Unidos da América
EVLOS	<i>Extended Visual Line of Sight</i> (Linha de Visada Visual Extendida)
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FAB	Força Aérea Brasileira
FRT	<i>Facial Recognition Technology</i>
Ft	Pés
GCM	Guarda Civil Metropolitana
GESPOL®	Sistema de Gestão da PMESP
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
GRAER	Grupamento Aéreo da Polícia Militar da Bahia
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machine Corporation</i>
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica

ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Organização da aviação civil internacional)
ICEA	Instituto de Controle do Espaço Aéreo
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
ITS	<i>Intelligent Transportation Systems</i>
Kg	Quilograma
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
Maj	Major
MAMP	Metodologia para Análise e Melhoria de Processo
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MoU	<i>Memorandum of Understanding</i>
MP	Ministério Público
MVP	<i>Minimum Viable Product</i>
N°	Número
NDA	<i>Non Disclosure Agreement</i>
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
NFZ	<i>No Fly Zone</i> (área a não voar)
NI	Nota de Instrução
NORSOP	Normas para o Sistema Operacional de Policiamento
NOTAM	<i>Notice to Airman</i>
OGC	Organização Gestora do Conhecimento
OM	Organizações Militares
OPM	Organização Policial-Militar
PARO	Plano de Aplicação de Recursos Orçamentários
PCDF	Polícia Civil do Distrito Federal
PMBA	Polícia Militar da Bahia
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PMERJ	Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro
PMESP	Polícia Militar do Estado de São Paulo
PMGO	Polícia Militar de Goiás
PMMA	Polícia Militar do Maranhão

PMMG	Polícia Militar de Minas Gerais
PMMS	Polícia Militar de Mato Grosso do Sul
PMPA	Polícia Militar do Pará
PMPR	Polícia Militar do Paraná
PoC	<i>Proof of Concept</i>
PTC	Polícia Técnico-Científica
QPO	Quadro Particular de Organização
RAM	<i>Random Access Memory</i>
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBAC-E	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil especial
ReID	<i>Vehicle re-identification</i>
Rel Op UAS	Relatório Operacional de UAS
RETA	Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo
RETA	Responsabilidade do Explorador ou Transportador Aéreo
RPA	<i>Remotely-Piloted Aircraft (Aeronave Remotamente Pilotada)</i>
RPAS	<i>Remotely-Piloted Aircraft System</i>
RTMP	<i>Real-Time Messaging Protocol</i>
RTSP	<i>Real-Time Streaming Protocol</i>
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SARPAS	Sistema de Autorização ao Espaço Aéreo por Aeronaves Não Tripuladas
Sd	Soldado
SEJUS-PI	Secretaria de Estado da Justiça do Piauí
Sgt	Sargento
SIGPAT	Sistema Integrado de Gestão Patrimonial
SIMA	Sistema Integrado de Monitoramento Aéreo
SIPL	Sistema Integrado de Patrimônio e Logística
SisAvEx	Sistema de Aviação do Exército
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SPTC	Superintendência da Polícia Técnico-Científica
SPTrans	São Paulo Transportes
SRP	Sistema de Registro de Preços

SSP	Secretaria de Segurança Pública
SST	SpySkyTech
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
Ten	Tenente
Ten Cel	Tenente Coronel
TIC	Tecnologia da Informação e Conhecimento
TJSP	Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo
UA	<i>Unmanned Aircraft</i> (Aeronave Não Tripulada)
UAS	<i>Unmanned Aircraft System</i> (Sistema de Aeronave Não Tripulada)
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTM	<i>Unmanned Traffic Management</i>
VLOS	<i>Visual Line of Sight</i> (Linha de Visada Visual)
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> (Condições Meteorológicas Visuais)
VTOL	<i>Vertical Take-Off and Landing</i>
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
2	SITUAÇÃO ATUAL DO EMPREGO DE UAS NA PMESP	34
2.1	CAvPM - “João Negrão” como Órgão Gestor do Conhecimento	34
2.2	Aplicações de drones na segurança pública e defesa civil	35
2.3	Efetivo de pilotos remotos de drones	36
2.4	Quadro de Fixação de Drones	37
2.5	Núcleos de Operação de Drones	38
2.6	Legislação	39
2.6.1	<i>Tipos de operação e subclassificação de drones</i>	39
2.6.1.1	Subclassificação de drones	40
2.6.2	<i>Normatizações</i>	41
2.6.2.1	Da Polícia Militar do Estado de São Paulo	41
<u>2.6.2.1.1</u>	<u><i>Diretriz Nº PM3-001/02/19 (emprego operacional de drones pela PMESP)</i></u>	<u>41</u>
<u>2.6.2.1.2</u>	<u><i>Diretriz Nº PM3-001/02/23 (Sistema de Comando e Controle)</i></u>	<u>42</u>
<u>2.6.2.1.3</u>	<u><i>Nota de Instrução Nº PM3-001/02/23 (Atuação da Polícia Militar em áreas deterioradas ou de grande desordem social)</i></u>	<u>43</u>
2.6.2.2	Do Comando da Aeronáutica	43
<u>2.6.2.2.1</u>	<u><i>Instrução do Comando da Aeronáutica 100-40 (ICA 100-40)</i></u>	<u>43</u>
<u>2.6.2.2.2</u>	<u><i>Manual do Comando da Aeronáutica (MCA 56-5)</i></u>	<u>44</u>
2.7	Controle operacional e logístico da frota de UAS	44
2.7.1	<i>Contexto histórico</i>	44
2.7.1.1	Primeiras ferramentas de gestão de drones on-line	48
<u>2.7.1.1.1</u>	<u><i>Flight Hub – Prova de conceito</i></u>	<u>48</u>
<u>2.7.1.1.2</u>	<u><i>Software desenvolvido internamente pelo CAvPM - “João Negrão”</i></u>	<u>49</u>
2.7.1.2	Substituição de método de controle gerencial de UAS pelo CAvPM – “João Negrão”	57
3	MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE DRONES DA PMESP	59
3.1	Planejamento do mapeamento de processos e estudo da cadeia de valor agregado	60

3.2	Mapeamento do processo (AS IS - Como é)	61
3.2.1	<i>Mapeamento de processo AS IS</i>	62
3.2.1.1	Entrada	62
3.2.1.2	Fluxo de Trabalho Organizacional	63
<u>3.2.1.2.1</u>	<u><i>O que é necessário para um piloto remoto antes de voar?</i></u>	<u>63</u>
3.2.1.3	Análise Integrada	64
3.2.1.4	Reunião de aprovação com o dono de processo	65
3.2.1.5	Busca e <i>benchmarking</i> de informações correlatas	65
3.3	Diagnóstico do processo	66
3.4	Desenho do processo (TO BE – Como deve ser)	69
3.5	Acompanhamento do plano de implementação do processo	70
3.6	Submeter o processo ao repositório	71
4	ANÁLISE DE DADOS PARA A TOMADA DE DECISÃO	72
4.1	Racionalidade do ciclo da análise de dados	72
4.2	Coleta de dados	73
4.2.1	<i>Análise quantitativa para a evolução do processo decisório</i>	73
4.2.1.1	Grupo focal	73
4.2.1.2	Núcleos de Operação de UAS – segunda etapa	75
<u>4.2.1.2.1</u>	<u><i>Questão 1</i></u>	<u>75</u>
<u>4.2.1.2.2</u>	<u><i>Questão 2</i></u>	<u>75</u>
<u>4.2.1.2.3</u>	<u><i>Questão 3</i></u>	<u>76</u>
<u>4.2.1.2.4</u>	<u><i>Questão 4</i></u>	<u>76</u>
<u>4.2.1.2.5</u>	<u><i>Questão 5</i></u>	<u>77</u>
<u>4.2.1.2.6</u>	<u><i>Questão 6</i></u>	<u>77</u>
<u>4.2.1.2.7</u>	<u><i>Questão 7</i></u>	<u>77</u>
<u>4.2.1.2.8</u>	<u><i>Questão 8</i></u>	<u>78</u>
<u>4.2.1.2.9</u>	<u><i>Questão 9</i></u>	<u>78</u>
<u>4.2.1.2.10</u>	<u><i>Questão 10</i></u>	<u>79</u>
<u>4.2.1.2.11</u>	<u><i>Questão 11</i></u>	<u>79</u>
<u>4.2.1.2.12</u>	<u><i>Questão 12</i></u>	<u>80</u>
<u>4.2.1.2.13</u>	<u><i>Questão 13</i></u>	<u>80</u>
<u>4.2.1.2.14</u>	<u><i>Questão 14</i></u>	<u>81</u>
<u>4.2.1.2.15</u>	<u><i>Questão 15</i></u>	<u>81</u>
<u>4.2.1.2.16</u>	<u><i>Questão 16</i></u>	<u>82</u>

4.2.1.3 Comandantes de OPM	82
<u>4.2.1.3.1</u> <u>Questão 1</u>	<u>82</u>
<u>4.2.1.3.2</u> <u>Questão 2</u>	<u>83</u>
<u>4.2.1.3.3</u> <u>Questão 3</u>	<u>83</u>
<u>4.2.1.3.4</u> <u>Questão 4</u>	<u>84</u>
<u>4.2.1.3.5</u> <u>Questão 5</u>	<u>84</u>
<u>4.2.1.3.6</u> <u>Questão 6</u>	<u>85</u>
<u>4.2.1.3.7</u> <u>Questão 7</u>	<u>85</u>
<u>4.2.1.3.8</u> <u>Questão 8</u>	<u>86</u>
4.2.1.4 Outras organizações	86
<u>4.2.1.4.1</u> <u>Questão 1</u>	<u>86</u>
<u>4.2.1.4.2</u> <u>Questão 2</u>	<u>87</u>
<u>4.2.1.4.3</u> <u>Questão 3</u>	<u>87</u>
<u>4.2.1.4.4</u> <u>Questão 4</u>	<u>88</u>
<u>4.2.1.4.5</u> <u>Questão 5</u>	<u>88</u>
<u>4.2.1.4.6</u> <u>Questão 6</u>	<u>89</u>
<u>4.2.1.4.7</u> <u>Questão 7</u>	<u>89</u>
<u>4.2.1.4.8</u> <u>Questão 8</u>	<u>90</u>
<u>4.2.1.4.9</u> <u>Questão 9</u>	<u>90</u>
<u>4.2.1.4.10</u> <u>Questão 10</u>	<u>91</u>
<u>4.2.1.4.11</u> <u>Questão 11</u>	<u>91</u>
<u>4.2.1.4.12</u> <u>Questão 12</u>	<u>92</u>
<u>4.2.1.4.13</u> <u>Questão 13</u>	<u>92</u>
<u>4.2.1.4.14</u> <u>Questão 14</u>	<u>93</u>
<u>4.2.1.4.15</u> <u>Questão 15</u>	<u>93</u>
<u>4.2.1.4.16</u> <u>Questão 16</u>	<u>94</u>
4.2.1.5 Empresas privadas	94
<u>4.2.1.5.1</u> <u>Questão 2</u>	<u>94</u>
<u>4.2.1.5.2</u> <u>Questão 3</u>	<u>95</u>
<u>4.2.1.5.3</u> <u>Questão 4</u>	<u>95</u>
<u>4.2.1.5.4</u> <u>Questão 5</u>	<u>96</u>
<u>4.2.1.5.5</u> <u>Questão 6</u>	<u>96</u>
<u>4.2.1.5.6</u> <u>Questão 7</u>	<u>97</u>
4.2.1.6 Instituições estrangeiras	97

<u>4.2.1.6.1</u>	<u>Questão 1</u>	<u>98</u>
<u>4.2.1.6.2</u>	<u>Questão 2</u>	<u>98</u>
<u>4.2.1.6.3</u>	<u>Questão 3</u>	<u>98</u>
<u>4.2.1.6.4</u>	<u>Questão 4</u>	<u>99</u>
<u>4.2.1.6.5</u>	<u>Questão 5</u>	<u>99</u>
<u>4.2.1.6.6</u>	<u>Questão 6</u>	<u>100</u>
<u>4.2.1.6.7</u>	<u>Questão 7</u>	<u>100</u>
<u>4.2.1.6.8</u>	<u>Questão 8</u>	<u>101</u>
<u>4.2.1.6.9</u>	<u>Questão 9</u>	<u>101</u>
<u>4.2.1.6.10</u>	<u>Questão 10</u>	<u>102</u>
<u>4.2.1.6.11</u>	<u>Questão 11</u>	<u>102</u>
<u>4.2.1.6.12</u>	<u>Questão 12</u>	<u>103</u>
<u>4.2.1.6.13</u>	<u>Questão 13</u>	<u>103</u>
<u>4.2.1.6.14</u>	<u>Questão 14</u>	<u>104</u>
<u>4.2.1.6.15</u>	<u>Questão 15</u>	<u>104</u>
<u>4.2.1.6.16</u>	<u>Questão 16</u>	<u>105</u>
4.3	Análise quantitativa para a evolução do processo decisório	105
4.3.1	<i>Teste de Hipóteses</i>	106
5	SISTEMAS DE GESTÃO DE DRONES – COMO ESTAMOS ATUALMENTE?	114
5.1	Órgãos Públicos	114
5.1.1	<i>Organizações públicas estaduais</i>	114
5.1.1.1	Corpo de Bombeiros paulista	114
5.1.1.2	Polícia Técnico-Científica	117
5.1.2	<i>Forças Armadas</i>	118
5.1.2.1	Marinha do Brasil	118
5.1.2.2	Exército Brasileiro	120
6	COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE DRONES PESQUISADOS NO MERCADO	122
6.1	Empresas privadas	122
6.1.1	<i>SST</i>	122
6.1.2	<i>Xmrobots</i>	123
6.1.3	<i>Airdata UAV</i>	124
6.1.4	<i>FlightHub2</i>	125

6.1.5	<i>DroneLogbok</i>	127
6.1.6	<i>Aeroscan</i>	129
6.1.7	<i>Aeroguard</i>	131
6.1.8	<i>Grupo GPS</i>	132
6.1.9	<i>Axon Air</i>	134
7	DESAFIOS E INOVAÇÕES PARA INTEGRAÇÃO AOS DRONES	143
7.1	Os drones impõem novas questões sobre a Lei Geral de Proteção de Dados?	143
7.2	Fim do fornecimento de drones por grandes empresas do setor	146
7.3	Integração de SICoordOp e SIOPM <i>Web</i>	147
7.4	Drone como vetor na cadeia da custódia de evidências	149
7.5	Racionalização das rotinas gerenciais por meio de automação	152
7.6	Ferramentas de modelagens em 3D	152
7.7	“Drone First Responder” (DFR)	157
7.8	Projeto BR-UTM	158
8	CONCLUSÃO	161
	REFERÊNCIAS	166
	APÊNDICE A – LISTA DE PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL	173
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO AO PRIMEIRO GRUPO FOCAL	175
	APÊNDICE C – RESULTADOS DA COLETA – NUVEM DE PALAVRAS	178
	APÊNDICE D – RESULTADOS DA COLETA – GRÁFICO ESPINHA DE PEIXE	179
	APÊNDICE E – RESULTADOS DA COLETA – GRÁFICO ESPINHA DE PEIXE (CAUSAS PRIMÁRIAS)	180
	APÊNDICE F – RESULTADOS DA COLETA – MATRIZ GUT	181
	APÊNDICE G – “MATRIZ BÁSICO” FINAL E HIERARQUIA DAS ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO	182
	APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO AOS NÚCLEOS DE OPERAÇÃO DE UAS	185
	APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO AOS NÚCLEOS DE OPERAÇÃO DE UAS	191
	APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO AOS COMANDANTES DE OPM	197
	APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO A OUTRAS ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS	201

APÊNDICE L – QUESTIONÁRIO A EMPRESAS PRIVADAS	207
APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO AOS ÓRGÃOS INTERNACIONAIS DE UAS	211
APÊNDICE N – PLANILHA COMPARATIVA DOS <i>SOFTWARES</i>	217
APÊNDICE O – CAVPM EM NÚMEROS (2022-2024)	220
APÊNDICE P – DESCRIÇÃO DE FUNCIONALIDADES DO <i>SOFTWARE</i>	226
APÊNDICE Q – RELATÓRIO ORGANIZACIONAL DO CAVPM (DRONES)	239
APÊNDICE R – PROPOSTA – MAPEAMENTO DE PROCESSOS (AS IS)	246
APÊNDICE S – PROPOSTA – MAPEAMENTO DE PROCESSOS (TO BE)	247
ANEXO A – ENTREVISTA – TEN CEL THIAGO ALEXANDRE DA SILVA FATORELLI (EXÉRCITO BRASILEIRO)	248
ANEXO B – ENTREVISTA – CAP PM AISLAN ELOY DE SOYZA CLETO (DTIC)	251
ANEXO C – ENTREVISTA – CAP PM RODRIGO LOURENÇO BORGES (CAVPM)	253
ANEXO D – ENTREVISTA – GUILHERME GIMENEZ PRADO (AEROGUARD)	258
ANEXO E – ENTREVISTA – MARCELO MUSSELLI FILHO (AEROSCAN)	261
ANEXO F – ENTREVISTA – BRUNO LAZARINI (AXON)	268
ANEXO G – ENTREVISTA – CAP FRAGATA RAPHAEL ESTRELLA NOGUEIRA (MARINHA)	278
ANEXO H – ENTREVISTA E TERMO DE CONSENTIMENTO – CAP PM CARLOS NORBERTO DOS PASSOS JÚNIOR (CBPMESP)	281
ANEXO I – ENTREVISTA – CEL PM PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR (CAVPM)	286
ANEXO J – ENTREVISTA E TERMO DE CONSENTIMENTO – MAJ PM HUDSON ARTHUR RODRIGUES ROSA (COORD OP PM)	303
ANEXO K – ENTREVISTA E – YURI NOGUEIRA MENDOZA (PTC)	307

ANEXO L – ENTREVISTA – ADEMIR BERTONI JUNIOR (GRUPO GPS)	312
ANEXO M – ENTREVISTA – ADRIANO CEZAR LEÃO CORDEIRO (SPYSKYTECH)	316
ANEXO N – ENTREVISTA – GUILHERME VAZ (XMOBOTS)	323
ANEXO O – CARTA – TRADUÇÃO JURAMENTADA	327
ANEXO P – PORTFÓLIO – EMPRESA SPYSKYTECH	329
ANEXO Q – PORTFÓLIO – EMPRESA XMOBOTS	333
ANEXO R – ORDEM DE SERVIÇO N° CAVPM-015/950/21-CIRCULAR	336
ANEXO S – ANEXO C DA DTZ N° PM3-001/02/19 – RELATÓRIO OPERACIONAL DE UAS	340

1 INTRODUÇÃO

A Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP) está rumando rapidamente em direção ao seu bicentenário em 2031, com uma atuação incansável na preservação da ordem pública e na preservação da vida da população paulista, de seus integrantes, aliando implementação de novas tecnologias e revisão de seus processos.

Seu portfólio de serviços permeia desde o policiamento urbano até o rural, rodoviário, aéreo, por alcançando o meio aquático em alguns casos, possuindo diretrizes próprias para nortear a execução das atividades basilares, como os conhecidos programas de patrulhamento (por exemplo, radiopatrulha, força tática e policiamento escolar), as submodalidades, como patrulha a pé e ciclopolicamento, e tantas outras mais.

Historicamente, centrando-se a questão do patrulhamento aéreo realizado, a PMESP iniciou os testes experimentais com emprego de aeronaves não tripuladas (drones) desde o ano de 2009, desenvolvendo, a partir de então, a experiência operacional por meio de diversos projetos e iniciativas setorializadas, as quais foram consolidadas na normatização que vem sendo atualizada desde o ano de 2016, até a Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, em vigor, que trata da obtenção e emprego operacional de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas – *Uncrewed / Unmanned Aircraft Systems* (UAS), ou drones, pela PMESP.

Em 2019, o Governo do Estado de São Paulo lançou o Programa “Dronepol SP”, focado em preparar e equipar a PMESP, Polícia Civil e Polícia Técnico-Científica para a utilização e aplicação dessa nova ferramenta tecnológica nas atividades de Segurança Pública e de Defesa Civil.

Conforme doutrina de emprego estabelecida nessa Diretriz PM sobredita, as Organizações Policial-Militares (OPM) que constituíram os Núcleos de Operação de UAS, tanto por iniciativa própria em projetos setoriais quanto por força da expansão do Sistema “Olho de Águia”, bem como as que julgarem necessário o incremento à utilização de UAS como suporte de suas atividades, devem seguir as instruções técnicas relacionadas à obtenção das tecnologias, regularização dos equipamentos, capacitação de integrantes dos Núcleos de Operação de UAS e utilização do espaço aéreo.

Pela Diretriz, o Comando de Aviação da Polícia Militar (CAvPM) - “João Negrão” é o Órgão Gestor do Conhecimento (OGC) perante a Corporação e a ele incumbe a formação dos operadores de drones por meio de curso específico, o estabelecimento e aprovação da doutrina operacional e o controle geral com relação ao uso e aplicação desse vetor por parte dos Núcleos de Operação de UAS, genericamente com relação às horas voadas e à produtividade, que se daria por conta da utilização, preenchimento e envio de relatório operacional (relatório de voo), relatório PM O-61 (anexo C da Diretriz em comento, acostado no Anexo S desta dissertação), cujo modelo está apresentado na própria norma citada.

Dessa maneira, cada Núcleo de Operação de UAS deve manter controle próprio e individualizado sobre suas atividades e o CAvPM - “João Negrão” seria o órgão compilador, que concentraria todos esses dados gerais da PMESP para subsidiar o Alto-Comando sobre os assuntos correlatos às aeronaves não tripuladas.

Na prática, todavia, a análise observacional tem demonstrado incongruência na forma correta de coleta de dados, que possibilitariam a formatação de informações devidamente processadas, o que culmina em problemas de ordem gerencial.

No que concerne à justificativa desta obra, a importância de se pesquisar esse tema encontra-se na necessidade de o CAvPM - “João Negrão” subsidiar deliberação do Subcomandante da Polícia Militar (Subcmt PM), conforme a Diretriz nº PM3-001/02/19, acerca da obtenção e emprego operacional de qualquer tipo de aeronave não tripulada ou sistema aeronáutico, por meio da composição de informações críveis e confiáveis que servirão de base para a gestão dos UAS na PMESP, aperfeiçoando a definição de aspectos de manutenção, substituição de componentes, tempo de vida do equipamento, formas de aquisição, contratação de seguro aeronáutico, bem como de todos os processos correlatos à utilização dessa tecnologia pela Corporação, seja na área de formação, seja no aspecto operacional, fortalecendo a doutrina de uso.

Essa previsão legal vai ao encontro da 3ª edição do Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo (GESPOL), a qual prevê que as aeronaves remotamente pilotadas na atualidade são importantes ferramentas tecnológicas de apoio ao planejamento e à execução das atividades operacionais e de inteligência da Polícia Militar.

Por conta disso, com certeza, as atividades operacionais das aeronaves não tripuladas serão otimizadas, permitindo, entre outros tipos de missões, videopatrulhamento, ou a gravação e transmissão em tempo real de uma Área de Interesse de Segurança Pública (AISP), auxiliando no processo decisório do Comandante da OPM no planejamento e execução dos Planos de Ação, somando esforços para a elaboração do Plano de Policiamento Inteligente (PPI) e no gerenciamento de operações em manifestações públicas e na monitoração de infratores da lei e organizações criminosas, bem como de acidentes e desastres, dentre outras tantas situações que fazem parte do amplo leque de atividades desenvolvidas pela Instituição.

Associado ao GESPOL apresenta-se também como um dos objetivos estratégicos do Plano de Comando 2020-2023, da PMESP, o de promover o reaparelhamento da Instituição, por intermédio da quantidade de câmeras fixas de videomonitoramento e câmeras instaladas em drones em operação, prevendo-se 496 para dezembro de 2023, o que, entretanto, não foi atingido em termos práticos como será visto mais à frente, sem deixar de lado o Plano de Comando vindouro.

Com o novo Plano Plurianual (PPA) do governo estadual, nota-se o Objetivo Estratégico 3 como aquele de maior interesse para esta leitura (São Paulo, 2024) , qual seja:

3. Segurança Pública fortalecida e integrada para uma sociedade protegida e com menor incidência de crimes

Este objetivo está baseado na redução dos índices de criminalidade e violência, por meio da **adoção de tecnologia de ponta e da integração das bases de dados**, em parceria com os demais entes federados, para prevenção das ocorrências e aumento da taxa de esclarecimento de crimes, incluindo desde furto de celulares até crime organizado e roubos ultraviolentos. Engloba, adicionalmente, alcançar menores índices de violência contra a mulher e a família e de desordem em lugares públicos, além do aumento da ressocialização e da reintegração de jovens e adultos em cumprimento de pena. (São Paulo, 2024, p. 1, grifo nosso).

Isso tudo irá corroborar para que a Polícia Militar, rumo aos 200 anos, continue moderna na atuação contemporânea e com o olhar voltado para o futuro, sob o balizamento da ética, doutrina e resultados – tão fortemente defendidos pelo atual Comandante-Geral PM, Cel PM Cássio Araújo de Freitas.

Em face do exposto e das dificuldades previamente encontradas, levanta-se a seguinte questão-problema desta pesquisa científica:

Qual a melhor proposta para o deficiente padrão de controle de dados relativos ao emprego e utilização de drones na PMESP, enfrentado pelo CAVPM - “João Negrão” como OGC?

O comprometimento do processo de controle de dados obtidos por intermédio de fontes distintas pelo CAVPM - “João Negrão” impacta a visão estratégica da Coordenadoria Operacional da Polícia Militar (Coord Op PM) que possui, como atribuição particular, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM, através de dinâmica própria inserida no seu Sistema de Informações da Coordenadoria Operacional da PM (SICoordOp). (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2019, p. 21).

Com relação às hipóteses da dissertação, tem-se como uma das premissas que a descentralização operacional¹ gerou um afastamento do operador da cultura aeronáutica, o qual, nos dias de hoje, pouco treina e/ou opera, devido ao acúmulo de funções, não dando o devido valor ao lançamento e preenchimento do Relatório Operacional (PM O-61), características do voo dos drones, acarretando assim vários outros lançamentos em um único relatório.

Igualmente, a não contratação de um *software* de gestão de drones, somada à dificuldade do processo estabelecido com base em preenchimento e arquivamento físico ou digital, com envio de dados por meio de planilha Excel, seguido de *e-mail* (correio eletrônico) ao CAVPM – “João Negrão”, desestimula o operador no controle desse processo por não estar exclusivamente dedicado a essa atividade.

Há que se considerar o previsto na Diretriz N° PM3-001/02/21, de 08 de janeiro de 2021, que trata do emprego operacional de aeronaves tripuladas da PMESP, em que o CAVPM – “João Negrão” deverá, por meio das Bases de Aviação da Polícia Militar (BAvPM) subordinadas, empregar aeronaves policial-militares tripuladas em apoio às OPM territoriais e especializadas, visando otimizar a execução das operações policial-militares e ações de policiamento preventivo e repressão imediata, bem como de bombeiros e de defesa civil.

Do exposto, o objetivo geral da dissertação é analisar o cenário atual da utilização e emprego de aeronaves não tripuladas da PMESP e propor uma perspectiva ideal e inovadora não só à coleta de dados e processamento de

¹ Descentralização essa que, sob o ponto de vista de tempo-resposta e agilidade no atendimento, traz benefícios inquestionáveis.

evidências trazidas pelos drones, como também os desafios futuros para o emprego desse vetor.

Para alcance cabal do objetivo geral, os objetivos específicos pretendidos foram:

- a) mapear o processo de controle gerencial dos drones da PMESP, sob responsabilidade do CAVPM - “João Negrão”;
- b) demonstrar como Polícias Militares, Corpo de Bombeiros Militares ou Polícias Civas de outros estados federativos efetivam os procedimentos e registros de voo de seus equipamentos;
- c) investigar e analisar inovações tecnológicas no gerenciamento de drones existentes no mercado;
- d) verificar a possibilidade de integração dos sistemas de gestão de drones ao SICoordOp e Sistema de Informações Operacionais da Polícia Militar (SIOPM) *Web* e outros sistemas inteligentes da Instituição;
- e) relacionar a importância do emprego operacional de drones à cadeia de custódia de evidências existente, atentos à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e à realidade da tecnologia de Inteligência Artificial.

No que respeita à metodologia científica, trata-se de pesquisa de abordagem hipotético-dedutiva, que tem sua explanação, consoante a doutrina atual, como um processo investigativo que parte da eclosão de um problema, ao qual são aplicadas conjecturas e as deduções de suas consequências no formato de proposições. (Lakatos; Marconi, 2017).

Para a realização deste estudo, serão analisadas as questões da área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), sendo definidos os tipos de pesquisa como mais adequados, conforme segue:

- a) quanto à natureza da pesquisa: trata-se de uma pesquisa aplicada, pois envolve assuntos técnicos específicos da área de gestão de dados de sistemas de aeronaves não tripuladas e busca as soluções mais imediatas à problemática apontada;
- b) quanto à abordagem da pesquisa: abordagem qualitativa, visando aferir a adesão dos operadores de UAS e Cmt OPM, os quais eventualmente possam ter tido algum contato com sistemas de gestão integrada à operação com UAS, e abordagem quantitativa, buscando interpretar os dados numéricos coletados, que interpretados auxiliarão na solução do problema apresentado.

c) quanto aos objetivos da pesquisa: trata-se de pesquisa exploratória, com o objetivo de discorrer acerca do tema em questão, e construir hipóteses, a partir das configurações identificadas já apresentadas na presente Introdução;

d) quanto aos procedimentos: serão utilizadas pesquisas bibliográficas, e *benchmarking* com outros órgãos públicos e privado(s), permitindo ao CAVPM - “João Negrão” participar da elaboração do planejamento orçamentário para aquisição de UAS, de acordo com as necessidades institucionais, facilitando-se à Coord Op PM o monitoramento da utilização dos UAS pelos respectivos Núcleos espalhados em todo o Estado de São Paulo, por intermédio de dinâmica própria, possibilitando melhorar o atendimento prestado pela Instituição à população.

Finalmente, quanto à estrutura, a dissertação de mestrado foi dividida em oito seções primárias (e conseqüentes seções secundárias, terciárias e outras mais):

A primeira, *Introdução*, aqui descrita, teceu sobre a apresentação da obra e a metodologia elegida, com a temática, problema, justificativa e objetivos, além da estruturação geral de seções.

A segunda, *Situação atual do emprego de UAS na PMESP*, foi a seção que apresentou o panorama dos dias de hoje, sobretudo na vertente normativo-jurídica, quanto ao emprego de drones no âmbito corporativo.

A terceira, *Mapeamento dos processos de gerenciamento de drones da PMESP*, demonstrou o processo didático para mapear os problemas, as causas e as possíveis soluções, além de versar sobre a base literária do acervo interno – principalmente obras do Centro de Altos Estudos de Segurança (CAES) – sobre as ferramentas e sistemas usados para a gestão e, também, externo à PMESP, no empreendedorismo em geral, a respeito da temática em lide.

A quarta, *Análise de dados para a tomada de decisão*, foi a seção que trouxe as pesquisas de campo, devidamente explanadas por etapas, com as técnicas observacionais intensiva e extensiva direta, bem como o resultado alcançado com os *surveys* ou Grupo Focal.

A quinta, *Gestão comparativa de drones em outras instituições*, trouxe a coleta das pesquisas por *benchmarking*, que investigou Polícias Militares, Corpos de Bombeiros Militares, Polícias Civis, e outros Órgãos públicos dos Estados brasileiros; as Forças Armadas e algumas organizações internacionais, cujas metodologias serviram de base à proposta final deste autor.

A sexta, *Sistemas de gestão de drones identificados no mercado atual*, demonstrou a pesquisa encetada junto à iniciativa privada e as boas práticas de empresas líderes do mercado.

A sétima, *Desafios e inovações tecnológicas para integração aos drones*, versou sobre as soluções apresentadas, indicando uma série de tópicos de grande relevância relacionados à Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) que não caberiam aqui de forma tão superficial como os temas o exigiram em outros trabalhos acadêmicos.

A oitava e derradeira, *Conclusão*, apresentou os resultados da metodologia utilizada e externou as considerações finais da dissertação de mestrado.

2 SITUAÇÃO ATUAL DO EMPREGO DE UAS NA PMESP

Nesta seção, abordam-se os principais conceitos utilizados para definir o termo *sistema de aeronave não tripulada*; além disso, será explorado como esse é compreendido e utilizado no âmbito da PMESP, tendo o CAVPM - "João Negrão" como OGC. Será abordado, também, o diagnóstico da frota de drones na Instituição e de seus pilotos remotos, bem como dos Núcleos de Operação de Drones em todo o território paulista, paralelamente ao contexto histórico em torno da dinâmica de controle estatístico assim que houve o início do Programa Dronepol.

2.1 CAVPM - “João Negrão” como Órgão Gestor do Conhecimento

Primeiramente, o CAVPM “João Negrão” foi criado em 15 de agosto de 1984, pelo Decreto Estadual nº 24.572 de 27 de dezembro de 1985, quando o então Secretário da Segurança Pública do Estado, Michel Temer, entregou o primeiro helicóptero para uso exclusivo da Polícia Militar; na ocasião, recebeu a denominação de Grupamento de Radiopatrulha Aérea “João Negrão” – GRPAe. A denominação de Comando da Aviação da Polícia Militar “João Negrão” passou a vigorar em 08 de novembro de 2018, com a edição do Decreto Estadual nº 63.784, daquela data, que reestruturou a PMESP.

O CAVPM – “João Negrão” conta, atualmente, com 29 aeronaves de asas rotativas efetivamente em operação, sendo 22 helicópteros modelo AS350, dois H125, um EC-135, um H135, um AW109 Grand New e dois HU269.

Já em relação às de asas fixas, a OPM dispõe de 04 aviões, sendo um King Air B200GT (cuja propriedade é da PMESP), um Cessna Caravan e um Beechcraft Baron G58 (operados pelo CAVPM - “João Negrão” por intermédio de decisão judicial baseada na Lei de Drogas nº 11343/06, e recebido por esta OPM através Termo de Recebimento de Material Nº CAVPM-002/411/21) e um Cessna T210 (em processo de doação para o Museu da Polícia Militar), totalizando 33 aeronaves.

Aliado a toda essa evolução, a Unidade possui nos dias de hoje 10 BAvPM distribuídas de forma estratégica pelo Estado de São Paulo, objetivando a prestação de serviço de acordo com a especificidade de cada região.

Não obstante, o Boletim Geral (Bol G) PM 059, de 28 de março de 2024, anexo à Portaria Nº DF-3/10/24, prevê que o CAVPM - "João Negrão" e suas BAvPM sob sua administração, em todo o Estado, é responsável pela gestão das aeronaves.

Já em relação às aeronaves não tripuladas, a aquisição e contratação de seguro para drones pode ser feita por toda Unidade Orçamentária da Polícia Militar (UOPM), conforme Quadro II, ANEXO "B" da Portaria supracitada.

Outrossim, a Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas - UAS (drones) pela PMESP, a qual estabelece no subitem 6.13.9.16., como atribuições particulares do CAVPM - "João Negrão", especificamente, por meio de sua sede ou das BAvPM subordinadas:

- 6.13.9.17. especificamente por meio de sua sede ou das BAv subordinadas:
- 6.13.9.17.1. propor a obtenção de UAS (modelos em asa fixa e/ou asa rotativa);
- 6.13.9.17.2. estruturar Núcleo(s) de Operação de UAS para emprego de qualquer tipo de UAS, observadas as hipóteses de obtenção consignadas no subitem "6.4." e divisões, submetendo os integrantes a Termo de Compromisso e Confidencialidade (Anexo "A");
- 6.13.9.17.3. efetivar e gerenciar eventuais contratos de manutenção das tecnologias dos UAS próprios;
- 6.13.9.17.4. conforme agendamento próprio e de acordo com a disponibilidade de equipamento e pessoal de seus Núcleos de Operação de UAS, empregá-los em apoio a outras OPM;
- 6.13.9.17.5. providenciar a inserção, no SICoordOp, dos dados e informações sobre operações com UAS conduzidas sob sua responsabilidade;
- 6.13.9.17.6. armazenar, na Agência de Inteligência, os respectivos Termos de Compromisso e Confidencialidade assinados pelos integrantes dos seus próprios Núcleos de Operação de UAS, podendo, adicionalmente, determinar que a imagens produzidas pelo UAS também sejam ali armazenadas. (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2019, p. 3).

2.2 Aplicações de drones na segurança pública e defesa civil

Assim como no emprego das aeronaves tripuladas, os drones vêm desempenhando um papel crucial na execução de algumas operações aéreas de Segurança Pública e Defesa Civil, abrangendo uma ampla gama de atividades, incluindo, principalmente:

1. Policiamento Ostensivo:

- Urbano: Vigilância e patrulhamento em áreas urbanas;
- Rural: Monitoramento e policiamento em regiões rurais;
- Ambiental: Fiscalização e proteção do meio ambiente.

2. Inteligência Policial:

- Coleta e análise de informações estratégicas.
- 3. Apoio ao Cumprimento de Mandados Judiciais:
 - Monitoramento de escolta e transporte de indivíduos relacionados a mandados judiciais.
- 4. Controle de Tumultos, Distúrbios e Motins:
 - Apoio a Intervenção em situações de agitação civil.
- 5. Busca e Salvamento Terrestre e Aquático:
 - Auxílio no resgate em áreas remotas e aquáticas;
 - Busca em mata;
 - Busca em ambientes aquáticos (rio abaixo sem uso de embarcações);
 - Soterramentos para avaliar o solo antes de acessar o local de interesse (“área quente”);
- 6. Monitoramento e Fiscalização de Tráfego:
 - Controle do tráfego urbano e rodoviário.
- 7. Prevenção e Combate a Incêndios:
 - Urbanos e florestais: quando não é mais possível visualizar outras perspectivas da edificação afetada, por exemplo.
- 8. Ações de Defesa Civil:
 - Resposta a desastres naturais e emergências.
- 9. Preservação, Prevenção e Fiscalização Ambiental:
 - Proteção do meio ambiente.
- 10. Captação de Informações e Imagens:
 - Uso de tecnologia para coletar vídeos e imagens para transmissões em tempo real (*streaming*);
 - Ferramentas 3D para compor um Sistema de Informação Geográfica (SIG) – do inglês *Geographic Information System* (GIS) –, ligando os dados a um mapa, integrando dados de localização (onde estão as coisas) com todos os tipos de informação descritiva (como são as coisas nesse lugar).

2.3 Efetivo de pilotos remotos de drones

Desde 2016 até maio deste ano foram realizados 34 Cursos de Especialização Profissional (CEP) - Operador de *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS), beneficiando 934 policiais militares pilotos remotos, sendo que desses 718

constam na atual plataforma de Solicitação de Acesso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARPAS NG), desenvolvida pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) com o objetivo de facilitar os pedidos de voo dos RPAS ou drones para uso do espaço aéreo brasileiro.

Vale destacar o subitem 6.3.8. da Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, preconizando que os integrantes dos Núcleos de Operação de UAS não serão afastados de suas atribuições rotineiras (administrativas ou operacionais), devendo, de forma matricial, serem coordenados pelo oficial mais antigo (Capitão [Cap] ou Tenente [Ten]), encarregado do núcleo, e, mediante autorização do Comandante da Organização-Policia Militar (Cmt OPM), reunirem-se para fins de treinamento com os UAS.

2.4 Quadro de Fixação de Drones

A Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, no subitem 6.13.3.2., prevê como atribuições particulares à 4ª Seção do Estado-Maior da Polícia Militar (EM/PM) elaborar Quadro de Fixação de Drones, que deverá incorporar todos os equipamentos obtidos nos termos dos subitens “6.4.1.1.” a “6.4.1.5.”:

- 6.4.1.1. pela Polícia Militar (com orçamento próprio)[...];
- 6.4.1.2. pela Polícia Militar (com empenho de fundos externos à Instituição)[...];
- 6.4.1.3. por doação à Polícia Militar [...];
- 6.4.1.4. para fins de pesquisa e desenvolvimento tecnológico[...];
- 6.4.1.5. por contratação de serviços junto a fabricantes/empresas envolvidas com o emprego de UAS[...]. (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2019, p. 4).

Contudo, foi necessária a criação do Grupo de Trabalho (GT) nº PM6-13/23/23, publicado no item 20 do Bol G PM 116, de 22 de junho de 2023 (SEI 2484596), cujo escopo foi analisar o suporte fático da propositura de atualização da Diretriz Nº PM3-001/02/19.

Em vista de um modelo de quadro de fixação de drones, foi proposto um formato de disponibilização por batalhões, em consonância à Diretriz Nº PM3-001/02/22, que trata do Sistema de Comando e Controle, ficando operacionalmente atrelado à responsabilidade do Comando de Força de Patrulha (CFP), (CFP), para emprego diuturno.

Enquanto isso não ocorre, a PMESP e o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP) têm à sua disposição, juntos, o emprego

operacional correspondente a 219 sistemas de aeronaves não tripuladas, distribuídos da seguinte maneira:

Tabela 1 – Modelos de UAS na PMESP (2024)

Número	Modelo
5	DJI/MATRICE 210
100	DJI/MAVIC 2 ZOOM
37	DJI/MAVIC 2 ENTERPRISE ADVANCED THERMAL
77	DJI (outros)

Fonte: Seção de Drones, 2024

Os 77 DJI constantes da última linha foram adquiridos por outras fontes de aquisição, como Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), Emendas Parlamentares ou doações.

Outra questão que será explorada na Seção 5 é o quantitativo de drones cadastrados no Sistema Integrados de Gestão Patrimonial (SIGPAT) do Corpo de Bombeiros.

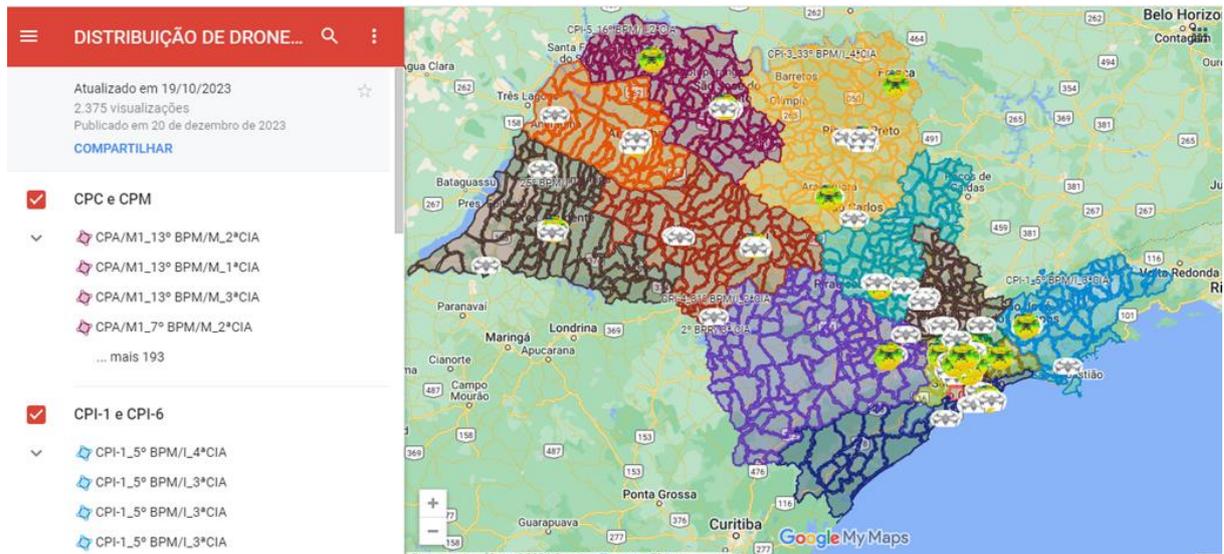
Em tempo, desse total de 219 aeronaves não tripuladas 16 estão baixadas, sendo delas 3 do Corpo de Bombeiros.

O valor total em patrimônio no Sistema Integrado de Patrimônio e Logística (SIPL) da PMESP, correspondente a 178 drones cadastrados, ultrapassam R\$ 5 milhões em bens permanentes.

2.5 Núcleos de Operação de Drones

A Instituição possui uma estrutura matricial composta por, aproximadamente, 111 Núcleos de operação de drones, distribuídos por todo o Estado de São Paulo, conforme o mapa apresentado na página seguinte:

Figura 1 – Mapa de distribuição de UAS no estado de São Paulo (2024)



Fonte: Seção de Drones (2024)

2.6 Legislação

No contexto das normas impactantes sobre o emprego de sistemas de aeronaves não tripuladas da PMESP, é essencial compreender as definições e regulamentações pertinentes estabelecidas pelos órgãos responsáveis pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e pelo DECEA, pertencente ao Comando da Aeronáutica, cuja diferenciação é crucial para determinar os requisitos de certificação, autorização e cadastro necessários para operar essas aeronaves dentro do espaço aéreo controlado e em conformidade com as regulamentações em vigor.

Ademais, as normas também podem abranger questões relacionadas à segurança operacional, treinamento de operadores, procedimentos de autorização de voo, integração com o controle de tráfego aéreo e, sobretudo, a coordenação com outras entidades aeronáuticas e de segurança pública.

2.6.1 Tipos de operação e subclassificação de drones

Diante de seu histórico evolutivo e de tantas possibilidades ou tendências de emprego dos drones, classificá-los passou a ser uma matéria não muito simples, visto que são diversos os aspectos que envolvem suas definições, tais como peso, plataforma, tamanho, alcance, funções, tipos de operação.

No Brasil, a ANAC separa o emprego dos drones de acordo com os tipos de operações (Figura 1), sendo denominadas “além da linha de visada visual”, ou BVLOS, quando não há contato visual com o drone durante o voo; “em linha de visada visual estendida”, ou EVLOS, se o drone for visualizado e conduzido com auxílio de um observador em terra; e “em linha de visada visual”, ou VLOS, nos casos em que o contato visual com a aeronave durante a operação é constante. (Rosa, Silva e Carvalho e Ribeiro, 2024).

Figura 2 – Tipos de operações



Fonte: Rosa, Silva e Carvalho e Ribeiro (2024, p. 7)

As categorizações dependem de muitos fatores e, por vezes, países, órgãos reguladores e legislações tratam o tema de formas distintas. Um exemplo disso é a conceituação acerca das classes, que geralmente são baseadas no denominado Peso Máximo de Decolagem (PMD), até por uma questão de segurança operacional, já que a quantidade de massa de um corpo pode causar prejuízos graves em caso de colisões, colocando em risco outras aeronaves, objetos, propriedades ou pessoas.

2.6.1.1 Subclassificação de drones

Segundo o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E), em seu subitem E94.5, alínea “a”, o Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (*Remotely-Piloted Aircraft System* [RPAS]) e a Aeronave Remotamente Pilotada (*Remotely-Piloted Aircraft* [RPA]) que inclui sua(s) Estação(ões) de Pilotagem Remota (*Remote Pilot Station* [RPS]) são classificados de acordo com o Peso Máximo de Decolagem (PMD) da RPA conforme segue (e figura 3, próxima página):

- a) classe 1: aeronaves com PMD > que 150 quilogramas (kg);
- b) classe 2: aeronaves com PMD > que 25 kg e <= a 150 kg;
- c) classe 3: aeronaves com PMD <= a 25 kg.

Figura 3 – Classes de aeronaves no Brasil

Classe	PMD	Exigências de Aeronavegabilidade
I	Acima de 150kg	A regulamentação prevê que equipamentos desse porte sejam submetidos ao 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.
II	Acima de 25kg e até 150kg	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 cadastrados no Registro Aeronáutico Brasileiro e identificados com suas marcas de nacionalidade e matrícula.
III	Abaixo ou Igual a 25kg	A norma determina que as drones 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, apresentando informações sobre o operador e sobre o equipamento. Os drones com até 250g não precisam ser cadastrados ou registrados, independentemente de sua finalidade.

Fonte: Rosa, Silva e Carvalho e Ribeiro (2024, p. 7)

Afora as classes elencadas, o RBAC-E 94 (referência “1.9.”) prevê requisitos específicos para as UA com PMD inferior a 250 g, dentre os quais a inexigibilidade de cadastro e de licença emitidos pela ANAC. Contudo, tais requisitos não modificam as regras para uso do espaço aéreo definidas pelo DECEA e, nesse contexto, esse tipo de aeronave, quando utilizado pela Polícia Militar, deverá ser cadastrado junto à ANAC, bem como providenciada a capacitação dos integrantes do Núcleo de Operação de UAS. (subitem 6.2.2. da Diretriz nº PM3-001/02/19).

2.6.2 Normatizações

As normatizações de interesse quanto ao assunto drones são as seguintes:

2.6.2.1 Da Polícia Militar do Estado de São Paulo

2.6.2.1.1 Diretriz Nº PM3-001/02/19 (emprego operacional de drones pela PMESP)

Prestes a completar 5 anos após a sua última publicação, a Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, tem como finalidade principal regular as formas de obtenção e o emprego operacional os sistemas de aeronaves não tripuladas. Este regulamento visa garantir que os drones sejam utilizados de forma eficaz e segura, contribuindo para a melhoria das operações da Polícia Militar.

Os objetivos específicos dessa Diretriz incluem a consolidação da estrutura básica de Núcleos de Operação de UAS. Isso envolve a capacitação técnica e adequada de seus integrantes, garantindo que eles estejam bem preparados para operar esses sistemas.

Além disso, o plano visa promover a ampliação da capacidade institucional voltada ao fluxo de imagens de interesse da segurança pública, bombeiros e defesa civil. Isso será alcançado por meio da expansão do Sistema Olho de Águia a todo o Estado de São Paulo.

Outro objetivo importante é potencializar o processo decisório em todos os níveis organizacionais e aperfeiçoar o planejamento operacional das OPM. Isso significa que as informações coletadas pelos drones serão utilizadas para informar e melhorar as decisões operacionais.

2.6.2.1.2 Diretriz Nº PM3-001/02/23 (Sistema de Comando e Controle)

Além da Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, a publicação da Diretriz nº PM3-001/02/23, de 26 de junho de 2023, referente ao Sistema de Comando e Controle, torna evidente que os drones são considerados como uma ferramenta essencial e precisa estar acessível às Unidades de Serviço a qualquer momento.

Nesse contexto, é importante compreender que, ao mencionar "drone", refere-se ao conjunto completo, isto é, incluindo aeronave, equipamento de comunicação por transceptor policial portátil e outro aeronáutico, além da previsão de Centro de Comando e Controle Móvel (CC2 Móvel), a fim de garantir o fluxo eficiente de informações entre os agentes responsáveis pela missão (subitem 6.1.3.) integrados aos sistemas de informação e comunicações que garantirão o planejamento, acompanhamento e controle das ações, missões e operações policial-militares, mediante processos desenvolvidos com base em critérios de doutrina operacional (subitem 6.1.11.). (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2023).

Como destaque, observa-se o subitem 6.9.10.2., que traz com atribuições particulares da Diretoria de Tecnologia da Informação e Comunicação (DTIC) – órgão responsável pela implementação das políticas do Comando-Geral referentes aos sistemas de tecnologia da informação e comunicação da Polícia Militar, qual seja, prover solução tecnológica para integração de dados, informações e registros audiovisuais captados pelos equipamentos da Polícia Militar (COP, drones, circuito de

videopatrolhamento etc.) com as plataformas institucionais utilizadas pelas Estruturas de Comando e Controle.

6.9.10.2. prover solução tecnológica para integração de dados, informações e registros audiovisuais captados pelos equipamentos da Polícia Militar (COP, drones, circuito de videopatrolhamento, etc.) com as plataformas institucionais utilizadas pelas Estruturas de Comando e Controle. (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2023).

Já, no subitem 6.9.11.7., observa-se que caberá aos Grandes Comandos, por meio do Núcleo de Operação de UAS (drone) – vide Diretriz nº PM3-001/02/19 (referência “1.4.”), prover equipamentos aos CFP para emprego diuturno.

2.6.2.1.3 Nota de Instrução Nº PM3-001/02/23 (Atuação da Polícia Militar em áreas deterioradas ou de grande desordem social)

A Nota de Instrução Nº PM3-001/02/23, que trata da atuação da Polícia Militar em áreas deterioradas ou de grande desordem social, traz-nos a importância dos drones para a consciência situacional, conforme subitem 6.3.3:

6.3.3 (...) utilização de drones ou imagens de satélite para mapeamento do local, registros audiovisuais obtidos anteriormente por COP, dados estatísticos do ambiente a ser analisado, etc., cujas informações poderão, ainda, servir como subsídios para a formação de consciência situacional na tomada de decisão durante a operação, bem como para fortalecer a prova judicial decorrente da atuação policial militar;

2.6.2.2 Do Comando da Aeronáutica

2.6.2.2.1 Instrução do Comando da Aeronáutica 100-40 (ICA 100-40)

A Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-40, de 3 de julho de 2023, é um documento importante que orienta o uso seguro do espaço aéreo brasileiro por aeronaves não tripuladas, além de nos trazer a referência de drones como sendo “qualquer aparelho que possa sustentar-se na atmosfera a partir das reações do ar que sejam as reações do ar contra a superfície da terra”, vide no subitem 2.1.9.

A finalidade dessa Instrução é estabelecer regras e responsabilidades para garantir que essas aeronaves possam operar de maneira segura no espaço aéreo brasileiro.

Quanto à competência, o DECEA, que é o órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), tem a responsabilidade de legislar sobre os procedimentos para o acesso ao espaço aéreo brasileiro, cabendo aos demais Órgãos Reguladores o trato do assunto das respectivas áreas de atuação.

2.6.2.2.2 Manual do Comando da Aeronáutica (MCA 56-5)

O Manual do Comando da Aeronáutica (MCA 56-5), que trata de "Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais", aprovado pela Portaria DECEA Nº 929/DNOR8, de 15 de maio de 2023, estabelece diretrizes e regulamentos para o uso de aeronaves não tripuladas em operações aéreas especiais, isto é, situações específicas em que as aeronaves não tripuladas são empregadas, como missões de vigilância, busca e salvamento, monitoramento ambiental e outras operações especiais.

Seu impacto nas polícias militares pode ser útil em relação ao treinamento e coordenação entre diferentes agências de segurança, visando a promoção da segurança e a eficiência no uso de aeronaves não tripuladas em operações aéreas especiais, mas, depende, sem dúvidas, da aplicação daquelas diretrizes em suas atividades no caso da PMESP.

2.7 Controle operacional e logístico da frota de UAS

Esta seção traz breve contexto sobre o assunto em seções secundárias e terciárias.

2.7.1 Contexto histórico

Historicamente, com base na entrevista com o Coronel (Cel) PM Paulo Luiz Scachetti Junior, veterano e Cmt Av PM, de 2017 a 2022, a PMESP decidiu-se pela propositura de um modelo híbrido de formato organizacional, ou seja, *centralizado* na formação, buscando disseminar uma cultura e doutrina operacional unificada, e *descentralizado* na operação, permitindo inicialmente a criação de Núcleos de Operação de Drones vinculados aos Grandes Comandos da Corporação, possibilitando, assim, menor tempo-resposta de emprego e agilidade no processo de liberação de atendimento da equipe. Segundo ele, buscou-se conciliar o que de melhor os dois modelos apresentavam.

Dessa forma, segundo o Cel PM Paulo, apresentado o relatório final em julho de 2016, o Estado-Maior avaliou seu conteúdo e, em outubro de 2016, publicou a primeira edição da Diretriz sobre Emprego de Drones da PMESP, praticamente acatando todas as posições apresentadas pelo Grupo de Trabalho criado em 2015

para discussão de aquisição e emprego de drones na Instituição, e, adotando o modelo de Diretriz apresentada, estabelecendo, naquele momento, o então GRPAe como OGC, responsável pela formação centralizada, pela definição e disseminação de doutrina operacional e pelo controle estatístico das operações desenvolvidas pelos Núcleos de Operação que, naquele momento, ficaram autorizados e vinculados somente aos Grandes Comandos.

Em 2017 houve, também, alterações nas normas vigentes, tanto uma atualização da ICA 100-40, pelo DECEA, quanto a publicação da RBAC-E 94, pela ANAC, que a partir de então incluiu a possibilidade do registro do equipamento como uma forma de certificação, desde que abaixo de 25 kg, considerando-se, também, o emprego e as intenções de voo, possibilitando, a partir de então, a execução dos procedimentos, tanto do registro, quanto da solicitação de uso do espaço aéreo, por meio de sistema *on-line*, específico de cada órgão regulador, atendendo assim às necessidades e solicitações dos usuários, acompanhando novamente padrões norte-americanos, o que ampliou em muito as possibilidades de emprego civil como, também, na área de Segurança Pública e de Defesa Civil.

Diante dessa situação, ele se recordou de ter iniciado uma série de tratativas com a 3ª EM/PM no sentido de se atualizar a Diretriz da PM, pois diante das novas normas, alguns pontos estavam desatualizados e em desacordo. Esse processo demorou um pouco e, após longas discussões, a nova Diretriz foi publicada em meados de 2018, alterando a visão sobre as possibilidades dos equipamentos a serem adquiridos, principalmente por conta da condição nova de registro, que facilitava em muito a operação.

Nesse mesmo período, o GRPAe também recebeu a devolutiva da Diretoria de Ensino e Cultura (DEC), após análise, aprovando o currículo enviado e autorizando o início dos Cursos de Operador de UAS (de drones), ao que o GRPAe organizou a realização, ainda naquele ano, de 3 (três) cursos, com duração de um mês cada um. Inicialmente, foram priorizados os Grandes Comandos que, de alguma forma, já possuíam algum drone à disposição, buscando-se, de pronto, já formar os 5 (cinco) policiais mínimos exigidos para a formatação de 1 (um) Núcleo.

Nota-se que, dali em diante, com a inclusão de parte prática, o curso ficou com uma duração maior, mas, nesse momento, apresentava-se um problema, que era a deficiência de equipamentos (drones) para a realização efetiva desse conteúdo, pelo que a Associação Brasileira de Multirrotores (ABM), na pessoa de Lincoln Alex Kadota,

auxiliou em muito, apoiando com pilotos experientes e, sobretudo, com drones, o que permitiu iniciar o processo de capacitação de operadores na PMESP.

Nos dias 17 de dezembro de 2018 e 31 de janeiro de 2019, o CAvPM - “João Negrão” realizou duas audiências públicas para expor suas demandas e avaliar algumas opções de mercado, já pensando em uma aquisição de aeronaves não tripuladas, pois o que existia até o momento eram alguns drones oriundos de doações, mas que não atendiam às necessidades operacionais e de formação.

Demonstradas essas deficiências pelo entrevistado ao Comando-Geral da PM, havia previsão inicial, incluída no Plano de Aplicação de Recursos Orçamentários (PARO) de 2019, de orçamento para aquisição inicial de 25 (vinte e cinco) drones, dos quais a previsão seria destinar 10 (dez) para o curso, o que supriria essa necessidade e daria condições de capacitar melhor os discentes, e os outros 15 (quinze) seriam distribuídos para as 11 (onze) Bases de Aviação do GRPAe, com a finalidade de se colocá-los à disposição dos Comandos de Policiamento do Interior (CPI) e dos Comandos de Policiamento de Área Metropolitana (CPA/M) e Comando de Policiamento da Capital (CPC), de forma a demonstrar suas potencialidades e ir sedimentando a importância de terem os seus próprios Núcleos de Operação de UAS.

Ele também mencionou sobre a assunção do Governo do Estado em 2019 por João Dória, já no início daquele ano, provavelmente por seu espírito inovador, associado à sua experiência positiva na Guarda Civil Metropolitana (GCM) quando, então prefeito do município de São Paulo, questionou o Comando-Geral da PMESP sobre a possibilidade de implantação de um grande projeto de utilização de drones na Corporação, ao que foi apresentado todo o caminho percorrido até aquele momento.

A partir daí surgiu a necessidade de agilizar a formação de policiais militares, visando a dar cobertura para a criação de 70 (setenta) Núcleos de Operação de Drones distribuídos em todo o Estado, com no mínimo 3 (três) policiais militares capacitados pelo Curso de Operação de Drones, bem como de realizar processo de aquisição de 105 (cento e cinco) drones (Processo nº 2019173025, Pregão Eletrônico nº 173/0007/19), de forma padronizada, para a Corporação, facilitando de momento a definição de procedimentos e doutrina operacional.

Diante dessas alterações foram propostas alterações à Diretriz vigente, incluindo nela a possibilidade de formatação de Núcleos com 3 (três) Policiais e com vinculação até nível de Batalhão, possibilitando maior capilaridade e melhorando sobremaneira o tempo-resposta.

Além disso, nos aspectos de doutrina operacional, reforçou-se a condição de operação sempre com no mínimo 2 (dois) policiais militares, um piloto remoto e o outro observador, bem como com a disponibilidade de um rádio aeronáutico que permitisse contato com os órgãos de controle e aeronaves tripuladas em voo, como medida de segurança.

Importante destacar, aqui, conforme entrevista realizada com o Cmt Av PM desse período, que, mesmo diante da liberação da exigência de contratação de seguro aeronáutico de Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo (RETA), que garante proteção a terceiros, possibilitada aos Órgãos de Segurança Pública e de Defesa Civil pelas normas vigentes, nessa nova Diretriz, como medida conservadora, que, na visão do CAVPM - “João Negrão”, por sua experiência, traria maior segurança ao operador e à Corporação, consignou-se que, para a operação dos drones da PMESP e do CBPMESP, seria obrigatória a apólice de seguro aeronáutico RETA.

Como era esperado, no dia 05 de dezembro de 2019, ocorreu a solenidade de entrega de 100 (cem) DJI/MAVIC 2 Zoom, acompanhada pelo Sr. Governador do Estado de São Paulo à PMESP, tendo destacado o Programa Dronopol (anunciado em 12 de dezembro de 2019), a exemplo do que foi divulgado nas mídias sociais conforme divulgado por Pedrozani (2019).

Após todo esse trajeto, os drones foram distribuídos no início de 2020 aos Núcleos de Operação de Drones, superando-se, em meados de 2020, a ausência do seguro aeronáutico de RETA para drones, através do apoio do CAVPM - “João Negrão”, que contratou o serviço para emissão das apólices de seguro necessárias para cobrir todos os equipamentos da Corporação.

No entanto, inadvertidamente, a partir de março de 2020, o mundo e o Brasil paralisaram em razão da pandemia de COVID-19, percebendo-se que aqueles operadores de drones que pouco voavam, ou seja, com a pandemia a situação se agravou, pois não se reuniam mais para voar e se afastavam cada vez mais da atividade, fatores esses que geravam mais insegurança ainda para voos futuros.

Nesse momento, dentro do CAVPM - “João Negrão”, o Centro de Treinamento de Aviação (CTAv) encarregado por coordenar os vários Cursos de Operador de Drone (Curso de Especialização Profissional [CEP] – Operador de RPAS) e a Divisão de Operações de Aviação (Div Op Av) responsável pelos dados de controle (estatísticos), foram cobrados pelo então Cel PM Paulo, em meados de 2020, pelos

resultados de horas de voo acumuladas, conforme dados previstos e elencados no Relatório Operacional de UAS (Rel Op UAS), PM O-61, Anexo “C”, da Diretriz nº PM3-001/02/19, entretanto, sem muitos indicadores de resultados.

Naquele mesmo período, pelo fato da gestão de controle material dos drones e acessórios estar sob responsabilidade da Seção de Logística, subordinada à Divisão de Finanças e Logística (Div Fin Log), do CAVPM - “João Negrão”, somada à alta demanda operacional e suporte aos Núcleos de Operação de Drones, que passou a surgir com vistas ao Programa Dronopol, foi prevista no Quadro Particular de Organização (QPO) a Seção de UAS – subordinada à Div Op Av.

2.7.1.1 Primeiras ferramentas de gestão de drones on-line

2.7.1.1.1 Flight Hub – Prova de conceito

Em 9 de novembro de 2019, foi realizada a 1ª *Proof of Concept* (PoC) que o CAVPM - “João Negrão” coordenou, visando encontrar *softwares* de gestão de drones, com a empresa DroneVisual, representando o DJI/*FlightHub*, sendo utilizada, à época, na Sala de Gerenciamento de Crises do Centro de Operações da Polícia Militar (COPOM), como posto de monitoramento das imagens que eram transmitidas.

Naquele momento foi instalado o *software FlightHub* no radiocontrole de um PHANTOM 4, pertencente ao CAVPM - “João Negrão”, durante um evento de coleta de imagens pela equipe da Centro de Comunicação Social (CCOMSOC), apoiada pelos operadores de drones daquela OPM, objetivando vídeo institucional.

Naquele dia, não foi possível utilizar e transmitir as imagens do drone PHANTOM 4, cujo *software FlightHub* estava instalado, para o telão do COPOM, exceto por espelhamento do próprio *notebook* do representante da DroneVisual, Jonas Vidal, não tendo sucesso nos testes pela rede corporativa, apenas em ambiente de internet com acesso via rede roteada de dispositivo móvel desse representante.

Passados esses meses, já com os novos drones entregues pelo CAVPM - “João Negrão”, foi retomada a PoC, contando agora com o *software Axon Air*, paralelamente com os equipamentos de *streaming Live U*, do COPOM, visando a auxiliar os operadores de drones do CPC, na “Operação Carnaval Mais Seguro”, nos seguintes períodos:

- 1) Pré-carnaval: 15 e 16 de fevereiro de 2020;

- 2) Carnaval: 21, 22, 23, 24 e 25 de fevereiro de 2020;
- 3) Pós-carnaval: 29 de fevereiro de 2020 e 01 de março de 2020.

Durante todos esses dias acima, notou-se oscilação do sistema, sendo informado à empresa DroneVisual, conforme Relatório Técnico produzido pelo CAVPM - “João Negrão”, à época, que se tratava de um problema de internet, onde os drones perdiam a comunicação, deixando de transmitir ao Administrador do *software FlightHub*. Logo que a conexão se restabelecia, todavia, o piloto necessitava acessar a configuração no *Smartcontroller* novamente para retransmitir a imagem via *FlightHub*.

Na ocasião, o CAVPM - “João Negrão” já era favorável pela contratação de empresa responsável por sistema de gerenciamento de drones, em razão da rastreabilidade das aeronaves não tripuladas, da segurança aos operadores e melhor coordenação de equipes, tanto remotamente por terminais instalados em OPM, a exemplo da Sala de Gerenciamento de Crises, como, também, pelo celular ou outros dispositivos móveis.

Ficou inviável, naquele momento, avançar as pesquisas, em razão dos altos valores informados pela DroneVisual para contratação do *software FlightHub* (US\$ 49,99 para 10 aeronaves não tripuladas) e a exigência de, no mínimo, 4G para conectividade à internet, dedicada a essa transmissão, com qualidade de sinal de recepção relativamente “boa” para dados como um dispositivo 3G/4G com USB. Segundo a DJI, era preciso 4Mb/s ou mais para transmissão de imagem/vídeos.

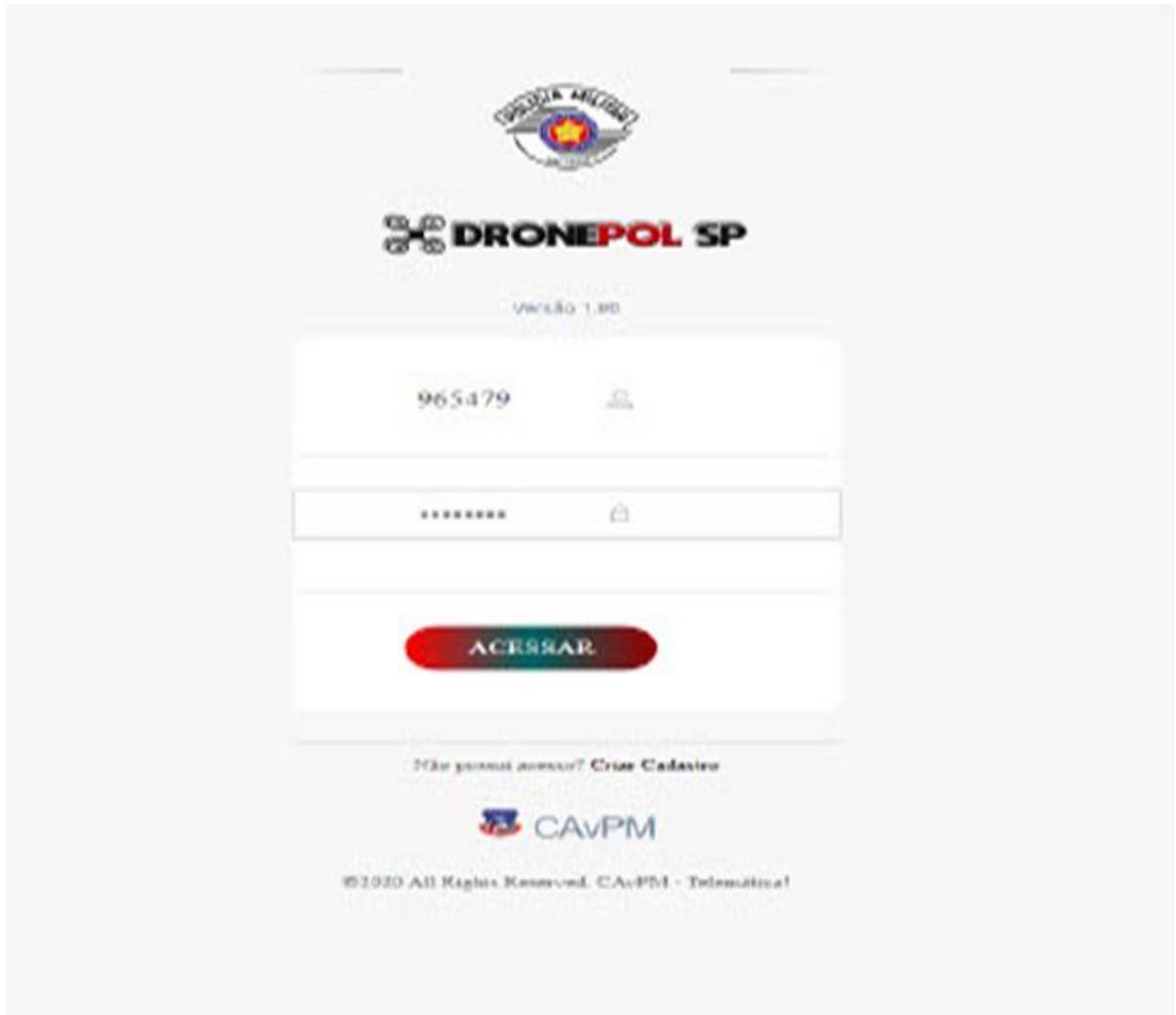
2.7.1.1.2 Software desenvolvido internamente pelo CAVPM - “João Negrão”

Paralelamente, com o conhecimento das informações produzidas pelos Núcleos de Operação de Drones, por vezes, controladas através de impressos - em alguns casos com caderneta de voo, ou, majoritariamente, por meio de planilhas em Excel, o Cabo (Cb) PM Ariovaldo Francisco da Silva, Auxiliar do Setor de Telemática, desenvolveu uma solução para agilizar o preenchimento do Rel Op UAS (PM O-61), à época, sob a estruturação de linguagens de programação ASP, JAVA SCRIPT e PHP, para aperfeiçoar as extensões de integração de aplicações e agilizar no desenvolvimento do Rel Op UAS, contando ainda com o MySQL, como sistema de gerenciamento de bando de dados. Esse *software* foi hospedado na homepage do

CAvPM – “João Negrão”, após ser validado pelo Cel PM Paulo Luiz Scachetti Junior, sendo divulgado aos diversos Núcleos de Operação de Drones da PMESP.

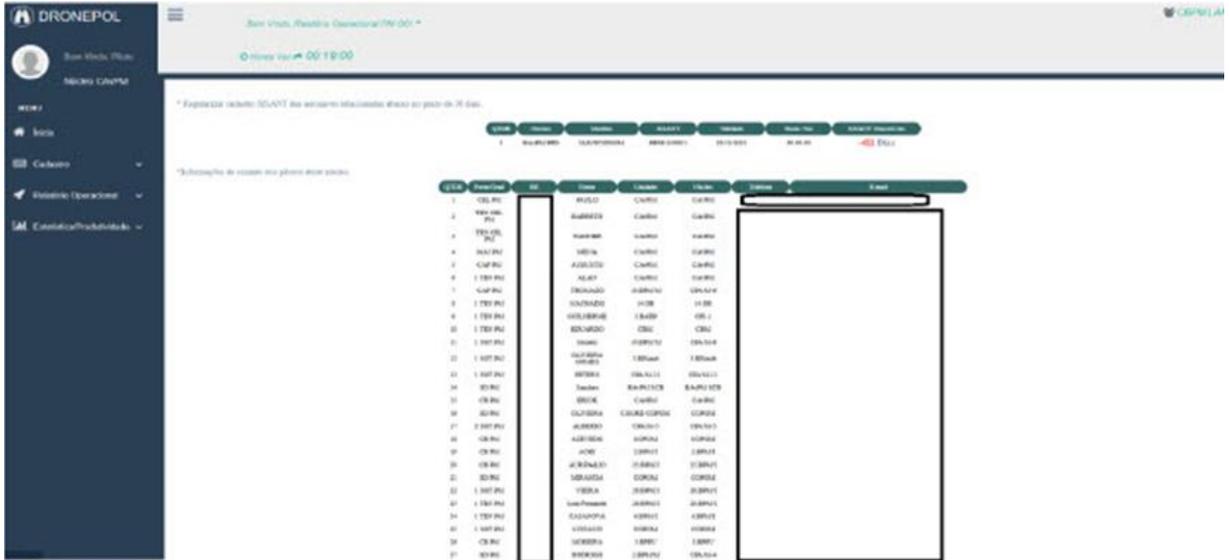
Seguem, abaixo, exemplos variados de imagens importantes captadas pelo sistema em comento:

Figura 4 – Tela de login do usuário ou cadastro



Fonte: o autor, 2024

Figura 5 – Tela inicial após login



Fonte: o autor, 2024

Na figura 5, demonstra-se a tela inicial, logo após a efetivação do login no sistema.

A seguir, o ambiente de cadastro de piloto:

Figura 6 – Tela de cadastro de piloto



Fonte: o autor, 2024

E, na imagem acima (figura 6), apresenta-se o ambiente para realizar o cadastro do piloto.

Figura 7 – Tela de cadastro de aeronaves

MAPA FORÇA DE AERONAVES "UAS"
NÚCLEO : "CLVPM"

QTDE	ICD	NOD	S/N UAS	S/N CONTROL	SISANT	ENTREGA OPH	VALIDE SISANT	STATUS
1	1	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FRQ	1QUJGGRCRA1400	PP88010001	09/12/2019	02/12/2021	OPERANDO
2		Phantom4			PP88010010		07/05/2022	OPERANDO
3	09	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FRH	1QUJGGRLR3AG5XF	PP880100044	09/12/2019	11/12/2021	OPERANDO
4	100	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FKD	1QUJGGRLR0A8ZWF	PP880100015	09/12/2019	11/12/2021	OPERANDO
5		Mavic			PP880100028		12/08/2021	OPERANDO
6	00	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FKX	1QUJGGRLR5AFNX1	PP880100011	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
7	88	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FKI	1QUJGGRLR8A3ZJT	PP880100003	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
8	09	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FKP	1QUJGGRLR5A2E14	PP880100004	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
9	90	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FJA	1QUJGGRCRAJ784	PP880100005	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
10	91	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FVN	1QUJGGRCRA5CJ5	PP880100006	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
11	02	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FMY	1QUJGGRLR0A8ZWH	PP880100007	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
12	00	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FPA	1QUJGGRLR3AV0TW	PP880100008	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
13	07	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FPD	1QUJGGRCRA5Z58	PP880100002	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
14	05	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3FAZ	1QUJGGRLR5AG5Q2	PP880100010	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
15	07	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3GHA	1QUJGGRCRAJL11H	PP880100012	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
16	05	MAVIGZZDCM	0M8CGRRDA3F85	1QUJGGRLR0A8Z85	PP880100013	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
17	04	MAVIGZZDCM	0M8C084F0A08Z2	1QUJGGRCRA4P0	PP880100009	09/12/2019	23/12/2021	OPERANDO
18		MATRICE210	0G8DFC83240009	0J0DFC81C20008	PP880100017		28/07/2022	OPERANDO

Fonte: o autor, 2024

A figura 7, por sua vez, traz a tela resumo, ou mapa-força, em que figura todas as aeronaves do complexo.

A seguir, telas de cadastro das missões e uma série de relatórios analíticos.

Figura 8 – Tela de cadastro de missões

Fonte: o autor, 2024

Figura 9 – Relatório

PRODUTIVIDADE POR NÚCLEO
2018-10-05 a 2023-02-06
NÚCLEO : CA/PM

Horas de Voo : 2812/1899 22:44:05

PRODUTIVIDADE	PERÍODO (DATA)	NÚCLEO (LABORAL)	ÁREA DE PROJ.	ÁREA TÉCNICA	EMPREGADOS	PROJETO(S)	PROJETO(S) AQUISIÇÃO
1	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
2	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
3	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
4	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
5	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
6	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
7	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
8	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
9	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
10	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
11	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
12	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
13	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
14	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
15	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
16	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
17	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
18	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
19	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
20	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
21	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
22	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
23	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
24	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
25	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
26	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
27	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
28	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
29	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
30	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
31	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
32	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
33	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
34	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
35	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
36	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
37	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
38	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
39	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
40	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
41	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
42	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
43	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
44	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
45	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
46	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM

Fechar Exibir Ext

PRODUTIVIDADE POR PROJETO
2024-04-04 a 2024-02-06
PROJETO : CBPM (85479) /AB

Missões : 1

Horas de Voo : 00170000

PRODUTIVIDADE	PERÍODO (DATA)	NÚCLEO (LABORAL)	ÁREA DE PROJ.	ÁREA TÉCNICA	EMPREGADOS	PROJETO(S)	PROJETO(S) AQUISIÇÃO
1	2024-04-04	CBPM	CBPM	CBPM	PP00100000	CBPM	CBPM

Fechar Exibir Ext

Fonte: o autor, 2024

Figura 10 – Relatório

PRODUTIVIDADE POR USUÁRIO - Análise
2018-10-05 a 2023-02-06
USUÁRIO : CA/PM

Missões : 21

Horas de Voo : 26121889 14:13:06

PRODUTIVIDADE	PERÍODO (DATA)	NÚCLEO (LABORAL)	ÁREA DE PROJ.	ÁREA TÉCNICA	EMPREGADOS	PROJETO(S)	PROJETO(S) AQUISIÇÃO
1	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
2	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
3	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
4	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
5	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
6	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
7	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
8	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
9	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
10	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
11	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
12	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
13	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
14	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
15	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
16	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
17	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
18	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
19	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
20	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM
21	2018-10-05	CA/PM	CA/PM	CA/PM	PP00100000	CA/PM	CA/PM

Fechar Exibir Ext

Fonte: o autor, 2024

Figura 11 – Relatório

PRODUTIVIDADE POR CÓDIGO MISSÃO
 2019-10-10 a 2023-02-06
NÚCLEO : 9.BPMI
 CÓDIGO MISSÃO : 16-AVALIACAO DE OBRA OU CONSTRUCAO
 Missões : 1
 Horas de Voo : 06:10:00

PRECATEGORIA	Processo (i) Data	Missão(s) Localidade(s)	Area de Voo	Area Branca	Instrumentos	Requisitos Espec	Provisões Aquáticas
000							
01	PERDA DE TEMPO						
11	INÍCIO						
12	SAÍDA						
13	USF - OUTROS						
2	RECURSOS LICENCIADOS						
31	AUTOPILOTO						
32	NOTO-GOLFO						
33	ONIBUS						
34	TANQUE						
35	MOULING						
36	ADVOGADO						
37	TURBACAOES						
38	OUTROS						
2	AREA DE VOO						
31	RECURSOS						
32	PILOTA						
33	PILO						
34	CONSTRUCAO						
35	CAIXARIA						
36	OUTROS						

Prod COD HV Pra - Part 1 - Microsoft Edge

Não seguro | www.intranet.policiamilitar.sp.gov.br/organizacao/unidades/grupos/dronept/usuarios/prodgridCOD.asp?missao...

PRODUTIVIDADE POR CÓDIGO MISSÃO horas voacionada
NÚCLEO : 9.BPMI
CÓDIGO DA MISSÃO : 16-AVALIACAO DE OBRA OU CONSTRUCAO
 2019-10-10 a 2023-02-06

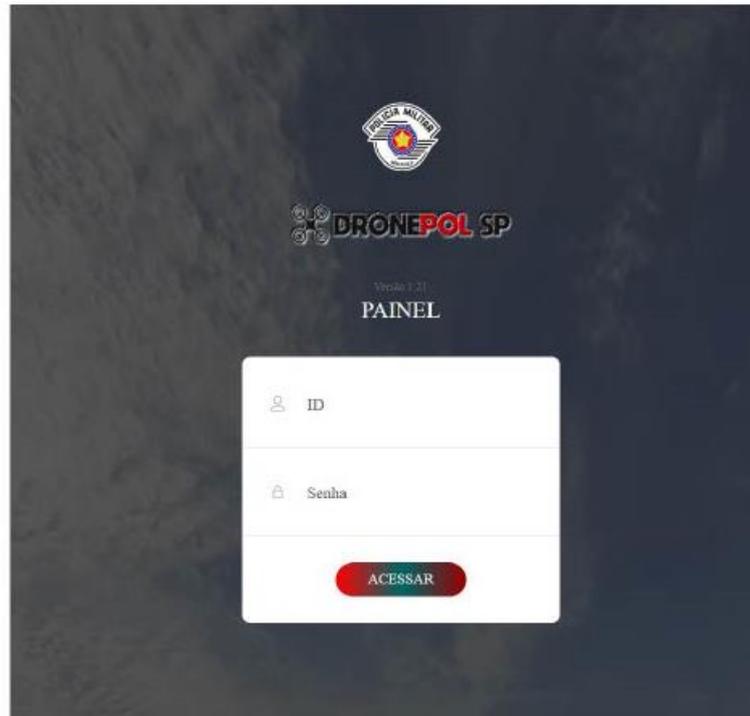
Horas	06:54:00	Intervalo	06:54:00	Outros (BMS)	Outros (Sensor)	Outros (Aplic)
-------	----------	-----------	----------	--------------	-----------------	----------------

Fonte: o autor, 2024

Figura 12 – Relatório Operacional de UAS

 POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO		RELATÓRIO OPERACIONAL DE UAS			
		RELATÓRIO Nº		FOLHA TOTAL	DATA
		001 /CAvPM / 2021			12/01/2021
DADOS DO VOO					
Nº	UNIDADE	TIPO	DEPARTAMENTO		TIPO DE VOO
1	1	1	12.21.00	12.40.00	PP080100028
DETALHAMENTO DA OPERAÇÃO					
Nº	TIPO DE MISSÃO	PROPOSTA DE NOME	LOCAL	PROPOSTA DE LOCAL	TIPO DE VOO
1	P	3456	av. oliveira castela	campo marie	01
EQUIPE UAS			CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO VOO		
Nº	UF	CEP	UF	CEP	TIPO DE VOO
1	965479	PR	INST		VLOS URBANO
HISTÓRICO					
Observações sobre as operações e/ou problemas com o UAS.					
Detalhar eventual necessidade de coordenação com Órgão ATS ou outra aeronave.					
1 - teste					
Obs: Usuário : 6.EM/PM - outros Carga Útil : Camera Termal.					
PRODUTIVIDADE					
Quadro quantitativo de ocorrências.					
Lançar quantidade nos referidos campos abaixo.					
Nº	ESQUEMA	VISUALIZ	ÁREA BRANCA	ÁREA BRANCA	INSTRUMENTOS
1	1	1	1	0	0
RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO			VISTO		
DATA	NOME		DATA	NOME	
12/01/2021	CBPM 965479 ARI				
ASSINATURA			ASSINATURA		

Fonte: o autor, 2024

Figura 13 – Tela de *login* do Administrador

Fonte: o autor, 2024

Figura 14 – Tela de *dashboard* do Administrador

Status	ID	Nome	UAE	Unidade	Batal	Data	Módulo	Módulo	Praxiação
11:00	1464	PR021464	1408	1	2023-04	04-00	14-00	04-00	
14:00	1468	PR021468	1408	1	2023-04	14-00	14-00	04-00	
14:00	1469	PR021469	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1468	PR021468	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1469	PR021469	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1468	PR021468	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1469	PR021469	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1468	PR021468	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1469	PR021469	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	
14:00	1468	PR021468	1408	1	2023-04	04-00	04-00	04-00	

Fonte: o autor, 2024

A figura 14, acima exposta, demonstra o *dashboard* do administrador, com o menu de opções no canto esquerdo.

Por conta de um comprometimento aparente das informações lançadas nesse *software*, em setembro de 2020 foi marcada uma reunião para o dia 19 de outubro de

2021 (vide Ofício nº CAVPM-015/950/21 – CIRCULAR, de 30 de setembro de 2021, no Anexo R) por meio de uma plataforma virtual. Nela, foi reforçada a importância de que os Núcleos preenchessem, individualmente, a documentação prevista para o registro dos voos, com base no PM O-61, para manterem o seu controle estatístico próprio, e que enviassem um resumo mensal a cada umas das Bases de Aviação vinculadas, sendo o quadro apresentado a todos na reunião.

Diante desse cenário, ao CAVPM - “João Negrão” coube, inclusive, fornecer aos Núcleos de Operação de UAS a Relação de Códigos Operacionais que subsidiariam o preenchimento do Rel Op UAS, constantes no Apêndice P.

Não obstante, era necessário enviar *e-mail* à Div Op Av em um endereço específico para tal (grpaedrones@policiamilitar.sp.gov.br), segundo entrevista feita com o Cap PM Rodrigo Lourenço Borges, à época, da Div Op Av.

Segundo ele, por intermédio dos relatórios enviados por *e-mail*, era realizado o controle de voo dos núcleos e a atualização de horas voadas, porém, era sabido que, de forma recorrente, os relatórios não eram enviados, ou, até mesmo, não preenchidos, fazendo com que o controle estatístico não fosse fidedigno.

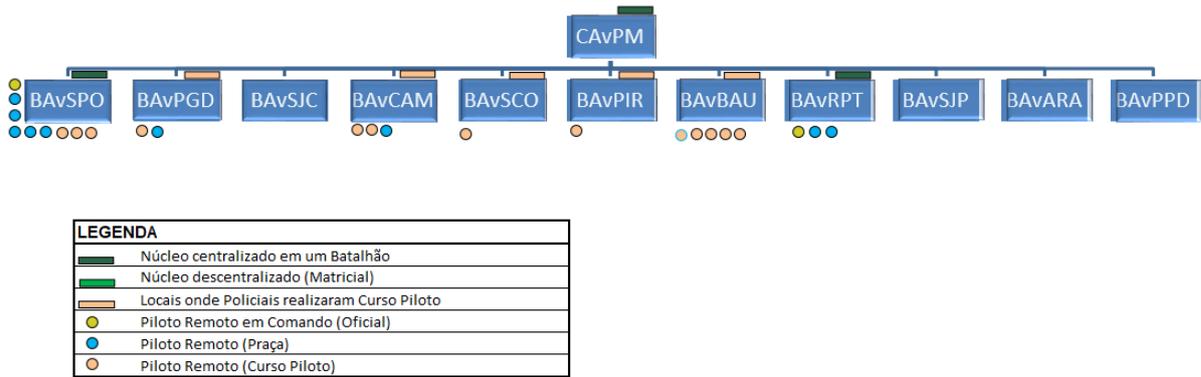
Para mitigar tal situação, era feita, também, uma dupla verificação (manual) com as solicitações de voo realizadas pelos núcleos por meio do SARPAS (versão anterior ao atual SARPAS NG), sendo possível identificar missões em que os relatórios não foram preenchidos ou enviados, sendo solicitados, então, os dados através do Comandante do Núcleo de operação de UAS.

Figura 15 – Planilha de Controle de Gerenciamento operacional de Núcleos (2018-2019)



Fonte: Seção de Drones (2024)

Figura 16 – Planilha de Controle de Gerenciamento operacional de Núcleos do CAVPM



Fonte: Seção de Drones (2024)

Tal forma de controle estatístico era temporária, até que fosse desenvolvida alguma solução mais inteligente e que diminuísse a negligência em torno dos preenchimentos de relatórios, fornecendo, assim, dados mais próximos da realidade.

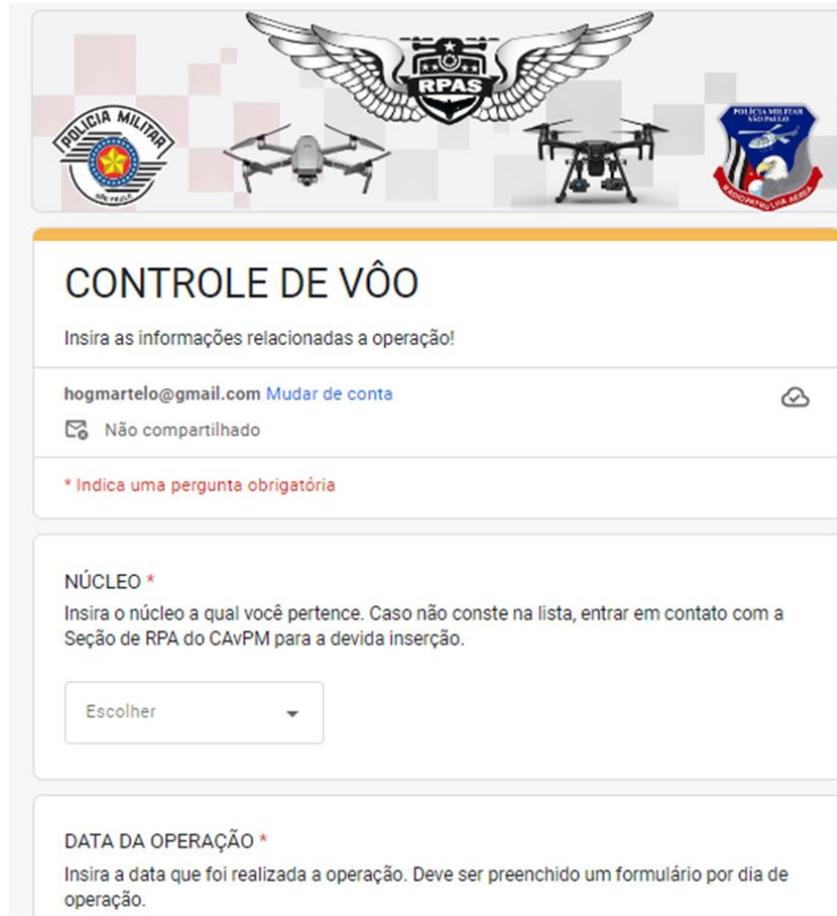
2.7.1.2 Substituição de método de controle gerencial de UAS pelo CAVPM – “João Negrão”

Passados quase 10 meses da implantação do *software* desenvolvido internamente pelo CAVPM - “João Negrão” e a necessidade de se aperfeiçoar principalmente a gestão do controle dos voos realizados pelos pilotos remotos, a partir de uma outra forma de plataforma, em 19 de outubro de 2021, o Cmt Av PM realizou uma videochamada com todos os Núcleos de Operação de Drones, sendo alertados da importância dada para essa etapa do processo de expansão do Programa Dronepol dentro da Instituição, conforme Ofício nº CAVPM-015/950/21 – CIRCULAR (Anexo R).

Desde então, o CAVPM - “João Negrão” vem orientando aos Núcleos de Operação de Drones sobre o fato de que o Relatório Operacional de UAS passou para o *Google Forms*, aperfeiçoado pelos pilotos remotos do Comando de Policiamento de Área Metropolitana Nove (CPA/M-9), objetivando novamente o controle de dados estatísticos mais atualizado, sendo, então, amplamente divulgado a todos os operadores de drones da Instituição, não sendo, contudo, identificado o cancelamento dos envios das planilhas todo 5º dia útil de cada mês à Seção UAS, conforme o Ofício supracitado.

Na página seguinte, apresenta-se o *print screen* do novo modelo adotado pelo CAVPM:

Figura 17 – Relatório de UAS pelo *Google Forms*



CONTROLE DE VÔO

Insira as informações relacionadas a operação!

hogmartelo@gmail.com [Mudar de conta](#)

🔒 Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

NÚCLEO *

Insira o núcleo a qual você pertence. Caso não conste na lista, entrar em contato com a Seção de RPA do CAVPM para a devida inserção.

Escolher ▼

DATA DA OPERAÇÃO *

Insira a data que foi realizada a operação. Deve ser preenchido um formulário por dia de operação.

Fonte: o autor, 2024

No entanto, essa abordagem não está isenta de desafios e implicações importantes para fins de coleta, análise e interpretação de dados estatísticos, como, por exemplo: privacidade e vulnerabilidade dos dados; eventuais custos e limitações de armazenamento de grandes volumes de dados, dependência de conexão com a Internet, entre outros.

3 MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE DRONES DA PMESP

Segundo a Nota de Instrução nº PM6-001/22/23, de 15 de maio de 2023, que trata da *Metodologia de gestão por processos na PMESP*, conforme o subitem 3.1.:

[...] a gestão por processos, numa concepção simplificada, é uma forma de gerenciar e transformar as atividades correntes. Tem o objetivo de promover melhorias e otimizar os processos envolvidos na geração de resultados, por meio da identificação, da padronização, da institucionalização e do controle dos processos do trabalho. Para tanto, a Organização deve possuir um entendimento dos aspectos mais importantes para a gestão dos seus processos. (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2023, p. 2).

Sabendo disso, este trabalho vem para auxiliar na identificação das atividades executadas pelo CAVPM - “João Negrão”, como OGC, a fim de aprimorar continuamente a qualidade dos serviços prestados, otimizá-los e fornecer subsídios à Seção de UAS da aludida OPM.

Em vista das boas práticas adotadas pelo Escritório de Processos da PMESP, e considerando o encerramento das atividades do Grupo de Trabalho (GT) nº PM6-13/23/23, em 06 de dezembro de 2023, às 09h30, foi enviada em 28 de novembro de 2023 uma mensagem eletrônica ao Ten Cel PM Alex Mena Barreto, como Orientador e Presidente do GT, ressaltando a necessidade de realizar diligências para esta dissertação, explorando a experiência dos integrantes designados para a revisão da Diretriz nº PM3-001/02/19, e, também, de alguns pilotos remotos de Núcleos de Operação de Drones da Instituição, subsidiando a fase de coleta de dados (variáveis qualitativas) ao problema “deficiente controle de dados relativos ao emprego de drones”.

Assim, optou-se por utilizar a Metodologia de Mapeamento de Processos em vigor na Instituição, a partir de agora mencionada apenas como *Metodologia* para o que, são abordadas, a seguir, as etapas indispensáveis que nortearam o diagnóstico e as perspectivas do emprego de drones na PMESP, as quais estão previstas na NI nº PM6-001/22/23, de 15 de maio de 2023:

- 6.3. Etapas da Gestão por Processos: Essa parte tem de ficar com recuo, por ser citação direta com mais de três linhas
- 6.3.1. são etapas essenciais da Metodologia de Gestão por Processos:
 - 6.3.1.1. planejamento do mapeamento do processo;
 - 6.3.1.2. estudo da cadeia de valor;
 - 6.3.1.3. mapeamento do processo (AS IS - Como é);
 - 6.3.1.4. diagnóstico do processo;
 - 6.3.1.5. desenho do processo (TO BE- Como deve ser);

- 6.3.1.6. implementação do processo
- 6.3.1.7. gerenciamento do processo. (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2023, p. 5).

Constata-se, pelo descrito na transcrição acima, a existência de sete etapas para o desenvolvimento do processo.

3.1 Planejamento do mapeamento de processos e estudo da cadeia de valor agregado

Essa fase da metodologia prevê a escolha do processo a ser mapeado, assim, tendo em vista que o objeto do presente trabalho é a *Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas*, sendo esse o processo escolhido, devidamente validado pelo Orientador desta dissertação.

Após a definição do processo a ser mapeado, com o objetivo de identificá-lo, diagnosticá-lo e melhorá-lo, passou-se à fase seguinte, o *Estudo da Cadeia de Valor Agregado*, que prevê o estabelecimento de relação entre a rotina a ser revisada e os macroprocessos realizados pela Instituição, descritos no quadro 1, a seguir exposto:

Quadro 1 – Rotina e macroprocessos alvo da revisão



Fonte: 6ª EM/PM (2024)

Do estudo citado acima, levando-se em consideração a Cadeia de Valor Agregado da PMESP, conclui-se que o Processo da Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas está atrelado ao macroprocesso finalístico *Policimento Ostensivo Geral*.

Cabe, portanto, trazer, nas seções vindouras, as formas de mapeamento do processo.

3.2 Mapeamento do processo (AS IS² - Como é)

Para que se estabelecesse uma visão geral do processo a ser mapeado, a fim de se identificarem informações relacionadas ao início da rotina (as estradas), as saídas, atores envolvidos, normas afetas, foi escolhido um Grupo Focal (vide a lista de participantes constante do Apêndice A), como critério a seleção de diferentes Núcleos de Operação de drones, aliada às missões de emprego de UA na Instituição e horas de voo – de acordo com controle estatístico atualizado em 24 de novembro de 2023, pela Seção UAS:

Tabela 2 – Controle estatístico de voos – Seção de UAS (2023)

CPC/COM		CPI		CAvPM		Demais OPM	
Mais voaram	Menos voaram	Mais voaram	Menos voaram	Mais voaram	Menos voaram	Mais voaram	Menos voaram
13° BAEP (1,3h)	12° BAEP (0,9h)	2° BAEP (67,4h)	3° BAEP (3,8h)	CAvPM (sede)	BAv SJC: 0,7h	COPOM	CorregPM
CPA/M-11 (21,3h)	CPA/M-6 (2,1h)	6° BPM/I: (129,0h)	CPI-8 (1,0h)	-	-	-	CIPM
22,6h	3h	196,4h	4,8h	162,1h	0,7h	180h	não há registros

Fonte: o autor, 2024

Dessa forma, com os atores definidos, passou-se à fase de mapeamento do processo propriamente dito, ou seja, a busca de informações para se construir uma visão de como o processo ocorria naquele momento, por meio de um diagrama, o chamado AS IS¹.

Subsidiaram também a construção do AS IS, observações *in loco* obtidas durante as diversas operações das quais o CAvPM - “João Negrão” tem participado, ora por intermédio de entrevistas aos operadores remotos, ora através de dinâmicas propostas também no Grupo de Trabalho (GT) nº PM6-13/23/23.

Cabe ressaltar que, embora o problema comece a ser identificado durante essa fase da Metodologia, tendo em vista ter sido o propulsor do presente trabalho, as discussões com o Grupo Focal serviram para um aprofundamento e ratificação do Problema de Pesquisa.

² Terminologia utilizada para representar o processo como acontece atualmente.

A imagem abaixo (figura 18) eterniza um dos momentos das primeiras reuniões realizadas:

Figura 18 – Reunião com integrantes do Grupo Focal



Fonte: o autor, 2023

Após a reunião para entendimento do processo atual, com as informações coletadas, foi identificado que o processo acontece da maneira como é descrito na seção 3.2.1 e seguintes.

3.2.1 Mapeamento de processo AS IS

3.2.1.1 Entrada

O processo de operação de drones é dividido em preparação, execução e término (entende-se, pós-voo). Conforme o Mapeamento do Processo AS IS (Apêndice R), inicia-se com a necessidade de uso e planejamento da missão, seguindo para a execução, que inclui imagens e vídeos coletados, os quais são submetidos a uma análise prévia, processamento e geração de informações úteis para o propósito da missão.

3.2.1.2 Fluxo de Trabalho Organizacional

3.2.1.2.1 O que é necessário para um piloto remoto antes de voar?

Inicialmente, para o piloto remoto a missão a ser realizada pode ser treinamento, atendimento de ocorrência ou missão programada, estando atento às exigências constantes na Diretriz nº PM3-001/02/19, em termos de documentos obrigatórios para o voo não recreativo, como é o caso de nossas operações, mas, sobretudo, atenção à Avaliação de Risco Operacional (ARO) para melhor consciência situacional do local onde serão efetuados os voos, seja em condição emergencial ou não, pedido de voo e Relatório Operacional de UAS.

Para pedido de voo por meio do SARPAS NG, disponível a todos os policiais militares com o CEP de RPAS – realizado pelo OGC, é necessário que o operador de drone aceite o convite enviado pela Seção de UAS, do CAVPM – “João Negrão” para integrar os pilotos cadastrados dentro da própria plataforma.

O SARPAS NG foi realmente um ganho para as Organizações, como a PMESP, e, da mesma forma para os pilotos remotos, pois trouxe novas ferramentas como a interface do *Digital Airspace System Analysis* (DASA) também apresentando novos recursos para os Exploradores, Operadores e Pilotos Remotos em Comando (Silva, 2023, p. 125).

Nota-se, todavia, que se o Núcleo de Operação de drones não dispuser de uma doutrina de preenchimento de pedido de acesso ao espaço aéreo, por meio da plataforma SARPAS, como um policial militar (não necessariamente um piloto remoto) cuidando desses detalhes, enquanto os operadores de drones saem a campo, principalmente em condições emergenciais, todo o processo de registro já fica comprometido desde o seu nascimento, pois não há como registrar o pedido de voo nessa plataforma após a missão ter sido realizada.

Paralelamente, do fluxo de trabalho organizacional gerado, o Núcleo de operação de drones, deverá controlar essas informações dos voos através por intermédio do *Google Forms*, contendo informações relativas ao Relatório Operacional de UAS (Anexo C da Diretriz Nº PM3-001/02/19) e todo 5º dia útil de cada mês enviar também uma planilha à Seção UAS, do CAVPM - “João Negrão”, pelo fato de o Ofício nº CAVPM-015/950/21 – CIRCULAR estar vigente, entretanto, não constante à Diretriz nº PM3-001/02/19.

Observa-se que em muitos desses Núcleos existem, no máximo, pilotos remotos compostos por Praças, não se identificando a participação direta de, no mínimo, um Oficial, até o posto de Cap PM (inclusive), conforme subitem 6.3.4. da Diretriz N° PM3-001/02/19.

Isso corrobora com o que Silva (2021) afirmou sobre o empenho do CAvPM "João Negrão" em obter dados dos núcleos destacados acerca dos voos e das aeronaves, porque, nos dias atuais, a inserção de informações no banco de dados é completamente manual, dependendo dos operadores, o que compromete a confiabilidade.

3.2.1.3 Análise Integrada

Da integração desse mapeamento àquele previsto na Diretriz N° PM3-001/02/19, identificaram-se discrepâncias advindas do preenchimento manual do Relatório Operacional de UAS e oportunidades de automação por meio de *software* (como, por exemplo, inserção de dados, baterias inteligentes utilizadas; pilotos remotos empregados no voo, histórico de ocorrências, entre outros) somadas as necessidade de indicadores de desempenho claros (respondendo aos diversos questionamentos do quanto se deve voar, ou o que determinado voo trouxe de resultados), os quais pudessem dar maior detalhamento nas atividades, consideração das variáveis que influenciam no desempenho da missão (por exemplo, meteorologia) e aplicação de métricas para avaliação e melhoria contínua.

Após o término da elaboração, de acordo com a Nota de Instrução n° PM6-001/22/23, de 15 de maio de 2023, o Escritório de Processos da 6ª EM/PM orienta que seja encaminhado o Diagrama do Processo para a OPM, a fim de que seja validado pelo dono do processo que, nesse caso, é o Cmt Av PM.

Após o envio, o Escritório de Processos fica no aguardo para obter a validação formal da OPM (por intermédio de Ata de reunião assinada e datada), devendo, essa, ser armazenada junto ao restante da documentação do projeto de mapeamento do processo como um todo.

Caso o Cmt Av PM aponte outras correções, o Escritório de Processos deve realizar ajustes até o aceite da OPM.

3.2.1.4 Reunião de aprovação com o dono de processo

Por ser uma demanda de interesse do alto comando da Polícia Militar paulista, envolvendo, principalmente, a Coord Op PM e a DTIC, as sugestões de melhorias coletadas na reunião de diagnóstico necessitarão ser apresentadas pelos envolvidos no projeto ao Subcomandante da Polícia Militar ou Subchefe do Estado-Maior, juntamente com a 6ª EM/PM, para que o dono de processo, nesse caso, o Cmt Av PM, possa prosseguir na avaliação e rejeição daquelas, aprovando as sugestões em sua totalidade ou somente algumas delas.

3.2.1.5 Busca e *benchmarking* de informações correlatas

Enquanto isso, em 9 de abril de 2024, foi realizado um levantamento de informações ou estudo de concorrência, isto é, uma análise profunda das práticas usadas pela Grupo GPS, do mesmo segmento do que está sendo mapeado e que podem ser replicadas no novo processo da PMESP.

Essa estratégia busca otimizar o desempenho do CAVPM - “João Negrão” a partir da análise das melhores práticas de outras empresas, comparando com concorrentes e outras OPM de destaque, usando esses *cases* e suas táticas como referência na gestão.

Figura 19 – Reunião com o representante legal do Grupo GPS



Fonte: o autor, 2024

3.3 Diagnóstico do processo

Novamente, por ser uma demanda de interesse do alto comando da Polícia Militar paulista, envolvendo, principalmente, a Coord Op PM e a DTIC, as sugestões de melhorias coletadas na reunião de diagnóstico necessitarão ser apresentadas pelos envolvidos no projeto ao Subcomandante da Polícia Militar ou Subchefe do Estado-Maior, juntamente com a 6ª EM/PM, para que o dono de processo, nesse caso, o Cmt Av PM, possa prosseguir na avaliação e rejeição daquelas, aprovando as sugestões em sua totalidade ou somente algumas delas.

Não podemos deixar de considerar, em contrapartida, o objetivos específicos que foram estabelecido aos integrantes do Grupo Focal, naquele 6 de dezembro de 2023, data da entrega do Relatório técnico elaborada pelo GT responsável pela revisão da Diretriz Nº PM3-001/02/19, sendo utilizadas as ferramentas de gestão Diagrama de Ishikawa e priorizadas com a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), para garantir que o problema não se tornasse recorrente.

Figura 20 – Representação das causas primárias e secundárias do problema apresentado ao Grupo Focal

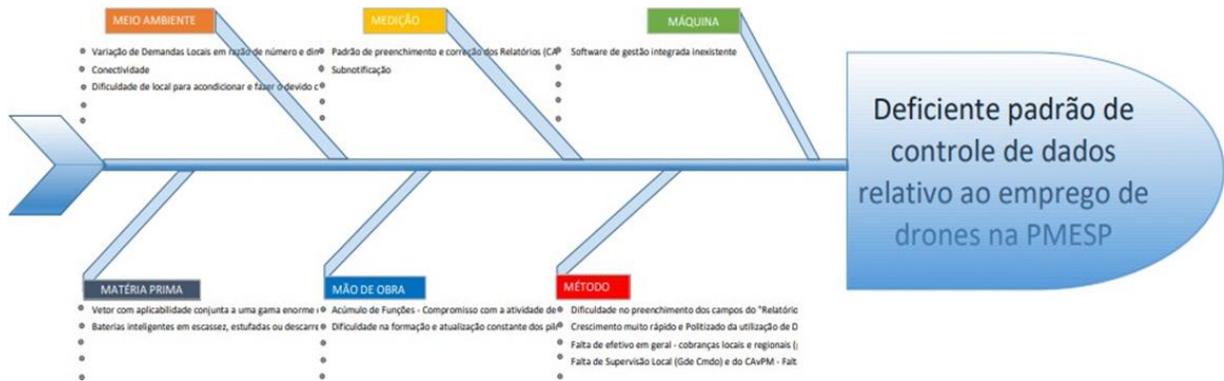


Fonte: o autor, 2023

Na mesma oportunidade, foram apresentados esses resultados através do Diagrama de Ishikawa, ajudando todos os que estavam presentes a rastrear as razões de imperfeições, variações, defeitos ou falhas. Por outro lado, utiliza-se esse diagrama também para estruturar uma sessão de *brainstorming*.

Sua representação se encontra na figura 21, apresentada a seguir:

Figura 21 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: o autor, 2024

O diagrama se parece com o esqueleto de um peixe onde o problema principal se localiza em sua cabeça. As causas do problema, no entanto, se concentram nas ramificações das espinhas e se dividem entre macro causas e micro causas.

As macro causas, também chamadas de causas maiores, são as que podem ainda se dividirem em pequenas outras. Seguindo o exemplo do “deficiente controle de dados relativos ao emprego de drones”, uma das macro causas pode estar relacionada com a inexistência de um *software* de gestão integrada de drones, desdobrando-se na subnotificação das operações com UAS.

A fim de definir as macro causas, há uma técnica que é chamada 6M, embora possam variar dependendo do contexto:

1) Método: refere-se aos processos ou procedimentos utilizados.

- * Dificuldade no preenchimento dos campos do "Relatório Operacional de UAS" (aqui reside o problema do que se quer extrair de informações, seja de cunho individual e/ou gerencial);

- * Inexistência de sistema on-line de controle, pois exige ainda preenchimentos e controles individuais, eventualmente com trabalhos duplicados;

- * Crescimento muito rápido e politizado da utilização de Drones na PMESP, não permitiu uma conscientização adequada e formação de cultura aeronáutica efetiva aos operadores de Drone e seus Comandantes;

- * Falta de efetivo em geral - cobranças locais e regionais (por meio das Bases de Aviação) e ainda sem EAP (Revalidação);

- * Falta de Supervisão Local e do CAvPM - falta de cobrança efetiva sobre os Oficiais e Praças que coordenam e que são responsáveis pelos Núcleos. Escolhas dos Operadores por vezes sem critério e que dificultam mobilização e treinamento.

2) Mão de obra: relacionado, nesse caso, aos policiais militares, suas habilidades e comunicação.

* Trabalho matricial - acúmulo de funções - compromisso com a atividade de voo em relação à atividade principal do Operador de drone (operacional/policiamento ou administrativa) - eventual dificuldade com seus superiores imediatos para a execução de atividade secundária (voo - operações ou treinamento);

* Dificuldade na formação e atualização constante dos pilotos de drone.

3) Máquina: equipamentos, tecnologia e ferramentas utilizadas, como software de gestão integrada inexistente.

4) Material: matérias-primas, componentes e informações.

* Vetor com aplicabilidade conjunta a uma gama enorme de sensores (atualização);

* Dificuldade para acondicionar e fazer o devido controle de carregamento de baterias e de manutenção dos drones.

5) Medição: como as medições são feitas e os dados são coletados.

* Padrão de preenchimento e correção dos Relatórios (CAvPM - por meio das BAvPM);

* Subnotificação;

* Conectividade.

6) Meio Ambiente: condições ambientais, como localização, clima e cultura organizacional.

* Dificuldade para acessar equipamentos adequados com os modelos de formulários para preencher o Relatório Operacional de UAS;

* Variação de demandas locais em razão de número e dimensão de operações e ocorrências;

* Ambiente interno desfavorável ou favorável ao desenvolvimento das atividades com Drones (envolve o conhecimento e reconhecimento da utilização do vetor).

Finalizados esses debates e reflexões com o Grupo Focal no dia 6 de dezembro de 2023 (data da entrega do Relatório técnico elaborada pelo GT responsável pela revisão da Diretriz Nº PM3-001/02/19), quando foram utilizadas as ferramentas de gestão Diagrama de Ishikawa e priorizadas com a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), para garantir que o problema não se tornasse recorrente, foi iniciada a procura por soluções, enviando-se um questionário aos

integrantes desse Grupo, contendo perguntas abertas, sem alternativas, disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1o5Fcd5U0TYJXz5HWkDXbGf5zITKwLb--xWdcpMmbixc/edit#responses> (Apêndice F), buscando-se, ao menos, uma solução dos respondentes para as seguintes causas, conforme segue:

- 1) Inexistência de *software* de gestão integrada inexistente - trabalho duplicado;
- 2) Subnotificação;
- 3) Acúmulo de Funções - Compromisso com a atividade de voo em relação à atividade principal do Operador (operacional/policiamento ou administrativa) - Eventual dificuldade com seus superiores imediatos para a execução de atividade secundária (voo - operações ou treinamento);
- 4) Dificuldade na formação e atualização constante dos pilotos de drone;
- 5) Baterias inteligentes em escassez, estufadas ou descarregadas;
- 6) Conectividade.

3.4 Desenho do processo (*TO BE* – Como deve ser)

Tendo em vista que se trata de um trabalho científico, a proposta do *TO BE* irá requerer o envolvimento de outros órgãos, como supracitado, deixando-se como a proposta deste sujeita à validação do dono do processo pendente para uma etapa posterior.

Enquanto isso não ocorre, sugere-se o desenho do processo *TO BE* (Apêndice S) baseado na metodologia explicitada em Polícia Militar do Estado de São Paulo (2023, p. 4), que “consiste em alterar seus elementos essenciais e acessórios, seja no conteúdo ou na forma de execução das atividades de processos de negócio que, por alguma razão, necessitam ser transformados”, ou seja, representa o processo como deve ser, utiliza-se da notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) com as seguintes especificações (obrigatórias):

- a) As fases do processo;
- b) Os executores das Atividades;
- c) As atividades executadas;
- d) Os eventos do processo;
- e) Os registros gerados;
- f) As regras de negócio e seus fluxos (através dos *gateways* de decisão).

Pelo Mapeamento do TO BE proposto, nota-se, por exemplo, que, do fluxo de trabalho organizacional analisado, no modelo atual, aplicado a diversas áreas da Organização, há uma ausência de uma avaliação criteriosa por parte do Oficial responsável pelo Núcleo de operação de drones, comprometendo o atendimento às expectativas de qualidade, antes mesmo da entrega final dos dados estatísticos mínimos exigidos na Diretriz Nº PM3-001/02/19, à Seção UAS do CAVPM - “João Negrão”.

Para tanto, a presença de mais um ator, como a Divisão de Operações da OPM, será uma oportunidade de aperfeiçoar o controle estatístico do emprego de drone, subsidiando, principalmente, o respectivo Comandante da OPM interessada fornecendo as informações necessárias à SICoordOp e, secundariamente, ao CAVPM - “João Negrão”, uma vez que a aquisição e doutrina são suas maiores responsabilidades como Órgão Gestor do Conhecimento.

3.5 Acompanhamento do plano de implementação do processo

O CAVPM - “João Negrão”, como solicitante e OPM do Dono do Processo, deve monitorar os indicadores de desempenho a fim de assegurar que atinjam as metas mapeadas inicialmente.

Como sugestão deste trabalho, seguem alguns indicadores, a exemplo dos indicadores de quesitos de helicópteros da PMESP, criados pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP), para medir a eficiência da administração do Governo do Estado – Índice de Efetividade da Gestão Estadual (IEG-E³) – consoante base orientativa descrita por TCESP (2018):

- a) Quantidade de drones existentes;
- b) Quantidade de drones em condições de uso;
- c) Valor total gasto na manutenção de drones;
- d) Valor total gasto com baterias inteligentes de drones.
- e) Houve controle de dias de indisponibilidade de drones (não considerar dias de manutenção preventiva como dia indisponível);
- f) Houve controle de horas de indisponibilidade de drones.

³ O IEGE é um indicador criado pelo TCESP para medir a eficiência da administração do Governo do Estado, sendo composto por 342 quesitos de cinco diferentes áreas de atuação pública: educação, saúde, planejamento, gestão fiscal e segurança.

Além desses, aperfeiçoar os indicadores constantes no Relatório Organizacional (RO) do CAVPM - “João Negrão”, particularmente no que concerne à Seção de Drones (Apêndice Q):

- a) Taxa de policiais militares em atuação nos Núcleos Operacionais que realizaram EAP específico;
- b) Índice de missões/treinamentos realizados por policial militar operador drones;
- c) Índice de Relatórios de Prevenção elaborado por Núcleo de Operação de Drones;
- d) Taxa de policiais ativos formados no CEP - Operador de RPAS que estão em efetiva operação;
- e) Índice de horas voadas por Núcleo de Operação (média).

Na periodicidade estabelecida, a OPM solicitante deve informar ao Escritório de Processos da 6ª EM/PM os resultados dos indicadores e a documentação produzida para implantação do *TO BE*.

3.6 Submeter o processo ao repositório

Após o encerramento, cada processo será inserido na Planilha de Excel do controle de repositório e poderá ser classificado como finalístico, gerencial ou de apoio, permanecendo disponível para futuras pesquisas.

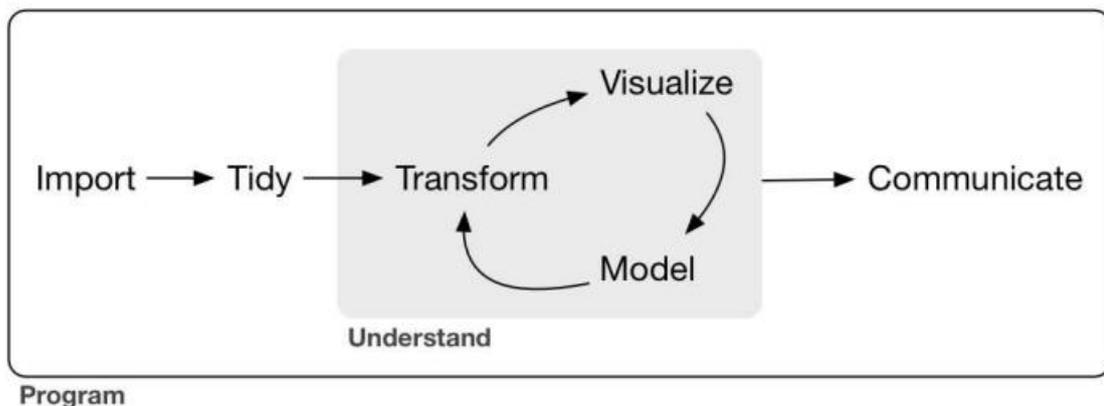
4 ANÁLISE DE DADOS PARA A TOMADA DE DECISÃO

A análise de dados converte dados brutos em *insights* acionáveis. Ela inclui uma variedade de ferramentas, tecnologias e processos utilizados para encontrar tendências e resolver problemas com o uso de dados. Essa análise pode moldar os processos de negócios, melhorar a tomada de decisões e promover o crescimento dos negócios. (AWS, 2024).

4.1 Racionalidade do ciclo da análise de dados

A ciência de dados é um campo vasto e não há como dominar tudo lendo um único livro. Aproveitar-se-á do ciclo de análise de dados a partir do livro *R for Data Science (2e)* (Wickham; Grolebung, 2016), por exemplo, que traz um modelo das etapas de um projeto típico de ciência de dados que se parece com a Figura 21.

Figura 22 – Ciclo da Análise de Dados



Fonte: Wickham e Grolemund (2016, p. IX)

Resumidamente, a partir da figura acima, nota-se a sequência de etapas-chave no processo de análise de dados, iniciando-se com a importação dos dados, por exemplo, para o *software* estatístico R, seguida pela organização dos dados (“arrumar”) de forma consistente e correspondente à semântica do conjunto.

A transformação dos dados visa a modificar e resumir informações úteis, enquanto a visualização de dados é fundamental para identificar padrões inesperados e formular novas questões.

Os modelos matemáticos ou computacionais são usados para responder questões mais precisas, embora possam ser limitados pelas suposições feitas.

A uma parte absolutamente crítica de qualquer projeto de análise de dados é a comunicação, pois não importa quão bem seus modelos e visualização o levaram a compreender os dados - a menos que você também possa comunicar seus resultados a outras pessoas.

4.2 Coleta de dados

No mês de dezembro de 2023 deu-se início o processo de coleta de dados com a aplicação do questionário, inicialmente ao Grupo Focal, como indispensáveis para estruturar toda a sequência de perguntas para alcançar os objetivos específicos trazidos na Seção 1, encerrando-se em 6 de maio de 2024.

4.2.1 Análise quantitativa para a evolução do processo decisório

Nesta seção, apresenta-se o resultado das pesquisas realizadas. Foram diversos grupos sob análise percuciente, com formatos, em regra, de perguntas fechadas, no modelo de observação direta extensiva. A divisão foi a seguinte:

- a) Grupo focal inicial (Apêndice B);
 - a. Núcleos de Operação de UAS – primeira etapa (Apêndice H).
- b) Núcleos de Operação de UAS – segunda etapa (Apêndice I);
- c) Comandantes de OPM (Apêndice J);
- d) Organizações públicas diversas (Apêndice K);
- e) Empresas privadas (Apêndice L);
- f) Organizações internacionais (Apêndice M).

Utilizou-se do aplicativo *Google Forms* para remessa e coleta.

4.2.1.1 Grupo focal

Como apresentado na Subseção 3.3 sobre o grupo focal, que trouxe as considerações incipientes sobre a temática para garantir que o problema apresentado em reunião (6 de dezembro de 2023) não se torne recorrente, e, após a utilização das ferramentas de gestão Diagrama de Ishikawa e priorizadas com a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), contendo perguntas abertas (Apêndice F), foi lhes disponibilizado um questionário durante o período de aplicação de 21 de

dezembro de 2023 a 10 de janeiro de 2024, respondido por 20 participantes, resultando nas análises trazidas nesta seção.

Pelo fato de as perguntas, em sua totalidade, terem sido no formato aberto, a melhor opção de visualização foi a nuvem de palavras (produzida pelo aplicativo Pro Word Cloud, no editor de apresentações Power Point da Microsoft®), motivo pelo qual serão trazidas as respostas de maneira abrangente, ou seja, não serão feitas individualmente.

Figura 23 – Nuvem de palavras do ciclo da análise de dados



Fonte: o autor, 2024

O gráfico de nuvem de palavras acima (vide Apêndice C) traz o destaque aos seguintes termos (lembrando-se, sempre, que se tratam de livres escolhas dos respondentes): contratação, *software*, equipamento(s), aquisição, dados de voo, bateria(s), operadores, conectividade, controle, manutenção, entre outros.

No Apêndice D, vê-se o gráfico de Ishikawa, que resultou nos itens constantes do Apêndice E, que, em resumo, alinham-se a cada pergunta da enquete: inexistência de *software*, subnotificação, acúmulo de funções, dificuldades na formação e atualização do operador, escassez de baterias inteligentes e falta de conectividade.

Finalmente, após resultados da coleta e aplicação da ferramenta sobredita e da matriz GUT, hierarquizando-se as causas primárias, atinge-se, com a “matriz BASICO”, a priorização das alternativas de solução (Apêndice G), com 24 ao todo, sendo as cinco primeiras as seguintes: contratação de *software*, falta de integração

com o SiCoordOp, revisão da Diretriz nº PM3-001/02/19, planilha de fácil acesso e de preenchimento e realização de estudo técnico (baterias). Nota-se parcial similaridade com o gráfico de nuvem de palavras gerado.

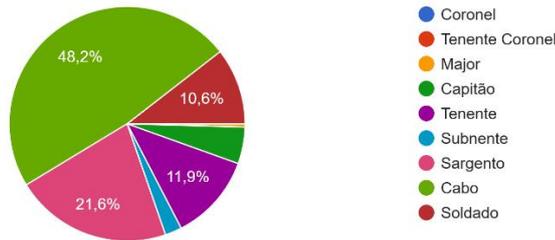
4.2.1.2 Núcleos de Operação de UAS – segunda etapa

Da pesquisa em segunda etapa com os Núcleos de Operação, o questionário teve período de aplicação de 25 de março de 2024 a 12 de abril de 2024, com a participação de 218 respondentes, resultando os seguintes gráficos e análises:

4.2.1.2.1 Questão 1

Gráfico 1 – Questão 1

1) Qual é o seu posto ou graduação?
218 respostas



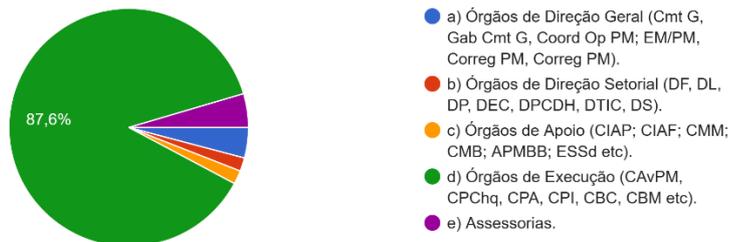
Fonte: o autor, 2024

Da questão 1, o gráfico 1 demonstra que 48,2% foram capitães (Cap) PM, 21,6% sargentos (Sgt) PM, 11,9% tenentes (Ten) PM e 10,6% soldados (Sd) PM.

4.2.1.2.2 Questão 2

Gráfico 2 – Questão 2

2) Onde se localiza o Núcleo de Operação de Drones do qual faz parte?
218 respostas



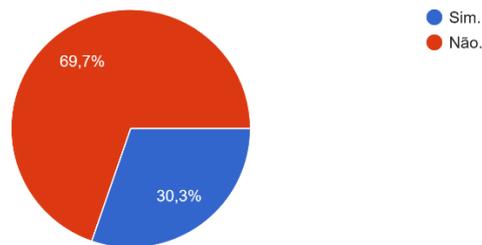
Fonte: o autor, 2024

Do gráfico 2, os três maiores representantes são: Órgãos de Execução (CAvPM, Comando de Policiamento de Choque [CPChq], Comando de Policiamento de Área [CPA], Comando de Policiamento do Interior [CPI], Comando do Corpo de Bombeiros [CCB], Comando de Bombeiros Metropolitano [CBM] etc.), com 87,6%; assessorias, com 4,6%; e Órgãos de Direção Geral (Comandante Geral [Cmt G], Gabinete do Cmt G, Coordenador Operacional [Coord Op] PM; Estado-Maior da PM [EM/PM], Corregedoria [Correg PM]), com 4,1%.

4.2.1.2.3 Questão 3

Gráfico 3 – Questão 3

3) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há exclusividade de uma equipe de pilotos remotos para a atuação em campo?
218 respostas



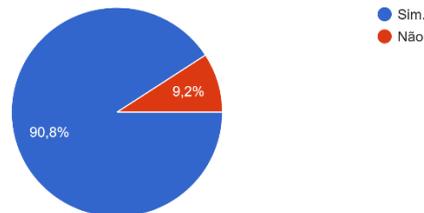
Fonte: o autor, 2024

O gráfico 3 traz simples visualização, quanto à exclusividade de pilotos remotos para a atuação em campo: 30,3% afirmam que sim e 69,7% responderam que não.

4.2.1.2.4 Questão 4

Gráfico 4 – Questão 4

4) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há acúmulo de funções além de piloto remoto para a atuação em campo?
218 respostas



Fonte: o autor, 2024

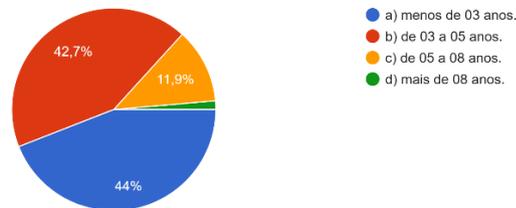
Quanto ao acúmulo de funções, 90,8% responderam sim e 9,2% não.

4.2.1.2.5 Questão 5

Gráfico 5 – Questão 5

5) Há quanto tempo trabalha no Núcleo de Operação de Drones?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

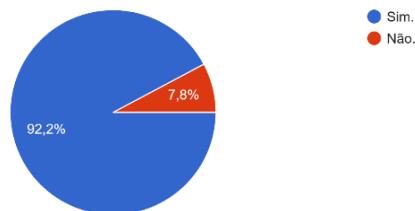
Do tempo de serviço, 44% estão há menos de 3 anos, 42,7% entre 3 a 5 anos, 11,3% de 5 a 8 anos e apenas 1,4% há mais de 8 anos.

4.2.1.2.6 Questão 6

Gráfico 6 – Questão 6

6) Na condição de Operador de Drones você sabe da exigência de preenchimento do Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3- 001/02/19)?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

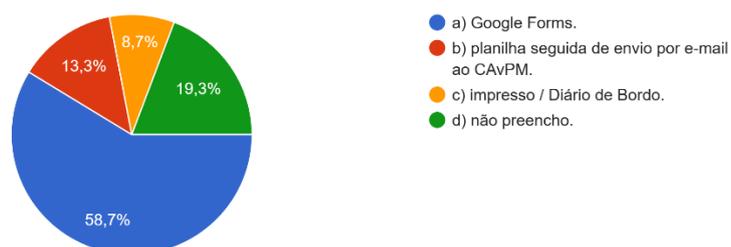
Do gráfico 6, constata-se que a maioria, 92,2% tem ciência da exigência contida na norma, enquanto que 7,8% desconhecem.

4.2.1.2.7 Questão 7

Gráfico 7 – Questão 7

7) Você preenche o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) de que maneira?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

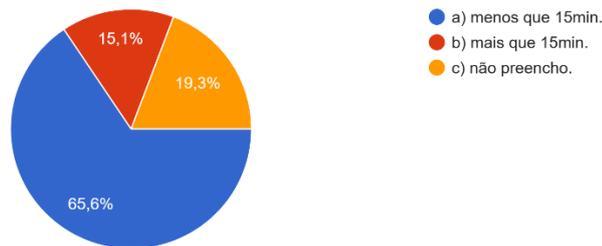
Da questão 7, o gráfico 7 demonstra que 58,7% usam o *Google Forms* para o preenchimento do relatório. 19,3% não preenchem, 13,3% usam a planilha e enviam por *e-mail* e 8,7% fazem o relatório impresso ou diário de bordo.

4.2.1.2.8 Questão 8

Gráfico 8 – Questão 8

8) Você demora quanto tempo para o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19)?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

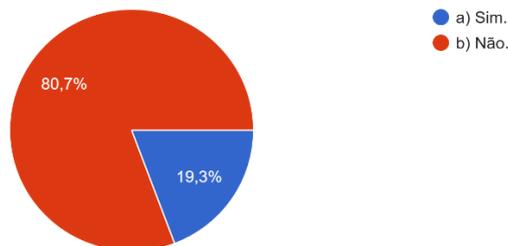
Da questão 8, o diagrama acima apresenta o tempo para preenchimento. 65,6% despendem menos de 15 minutos, 19,3% não preenchem e 15,1% gastam mais de 15 minutos.

4.2.1.2.9 Questão 9

Gráfico 9 – Questão 9

9) Você sabe quanto tempo de voo o seu Núcleo de Operação de Drones ou cada piloto remoto acumularam até o preenchimento desse questionário?

218 respostas



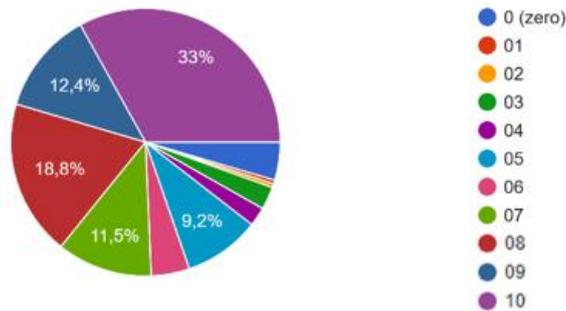
Fonte: o autor, 2024

O gráfico 9 constata que a maioria dos respondentes desconhece o tempo de voo do seu núcleo de UAS (80,7%). Somente 19,3% dos participantes detêm essa informação.

4.2.1.2.10 Questão 10

Gráfico 10 – Questão 10

10) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao *feedback* do CAVPM – “João Negrão” quanto aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones?



Fonte: o autor, 2024

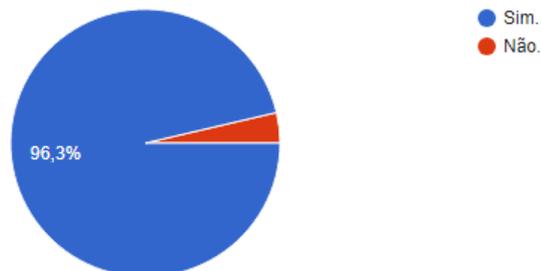
Da pergunta 10, tem-se uma maciça maioria atribuindo notas superiores a 4 quanto ao grau de satisfação suposto em relação ao *feedback* do CAVPM. Desses valores, tem-se: 33% registraram grau 10; 12,4% grau 9; 18,8% grau 8; 11,5% grau 7; 4,6% grau 6; e 9,2% grau 5. Dessa porção superior (graus 5 a 10), somaram-se 89,5% dos respondentes.

4.2.1.2.11 Questão 11

Gráfico 11 – Questão 11

11) Você acredita que o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) poderia ser automatizado, cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

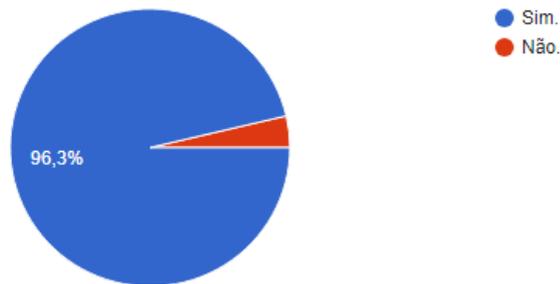
O gráfico 11 traz que 96,3% aquiescem com a automatização do relatório.

4.2.1.2.12 Questão 12

Gráfico 12 – Questão 12

12) Como operador de drones você julga importante as informações obtidas durante os voos realizados para subsidiar, **em tempo real**, as Unidades de Serviços empregadas ou os Comandantes dos respectivos Núcleos nos planejamentos operacionais da OPM?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

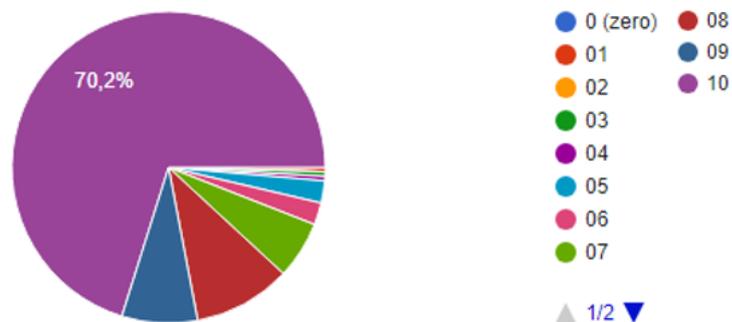
A maioria maciça (96,3%) também prioriza o acesso a informações de voo em tempo real.

4.2.1.2.13 Questão 13

Gráfico 13 – Questão 13

13) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria a importância da conectividade para sua operação por meio de celular funcional ou dispositivo externo à manutenção de sinal de Internet?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

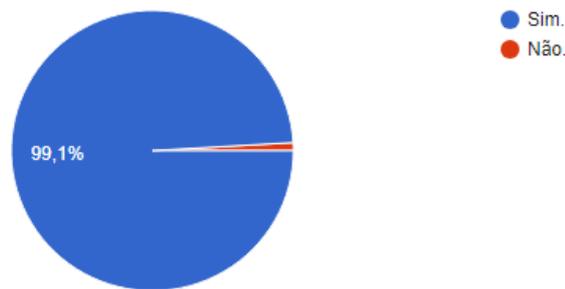
Da importância da conectividade, tem-se a seguinte coleta de gradação (dos valores maiores, de 5 a 10): 70,2% atribuíram grau 10; 7,8% grau 9; 10,1% grau 8; 6% grau 7; 2,3% grau 6; e outros 2,3% grau 5, somando-se 98,7% desse grupo.

4.2.1.2.14 Questão 14

Gráfico 14 – Questão 14

14) Como operador de drones acredita ser importante um sistema que permita a automatização das rotinas de preenchimento do Relatórios Operacionais Núcleos para melhor controle das missões, horas de voo de cada piloto remoto / observador, monitoramento do consumo de baterias inteligentes?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

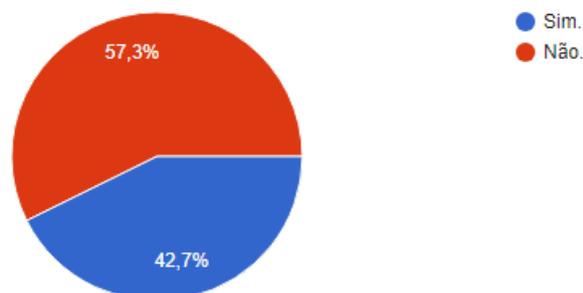
Praticamente todos os entrevistados (99,1%) são favoráveis à automação das rotinas de preenchimento do relatório.

4.2.1.2.15 Questão 15

Gráfico 15 – Questão 15

15) Como operador de drones você tem conhecimento da necessidade de providenciar a inserção, no SICoordOp, dos dados e informações sobre operações com UAS conduzidas sob responsabilidade da sua Organização?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

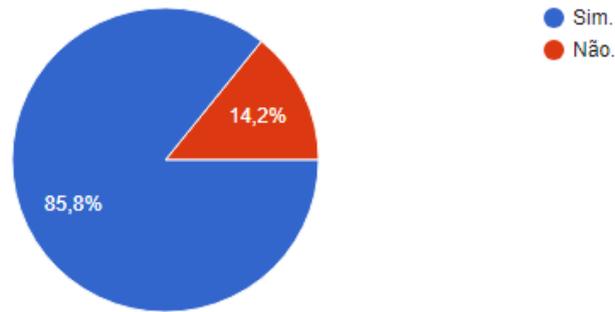
Do gráfico 15, nota-se que 42,7% têm ciência da necessidade de providenciar a inserção de dados no SICoordOp, enquanto que 57,3% desconhecem essa providência.

4.2.1.2.16 Questão 16

Gráfico 16 – Questão 16

16) Você acredita que a falta de controle de dados estatísticos (operacionais e logísticos) produzidos pelos drones da PMESP pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na Instituição?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

Finalmente, 85,8% concordam com a assertiva da questão e 14,2% não.

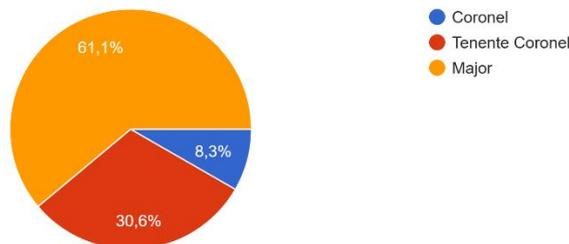
4.2.1.3 Comandantes de OPM

A pesquisa com comandantes de OPM que possuem UAS se desenvolveu de 28 de março de 2024 a 9 de abril de 2024, atingindo 36 gestores desse nível.

4.2.1.3.1 Questão 1

Gráfico 17 – Questão 1

1) Qual é o posto do(a) Senhor(a)?
36 respostas



Fonte: o autor, 2024

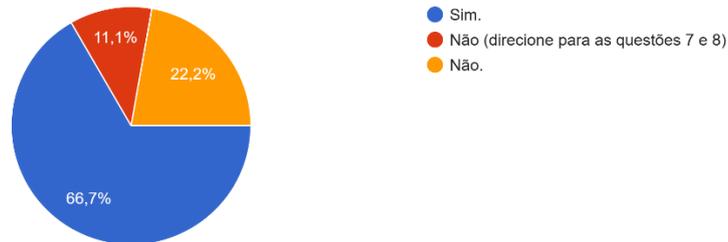
A divisão de postos dos participantes ficou assim: foram 61,1% majores (Maj) PM; 30,6% tenentes-coronéis (Ten Cel) PM; e 8,3% coronéis (Cel) PM.

4.2.1.3.2 Questão 2

Gráfico 18 – Questão 2

2) A OPM do(a) Senhor(a) possui Núcleo de Operação de Drones?

36 respostas



Fonte: o autor, 2024

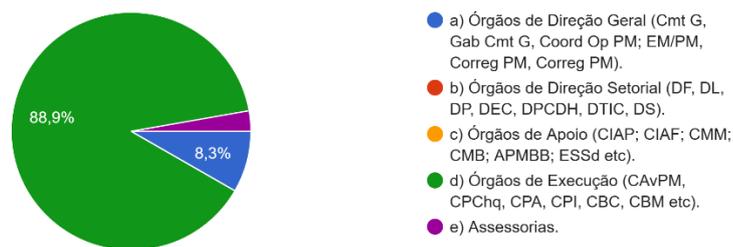
Do gráfico 18, resulta que 66,7% possuem núcleos de operação de UAS; 33,3% não possuem. Por conta de uma pequena falha de digitação no momento de elaboração das perguntas pelo Google Drive, houve superposição da alternativa “não” no formulário. Isso, entretanto, não comprometeu o entendimento dos inquiridos e, por consequência, não alterou a coleta final.

4.2.1.3.3 Questão 3

Gráfico 19 – Questão 3

3) Se sim, onde se localiza o Núcleo de Operação de Drones pelo qual está responsável?

36 respostas



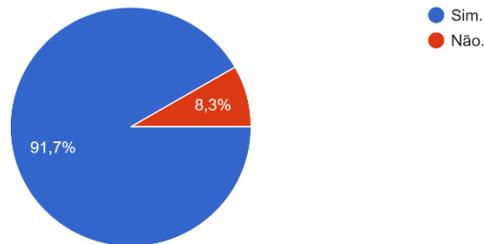
Fonte: o autor, 2024

Do gráfico 18, constata-se os dados de localização dos núcleos de operação de UAS: os Órgãos de Execução (CAvPM, CPChq, CPA, CPI, CBC, CBM etc.) representaram 88,9%; Órgãos de Direção Geral (Cmt G, Gab Cmt G, Coord Op PM; EM/PM e Correg PM) foram 8,3 % e as assessorias representaram 2,8%. Não houve participação dos demais órgãos.

4.2.1.3.4 Questão 4

Gráfico 20 – Questão 4

4) Na condição de Cmt OPM a exigência de preenchimento do Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) é importa... para o controle gerencial do emprego de drones?
36 respostas



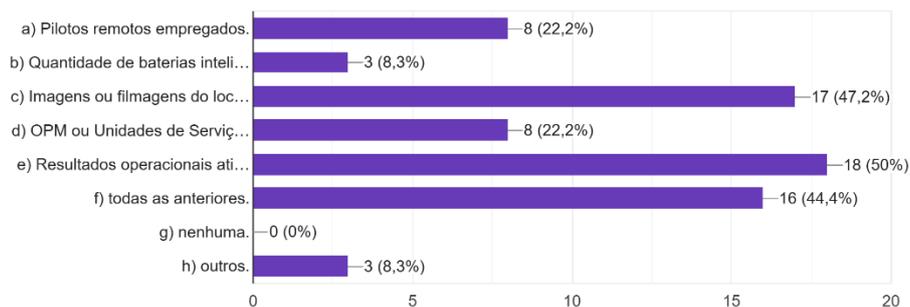
Fonte: o autor, 2024

Da questão 4, o gráfico 20 comprova que 91,7% dos entrevistados entendem que o relatório operacional é importante para o controle gerencial do emprego de drones, enquanto que 8,3% consideram que não.

4.2.1.3.5 Questão 5

Gráfico 21 – Questão 5

5) Quais das informações abaixo são relevantes para um Núcleo de Operação de Drones levar ao conhecimento do Estado-Maior da OPM pelo qual está comandando?
36 respostas



Fonte: o autor, 2024

Da questão 21, tem-se a seguinte distribuição, dentre as informações de maior relevância para um núcleo de operação de UAS encaminhar ao Estado-Maior da OPM:

50% elegeram “Resultados operacionais atingidos (apreensão de entorpecentes / armas, auxílio a flagrante delito etc.)”;

47,2% elegeram: “Imagens ou filmagens do local sobrevoado em tempo real”;

8,3% escolheram: “Quantidade de baterias inteligentes dos drones utilizadas”;

22,2% optaram: “Pilotos remotos empregados” e “OPM ou Unidades de Serviço apoiadas”;

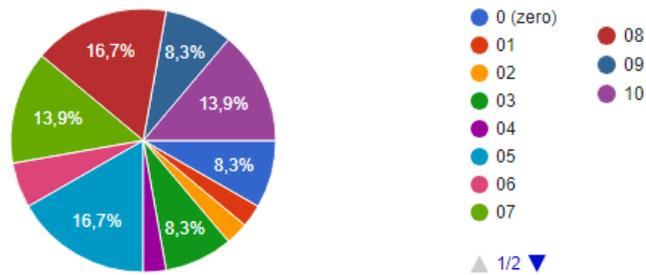
44% somaram todas as alternativas anteriores e 8,3% deram outras opções.

4.2.1.3.6 Questão 6

Gráfico 22 – Questão 6

6) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao *feedback* do CAVPM – “João Negrão” em relação aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones?

36 respostas



Fonte: o autor, 2024

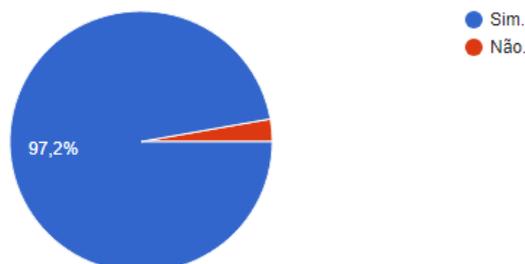
O gráfico 22, acima, apresenta a valoração, de 0 a 10, do grau de satisfação em relação ao *feedback* do CAVPM. Das cinco maiores pontuações, tem-se: 13,9% registraram grau 10; 8,3% grau 9; 16,7% grau 8; 13,9% grau 7; 5,6% grau 6; e 16,7% grau 5. Dessa porção superior (graus 5 a 10), somaram-se 65,1% dos comandantes de OPM, valoração bem inferior à enquete anterior (seção 4.2.1.2).

4.2.1.3.7 Questão 7

Gráfico 23 – Questão 7

7) Acredita que inovações tecnológicas como reconhecimento facial e identificação veicular empregados em drones da PMESP poderiam auxiliar na consciência situacional e no comportamento seguro por parte do piloto remoto em apoio às Unidades de Serviço?

36 respostas



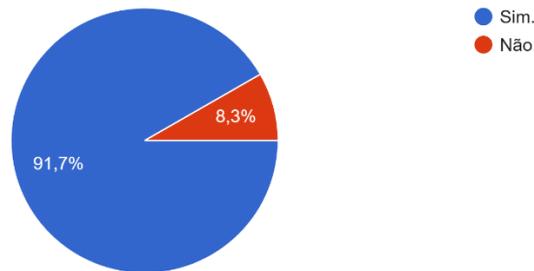
Fonte: o autor, 2024

Da questão 7, comprova-se que 97,2% acreditam na melhoria pela inovação tecnológica.

4.2.1.3.8 Questão 8

Gráfico 24 – Questão 8

8) Acredita que a falta de controle de dados estatísticos produzidos pelos drones da PMESP (operacionais e logísticos) pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na Instituição?
36 respostas



Fonte: o autor, 2024

91,7% dos entrevistados acreditam que a falta de controle compromete a eficiência.

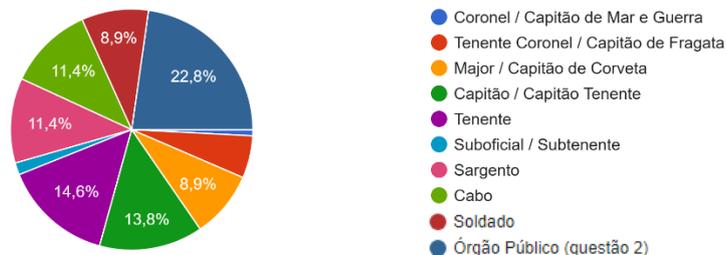
4.2.1.4 Outras organizações

A pesquisa com outras organizações teve início em 27 de março de 2024 e arremate em 26 de abril de 2024, computando-se 123 respostas.

4.2.1.4.1 Questão 1

Gráfico 25 – Questão 1

1) Se Militar, qual é a patente, graduação?
123 respostas



Fonte: o autor, 2024

O gráfico 25 demonstra que 22,8% foram organizações públicas; dentre os militares, houve a seguinte distribuição: 0,8% Cel ou Capitão-de-Mar-e-Guerra, 5,7%

Cap ou Cap de Fragata, 13,8% Cap ou Capitão-Tenente, 14,6% Ten, 1,6% Suboficial ou Subtenente (Subten), 11,4% Sgt, outros 11,4% cabo (Cb) e 8,9% Sd.

4.2.1.4.2 Questão 2

A segunda pergunta foi do tipo aberta, destinada aos órgãos públicos diversos. Da coleta, constata-se que os participantes eram de diversas forças e organizações brasileiras:

1. Órgãos de Segurança Pública:

- Polícia Penal;
- Academia de Polícia (ACADEPOL) do Rio Grande do Sul;
- Corpo de Bombeiros Militar de Roraima (CBMRR);
- Corpo de Bombeiros Militar de Alagoas (CBMAL);
- Polícia Civil do Distrito Federal (PCDF);
- Polícia Militar da Bahia (PMBA);
- Polícia Judiciária Civil do Estado de Mato Grosso;
- Polícia Militar do Pará (PMPA);
- Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF);
- Guarda Civil Metropolitana (GCM);
- Secretaria de Estado da Justiça do Piauí (SEJUS-PI).

2. Forças Armadas

- Exército Brasileiro (CAvEx);
- Força Aérea Brasileira (1º/12º GAv - Esquadrão Hórus);
- Marinha do Brasil (1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas-EsqdE-1).

3. Órgãos Socioeducativos e de Trânsito:

- Diretor Executivo Operacional do Instituto Socioeducativo do Estado do Acre;
- Departamento Estadual de Trânsito do Acre (DETRAN/AC).

4.2.1.4.3 Questão 3

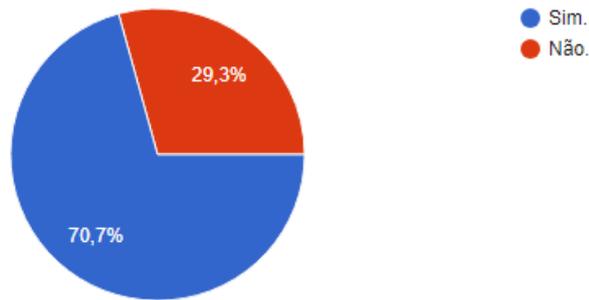
De igual forma, a pergunta 3 foi aberta e referiu-se aos locais físicos de atuação dos respondentes, sendo certo que foram de várias regiões do Brasil.

4.2.1.4.4 Questão 4

Gráfico 26 – Questão 4

4) A Organização do(a) Senhor(a) é responsável pela gestão do conhecimento dos sistemas de aeronaves não tripuladas (UAS), ou seja, desde a especialização profissional até ao controle logístico e operacional de pilotos remotos e drones?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

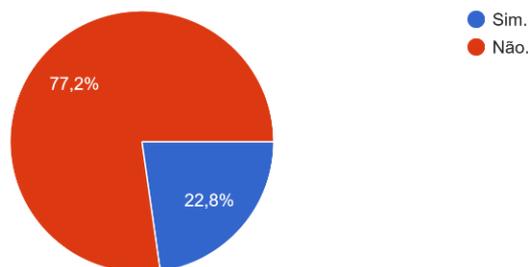
Dos participantes, a pergunta 4 (gráfico 26) comprova que 70,7% deles foram os verdadeiros responsáveis pela organização e 29,3% não eram, diretamente, os líderes.

4.2.1.4.5 Questão 5

Gráfico 27 – Questão 5

5) No Núcleo de Operação de Drones, a equipe de pilotos remotos está dedicada exclusivamente para cumprir a realização de voos?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

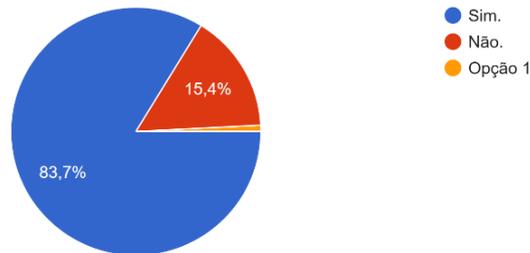
Nota-se, da questão 5, que a maioria dos pilotos remotos não é dedicada exclusivamente aos voos. 22,8% responderam afirmativamente e 77,2% disseram que não.

4.2.1.4.6 Questão 6

Gráfico 28 – Questão 6

6) No Núcleo de Operação de Drones há acúmulo de funções para o(s) piloto(s) remoto(s) na atuação em campo (atividades administrativas entre outras)?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

Da questão 6, o gráfico 28 é contundente em demonstrar que a maioria (83,7%) relata problemas acerca do acúmulo de funções aos operadores de voo e 15,4% responderam que não.

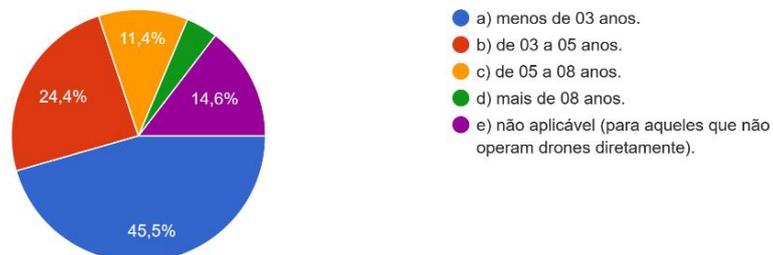
Houve pequena falha de digitação (Opção 1) que não comprometeu a coleta, em sua essência.

4.2.1.4.7 Questão 7

Gráfico 29 – Questão 7

7) Há quanto tempo trabalha no Núcleo de Operação de Drones?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

Quanto ao tempo de serviço dos respondentes, tem-se a seguinte divisão:

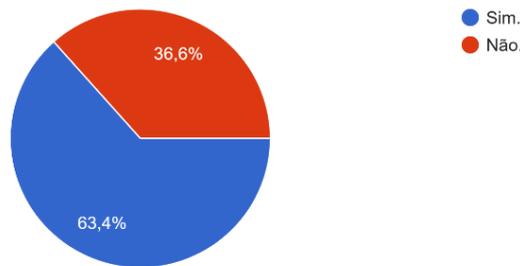
45,5% possuem menos de 3 anos de atividades; 24,4% estão entre 3 a 5 anos de serviço; 14,6% não operam drones diretamente; 11,4% possuem 5 a 8 anos de serviço e 4,1% têm mais de 8 anos de trabalho na função específica.

4.2.1.4.8 Questão 8

Gráfico 30 – Questão 8

8) Na condição de Operador de Drones existe alguma Norma na Organização para preenchimento de algum Relatório Operacional relacionado ao(s) voo(s) realizado(s)?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

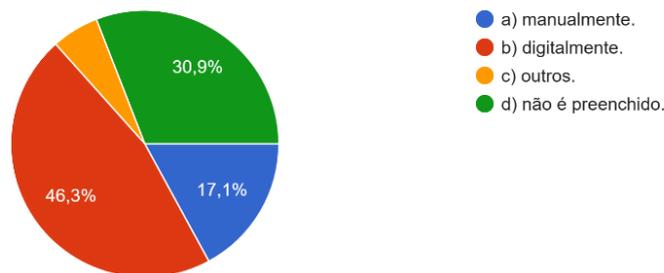
Do gráfico 30, constata-se que a exigência, por norma interna da organização, para o preenchimento de relatório operacional é um pouco dividida. São 63,4% dos respondentes que afirmaram existir norma organizacional, enquanto que 36,6% alegaram que não.

4.2.1.4.9 Questão 9

Gráfico 31 – Questão 9

9) Se sim, como os dados operacionais dos voos realizados pelo drone são lançados?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

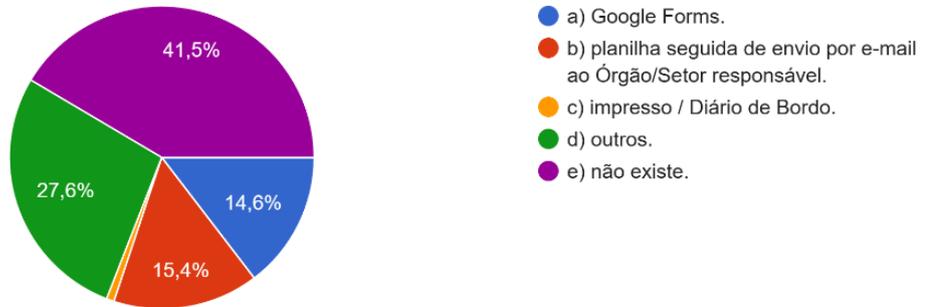
No gráfico 31 constata-se que a forma de lançamento dos dados é a seguinte: 46,3% o fazem digitalmente, 30,9% não preenchem e 17,1% manualmente. 5,7% usam outros modos.

4.2.1.4.10 Questão 10

Gráfico 32 – Questão 10

10) Se digitalmente, qual o recurso utilizado para preencher o Relatório Operacional de voo?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

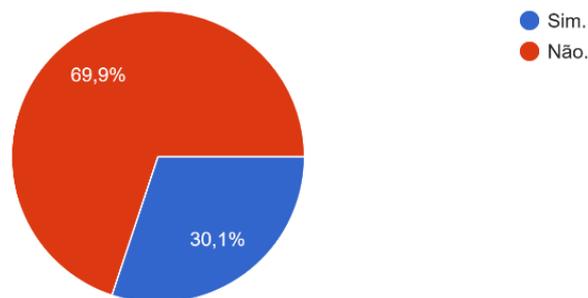
Da questão, 41,5% não preenchem relatório. 27,6% usam outro modo; 15,4% usam planilha e envio por *e-mail*; 14,6% o *Google Forms* e 0,8% por Impresso ou Diário de Bordo.

4.2.1.4.11 Questão 11

Gráfico 33 – Questão 11

11) Saberá informar quanto tempo de voo o Núcleo de Operação de Drones ou cada piloto remoto já acumularam até o preenchimento desse questionário?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

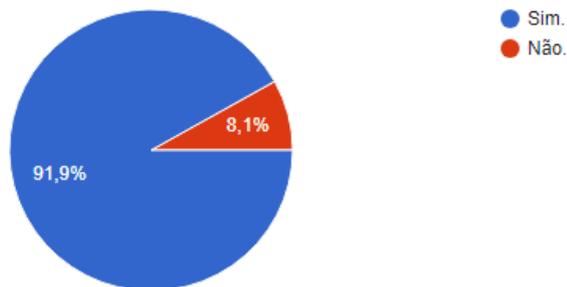
Do gráfico 33, nota-se que 30,1% sabem informar o tempo de voo e 69,9% não possuem esse controle.

4.2.1.4.12 Questão 12

Gráfico 34 – Questão 12

12) Acredita que o controle e gerenciamento estatístico (operacional e logístico) poderia ser automatizado, cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

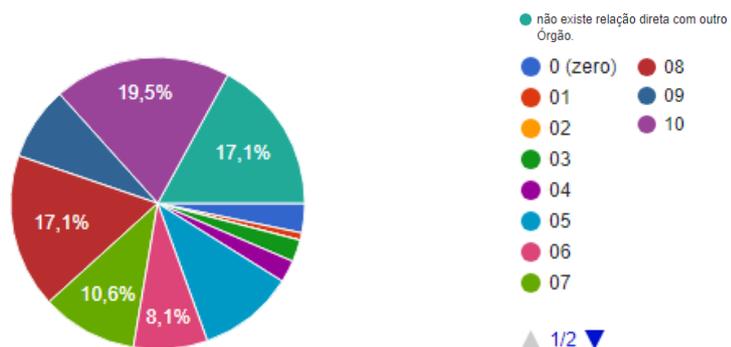
Da questão 12, o gráfico acima ratifica que 91,9% dos entrevistados acredita na automação do controle e gerenciamento estatístico.

4.2.1.4.13 Questão 13

Gráfico 35 – Questão 13

13) Numa escala de 0 a 10, qual nota que atribuiria ao grau de satisfação em relação ao *feedback* que o Núcleo de Operação de Drone da Instituição recebe do Órgão ao qual está direta ou indiretamente ligado?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

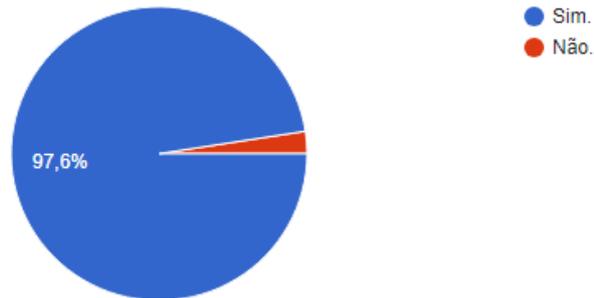
Da questão 13, constata-se a seguinte valoração quanto ao grau de satisfação em face do *feedback* do órgão superior: 19,5% atribuíram grau 10; 8,1% grau 9; 17,1% grau 8; 10,6% grau 7; 8,1% grau 6; e 10,6% grau 5. Dessa porção superior (graus 5 a 10), somaram-se 74% dos respondentes de outras organizações públicas com núcleos de operação de drones.

4.2.1.4.14 Questão 14

Gráfico 36 – Questão 14

14) Julga importante as informações obtidas pelo operador de drones durante os voos realizados para subsidiar, **em tempo real**, as outras equipes empregadas em campo ou, ainda, ao(s) Comandante(s) / Responsável pela operação?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

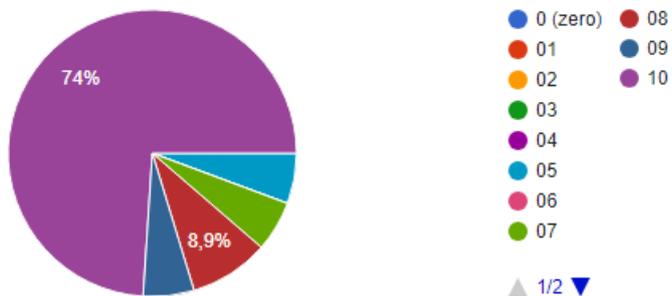
Quanto à importância das informações, em tempo real, para o suporte às equipes de campo, 97,6% responderam que sim.

4.2.1.4.15 Questão 15

Gráfico 37 – Questão 15

15) Numa escala de 0 a 10, qual nota atribuiria à importância da conectividade para operação de drones por meio de celular funcional ou dispositivo externo à manutenção de sinal de Internet?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

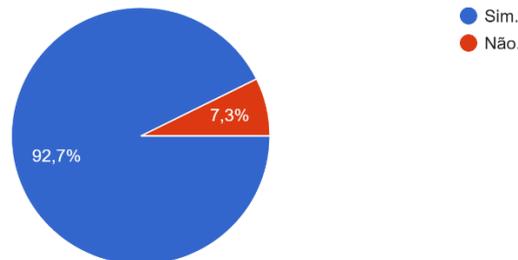
A penúltima questão verificou a classificação, de 0 a 10, da importância da conectividade. Dos valores de 5 a 10, constatou-se o seguinte resultado: 74% atribuíram grau 10; 5,7% grau 9; 8,9% grau 8; 5,7% grau 7 e outros 5,7% deram grau 5. Dessa porção superior (graus 5 a 10), somou-se a totalidade (100%) dos respondentes de outras organizações públicas com núcleos de operação de drones.

4.2.1.4.16 Questão 16

Gráfico 38 – Questão 16

16) Acredita que a falta de controle de dados estatísticos (operacionais e logísticos) produzidos eventualmente por drones pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na sua Instituição?

123 respostas



Fonte: o autor, 2024

Do gráfico 38, constata-se que 92,7% creem que a falta de controle de dados compromete a eficiência do uso de UAS na instituição a que pertencem.

4.2.1.5 Empresas privadas

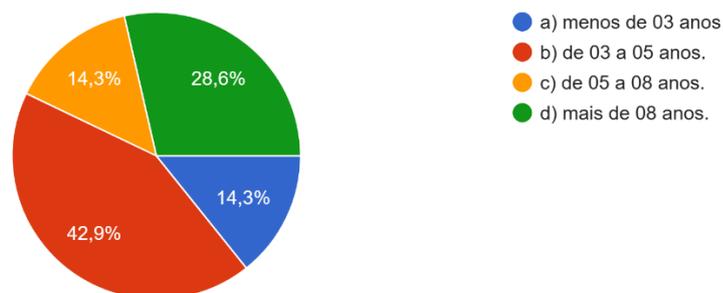
Essa pesquisa de campo destinou-se às empresas privadas do segmento de operações com uso de drones. Foi iniciada no dia 26 de março de 2024 e findou no dia 22 de abril de 2024, também por intermédio dos formulários do Google Drive, tendo sido respondida por sete empresas (questão 1): SpySkyTech, Grupo GPS, AXON, Xmrobots, Axon Enterprise, Inc., Aeroscan Tecnologia S.A e Dahua Technology.

4.2.1.5.1 Questão 2

Gráfico 39 – Questão 2

2) Sua empresa atua em gestão integrada de drones há quanto tempo?

7 respostas



Fonte: o autor, 2024

Da questão 2, o tempo de serviço foi o seguinte: 42,9% têm entre 3 a 5 anos; 28,6% mais de 8 anos; 14,3% possuem menos de 3 anos e 14,3% de 5 a 8 anos.

4.2.1.5.2 Questão 3

A terceira pergunta foi aberta, indagando acerca do tipo de sistema de gestão integrada de drones usado pela empresa. As respostas foram, respectivamente: Axon Air Drone Sense, Xpatrol, DHI-UAV-MS1000, Sistema Integrado de Monitoramento Aéreo (SIMA), Axon Air, SSTOM e o parceiro Aeroguard com o *software* Vista.

4.2.1.5.3 Questão 4

Gráfico 40 – Questão 4



Fonte: o autor, 2024

Das funcionalidades usadas pelo sistema de gestão, têm-se:

- a) Pilotos remotos & Equipes.;
- b) Hardware - Gestão completa de frota;
- c) Manutenção - Gestão completa de baterias inteligentes;
- d) Transmissão ao vivo via *Web* com telemetria do drone, compartilhando vídeo com usuários em dispositivos móveis ou desktop;
- e) Gestão de Evidências com upload automatizado de imagens e vídeos para plataforma de gestão de custódia das evidências;
- f) Pesquisa no Mapa das operações;
- g) Voos e Missões – permitindo combinar voos e pilotos de uma operação em uma única Missão (online e offline);
- h) Relatórios customizados para a Organização - exportar em PDF/CSV;
- i) Treinamento - possibilidades de criar treinamento a um membro/equipe;
- j) Registros de incidentes;
- k) Área do Administrador;

- l) Integração de Inteligência Artificial com a identificação veicular;
- m) Integração de Inteligência Artificial com reconhecimento facial., n) outros.

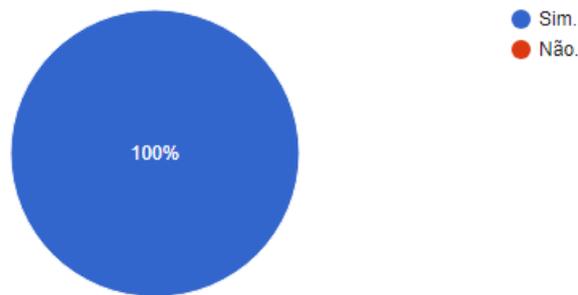
A maioria dessas funcionalidades é abarcada pelos *softwares* de gestão das empresas consultadas.

4.2.1.5.4 Questão 5

Gráfico 41 – Questão 5

5) Acredita que o controle e gerenciamento estatístico poderia ser automatizado cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

7 respostas



Fonte: o autor, 2024

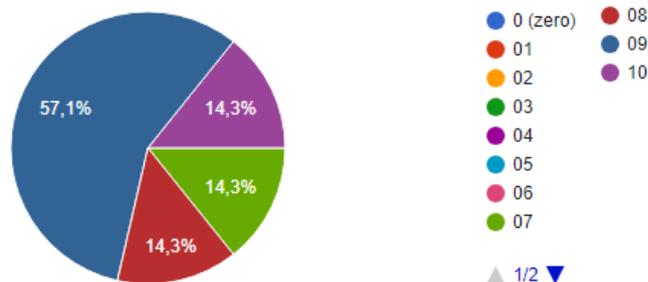
Da questão 5, o gráfico 41 demonstra que a totalidade das empresas respondentes aquiescem com a automação do controle e gerenciamento estatístico.

4.2.1.5.5 Questão 6

Gráfico 42 – Questão 6

6) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao *feedback* que o seu sistema de gerenciamento de drones recebe dos seus clientes ao qual está direta ou indiretamente ligado?

7 respostas



Fonte: o autor, 2024

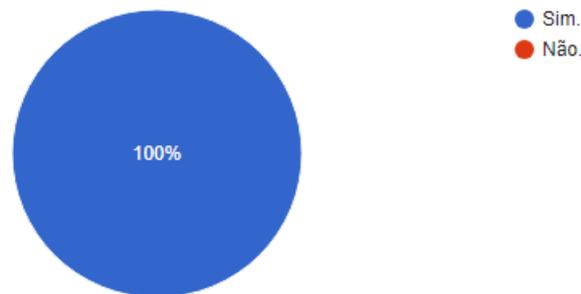
Do gráfico 42, na página anterior, traz-se a questão sobre o grau de satisfação em face do *feedback* dos clientes da empresa quanto ao *software* de gerenciamento de drones. Somente foram pontuados graus de 10 a 7: 57,1% atribuíram grau 10; 14,3% grau 9; outros 14,3% grau 8 e novos 14,3% grau 7, totalizando 100% dos participantes.

4.2.1.5.6 Questão 7

Gráfico 43 – Questão 7

7) Você acredita que a falta de controle de dados estatísticos gerais (operacionais e logísticos) produzidos eventualmente por drones pode comprometer a eficiência dessa tecnologia de qualquer ente público ou privado?

7 respostas



Fonte: o autor, 2024

Finalmente, da última pergunta da enquete, constata-se nova unanimidade dos entrevistados, ao apontar que a falta de controle compromete a eficiência.

4.2.1.6 Instituições estrangeiras

A pesquisa realizada com instituições internacionais foi realizada de 2 de abril de 2024 a 3 de maio de 2024, contando com 6 respostas ao total, dos seguintes países:

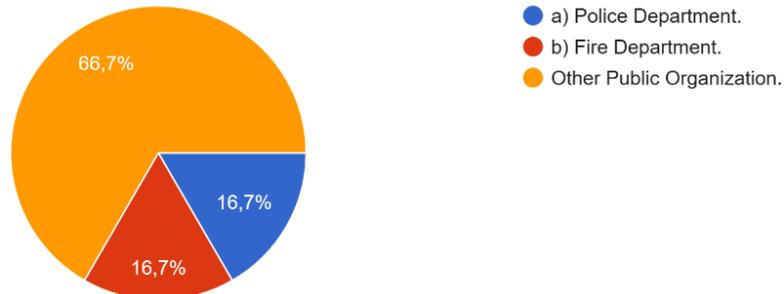
- 1) Genk, Limburg, Belgium;
- 2) Rule, Texas, United States of America (USA);
- 3) Daytona Beach, Florida, USA;
- 4) *We operate globally* (não identificado);
- 5) Bosnia and Herzegovina;
- 6) Coimbra – Portugal.

4.2.1.6.1 Questão 1

Gráfico 44 – Questão 1

1) What is your organization?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

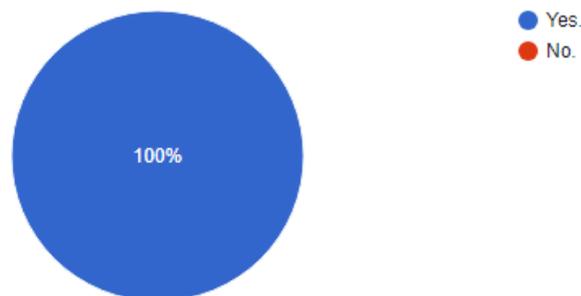
O gráfico 44, na página anterior, mostra que 66,7% foram outras organizações participantes, 16,7% foram departamentos de polícia e 16,7% de bombeiros.

4.2.1.6.2 Questão 2

Gráfico 45 – Questão 2

2) Is your Organization responsible for all knowledge management of unmanned aircraft systems, in other words, from Professional specialization to logistical and operational control of remote pilots and drones?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

Das empresas, todas têm a responsabilidade completa da gestão.

4.2.1.6.3 Questão 3

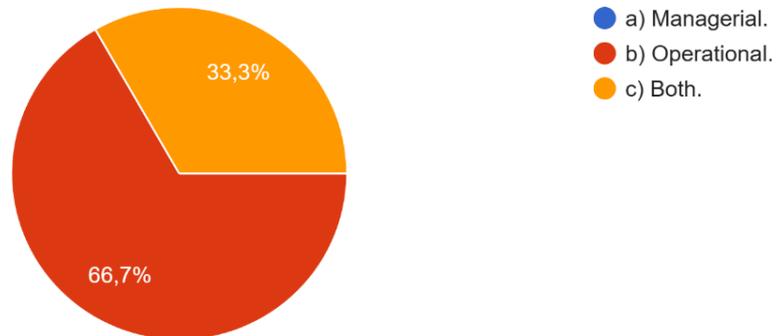
Da questão 3, de formato aberta, apresentam-se os seguintes locais dos órgãos participantes da enquete: Bósnia e Herzegovina; Genk, Limburg, Bélgica; Rule, Texas, Estados Unidos da América (EUA); “We operate globally”, referindo-se a uma empresa atua em todo o planeta; Daytona Beach, Florida, EUA; e Coimbra, Portugal.

4.2.1.6.4 Questão 4

Gráfico 46 – Questão 4

4) What is the primary role within your organization?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

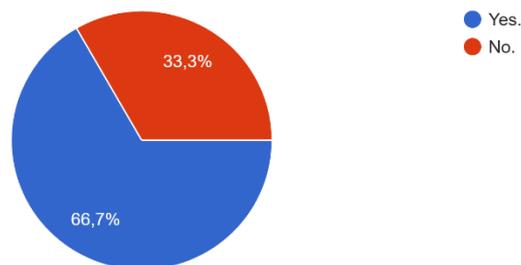
Da questão 4 (gráfico 46), constata-se que 66,7% das empresas consultadas têm a responsabilidade operacional do negócio e 33,3% tem ambas responsabilidades, operacional e gerencial.

4.2.1.6.5 Questão 5

Gráfico 47 – Questão 5

5) In the Drone Operation Center where you work, is the team of remote pilots dedicated exclusively to carrying out flights?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

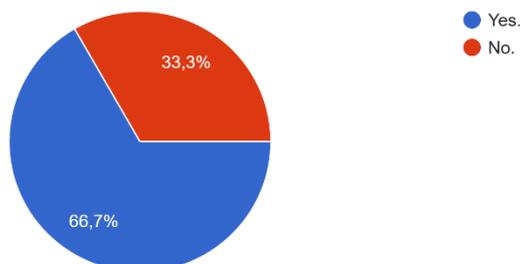
Na pergunta 5 (gráfico 47), nota-se que a maioria (66,7%) afirma que os pilotos são alocados, exclusivamente, à operação das UAS e 33,3% responderam que não. Essa realidade destoa, de forma diametralmente oposta, à realidade da PMESP, vista no subitem 4.2.1.2.3 (gráfico 3), e de outras organizações, subitem 4.2.1.4.5 (gráfico 27).

4.2.1.6.6 Questão 6

Gráfico 48 – Questão 6

6) In the Drone Operation Center where you work, is there an accumulation of functions in addition to remote pilot for field work (radio patrol, administrative, among others)?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

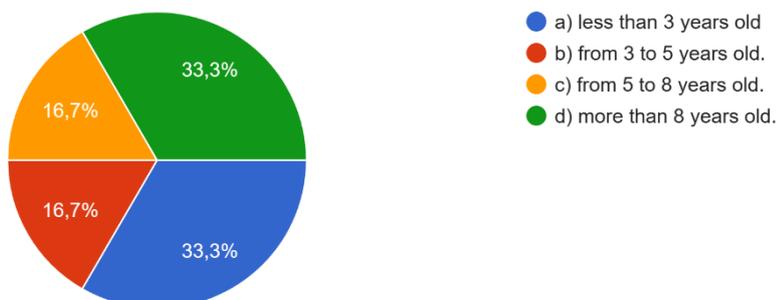
Da questão 6, o gráfico 48 comprova, por outro lado e cumulativamente à questão anterior, que a maioria dos pilotos (66,7%) acumula funções e 33,3% não têm essa superposição de funções.

4.2.1.6.7 Questão 7

Gráfico 49 – Questão 7

7) How long have you worked at the Drone Operations Center?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

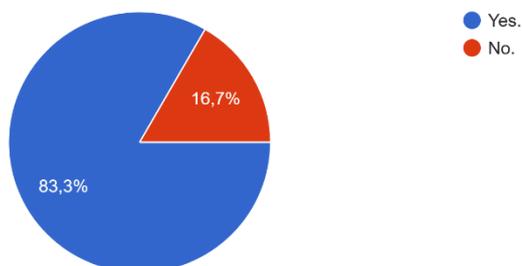
Da pergunta sobre o tempo de serviço, no gráfico 49, acima apresentado, tem-se a seguinte coleta: 33,3% possuem mais de 3 anos de trabalho na área; 33,3% têm menos de 3 anos de atividade; 16,7% estão entre 3 e 5 anos; e 16,7% entre 5 e 8 anos.

4.2.1.6.8 Questão 8

Gráfico 50 – Questão 8

8) As a Drone Operator, is there any Standard in your Organization for completing an Operational Report related to the flight(s) carried out?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

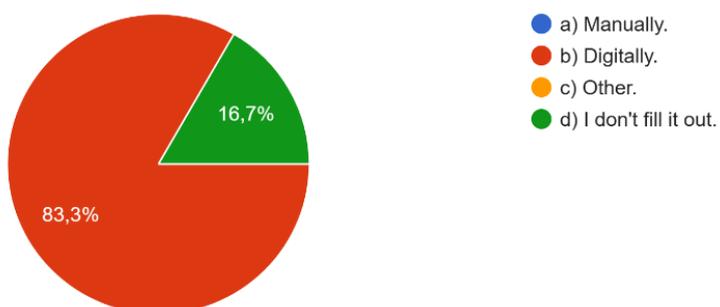
Da questão 8, gráfico 50, comprova-se que 83,3% dos respondentes possuem, em suas organizações, padronização para o preenchimento de relatório sobre voos realizados.

4.2.1.6.9 Questão 9

Gráfico 51 – Questão 9

9) If yes, how do you register operational data from flights performed by the drone?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

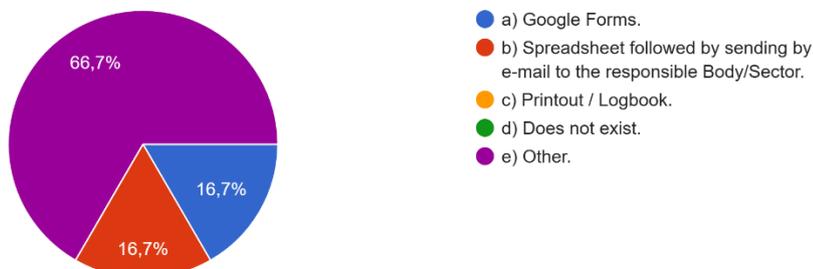
Do tipo de registro usado, tem-se somente duas opções: 83,3% o fazem digitalmente e 16,7% não o preenchem.

4.2.1.6.10 Questão 10

Gráfico 52 – Questão 10

10) If digitally, what resource is used to complete the Flight Operational Report?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

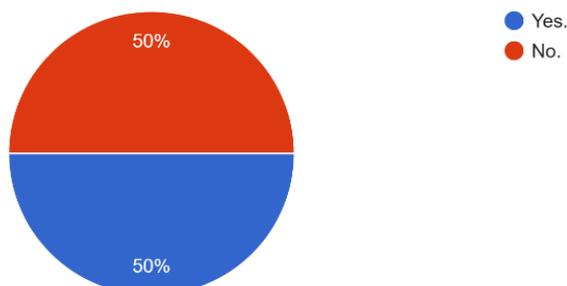
Do gráfico 52, 66,7% usam outras formas de preenchimento, 16,7% usam o *Google Forms* e 16,7% a planilha e o envio por *e-mail*. Nenhuma das organizações estrangeiras alegam que não existem formas de registros de voo.

4.2.1.6.11 Questão 11

Gráfico 53 – Questão 11

11) Do you know how much flight time your Drone Operation Center or each remote pilot accumulated until completing this questionnaire?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

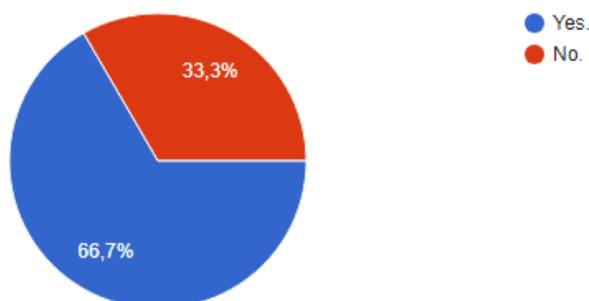
A pergunta 11 ficou dividida. Do gráfico 53, na página anterior, resulta que exatos 50% afirma conhecer o tempo de voo exato de suas equipes, enquanto que os demais desconhecem esse dado. Mesmo assim, o resultado comprova maior nível de gestão que o das organizações brasileiras.

4.2.1.6.12 Questão 12

Gráfico 54 – Questão 12

12) Do you believe that statistical control and management could be automated, freeing the remote pilot solely to be responsible for verifying and validating the information generated, facilitating the overload of duties assumed beyond drone operation?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

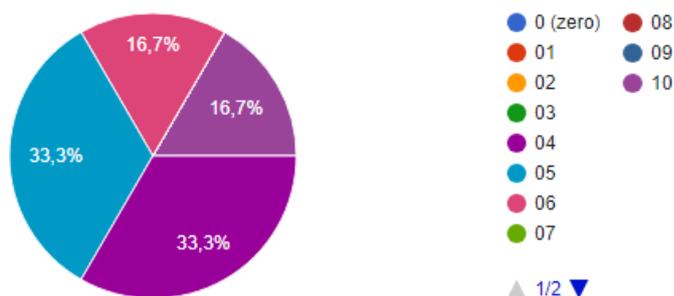
Do gráfico 54, tem-se que a maioria (66,7%) aquiesce com a automação, no sentido de facilitar a sobrecarga de serviço ao operador de drone.

4.2.1.6.13 Questão 13

Gráfico 55 – Questão 13

13) On a scale of 0 to 10, what grade would you give to the degree of satisfaction in relation to the feedback that your Drone Operation Center receives from the Agency to which it is directly or indirectly linked?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

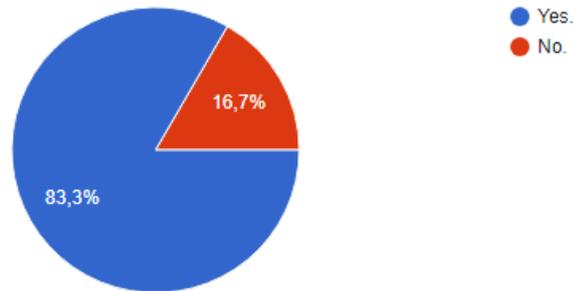
Da questão 13, gráfico 55, na página anterior, apresenta-se a avaliação dos respondentes quanto ao grau de satisfação recebida da agência à qual a empresa está diretamente subordinada. Da coleta, mostra-se a seguinte pontuação: 16,7% atribuíram grau 10; 16,7% o grau 6; 16,7% grau 5 e 33,3% grau 4.

4.2.1.6.14 Questão 14

Gráfico 56 – Questão 14

14) Do you consider the information obtained during flights from a drone operator, carried out to be important to support, in real time, the other teams employed in the field or even the Commanders / Person responsible for the operation?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

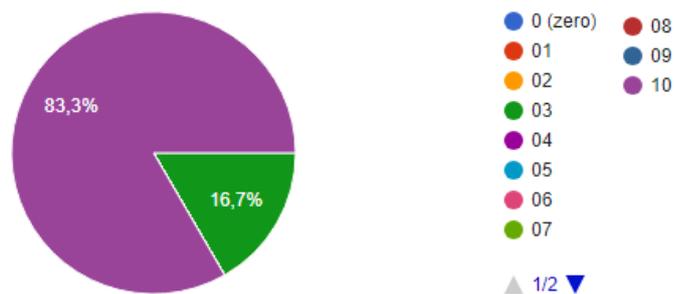
Da questão 14, a maioria (83,3%) considera importante a informação de voo, em tempo real, para suporte a equipes de campo que se valem do uso das UAS.

4.2.1.6.15 Questão 15

Gráfico 57 – Questão 15

15) On a scale of 0 to 10, what rating would you give to the importance of connectivity for your operation through a functional cell phone or external device to maintaining an Internet signal?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

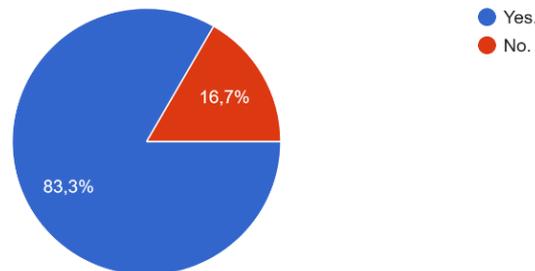
Do gráfico 57, acima, traz-se a questão sobre a importância da conectividade para a operação de UAS, por celular ou outro dispositivo com acesso à internet. Somente foram pontuados os graus 10 e 7, sendo certo que 83,3% atribuíram grau 10 e 16,7% grau 7, totalizando 100% dos participantes de organizações internacionais de operação de drones.

4.2.1.6.16 Questão 16

Gráfico 58 – Questão 16

16) Do you believe that the lack of control over statistical data (operational and logistics) eventually produced by drones could compromise the efficiency of this technology in your Company?

6 respostas



Fonte: o autor, 2024

A última pergunta questionou se a falta de controle de dados estatísticos pode comprometer a eficiência da tecnologia. Da coleta, tem-se que 83,3% responderam afirmativamente à questão.

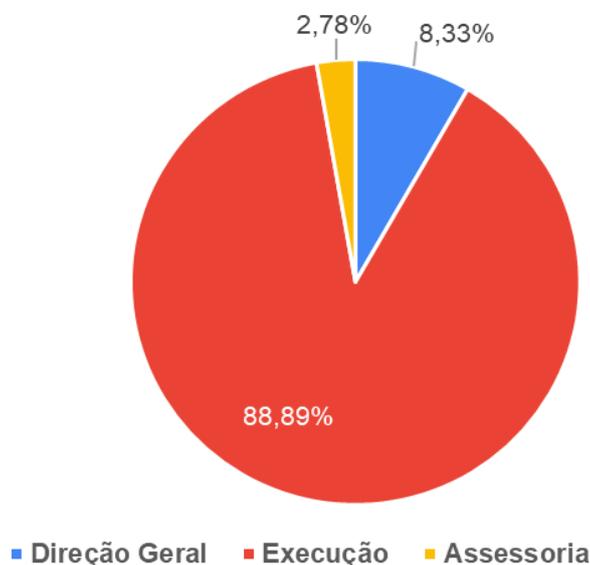
4.3 Análise quantitativa para a evolução do processo decisório

Dos questionários enviados aos grupos: *Pilotos remotos dos Núcleos de operação de drones, Comandantes de OPM, Organizações Públicas, Empresas e Organizações Internacionais*, a análise qualitativa permitiu uma compreensão mais abrangente dos dados coletados, sobretudo, quanto aos Comandantes de OPM e Pilotos remotos, possibilitando uma interpretação contextual comparativa para auxiliar na identificação de causas primárias e secundárias, além de uma visão mais holística do cenário em questão, como a percepção do emprego de drones sob o olhar dos diversos participantes.

Destaca-se, no gráfico 59, na página seguinte, que os Comandantes de OPM que participaram da pesquisa, bem como a dos Pilotos remotos dos Núcleos de operação de drones (24,06% dos cadastrados), foram muito próximos, isto é, 88,89% e 87,61% estão em Órgãos de Execução (CAvPM, CPChq, CPA, CPI, CBC, CBM etc.):

Gráfico 59 – Distribuição dos Comandantes por tipo de Organização

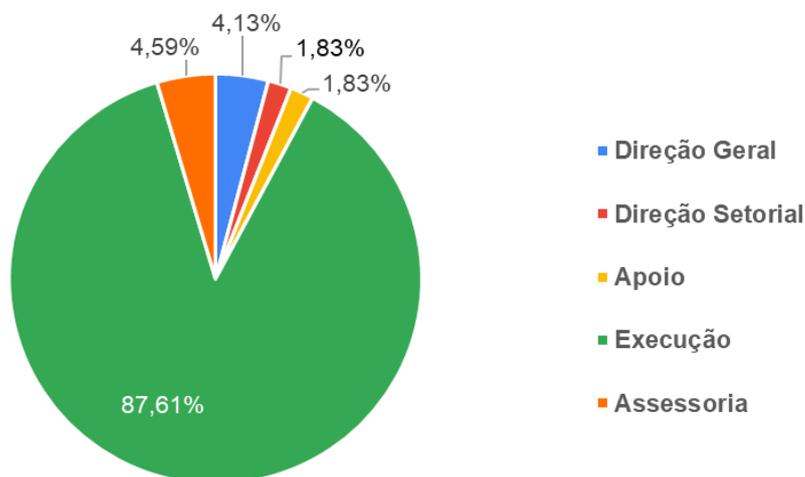
Distribuição dos Comandantes por tipo de Organização



Fonte: o autor, 2024

Gráfico 60 – Distribuição dos pilotos remotos por tipo de Organização

Distribuição dos Pilotos por tipo de Organização



Fonte: o autor, 2024

4.3.1 Teste de Hipóteses

A fim de verificar se o nível de satisfação dos Comandantes e Pilotos em relação ao *feedback* prestado pelo CAVPM – “João Negrão”, quanto aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones, apresentava a mesma distribuição de frequência, foi aplicado, consoante metodologia descrita por Zibetti (2024), o teste

do qui-quadrado de *Pearson* aos dados obtidos como resposta para a pergunta feita tanto aos Comandantes de OPM quanto aos Pilotos remotos dos Núcleos de operação de drones: “Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao *feedback* do CAVPM - “João Negrão” em relação aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones?” – sendo que as respostas de 0 a 3 foram categorizadas como “Insatisfeitos”; de 4 a 6 como “Satisfeitos”; e de 7 a 10 como “Muito satisfeitos”.

Essa pergunta obteve um total de 254 respostas, sendo 36 (14,17%) do nível Comandantes e 218 (85,83%) do nível Pilotos remotos. A distribuição das respostas de cada um dos níveis nas 3 categorias criadas encontra-se dispostas na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Nível de satisfação comparada entre Cmt Op e pilotos remotos

Escala Satisfação		Nível		
		Cmt UOp	Pilotos	Total
Insatisfeito	Observed	9	23	32
	% within column	25.0 %	10.6 %	12.6 %
Satisfeito	Observed	13	55	68
	% within column	36.1 %	25.2 %	26.8 %
Muito Satisfeito	Observed	14	140	154
	% within column	38.9 %	64.2 %	60.6 %
Total	Observed	36	218	254
	% within column	100.0 %	100.0 %	100.0 %

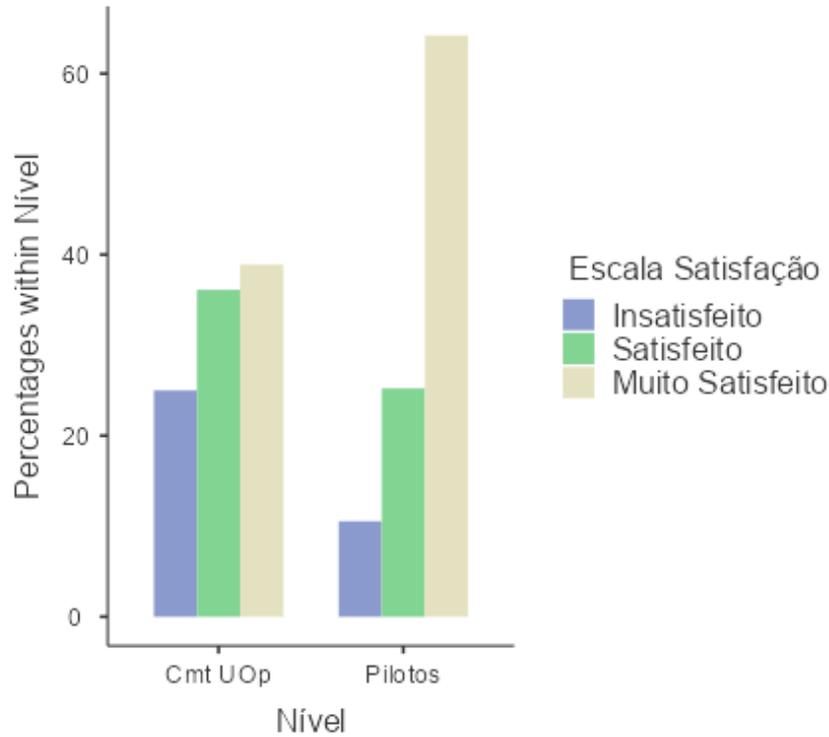
Fonte: o autor, 2024

Como se verifica na tabela 3, 9 (25%) Comandantes de Unidade Operacional (UOp) demonstraram-se insatisfeitos; 13 Comandantes de UOp (36,1%) demonstraram-se satisfeitos e 14 Comandantes (38,9%) demonstraram-se muito satisfeitos com o *feedback* obtido.

Também pode ser observado que, ao responder a mesma questão, apenas 23 (10,6%) Pilotos remotos demonstraram-se insatisfeitos, enquanto 55 (25,2%) Pilotos remotos demonstraram-se satisfeitos e 140 (64,2%) deles se demonstraram muito satisfeitos. A partir disso, depreende-se que o recorte de *Pilotos* apresenta níveis de satisfação maiores do que o recorte de *Comandantes*. A distribuição das

respostas de cada nível nas 3 categorias pode ser visualizada no Gráfico 61, apresentado abaixo:

Gráfico 61 – Nível de satisfação comparada entre Cmt Op e pilotos remotos



Fonte: o autor, 2024

Essa diferença observada na distribuição das respostas entre as 3 categorias nos dois diferentes níveis foi testada por meio do teste do qui-quadrado de *Pearson*, no *software* estatístico *JAMOVI* versão 2.3.24, sendo que o resultado desse teste pode ser verificado na Tabela 4:

Tabela 4 – Teste de hipótese (qui-quadrado de Pearson)

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	9.76	2	0.008
N	254		

Fonte: o autor, 2024

Como pode ser observado na Tabela 4, as diferenças observadas na distribuição de frequência das respostas dos dois níveis avaliados (*Comandantes* e *Pilotos*), nas 3 categorias analisadas (*insatisfeito*, *satisfeito* e *muito satisfeito*) são estatisticamente significantes ao nível de significância de 5% ($p = 0,008$).

Essas diferenças podem ser atribuídas a uma série de fatores. Pelo fato de o Comandante de OPM geralmente lidar com questões mais amplas, relacionadas à gestão de operações, tomada de decisões estratégicas, coordenação de equipes e responsabilidades administrativas, e, se não houver uma gestão para melhor análise de indicadores de resultados, seja por parte do Núcleo de operação de drones, seja pelo CAVPM – “João Negrão”, por meio do apoio das BAvPM – inclusive, pode ser comprometido todo o restante.

Por outro lado, isso pode também não chegar ao Comandante da OPM, pelo fato de o piloto remoto estar mais focado em tarefas operacionais específicas, como o controle e monitoramento dos drones durante missões, a coleta de dados e o cumprimento de objetivos pré-estabelecidos, somados à sobrecarga de funções, porque não existe uma previsão legal de a função de pilotagem de aeronave não tripulada ser exclusiva (no gráfico 62, 90,8% dos pilotos remotos que participaram da pesquisa acumulam funções com as de emprego de drones em suas OPM).

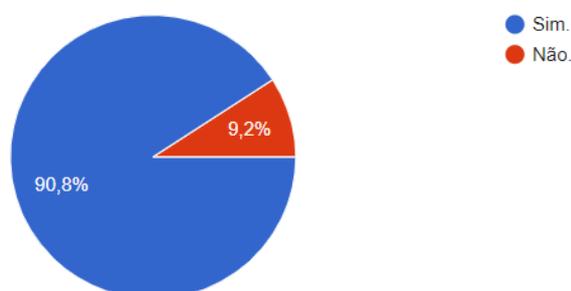
A esse respeito, cabe a transcrição da norma vigente:

6.3.8. os integrantes dos Núcleos de Operação de UAS **não serão afastados** de suas atribuições rotineiras (administrativas ou operacionais), devendo, de forma matricial, serem coordenados pelo oficial mais antigo, encarregado do núcleo, e, mediante autorização do Cmt OPM, reunirem-se para fins de treinamento com os UAS; (Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2019, p. 9, grifo do autor).

Gráfico 62 – Pergunta direcionada aos pilotos remotos dos Núcleos de operação de UAS

4) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há **acúmulo de funções** além de piloto remoto para a atuação em campo?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

Essas discrepâncias de contexto e responsabilidades podem influenciar diretamente a percepção de satisfação no trabalho de cada profissional.

Outro ponto a considerar é a autonomia e o nível de controle sobre as atividades desempenhadas. O Comandante de OPM pode ter maior autonomia e

poder de decisão, mas também pode estar sujeito a uma carga de trabalho mais extensa e demandas de múltiplas partes interessadas.

Enquanto isso, o piloto de drones pode desfrutar de uma maior especialização e foco em suas responsabilidades técnicas, mas com menos influência sobre decisões estratégicas e direcionamento das operações, cujas dúvidas são sanadas, em sua maioria, mais rapidamente pela Seção de UAS do CAVPM – “João Negrão”, ora por meio de grupos como *WhatsApp*, ora pelo celular funcional dessa Seção ou, até mesmo, pelos telefones particulares dos integrantes da mencionada Seção – o que não se observa em relação ao Comandantes de OPM quanto ao envio dos resultados obtidos pelos seu respectivo Núcleo de Operação de Drone, se comparado às demais, o qual não tem à disposição esses indicadores de eficiência na *homepage* do OGC, tampouco no SICoordOp.

Essas diferenças de papéis, responsabilidades, desafios e níveis de controle podem levar a percepções distintas de satisfação do *feedback* prestado pelo CAVPM – “João Negrão”, por meio da sua sede e Bases de Aviação, quanto ao emprego de drones, entre um Comandante de OPM e um piloto de drone.

Isso provavelmente se explique, também, ante à baixa quantidade de horas voadas e missões acumuladas por BAvPM, conforme o período pesquisado de 01 de janeiro de 2023 a 30 de abril de 2024 – comprometendo a doutrina de emprego de drones de uma forma geral.

Gráfico 63 – Controle de horas voadas pelos Núcleos de operação de UAS das BAvPM



NÚCLEOS	Tempo de Voo (hora)	Quantidade de Missões	Tempo de voo em operações (hora)	Tempo de voo em treinamento (hora)
COMANDO DE AVIAÇÃO	201,6	111	83,8	117,8
BAvPM RPT	4,3	5	2,7	1,7
BAvPM SCB	1,3	2	1,0	0,3
CAvPM	159,6	75	64,4	95,2
BAvPM BAU	5,4	5	5,4	0,0
BAvPM SJP	8,0	6	3,7	4,3
BAvPM ARA	18,8	15	6,0	12,8
BAvPM SJC	0,7	1	0,7	0,0
BAvPM SPO	2,5	1	0,0	2,5
BAvPM PIR	1,0	1	0,0	1,0
Total Geral	201,6	111	83,8	117,8

Fonte: o autor, 2024

Do gráfico 63, na página anterior, nota-se, por exemplo, que a BAvPM Piracicaba efetuou 01 hora de voo dentro do período acumulado. Prontamente, sabendo disso, foi enviado pelo Chefe deste Núcleo à Seç UAS, do CAVPM - “João Negrão”, um *e-mail* questionando a manutenção ou não dos encaminhamentos das planilhas referentes aos dados estatísticos de voos relacionados a cada OPM, conforme Ofício Nº CAVPM-015/950/21- CIRCULAR, ainda não revogado.

Segundo consta na planilha enviada (Apêndice O) os tempos de voo da BAv Piracicaba somam, só no ano de 2024, um total de 06h41.

O que chama a atenção, de fato, é que o mesmo evento foi notado com a BAv Campinas, e, de forma generalizada, por toda a área do Comando de Policiamento do Interior Dois (CPI-2).

Tanto na BAv Piracicaba quanto na BAv Campinas foi constatado que os pilotos remotos não preenchem o Relatório Operacional de UAS, por meio de *Google Forms*, e alguns não lançados os dados estatísticos na planilha, por entenderem que o meio eletrônico (*Google Forms*) aguardava oficialmente a sua disponibilização, até então, por algum tipo de documento de Estado-Maior.

Por outro lado, pela Seção UAS, constatou-se que também não existe um controle efetivo da base de dados do controle estatístico que pudesse confrontar as planilhas enviadas com os Relatórios Operacionais de UAS do *Google Forms*, tampouco os pedidos de voo pela plataforma SARPAS NG – do que se pede, nesse caso, a revisão da obrigatoriedade das duas fontes de lançamentos de informações de voos por parte dos Núcleos de Operação de UAS.

Como se pode notar a partir dos resultados obtidos em pesquisa (seções quaternárias 4.2.1.2 e 4.2.1.3), ambos recortes são unânimes em acreditar que a falta de controle de dados estatísticos (operacionais e logísticos) produzidos pelos drones da PMESP pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na Instituição (91,7% - Comandantes de OPM e 85,8% - Pilotos remotos).

Interessante, ainda, a observar, é a porcentagem equilibrada da participação dos Comandantes de OPM na Questão 5) “Quais das informações abaixo são relevantes para um Núcleo de Operação de Drones levar ao conhecimento do Estado-Maior da OPM pelo qual está comandando?”.

Depreende-se que a comunicação eficiente entre um Núcleo de Operação de Drones e o Cmt OPM é crucial para o sucesso das operações. Na era de informações praticamente instantâneas, vídeos e imagens desempenham um papel fundamental

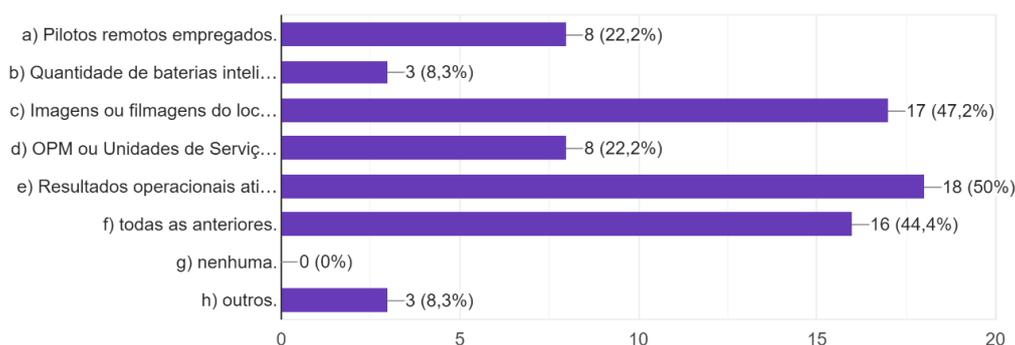
na transmissão de dados precisos e completos, para uma melhor consciência situacional.

Veja-se, novamente, o gráfico a seguir, já comentado anteriormente, mas que carece de nova argumentação:

Gráfico 64 – Informações obtidas pelos Drones para subsidiar Estado-Maior

5) Quais das informações abaixo são relevantes para um Núcleo de Operação de Drones levar ao conhecimento do Estado-Maior da OPM pelo qual está comandando?

36 respostas



Fonte: o autor, 2024

Em um cenário operacional, as imagens obtidas pelos drones podem revelar detalhes importantes, como a localização de alvos, a movimentação de indivíduos suspeitos, a identificação de obstáculos ou potenciais ameaças, entre outros dados relevantes. Essas informações visuais têm o poder de complementar e enriquecer as análises e relatórios enviados ao Estado-Maior da OPM, permitindo uma compreensão mais abrangente e precisa da situação em questão.

Além disso, os resultados operacionais derivados do uso eficiente de imagens por um Núcleo de Operação de Drones desempenham um papel crucial na avaliação do desempenho e na tomada de decisões estratégicas. A capacidade de utilizar essas informações visuais de forma efetiva pode influenciar diretamente a eficácia das operações, a segurança das equipes envolvidas e o controle logístico.

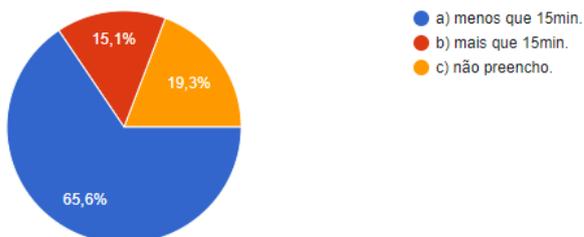
Entretanto, nota-se que, muito embora 58,7% dos Pilotos remotos, que preenchem o Rel Op UAS pelo *Google Forms* – gerenciado pela Seção de UAS, do CAVPM – “João Negrão”, em sua maioria, inclusive, num tempo menor que 15 minutos (65.6%), 80,7% dos operadores de UAS não sabem quanto tempo de voo o seu Núcleo de Operação de Drones ou cada piloto remoto acumularam até o preenchimento do questionário aplicado.

Seguem, para complementação, os gráficos 65 e 66, os quais arrematam e ultimam a visualização necessária para os comentários aqui esposados:

Gráfico 65 – Tempo que os pilotos remotos demoram para preencherem o PM O-61

8) Você demora quanto tempo para o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19)?

218 respostas

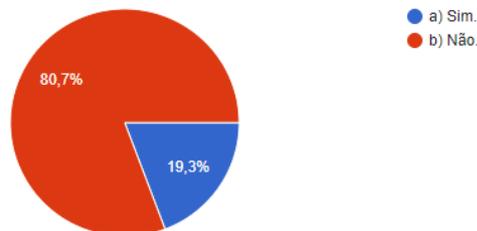


Fonte: o autor, 2024

Gráfico 66 – Porcentagem de pilotos remotos ou Núcleos de operação de UAS quanto ao tempo de voo realizados

9) Você sabe quanto tempo de voo o seu Núcleo de Operação de Drones ou cada piloto remoto acumularam até o preenchimento desse questionário?

218 respostas



Fonte: o autor, 2024

Era, portanto, o que se pretendia apresentar nesta seção.

5 SISTEMAS DE GESTÃO DE DRONES – COMO ESTAMOS ATUALMENTE?

A gestão do uso de drones em instituições públicas tem se mostrado cada vez mais relevante, principalmente, sendo possível identificar boas práticas e desafios enfrentados por cada uma delas.

Dentre os aspectos a serem considerados estão a regulamentação vigente, os procedimentos operacionais adotados, o treinamento de pilotos remotos, a manutenção dos equipamentos e a integração dos drones em projetos de pesquisa, como aqueles trazidos pelo Drone Comp Research Group, da Divisão de Ciência da Computação, localizado no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). (ITA, 2024).

Analisar como essas instituições lidam com essas questões nos mostra como uma ferramenta importante como os sistemas de aeronaves não tripuladas podem aprimorar as práticas existentes e impulsionar a inovação nesse campo.

5.1 Órgãos Públicos

A seguir segue a situação da gestão de drones observada durante as entrevistas com alguns Órgãos Públicos estaduais, pela Marinha do Brasil e pelo Exército Brasileiro.

5.1.1 Organizações públicas estaduais

5.1.1.1 Corpo de Bombeiros paulista

Em entrevista com o Cap PM Carlos Norberto dos Passos Júnior, Chefe da seção de Geoestatística do Corpo de Bombeiros, Comando do Corpo de Bombeiros, nos dias atuais, no Corpo de Bombeiros a estrutura e organização do uso de drones utilizam como parâmetro básico a Diretriz N° PM3-001/02/19, da PMESP, onde foi criado um núcleo operativo em um dos 20 Grupamentos de Bombeiros, além do Grupo de Ação em Emergências e Desastres (GAED) e das forças-tarefas dos Comandos Regionais (CBI-1, CBI-2 e CBI-3).

Há cerca de 3 anos, por uma decisão de comando, os Grupamentos de Bombeiros da Capital, particularmente o 1º e 3º Grupamentos de Bombeiros (GB),

inativaram seus núcleos, sendo encaminhadas as aeronaves para o GAED pela ação estratégica que esse órgão possui.

O Departamento Operacional, órgão subordinado ao Comando do Corpo de Bombeiro (CCB), acompanha a operação dos Núcleos destacados. Esse controle é feito por intermédio do encaminhamento de planilhas, no formato Excel, com o lançamento dos voos realizados, tanto ao CAVPM - “João Negrão” quanto para o Departamento Operacional do Corpo de Bombeiros.

Ressalta-se que o CBPMESP não possui qualquer *software* aplicado ao processo de gestão da frota de aeronaves, sendo que, recentemente, foi analisada a solução AirData UAV para esse fim, porém, os estudos foram descontinuados por conta de falta de recurso orçamentário.

Outra questão explorada é o quantitativo de drones cadastrados no Sistema Integrados de Gestão Patrimonial (SIGPAT) do Corpo de Bombeiros, totalizando 30 aeronaves não tripuladas.

Figura 24 – Tela do SIGPAT

Identificação do Material	
Nº Patrimônio 143941	Código de Material 30010064 - OPERACIONAL/INCENDIO/QUADRICOPTERO (DRONES) 999.9999
Marca S/MARCA	Procedência IMPORTADO
Domínio Estado	Especificação DRONE DJI HAVIC 2 ZOOM BR
Número de Série / Renavam 09HC099020292	Modelo DRONE DJI HAVIC 2 ZOOM BR
Valor Unitário R\$10.100,00	Situação de Material EM USO
OPM Detentora 704091000 - CAP FM FERNANDO ROBERTO	USE
Conta Contábil 1.2.3.1.1.99.99	Nota de Lançamento 0
Localização do Material	
Ambiente 508 E PE CAMPOS ELISIOS - CHD DE ÁREA	Data de Ambientação 2020-09-01T09:47:30Z
Data de Inclusão 03/02/2020	Data de Minimentação 27/06/2020
Observações	
Histórico de ambientes	

Fonte: Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2024)

No extrato quantitativo de pilotos remotos do CBPMESP, conforme pesquisa realizada em 24 de abril de 2024, constam 102 bombeiros, sendo 16 deles do Quadro de Oficiais da Polícia Militar (QOPM) e 86 do Quadro de Praças da Polícia Militar (QPPM).

Veja-se a tabela 5, na página seguinte:

Tabela 5 – Efetivo de pilotos remotos do CBPMESP

Situa	Opm	Quadro Desc		
		QOPM	QPPM	Grand T..
ATIVO	2.GB		6	6
	3.GB		3	3
	4.GB		4	4
	5.GB		3	3
	6.GB	1	4	5
	7.GB	1	2	3
	8.GB	2	3	5
	9.GB	1	2	3
	10.GB	1	2	3
	11.GB	1	3	4
	13.GB		3	3
	14.GB	1	3	4
	15.GB	1	4	5
	16.GB		5	5
	17.GB	1	2	3
	18.GB		2	2
	19.GB		4	4
	20.GB	1	3	4
	CBI-1		1	1
	CBI-2		3	3
CBM	1	17	18	
CCB	3	2	5	
ESB		1	1	
GBMAR	1	4	5	
Grand Total		16	86	102

Fonte: Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2024)

Na opinião do entrevistado, os drones desempenham um papel fundamental nas operações do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, fornecendo uma série de benefícios que melhoram a eficácia e a segurança das operações de resposta a emergências e desastres.

Os drones são utilizados para busca e resgate, mapeamento de desastres, monitoramento de incêndios, inspeção de infraestrutura pós-sinistro, avaliação de danos e resposta a desastres, bem como buscas em áreas de risco.

Essas tecnologias oferecem uma visão aérea valiosa, permitindo que as equipes de emergência localizem pessoas em perigo, identifiquem áreas afetadas por desastres naturais ou incidentes graves e coordenem efetivamente a resposta. Igualmente, os drones proporcionam acesso a áreas de difícil alcance ou perigosas, reduzindo os riscos para os bombeiros em campo.

Além de fornecer essa visão aérea valiosa, os drones também oferecem dados em tempo real que são essenciais para a tomada de decisões nas operações de busca e salvamento. As informações coletadas pelos drones, como imagens de alta resolução, vídeos ao vivo e dados térmicos, permitem uma avaliação rápida e precisa da situação no local, servindo como uma espécie de olhar antecipado do operador em campo, o que facilita seu trabalho, na prática.

Em resumo, os drones têm se tornado ferramentas essenciais nas operações do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, desempenhando um papel crucial na melhoria da eficiência, precisão e segurança das operações de resposta a emergências e desastres.

Ainda sobre a resposta a emergências, poderiam ser adquiridos sensores de radar com a finalidade de observação abaixo da superfície, analisadores de espectro com o intuito de localizar emissões eletromagnéticas em ocorrências de soterramento e desabamento, sensores a laser para mapeamento e modelagem, somados aos sensores já existentes no espectro do visível e infravermelho.

Consequentemente, deveria existir um maior esforço na preparação e capacitação de recursos para a execução de processamento e análise dessas informações no campo do conhecimento do geoprocessamento e geotecnologias.

A especialização na missão é fundamental quando aplicada aos UAS, sendo crucial para a evolução e maior efetividade nas atividades de bombeiro.

5.1.1.2 Polícia Técnico-Científica

Em entrevista ao Perito Criminal Controlador da Frota de RPA, Yuri Nogueira Mendoza, da Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC), ele informou que este Órgão centraliza a gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones, sendo o servidor responsável pelo Controle de Frota de Aeronaves Remotamente Pilotadas (CFRPA) o responsável por essa área. Atualmente, a SPTC utiliza a plataforma AirData (airdata.com) para obter informações gerais sobre voos, tempo de voo e análise de ocorrências. Estudos estão em andamento para criar um servidor *Real-Time Messaging Protocol* (RTMP) – na tradução, do inglês original, Protocolo de Mensagens em Tempo Real – próprio visando a transmissão privada de vídeo de unidades subordinadas.

A SPTC possui 206 drones em operação, com modelos variados como DJI/Mavic 2 Pro e DJI/Mini 2, distribuídos principalmente entre os Núcleos e equipes da instituição. Em relação aos pilotos remotos, a Superintendência conta com 120 pilotos formados no Curso Básico de Operador de Aeronave Remotamente Pilotada (CBO-RPA), além de 54 pilotos incluídos por requerimento.

Os drones têm revolucionado os exames periciais da Polícia Técnico-Científica, permitindo maior clareza visual, aferições de distância, mapeamento 3D, entre outras vantagens. Recursos como câmera térmica, câmera multiespectral, LIDAR e georradar têm potencial para aprimorar ainda mais as perícias realizadas pela SPTC.

Uma das principais preocupações da SPTC ao utilizar imagens obtidas pelos drones na produção de provas técnicas é a garantia da cadeia de custódia e a legalidade da obtenção dessas provas. Normas aeronáuticas e de telecomunicações devem também ser rigorosamente seguidas, mantendo-se registros detalhados das operações, respeitando protocolos específicos e coordenando com órgãos de controle de tráfego aéreo para minimizar riscos e garantir a validade das provas técnicas.

5.1.2 Forças Armadas

5.1.2.1 Marinha do Brasil

A gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones na Marinha do Brasil, segundo o Capitão-de-Fragata Raphael ESTRELLA Nogueira, Comandante do Primeiro Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas (EsqdQE-1), da Marinha do Brasil, não é centralizada, mas sim gerenciada pela Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DAerM).

Todo o processo de operação, controle e emprego é conduzido pelo EsqdQE-1. Esse esquadrão conta com um *software* chamado I-Muse, desenvolvido pela empresa Boeing Insitu, que fornece dados operacionais e estatísticos necessários para os voos, controle de inspeções, gestão de sobressalentes e auxílio na construção de doutrina.

A figura a seguir demonstra o brasão atual do referido esquadrão da Marinha nacional:

Figura 25 – Brasão do EsqdQE-1



Fonte: Wiltgen (2023, p. 1)

Em relação à quantidade de sistemas de aeronaves não tripuladas disponíveis na Marinha do Brasil ou sob a responsabilidade do EsqdQE-1, destaca-se a presença do Sistema de Aeronaves Remotamente Embarcado (SARP-E) ScanEagle, composto por 3 Estações de Controle (2 marítimas e 1 terrestre), 6 aeronaves RQ-1, além de 2 lançadores e 2 recolhedores. Essa estrutura representa uma parte significativa dos recursos disponíveis para operações aéreas não tripuladas.

Quanto aos pilotos remotos da Marinha do Brasil, atualmente, há 10 pilotos qualificados para operar o Sistema remotamente pilotado da instituição. Além destes, há mais 4 pilotos em processo de qualificação para ampliar a capacidade operacional nesse campo.

Figura 26 – Ativação do primeiro esquadrão de UAS da Marinha do Brasil



Fonte: Wiltgen (2022, p. 1)

Esse contingente de profissionais treinados e em formação evidencia o investimento da Marinha em preparar sua equipe para lidar com sistemas de aeronaves não tripuladas e garantir a eficiência de suas operações.

5.1.2.2 Exército Brasileiro

De acordo com o Ten Cel Thiago Alexandre da Silva Fatorelli, *Experimental Test Pilot*, Gerente Projeto SARP, do Comando de Aviação do Exército (CAVEx), a gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones no Exército Brasileiro não é centralizada, mas, sim, transferida para o CAVEx em sua fase básica.

Nesse contexto, os operadores dos RPA de todas as categorias são formados nesse Comando para fornecer informações de cultura aeronáutica e procedimentos básicos de operação. Os RPA de categorias superiores a 150 kg estão centralizados na Aviação do Exército e são tratados pelo Sistema de Aviação do Exército (SisAvEx), de forma similar às aeronaves tripuladas.

Já os RPA menores são gerenciados pelas Organizações Militares (OM), não possuindo um sistema específico estatístico, apenas uma planilha básica para controle.

Figura 27 – Brasão do CAVEx



Fonte: CBPMESP (2024)

Quanto aos sistemas de aeronaves não tripuladas disponíveis no CAVEx, destaca-se a presença do sistema NAURU 1000C, composto por três aeronaves com peso máximo de decolagem de 181 kg, além de 4 aeronaves DJI/MATRICE.

Figura 28 – Drone Nauru 1000c, da XMobots



Fonte: Vinholes (2022, p. 1)

Esses recursos representam a capacidade disponível nessa área e atendem a diversas necessidades de operação e missões.

Já em relação à quantidade de pilotos remotos do CAVEx que operam sistemas de aeronaves não tripuladas, foi ativada a estrutura de uma Companhia denominada Subunidade SARP, contando, atualmente, com 10 especialistas capacitados na operação do NAURU 1000C e 10 capacitados na operação do MATRICE.

Esse contingente de pilotos especializados demonstra o investimento e preparo do CAVEx para lidar com tecnologias de drones, garantindo a eficiência e segurança nas operações aéreas não tripuladas sob sua responsabilidade.

6 COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE DRONES PESQUISADOS NO MERCADO

Esta seção se destina à apresentação dos objetivos específicos referenciada como um dos objetivos metodológicos da dissertação, atento a uma pesquisa cautelosa e detalhadamente expendida a nove sistemas de gerenciamento de sistemas de drones.

6.1 Empresas privadas

6.1.1 SST

A entrevista com Adriano Cezar Leão Cordeiro, Fundador da empresa SpySkyTech (SST), iniciou-se com sua explanação acerca da Prova de Conceito (PoC) coordenada pelo COPOM (equipe Olho de Águia) na Operação Fórmula 1 - Brasil 2023. Na ocasião, a SST implementou uma transmissão em tempo real das imagens captadas por drones, focando na movimentação nos portões, transporte público e acessos principais. Naquela fase inicial, o uso da tecnologia estava restrito às imagens diretas dos drones. Desde então, a plataforma da SST foi significativamente aperfeiçoada.

Em breve, lançarão o *Minimum Viable Product* (MVP), agora incluindo uma integração mais ampla de câmeras, drones das linhas DJI/Enterprise versão 4 e versão 5, e dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets* Android), permitindo não apenas a captura de imagens, mas, também, análises avançadas por intermédio de Inteligência Artificial em tempo real.

Isso inclui reconhecimento de padrões, detecção de comportamentos anômalos e gerenciamento de múltiplas fontes de vídeo, em tempo real, para diversos espectadores. A plataforma também foi aprimorada para oferecer suporte mais robusto e interfaces mais intuitivas para os operadores, facilitando a gestão e operação em ambientes complexos como grandes eventos públicos.

No momento estão iniciando o período de beta testes com parceiros, estendendo ao CAVPM - “João Negrão” e ao Olho de Águia, do COPOM, nova realização de PoC com a plataforma.

Segundo Adriano Cezar Leão Cordeiro, nos próximos meses, serão lançados, também, módulos de gerenciamento de dispositivos com relatórios e *Key Performance Indicator* (KPI) (traduzido, do inglês original, Indicador-Chave de Desempenho) operacionais, integrados para controle de usuários, pilotos e dispositivos.

O módulo de Missões Autonomizadas de Drones incluirá comando e controle remoto com capacidade de comandos autônomos, aumentando a eficácia e segurança das operações.

6.1.2 Xrobots

Segundo entrevista com Guilherme Vaz, representante da XMobots®, a empresa está presente no mercado de drones desde 2007, sendo a principal empresa do Brasil especializada no desenvolvimento e fabricação de RPAs e de tecnologias que auxiliam na entrega de resultados.

Com mais de 600 funcionários, a XMobots® se orgulha em ser responsável por desenvolver toda a mecânica, *hardware* e *software* de seus drones. Essa característica faz com que os equipamentos que levam a marca XMB (diminutivo utilizado para referenciá-la) sejam reconhecidos pela robustez estrutural, confiabilidade e alta assertividade na coleta de dados.

Ao aliar essas características a um serviço de suporte e pós-venda nacional, altamente ágil e eficaz, a empresa conquistou a confiança do mercado, consolidando-se como a nº 1 do Brasil e América Latina e a 6ª maior empresa de drones do mundo. Essas características, somadas a todo histórico em certificação de aeronaves, contribuíram para a construção de uma história pautada em corretude, inovação e pioneirismo.

O Sistema XPatrol é um *software* de planejamento e acompanhamento de missões com utilização de drones de forma remota, podendo ser acessado de qualquer lugar do mundo. O XPatrol conta com um sistema de Inteligência Artificial próprio que traz resultados em tempo real para o piloto em comando. Além disso, ele é um sistema agnóstico e compatível com diversos modelos de drones disponíveis no mercado.

O XPatrol é um item exclusivo da XMOBOTS, trazendo um sistema de sala de transmissão integrado e inteligências artificiais embarcadas, tais como reconhecimento facial, leitura de placas, contagem de veículos, pessoas e objetos,

além da identificação destes objetos (como armas de fogo). As deduções da Inteligência Artificial oferecem respostas em tempo real e consultam bancos de dados internos e externos, proporcionando uma vigilância avançada e eficaz para garantir a segurança de seus clientes e parceiros.

Figura 29 – Software XPatrol



Fonte: XMOBOTS (2024, p. 1)

A figura 27, acima, apresenta algumas funcionalidades oferecidas pelo sistema.

6.1.3 Airdata UAV

De acordo com o *site* oficial, o Airdata UAV é um sistema de gestão de drones projetado para fornecer visibilidade imediata do desempenho das aeronaves, identificar possíveis problemas, otimizar o gerenciamento de informações de voo, maximizar a segurança, eficiência e conformidade em suas operações (Airdata, 2024).

Com recursos avançados e uma abordagem centrada nos dados, ele capacita os pilotos a tomar decisões informadas e manter suas aeronaves não tripuladas em condições ideais de voo.

A seguir, apresentam-se os principais recursos e benefícios oferecidos pelo Airdata UAV:

1) visibilidade imediata e análise avançada: o Airdata UAV oferece uma análise avançada do volume de dados dos sistemas a bordo, permitindo que os operadores entendam o *status* de cada voo para maior garantia da segurança.

2) manutenção e relatórios eficientes: rastreabilidade contínua do uso, recomendando cronogramas de serviço e geração de relatórios detalhados. Os operadores podem verificar o ciclo de manutenção de seus equipamentos e tomar decisões informadas para otimizar sua frota.

3) notificações e compartilhamento de voos: definição dos níveis de tolerância para monitorar a aeronave e fatores ambientais que afetam o desempenho do voo. Além disso, o Airdata UAV alerta os pilotos remotos quando os limites forem excedidos. Igualmente, os operadores podem compartilhar informações de voo com facilidade, escolhendo quais dados compartilhar, com quem compartilhar e criando links exclusivos para colaboração.

Figura 30 – Software Airdata



Fonte: Airdata (2024)

Como se denota na figura 28, o aplicativo traz controle acerca de uso da bateria, a própria aeronave em si, o voo, o ambiente meteorológico e a galeria de imagens captadas.

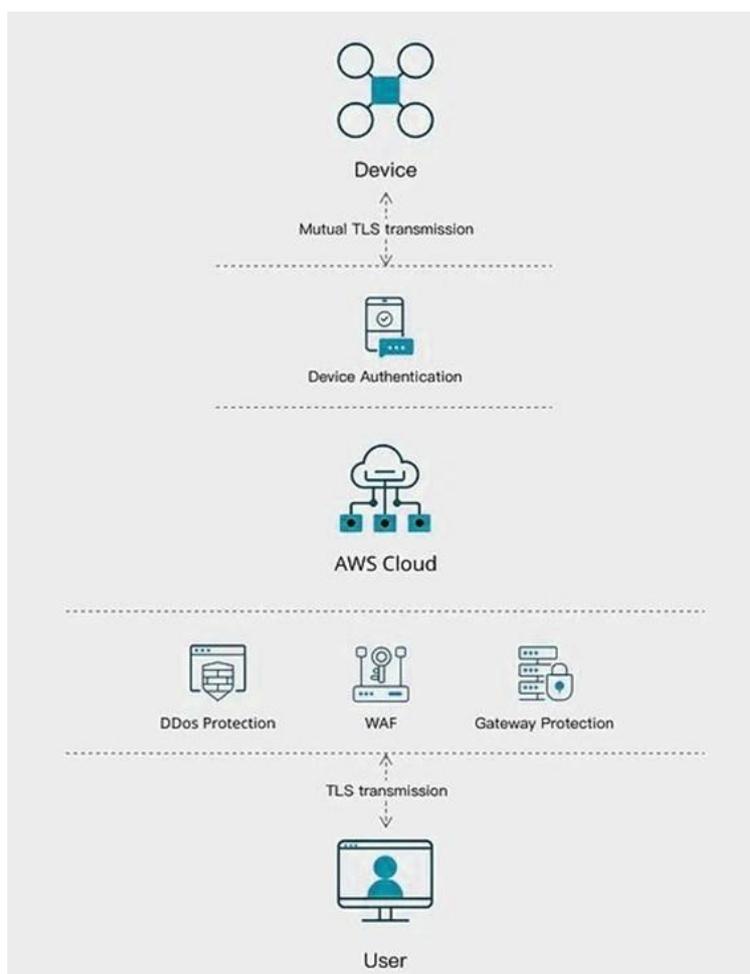
6.1.4 FlightHub2

Descontinuado o *FlightHub*, o DJI *FlightHub 2* é uma plataforma integrada de gerenciamento de operações com drones baseada na nuvem, projetada para fornecer aos usuários uma ampla percepção situacional em tempo real. De acordo com seu sítio eletrônico oficial, essa ferramenta permite o acesso a todas as informações necessárias para o planejamento de missões com drones, supervisionar a frota e gerenciar os dados gerados, tudo de forma segura na nuvem (Enterprise, 2024).

Entre os recursos oferecidos pelo DJI *FlightHub 2* estão a integração de dados de elevação com mapas de satélite para melhor planejamento de operações, a capacidade de criar panorâmicas em 360° com um toque e sincronizá-las na nuvem, o mapeamento em nuvem para gerar mapas ortomosaicos em infravermelho ou cores reais, a transmissão em tempo real para conectar múltiplos usuários a operações simultâneas, permitindo uma comunicação ágil e colaborativa entre equipes.

Além disso, o DJI *FlightHub 2* oferece funcionalidades como a colaboração e anotações ao vivo entre dispositivos, comunicação simplificada entre equipes, planejamento de rotas e gerenciamento de missões, gerenciamento de mídias na nuvem, alertas automáticos em caso de condições anormais e manutenção remota do equipamento. A segurança dos dados dos usuários é uma prioridade, com medidas avançadas para proteger a integridade das informações armazenadas.

Figura 31 – Software DJI/FlightHub 2



Fonte: Enterprise (2024)

Figura 32 – Software DJI/FlightHub 2



Fonte: Enterprise (2024)

Esse sistema está disponível gratuitamente para testes, a partir da *homepage* oficial. Nota-se uma variedade de dispositivos, incluindo as séries DJI/M30, DJI/M300 RTK, DJI Dock e DJI/Mavic 3 Enterprise, porém, a frota da PMESP e CBPMESP é composta majoritariamente por drones DJI/MAVIC 2 Zoom, sendo que poucas OPM conseguiram adquirir essas novas versões de UAS (77 UAS por Fontes de recursos externos).

O DJI *FlightHub 2* foi desenvolvido para oferecer flexibilidade e segurança, atendendo às necessidades dos usuários sem comprometer a privacidade dos dados. Para operações de nível Enterprise, os dados são carregados, armazenados e gerenciados em servidores na nuvem operados pela Amazon *Web Services*, seguindo as certificações de segurança ISO/IEC 27001.

6.1.5 DroneLogbok

A solução do DroneLogbook (DLB), segundo o *site* oficial do *software* DroneLogbook é baseada em infraestrutura de nuvem com armazenamento seguro de dados, aplicação *Web online* acompanhada por aplicativo móvel para acesso *offline* e sincronização fácil com sua conta baseada na nuvem (DroneLogbook, 2024).

Além disso, o aplicativo móvel oferece acesso às últimas atualizações de *status* do espaço aéreo, informações sobre o clima local e leituras do índice solar que podem afetar suas operações.

Outro aplicativo móvel para Android, o DLBSync, simplifica a importação de seus voos dos principais aplicativos de controle de voo de drones diretamente para a conta de usuário do DroneLogbook.

Esse aplicativo pode sincronizar voos no DLB Sync a partir de seus aplicativos de controle de voo quando estiver *offline* ou com cobertura móvel fraca e, em seguida, fazer o *upload* dos voos para a conta do DroneLogbook quando houver cobertura móvel ou *Wireless Fidelity* (Wi-Fi).

Os principais recursos são:

1) Registro detalhado de voos: os usuários podem registrar informações detalhadas sobre seus voos.

2) Importação de registros de voo: é possível importar registros de voo para preencher automaticamente os dados, visualizar o rastro GPS e reproduzi-lo em 3D.

3) Compatibilidade com várias fabricantes: o DroneLogbook suporta arquivos de registro de todas as principais fabricantes, incluindo DJI, Parrot, Autel, Wingcopter, FlyAbility, Wingtra, SenseFly e Yuneec.

4) Mais de 80 tipos de registros podem ser importados.

Os valores da assinatura da licença do *software* DroneLogbook podem variar desde a sua isenção, no modo simples, atingindo, no plano “ENTEPRISE +” o valor de US\$ 24,95/mês/por usuário. Esse plano é para organizações que desejam agilizar suas operações por meio de documentos, formulários e relatórios *on-line* personalizáveis para gerar relatórios de conformidade regulatória. Também permite compartilhar detalhes da missão com terceiros.

No “ENTEPRISE LABEL” não há limite para organizações e os usuários ilimitados, podendo essa solução ser customizada para corporações que necessitam de servidor *cloud* dedicado. Ele fornece supervisão detalhada e notificações para Administradores “Mestres”.

Figura 33 – Software DroneLogbook

MavicP-0045

Drone Inspections

Flying Time
49:46:36

Flights
31

[Details](#)

Brand / Model
DJI / Mavic Pro

Status
● Airworthy

FW/HW
1.2 / 2.3

Geometry



Legal ID
CH.34209

Serial #
ER-489-345-FF

Purchase Date
2017-07-04

Inspections

Select Inspection

Complete Inspection Task

Configure Inspections

■ : No action required.
■ : 20% before overdue.
■ : 10% before overdue.
■ : Overdue.

200 Flying Hours

200 Days

Annual

360 Days

Monthly Inspection

30 Days

Component	200 Flying Hours	Annual	Monthly Inspection
Antenna			
Electronic Speed Controller (ESC)			
Gimbal			

Inspections Tasks

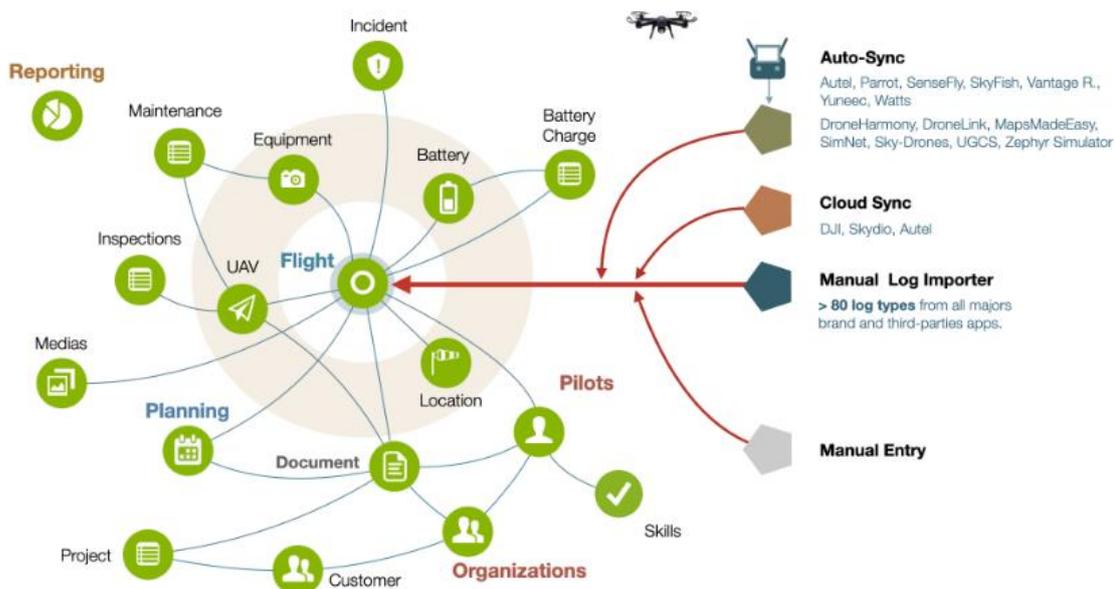
1 of 2 Filter

Inspection	Component
COMPLETED 200 Flying Hours 2019-07-01	Motor (2) ✎

Technician: John Doe

Fonte: DroneLogbook (2024)

Figura 34 – Software DroneLogbook



Fonte: DroneLogbook (2024)

6.1.6 Aeroscan

A Aeroscan, de acordo com Marcelo Musselli (Anexo E), é uma empresa líder em *software* de segurança, tendo lançado uma nova solução de gestão de voos para o mercado de segurança, atendendo setores público e privada – Aerolink, plataforma

robusta para gerenciamento de aeronaves, com transmissão em tempo real de imagens e uso avançado de Inteligência Artificial para prevenir incidentes.

Para o setor privado, a Aeroscan disponibiliza sua solução como um serviço adaptado às necessidades específicas de cada cliente, garantindo flexibilidade e eficiência operacional. Já para o setor público, a solução é oferecida no modelo *Software as a Service* (SaaS), permitindo uma integração rápida, segura e escalável às infraestruturas existentes.

Além do SIMA, Além do SIMA, a empresa conta com o *software* Aerolink, que é instalado no radiocontrole do drone. Na PoC da F1/2023, em São Paulo, foi utilizado um drone com solução cabeada (*tethering*) que permitiu o equipamento ficar no ar por mais de 8h transmitindo a imagem 360° durante todo evento, permitindo uma visão situacional aprimorada em todo o entorno do autódromo. A solução se mostrou estável e, sempre que solicitadas, as imagens estavam disponíveis para os Oficiais tomadores de decisão.

Além do teste com o *software* SIMA, contaram também o *software* Highlander, uma solução israelense de gestão de voos e transmissão de imagem em tempo real.

Ao instalar o *software* Highlander nos radiocontroles dos operadores dos drones, todos os drones levantaram voo a fim de testar a estabilidade da transmissão antes de as equipes seguirem para os locais designados.

O teste não foi satisfatório e, devido ao fato de a única fonte de rede disponível para isso ser 4G e 5G, a imagem não foi transmitida usando a rede móvel disponível e, conseqüentemente, não foi utilizada para fins de PoC.

Em 2024, a Aeroscan manteve a PoC com *software* Aerolink durante toda a Operação Carnaval 2024, numa escala muito maior e com muitos drones conectados no SIMA para o monitoramento e transmissão de vídeos e imagens em tempo real ao Gabinete de Comando e Controle do COPOM.

Com isso, a Aeroscan vem aperfeiçoando o gerenciamento integral de aeronaves não tripuladas, facilitando os recursos de *streaming*, com o desafio de aplicação de Inteligência Artificial para prevenção de ocorrências, além da adaptabilidade e escalabilidade, a exemplo de fazer parte das soluções contratadas pelo Grupo GPS.

6.1.7 Aeroguard

A aplicação AeroGuard Media Link, segundo Guilherme Prado (Anexo D), é um *software* que permite a recepção de dados de áudio e vídeo codificados em RTMP e os disponibiliza para a transmissão por meio do protocolo *Real Time Streaming Protocol* (RTSP), sem a necessidade de equipamentos adicionais como *encoders*. Uma de suas principais aplicações é a integração de vídeo e som de drones a *softwares* de monitoramento de vídeo, como o *Digifort*.

O *software* é fácil de instalar e possui um painel de controle acessível via navegador para monitorar os canais de transmissão/visualização. Ele tem uma interface gráfica amigável baseada em ambiente *Windows*, com suporte em português e inglês, além de manuais nestes idiomas.

Em relação à arquitetura do *software*, ele é projetado para trabalhar com câmeras óticas e térmicas de drones, especialmente da marca DJI, bem como com câmeras GoPro modelos 7 ou superiores. O sistema operacional suportado vai do *Windows 7* ao *10*, exigindo conexão com a internet apenas durante a fase de autenticação. O *software* requer, no máximo, 300 MB de espaço em disco rígido, um processador Intel Core i5 de 2.9 GHz ou equivalente, e pelo menos 4 GB de memória do tipo *Random Access Memory* (RAM).

O AeroGuard Drone apresenta diversas funcionalidades para garantir a segurança dos voos e otimizar o gerenciamento das operações:

- a) Controle de acesso e permissões: o AeroGuard Drone inclui três níveis de atuação: operacional para pilotos, tático para supervisores com permissões adicionais e estratégico para gestores e alta direção. Cada nível tem diferentes autorizações, desde iniciar rondas predefinidas até acessar informações e indicadores de execução do contrato. A identificação da pessoa que acessa o sistema é essencial para controlar a validade de suas permissões para realizar voos;
- b) Segurança do voo: monitora as informações do drone via rádiocontrole, implementa *checklist* normativo para pilotos operadores, controla permissões de voo, integra informações meteorológicas para decisões seguras, possui recurso de interrupção de voo e analisa comparativamente a bateria necessária;

- c) Envio de imagens: envia as imagens das câmeras do drone via *software*, convertendo protocolos de forma exclusiva e sem necessidade de equipamentos adicionais;
- d) Integração com analíticos de vídeo e alarmes: integra-se com *softwares* de monitoramento via API REST⁴, recebe alarmes, permite ação do drone em resposta a eventos e disponibiliza ações como decolagem, deslocamentos e missões programadas;
- e) Suporte remoto: oferece suporte remoto com tempo de resposta de até 2 horas via *e-mail*, de segunda a sexta-feira das 9h às 18h;
- f) Reprodução, pesquisa e exportação de vídeos: permite a gravação de vídeos no *software* de monitoramento, facilitando a gestão das gravações.
- g) Bloqueios de segurança de voo: Impede voos automáticos por falta de satélites;
- h) Administração de locais e frota: notifica o início de voos, identifica localização e possibilita acompanhamento via aplicativo, e dispõe de um *dashboard* para consolidar dados de voo e gerar relatórios operacionais.

6.1.8 Grupo GPS

O Grupo GPS, conforme entrevista com Ademir Bertoni Junior, Diretor de Operações, é uma *holding*⁵ com atuação em diversas áreas, atualmente, com mais de 170 mil colaboradores no Brasil, com especial destaque na área de segurança privada e eletrônica, onde é aplicado o recurso e suporte de sobrevoo com drones em rondas, mapeamento de áreas, primeiro combate a ocorrências (por exemplo: as invasões e os furtos), detecção de focos de incêndio, monitoramento de áreas de mananciais (controle ambiental), controle de produção e logística (veículos carregados, volumetria de tanques etc.), vistoria e auditorias de equipamentos que emitem calor, entre outras aplicações.

⁴ Uma *Application Programming Interface* (API) é um conjunto de definições e protocolos usados no desenvolvimento e na integração de aplicações. A API REST é uma interface de programação de aplicativos que segue os princípios de design do estilo arquitetônico de transferência de estado representacional (REST). APIs REST fornecem uma maneira flexível e leve de integrar aplicações e conectar componentes em arquiteturas de microsserviços. (Red Hat, 2024; IBM, 2024).

⁵ Em síntese, trata-se de uma empresa que controla e administra outras empresas, oferecendo benefícios como proteção patrimonial, gestão simplificada e planejamento sucessório.

Atualmente, a empresa dispõe de aproximadamente 30 aeronaves não tripuladas da empresa DJI, modelos Mavic 2, Mavic 2T, Mavic 3, Mavic 3 Thermal, Matrice 30, contando com 4 a 8 pilotos por UAS, mais a equipe de apoio, totalizando mais de 150 colaboradores.

Para gerir toda essa frota e pilotos remotos o Grupo GPS contratou duas empresas de apoio de *software/hardware* – Aeroguard e Aeroscan. Paralelamente aos entregáveis ofertados pelas duas empresas, o Grupo GPS desenvolveu uma solução que integra os *softwares* de base, trazendo a visão analítica da operação (*Business Intelligence* [BI] da Operação em tempo real) chamado VISTA.

Além do que foi supracitado, o *software* VISTA tem por objetivo controlar diversas informações técnicas e de voo, aliado ao histórico dos voos. Integrar os *softwares* de base (Aeroscan e Aerguard) à Gestão de Indicadores (contratada, por sua vez, pelo cliente e segmento de operação) torna o VISTA uma excelente ferramenta de gestão visual e controle de indicadores de resultado, tendo como foco de entrega ao Cliente os dados colhidos a partir dos drones, conciliando demais indicadores de outras operações do Cliente, como nas imagens da página apresentadas a seguir:

Figura 35 – Tela do *dashboard* do *software* VISTA



Fonte: Grupo GPS (2024)

Figura 36 – Tela do *dashboard* do software VISTA

ondas - Drones



Fonte: Grupo GPS (2024)

As figuras 35 e 36 mostram o *printscreen* do *dashboard* do programa, em que se confirma a possibilidade de acesso a informações de interesse, como o tempo total de voo, número de voos e rastreamento dos locais sobrevoados, entre outros.

6.1.9 Axon Air

Segundo Bruno Lazarini (Anexo F), representante da Axon, a parceria entre Axon e DroneSense começou em 2021, com foco em levar consciência situacional e *software* de gerenciamento de drones de última geração para a segurança pública.

A parceria estratégica mantida ajuda os usuários de sistemas de aeronaves não tripuladas de segurança pública a gerenciar dados e evidências de maneira eficaz.

A Axon implementa a solução de pilotagem, gerenciamento de programa e operações da DroneSense por meio do programa de aeronaves não tripuladas da Axon chamado Axon Air. Com essa parceria também integra com a plataforma de gerenciamento de evidências digitais da Axon, Axon Evidence e o centro de operações em tempo real, Axon Respond, para fornecer às agências uma solução abrangente para iniciar e operar um programa de drones.

Essa integração agiliza as comunicações dos socorristas e dos pilotos de drones, permitindo a transmissão ao vivo do UAS para a plataforma de operações em

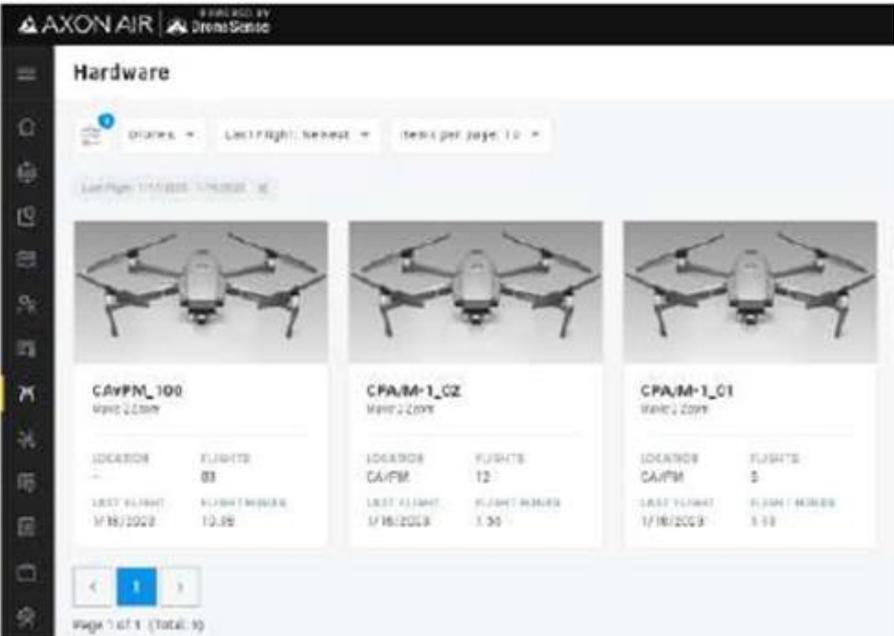
tempo real da Axon e imagens digitais a serem armazenadas na plataforma de gerenciamento de evidências da Axon.

O representante da Axon foi o responsável por auxiliar diversos Núcleos de UAS a terem a oportunidade de utilizar o Axon Air, por meio de Prova de Conceito sob coordenação do CAvPM - “João Negrão”, no período de abril de 2022 a fevereiro de 2023, no qual resultou em mais de 127 horas de voos contabilizados e 764 registrados na plataforma, sendo possível com a participação integrada ou fusionada de diversos Núcleos de Operação de Drones da Polícia Militar do Estado paulista (operação interagências), conforme se denota a seguir:

- 1) Simulação na Avenida Paulista;
- 2) Simulação no Estádio do Pacaembu;
- 3) Grande Prêmio Brasil de Fórmula 1/2022 (CPA/M-10);
- 4) Operação Impacto 7º Batalhão de Polícia Militar Metropolitano (BPM/M), do Comando de Policiamento de Área Metropolitana Um (CPA/M-1);
- 5) Operação Carnaval 2023 (Coordenadoria Operacional da PM [Coord Op PM]);
- 6) Operação Litoral Norte – São Sebastião (CAvPM, COPOM, CBM e GAED).

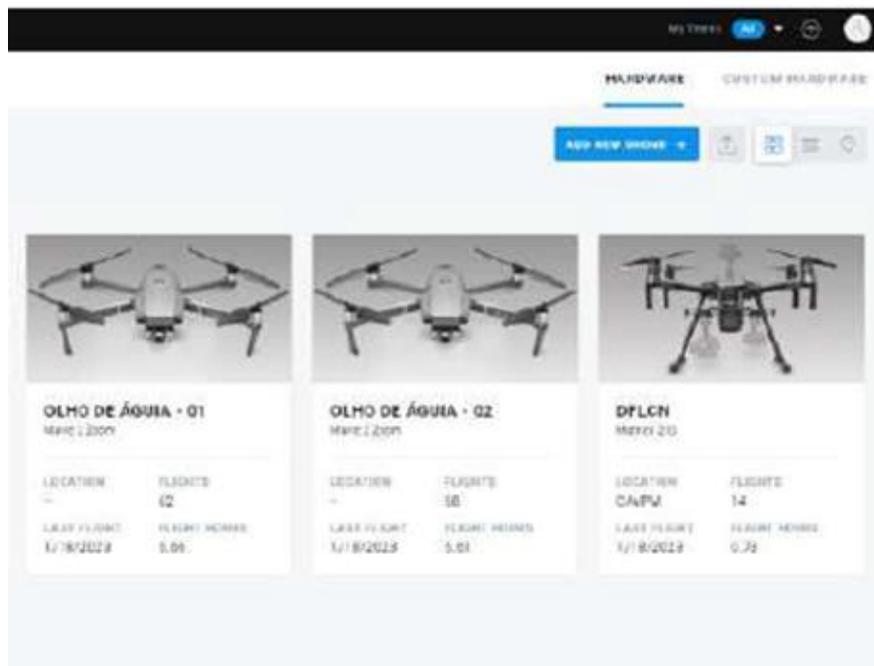
Durante todos os eventos foi possível ter imagens em tempo real de todos os locais das Operações bem adjacências.

Figura 37 – Plataforma Axon Air – Drones (*Hardware*) empregados na Operação Impacto do 13º BPM/M



The screenshot displays the 'Hardware' section of the Axon Air platform. It features a list of three drones, each with a small image and a data card. The data cards provide details such as the drone's name, location, total flights, and the date of the last flight.

Drone Name	Location	Flights	Last Flight Date
CAvPM_100	-	03	17/02/2022
CPA/M-1_02	CAvPM	12	17/02/2023
CPA/M-1_01	CAvPM	5	17/02/2023



Fonte: Axon Air (2024)

Com essas imagens, os Núcleos puderam fornecer aos Comandos de Operação informações de forma precisa e em tempo real.

A agilidade que os drones ofereciam ao se deslocarem de um ponto a outro, aliada à alta qualidade das imagens recebidas pelo Posto de Comando, a exemplo do Centro de Comando e Controle Móvel (CC2 Móvel) 26-102, do CAVPM-“João Negrão” e o Gabinete de Comando e Controle (GCC) do COPOM, possibilitaram diversas análises situacionais detalhadas e precisas, gerando diversos benefícios, entre eles:

- a) Possibilitou os acionamentos dos helicópteros Águia em outras demandas estratégicas, adequando os custos operacionais e escalonando o emprego das viaturas e patrulhas a pé da PMESP;
- b) Possibilitou-se análises situacionais em tempo real de forma precisa e preventiva, seguindo as orientações da própria PMESP quanto ao Comando Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste (CRCEA-SE);
- c) Gerou a ampliação do espaço aéreo monitorado em tempo real com 04 (quatro) drones ou mais em operação simultânea;
- d) A utilização da ferramenta Axon Air auxiliou na tomada de decisões estratégicas do Comando da Operação para ajustes pontuais que o evento exigiu, possibilitando de maneira rápida e segura a tomada de decisões assertivas;
- e) Possibilitou a gestão da frota de aeronaves fornecendo relatório operacional completo com informações de interesse estratégico, tais como:

1. Quantidade de voos;
 2. Horas de voo;
 3. Pilotos acionados;
 4. Modelo da aeronave;
 5. Quantidade de baterias utilizadas na operação;
 6. Integração com a plataforma Axon Evidence na importação de vídeos e imagens captadas pelos pilotos remotos durante ou após o cumprimento das missões.
- f) Essas informações não seriam possíveis de forma ágil sem a ferramenta Axon Air/Dronesense se compararmos ao Relatório Operacional de UAS (PM O-61) ANEXO C, da Diretriz nº PM3 - 001/02/19, cujos dados do voo e da missão dependem de lançamentos manuais do(s) Operador(es) de Drones, muitas das vezes feitos ao término de cada operação, comprometendo os Comandantes na tomada de decisões;
- g) Possibilitou a geração de evidências digitais já devidamente identificadas e categorizadas dentro do Sistema de Gestão de Evidências Digitais, informações essas que podem subsidiar os próximos planejamentos para grandes eventos e, inclusive, podem ser armazenados ou compartilhados com as outras instituições que participam do teatro de operações como por exemplo: Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), Guarda Civil Metropolitana (GCM), Bombeiros, entre outros, permitindo assim um estudo aprofundado dos pontos positivos e negativos da operação.

A fim de compor um orçamento estimado à época, assim que do término da última PoC, foram disponibilizadas pela empresa Axon propostas equivalentes aos seguintes cenários:

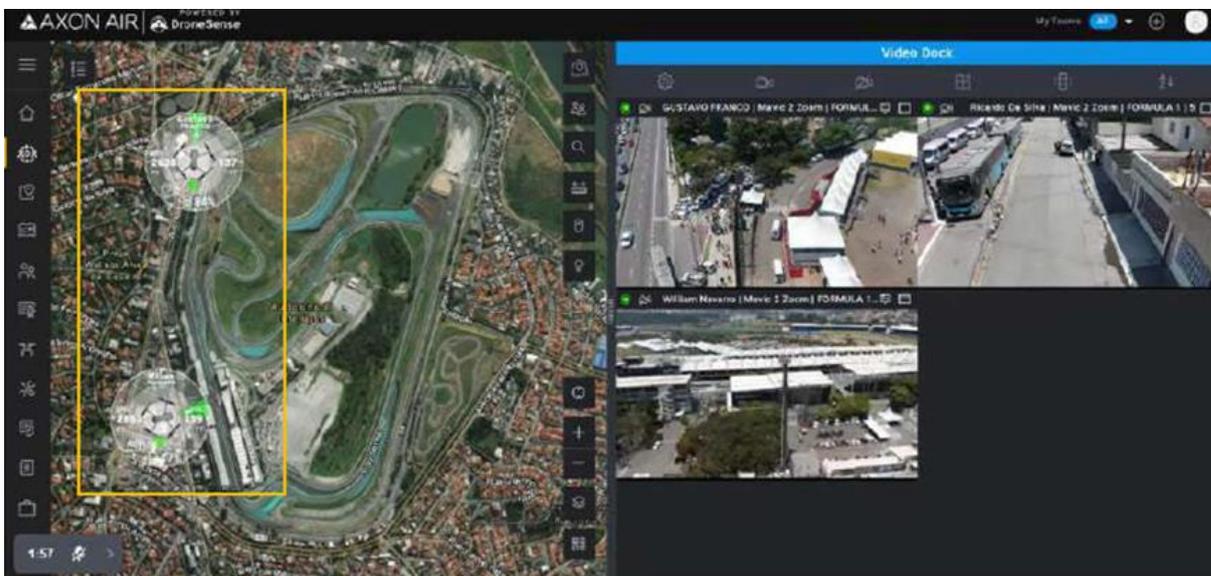
- 1) 600 pilotos | 210 drones: R\$ 1.301,10;
- 2) 450 pilotos | 150 drones: R\$ 1.318,30;
- 3) 300 pilotos | 150 drones: R\$ 1.775,35.:

Figura 38 – Plataforma Axon Air – Interior do CC2 Móvel Operação Fórmula 1/2022 - Interlagos



Fonte: o autor, 2022

Figura 39 – Plataforma Axon Air – Drone atuando na Operação Fórmula 1/2022 - Interlagos



Fonte: Axon Air (2024)

Figura 40 – Interior do CC2 Móvel na Ação Humanitária Vale do Sahy, São Sebastião/SP



Fonte: o autor, 2023

Figura 41 – Ecosistema Axon – Axon Evidence, Axon Respond e Axon Air

<p>Axon Evidence: Plataforma de Gestão de Evidências Digitais com cadeia de custódia digital</p> <p>Mais detalhes: https://br.axon.com/products/axon-evidence.</p>	<p>Axon Respond: Plataforma de Inteligência Situacional onde lideranças em Centros de Comando & Controle podem ver operações em tempo real com Câmeras Corporais, Drones Conectados, Câmeras Fixas e Câmeras de Viatura, entre outros sensores.</p> <p>Mais detalhes: https://br.axon.com/products/respond</p>	<p>Axon Air: aplicativo que converte diversos drones em drones conectados, agora capazes de transmitir os vídeo não somente para os pilotos, mas também para centrais de comando e controle.</p> <p>Podemos deter tanto uma visão dedicada dentro da plataforma Axon Air web Dronesense aonde teremos logs de voos, missões, gestão de pilotos, hardware etc e também uma visão exclusiva somente do live streaming direto na plataforma Axon respond.</p> <p>Mais detalhes: https://br.axon.com/products/axon-air</p>

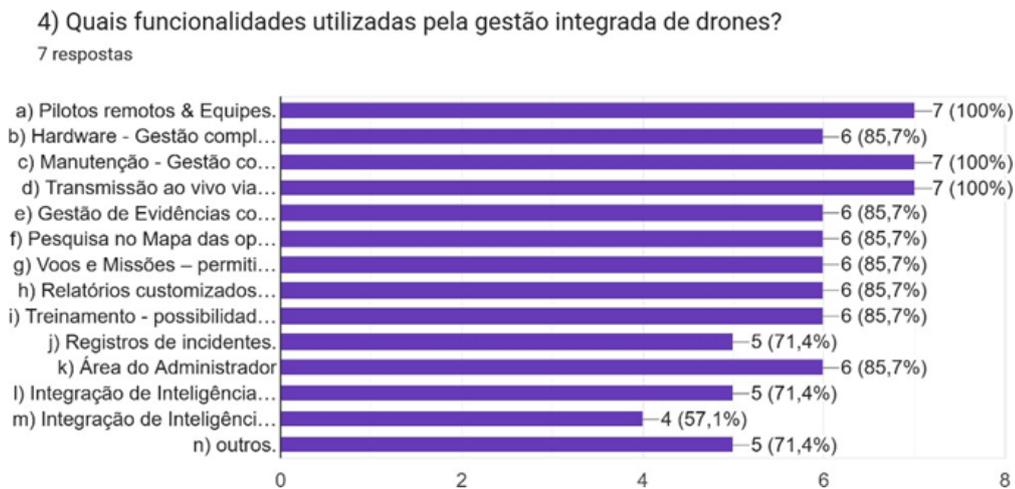
Fonte: Axon Air (2024)

Em suma, esses foram os nove sistemas de gerenciamento de drones identificados durante as pesquisas em campo e compilados no Apêndice N, sendo

realizadas três Provas de Conceito, quais sejam: Axon Air, da empresa Axon, Aerolink, da empresa Aeroscan, e outra da empresa SpySkyTech, sendo observado que, além de gerir sistemas de aeronaves não tripuladas, e a possibilidade de acompanhar a operação em tempo real, já se vê a aplicabilidade da Inteligência Artificial para identificação veicular e o reconhecimento facial em desenvolvimento por algumas dessas e outras empresas, sobretudo, para o setor de segurança pública e privada.

Aproveitando a Subseção 6.1.10, que trata da “Análise quantitativa para a evolução do processo decisório”, um gráfico chama a atenção, novamente, alusivo à Questão 4, considerando as respostas dos Cmt Op em relação às informações mais relevantes para um Núcleo de Operação de Drones levar ao conhecimento do Estado-Maior da OPM pelo qual está comandando:

Gráfico 67 – Questão 4



Fonte: o autor, 2024

E, da questão 5 dessa mesma seção quinária, quanto às informações mais relevantes:

Gráfico 68 – Questão 5



Fonte: o autor, 2024

O quadro sinóptico comparativo ilustra a demanda e a oferta sugeridas:

Quadro 2 – Sinopse da demanda dos comandantes e oferta de *softwares*

Nº	Informações de relevância (por ordem de importância do Cmt)	Percentual	Funcionalidades utilizadas pela gestão integrada de drones perguntadas às empresas	Valores percentuais
1	Resultados operacionais atingidos (apreensão de entorpecentes/armas, auxílio a flagrante delito etc.)	50%	Pesquisa no Mapa das operações	85,7% dos <i>softwares</i> pesquisados demonstram atender
2	Imagens ou filmagens do local sobrevoado em tempo real	47,2%	Transmissão ao vivo via <i>Web</i> com telemetria do drone, compartilhando vídeo com usuários em dispositivos móveis ou <i>desktop</i>	100% dos <i>softwares</i> pesquisados demonstram atender
3	OPM ou Unidades de Serviço apoiadas	22,2%	Relatórios customizados para a Organização	85,7% dos <i>softwares</i> pesquisados demonstram atender
4	Pilotos remotos empregados	22,2%	Pilotos remotos & Equipes	100% dos <i>softwares</i> pesquisados demonstram atender
5	Quantidade de baterias inteligentes dos drones utilizadas	8,3%	Manutenção - Gestão completa de baterias inteligentes	85,7% dos <i>softwares</i> pesquisados demonstram atender
6	Todas as informações	44,4%	Todas as funcionalidades	88,88% dos <i>softwares</i> pesquisados demonstram atender

Fonte: o autor, 2024

Apresenta-se, no Apêndice N desta dissertação, o quadro resumo das funcionalidades oferecidas por cada empresa.

Mas isso não esgota o assunto, tendo em vista a preocupação que se passa a ter como assegurar a autenticidade de assinaturas digitais utilizadas, atualmente, na rede mundial de computadores, de modo a possibilitar, com elevadíssimo grau de segurança, que um operador de drone, por exemplo, seja realmente o responsável pela captação das imagens e vídeos obtidos dos sistemas de aeronaves não tripuladas e de que o receptor seja realmente quem ele diz ser.

Com efeito, além das funcionalidades supracitadas, sugere-se à PMESP a contratação de sistema de gerenciamento de drones, além de um sistema de cadeia de custódia de evidências digitais que é alvo do Edital nº 90003/2024 (como será visto na Subseção 7.4), o qual consiga atender ao menos os seguintes itens:

- 1) *Funding*: financeiro;
- 2) *Safety*: segurança operacional;
- 3) *Training*: treinamento;
- 4) *Compliance*.

A figura seguinte retrata a ideia:

Figura 42 – *Advancing First Responder Drone Programs with AirData UAV*



Fonte: Hall *et al* (2023)

A figura 42 traz a representação visual dos itens sugeridos, a partir do vídeo de instrução da Airdata protagonizado por Hall *et al* (2023), integrando os quatro vetores (financeiro, transparência, segurança e treinamento).

7 DESAFIOS E INOVAÇÕES PARA INTEGRAÇÃO AOS DRONES

Os drones têm se tornado ferramentas essenciais nas operações de segurança pública e ações do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, desempenhando um papel crucial na melhoria da eficiência, precisão e segurança das missões preventivas, repressivas e de resposta a emergências e desastres.

A seguir serão apresentadas, sucintamente, algumas perspectivas e desafios a serem observados, num cenário não tão longínquo sobre a gestão de drones da PMESP.

7.1 Os drones impõem novas questões sobre a Lei Geral de Proteção de Dados?

A ICA-100 e a MCA 56-5, que regulamentam o uso de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e aeronaves não tripuladas em operações aéreas especiais, respectivamente, não incluem disposições específicas sobre privacidade e segurança de dados.

Tampouco a Autoridade Nacional de Proteção de Dados possui qualquer diretriz sobre drones, de acordo Sales (2023). Embora não existam diretrizes explícitas acerca do tema, algumas Autoridades de Proteção de Dados de outros países, como a Espanhola e a Inglesa possuem.

A legislação da Agência Espanhola de Proteção de Dados estabelece que empresas que operam drones e realizam o registro e processamento de informações como imagens, vídeos, sons, dados biométricos, geolocalização, telecomunicações, ou qualquer outra informação relativa a indivíduos identificados ou identificáveis, devem cumprir as diretrizes do Regulamento de Proteção de Dados Europeu.

Segundo Sales (2023), mesmo que o dado não remeta diretamente a uma pessoa, como localização, mas a partir dele seja possível identificá-la, aplica-se o regulamento. No caso espanhol, o Regulamento Europeu incide sobre a operação independentemente se a finalidade seja profissional ou recreativa, algo que a princípio não se aplica ao direito brasileiro, por expressa exceção legal (art. 4, inciso I, da Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, que trata da Lei Geral de Proteção de Dados [LGPD]).

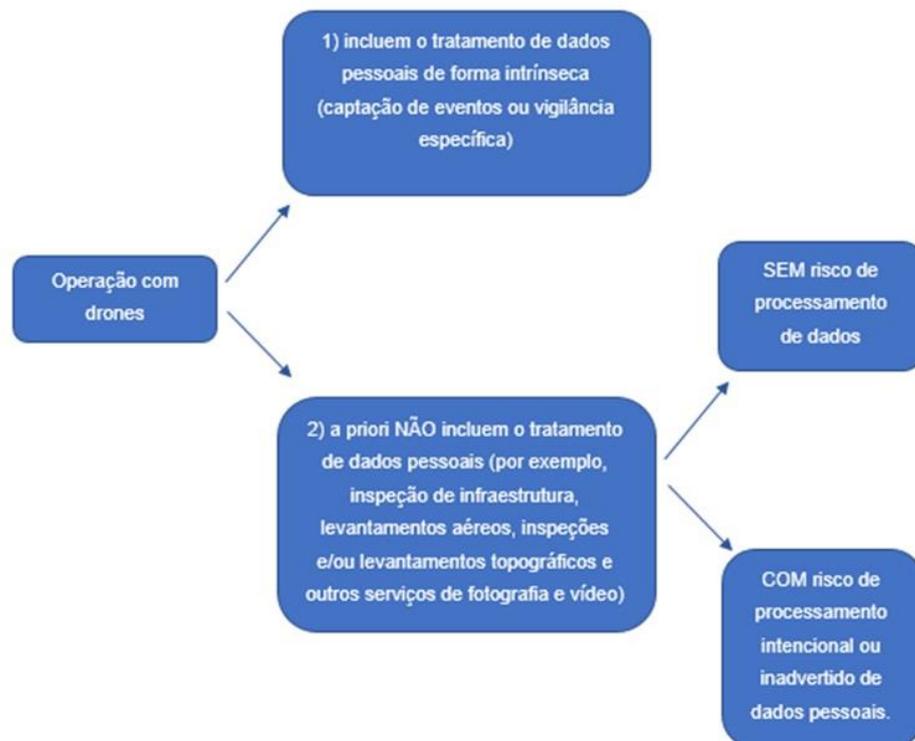
Conforme texto da norma:

Art. 4º Esta Lei não se aplica ao tratamento de dados pessoais:
 I - realizado por pessoa natural para fins exclusivamente particulares e não econômicos;
 II - realizado para fins exclusivamente:
 a) jornalístico e artísticos; ou
 b) acadêmicos, aplicando-se a esta hipótese os arts. 7º e 11 desta Lei;
 III - realizado para fins exclusivos de:
 a) segurança pública;
 b) defesa nacional;
 c) segurança do Estado; ou
 d) atividades de investigação e repressão de infrações penais [...] (Brasil, 2018, p. 59).

Uma observação relevante consiste na classificação estabelecida pela autoridade, que diferencia distintas modalidades de operações e os potenciais impactos associados a cada uma. Essa categorização fundamental compreende:

- 1) **operações que incluem o tratamento de dados pessoais de forma intrínseca** (grifo meu), como captação de eventos ou vigilância específica;
- 2) **operações com drones que, a priori, NÃO incluem o tratamento de dados pessoais** (grifo meu), como por exemplo, inspeção de infraestrutura, levantamentos aéreos, inspeções e/ou levantamentos topográficos e outros serviços de fotografia e vídeo.

Figura 43 – Operação com drones de acordo com a Agência Espanhola de Proteção de Dados



Fonte: Agencia Española de Protección de Datos (2024)

Para Sales (2023), com relação às operações que intrinsecamente envolvem o tratamento de dados pessoais, deve-se pensar na situação de tratamento de dados pessoais por meio de dispositivos de vídeo ((Diretrizes 3/2019 sobre tratamento de dados pessoais através de dispositivos de vídeo). Basicamente, é preciso, nesse caso, ter uma finalidade legítima e transparente para o tratamento, uma base legal para autorizá-lo, bem como adotar medidas de segurança mais contundentes de modo a prevenir acessos não autorizados.

Em operações como inspeção de infraestruturas, levantamentos topográficos, inspeções e/ou processamento agrícola e outros serviços de fotografia e vídeo (para cinema, TV, publicidade etc.), mesmo que não seja o objetivo da operação, existe o risco de captura de dados pessoais de forma não intencional ou inadvertida. Isso pode ocorrer na captura de determinadas imagens de pessoas em segundo plano ou a captura de outros tipos de operações que incluem intrinsecamente o tratamento de dados pessoais (Sales, 2023).

A despeito da inexistência de regulamentos específicos acerca dos drones com relação à privacidade e proteção de dados pessoais, existe algum arcabouço internacional acerca do tema, aliado a um sólido conjunto de princípios e fundamentos da LGPD, capazes de fornecer apontamentos para o uso correto da tecnologia no Brasil (Sales, 2023).

Igualmente, para ele, é fundamental entender, primeiramente, qual o escopo da atividade do drone, ou seja, se o tratamento de dados pessoais é inerente ao propósito de seu uso. De qualquer forma, no cerne da obrigação do piloto remoto está a adoção de medidas de *Privacy by design* e *Privacy by default*⁶ (Sales, 2023).

A adoção de medidas compatíveis com o progresso tecnológico é central, como técnicas de configuração do *software* ou dispositivo que permitem anonimização automática de imagem (por exemplo, pixelar rostos ou rostos borrados, para evitar a identificação dessas pessoas), criptografia dos dados coletados no próprio drone e o

⁶ O conceito de Privacy by Design (Privacidade desde a Concepção) incentiva que empresas e organizações implementem medidas técnicas e organizacionais desde as fases iniciais do design de operações de processamento de dados. Isso garante que os princípios de privacidade e proteção de dados sejam incorporados desde o início. Exemplo: criptografia - codificação de mensagens para que apenas pessoas autorizadas possam lê-las.

O conceito de Privacy by Default (Privacidade por Padrão) significa que, assim que um produto ou serviço for lançado ao público, as configurações mais seguras de privacidade deverão ser aplicadas por padrão, sem nenhuma entrada manual do usuário final. Além disso, todos os dados pessoais fornecidos pelo usuário para permitir o uso ideal de um produto devem ser mantidos apenas pelo tempo necessário para fornecer o produto ou serviço. Se mais informações do que o necessário para fornecer o serviço forem divulgadas, esse conceito será violado. (Privacy Tech, 2019).

descarte de informações desnecessárias. Mas isso pode esbarrar em outra área sensível que será vista em outra subseção – a cadeia da custódia de vidências digitais. Recomenda-se, nesse caso, que as imagens sejam capturadas a distância ou com uma resolução que impeça a identificação das pessoas.

De qualquer maneira, Sales (2023) conclui explicando que, na medida em que o tratamento de dados pessoais for inerente ao propósito da atividade do Drone, a adequação da base legal, a transparência, a minimização, a confidencialidade e integridade e diversos outros princípios presentes na LGPD adquirem ainda maior relevância, considerando o risco inerente aos direitos dos titulares envolvido na atividade.

7.2 Fim do fornecimento de drones por grandes empresas do setor

Após o período pandêmico do COVID-19 que assolou a humanidade, sobretudo entre 2020 e 2022, o mercado de drones tem experimentado um crescimento significativo, porém, como qualquer outro produto eletrônico, os drones têm um ciclo de vida útil, de acordo com o tipo de utilização e o manejo, conforme lembrado por Coelho Júnior (2022 *apud* Silva, 2022, p. 124).

Mas isso ainda não significa que, para a maioria das organizações públicas, um drone se limita a voar apenas a quantidade de anos determinada como “validade” pela maioria dos usuários e gestores.

Em 21 de junho de 2023, a empresa DJI, vencedora do Pregão Eletrônico nº PR-173/0020/22 de 20 de setembro de 2022, cujo objeto foi constituição de Sistema de Registro de Preços (SRP) para eventual e futura aquisição de drones, sendo ofertado o produto Mavic 2 Enterprise Advanced (M2EA), necessitou alertar a Administração que, após as devidas entregas, o fabricante do equipamento - *iFlight Technology Company Limited* (doravante denominada “DJI”) - informou à Contratada a descontinuação do produto. Isso tudo ocorreu em menos de um ano após o certame (Anexo O – carta tradução juramentada).

Outrora já estudado por Silva (2022), com o “fim da vida” (da sigla, em inglês, “End of Life” [EOL]) do M2EA houve impactos diretos na continuidade do contrato da Gohobby para eventuais acionamentos da respectiva Ata de Registro vigente, tendo em vista que o equipamento ofertado não possuía fabricação.

Entretanto, houve a indicação de substituição por outro produto da mesma série, o Mavic 3 Enterprise e o Mavic 3 Thermal. Na ocasião, foi notificado ao Gestor do Contrato que as partes e peças do produto descontinuado permaneceriam no portfólio da DJI para auxiliar os proprietários das referidas partes e peças.

Ainda assim, aliado ao contingenciamento de recursos orçamentários e financeiros do período e à proximidade do encerramento da ARP, não houve qualquer tipo de acionamento pelo CAVPM – “João Negrão” a partir desse fato, por cautela.

Esse exemplo deixa claro que o fim do fornecimento de drones por grandes empresas do setor tem várias implicações. Para os clientes/usuários, isso pode significar a necessidade de substituição dos drones mais cedo do que o planejado, sobretudo, por já se ter constatado sistemas de aeronaves não tripuladas com mais de 5 anos de operação na frota da PMESP.

Ora, não bastasse a obsolescência apresentada na tese de Silva (2022), os principais motivos que deixam os drones fora de operação são trincas do *shell* (estrutura) e problemas com a bateria, de acordo Sobrinho (2023).

É inevitável o fim do fornecimento de drones pela indústria do setor. À Administração pública cabe, destarte, a responsabilidade de planejar adequadamente a substituição de seus drones e se antever ao ciclo de vida dos sistemas de aeronaves não tripuladas, porém, sem um sistema de gerenciamento de drones, torna-se praticamente sobre-humano.

7.3 Integração de SICoordOp e SIOPM Web

A integração entre os sistemas SICoordOp e SIOPM *Web*, apesar das diferenças técnicas inerentes a cada um, há uma possibilidade de ser explorada, segundo o Cap PM Aislan Eloy de Souza Cleto, da Divisão de Análise de Sistemas (DAS), pertencente à DTIC, em entrevista (Anexo B).

Já o Maj PM Hudson Arthur Rodrigues Rosa, Chefe da Divisão de Sistemas e Administração de Dados da Coord Op PM, em entrevista (Anexo J), considera que as diferenças técnicas entre os sistemas tornam essa integração improvável, porém, no SICoordOp existe uma *view* da base de dados dos *log* de Unidade de Serviço (US), em tempo real, bem como já há disponibilização no Painel de Ativos Operacionais que apresenta aos Comandantes todas as US que foram compostas no SIOPM *Web*.

As figuras 44 e 45, abaixo, ilustram, respectivamente, as telas de mapa-força e de resultados.

Figura 44 – SICoordOp - Mapa Força

Fonte: Coord Op PM (2024)

Figura 45 – SICoordOp – Tela de resultados

Fonte: Coord Op PM (2024)

Por outro lado, dessa integração entre os dois sistemas mencionada pelo Cap PM Aislan em sua entrevista, seria possível visualizar as imagens e vídeos do operador a partir de uma plataforma digital já existente ou que venha a ser desenvolvida.

7.4 Drone como vetor na cadeia da custódia de evidências

De acordo com Lacerda (2023), é importante que haja difusão das informações relativas aos drones por meio de *sites*, e redes sociais das organizações policiais para que, com a medida, não parem dúvidas sobre os propósitos da utilização da ferramenta pela polícia. Entretanto, traz a seguinte ressalva, em sua obra literária:

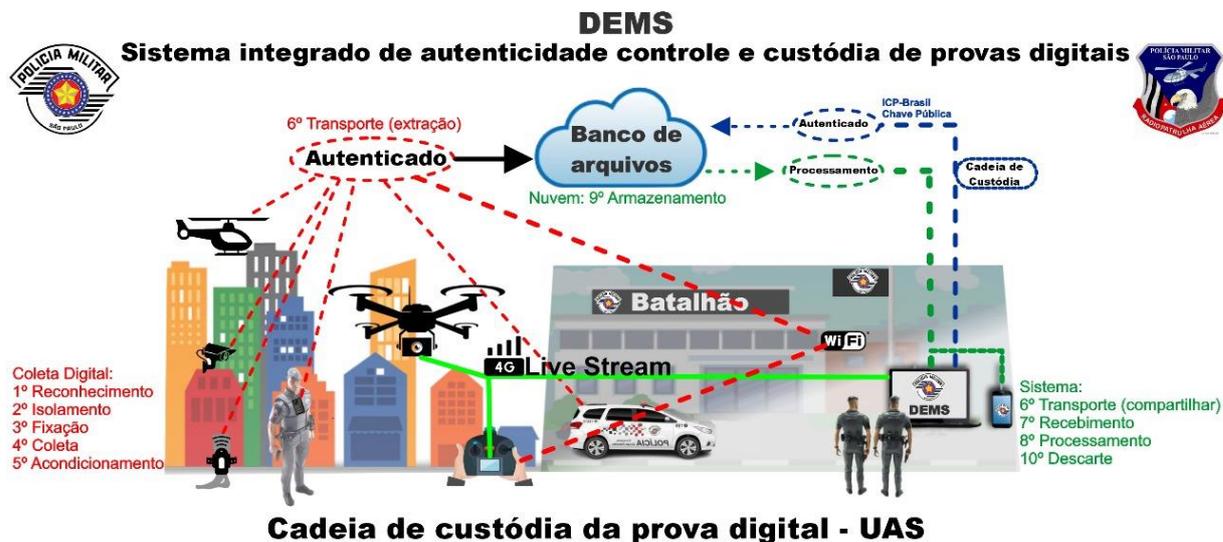
Contudo, é necessário que tal limite contenha regras e metodologias bem definidas no tocante ao emprego da tecnologia, pois, do contrário, poderia ser esvaziada a transparência pretendida, vide o §1º, da Lei nº 13.964, de 2019: § 1º Todos vestígios coletados no decurso do inquérito ou processo devem ser tratados como descrito nesta Lei, ficando órgão central de perícia oficial de natureza criminal responsável **por detalhar a forma do seu cumprimento**. (Incluído pela Lei nº 13.964, de 2019) (Vigência)
Para isso, a cadeia de custódia, desempenha um papel crucial no que tange à sistemática da justiça criminal, garantindo a integridade e a mesmidade, bem como assegurando a preservação das normas jurídicas, e direitos, o contraditório, para que as provas digitais não sejam corrompidas. (Lacerda, 2023, p. 89-90, grifo nosso).

Os artigos 158-A e 158-B, da Lei nº 13.964, que aperfeiçoa o processo penal, introduziram o conceito de "cadeia de custódia" no Código de Processo Penal brasileiro. A cadeia de custódia refere-se ao conjunto de procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio coletado em locais ou em vítimas de crimes, para rastrear sua posse e manuseio a partir de seu reconhecimento até o descarte.

O artigo 158-A estabelece que a cadeia de custódia se inicia com a preservação do local do crime ou com procedimentos policiais ou periciais nos quais seja detectada a existência de vestígio. O agente público que reconhecer um elemento como de potencial interesse para a produção da prova pericial fica responsável por sua preservação.

A figura 46, na página seguinte, ilustra visualmente a cadeia de custódia da prova digital:

Figura 46 – Diagrama de custódia de provas digitais



Fonte: o autor, adaptado de Dias (2024)

Por sua vez, o artigo 158-B, detalha as 10 etapas da cadeia de custódia, que incluem reconhecimento; isolamento; fixação; coleta; acondicionamento; transporte; recebimento; processamento; armazenamento; e descarte.

No contexto do emprego de drones na cadeia de custódia de vestígios, evidências e provas, esses dispositivos podem desempenhar um papel crucial em várias etapas. Por exemplo, os drones podem fazer parte do sistema Muralha Paulista⁷, uma rede de segurança que interliga câmeras e radares em diferentes cidades, ou, ainda, serem usados para capturar imagens aéreas do local do crime, auxiliando no reconhecimento e fixação de vestígios. Além disso, os drones equipados com tecnologia adequada podem ser usados para coletar vestígios em locais de difícil acesso, onde normalmente uma viatura ou qualquer outra Unidade de Serviço não conseguiria chegar, de forma segura.

No entanto, é importante ressaltar que o uso de drones deve estar em conformidade com os procedimentos estabelecidos para a cadeia de custódia. Isso significa que todas as etapas, desde o reconhecimento até o recebimento do vestígio, devem ser devidamente documentadas e preservadas para garantir a integridade e a autenticidade das evidências coletadas.

⁷ O projeto Muralha foi estabelecido para interligar as informações das câmeras de todo o território estadual às forças de segurança, facilitando a atuação no combate ao crime organizado, com monitoramento de rodovias e cidades, além da integração com o sistema CórteX, *software* de inteligência que reúne várias bases de dados do país com análise de informações a partir do CPF, num acordo celebrado em 2023 (Lopes, 2023).

Em suma, assim como o já estabelecido na Diretriz N° PM3-001/02/22 (sistema de câmeras corporais) todos envolvidos no processo judicial devem, de certa forma, ter a sapiência de que a quebra dessa cadeia de custódia pode ser a distinção entre a condenação e absolvição do acusado (Mourão; Teixeira; David, 2023).

Outrossim, a Diretriz N° PM3-001/02/23 traz como regra uma solução que garanta a salvaguarda e rastreabilidade do dado e seus metadados produzidos por sistema de captação, protegendo sua integridade e credibilidade, desde a origem (gravação) até o envio a outros órgãos ou retirada do sistema quando decorrido o prazo de temporalidade – **SiGCED**. Em outras palavras, torna-se relevante uma cadeia de custódia que preveja o carimbo do tempo (autenticidade) e assinatura digital, através da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil), dos arquivos captadas a partir dos drones.

Em tempo, no dia 22 de maio de 2024, foi publicado o Edital nº 90003/2024, disponível no sítio eletrônico Portal Nacional de Contratações Públicas acerca da Contratação de empresa especializada em solução integrada de gestão, captação, transmissão, armazenamento, custódia e compartilhamento de vestígios digitais por Câmeras Operacionais Portáteis – COP (BODY-WORN CAMERA) nas atividades policiais com fornecimento de licenças e materiais até o limite de 12.000 (doze mil) câmeras, sob a forma de comodato (Brasil, 2024).

Figura 47 – *Print screen* da tela do edital

Edital nº 90003/2024 [Acessar Contratação](#)

Última atualização 22/05/2024

Local: São Paulo/SP Órgão: SAO PAULO SECRETARIA DA SEGURANCA PUBLICA

Unidade compradora: 180183 - ESP-DIRETORIA TEC. INFORMACAO E COMUNICACAO

Modalidade da contratação: Pregão - Eletrônico Amparo legal: Lei 14.133/2021, Art. 28, I Tipo: Edital Modo de Disputa: Aberto

Registro de preço: Não

Data de divulgação no PNCP: 22/05/2024 Situação: Divulgada no PNCP

Data de início de recebimento de propostas: 22/05/2024 08:00 (horário de Brasília)

Data fim de recebimento de propostas: 10/06/2024 09:00 (horário de Brasília)

Id contratação PNCP: 46377800000127-1-000866/2024 Fonte: Compras.gov.br

Fonte: Brasil (2024, p. 1)

Interessante observar é o subitem abaixo que aborda drones:

23.11.26.8. O Sistema deverá oferecer recurso de upload de imagem, vídeo ou áudio para que possam ser arquivados vestígios coletados em campo pelos policiais, além de dados colhidos de **drones** da PMESP, sistemas de videomonitoramento, sistemas em uso pelo COPOM/CAD, entre outros; (Brasil, 2024, grifo nosso).

Em virtude dessa publicação, sugere-se a reanálise dos Termos de Referências de aquisição de drones, a fim de se verificar o impacto desse Edital a tudo o que tem sido discutido, nas Audiências Públicas realizadas desde o ano passado até o último dia 14 de maio de 2024, com as empresas fornecedoras de UAS, sobretudo, quanto à necessidade de que o cartão de memória da aeronave não tripulada ser fixo, ou, de alguma forma, atrelado ao drone, dando certidão para a cadeia de custódia de que essa memória pertence ao drone requisitado.

7.5 Racionalização das rotinas gerenciais por meio de automação

A racionalização das rotinas gerenciais por meio de automação (Campos, 2013) é um dos desafios a serem enfrentados pela PMESP, destacando diversas áreas de aplicação. Entre as tecnologias em destaque nesse contexto, a Inteligência Artificial desempenha um papel fundamental na automatização de processos do tipo *Facial Recognition Technology* (FRT), que, traduzindo-se do original em inglês, quer dizer: Tecnologia de Reconhecimento Facial.

De acordo com Hill, O'Connor e Slane (2022), por outro lado, isso levanta preocupações crescentes sobre como o FRT se cruza com outras tecnologias de coleta de dados (por exemplo, câmeras/vídeo usadas no corpo, drones etc.).

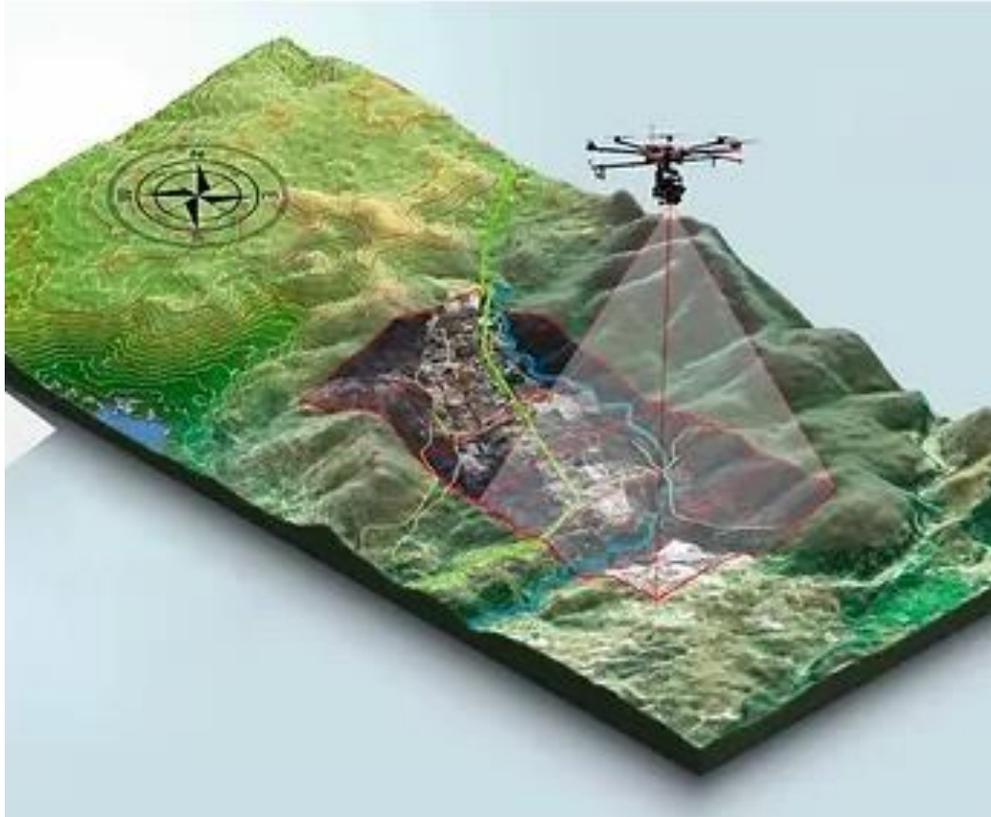
Outra área relevante é a identificação veicular, que tem ganhado relevante destaque com a tecnologia de visão computacional, *Vehicle re-identification* (ReID), que adquiriu crescente relevância em Sistemas de Transporte Inteligentes (*Intelligent Transportation Systems* [ITS]) e segurança pública nos últimos anos (Moral *et al*, 2023).

Esse sistema complexo integra tecnologias como inteligência artificial, *big data*, aprendizado de máquina e *deep learning*. Suas técnicas buscam identificar veículos em diferentes locais por meio de múltiplas câmeras de vigilância, permitindo uma análise abrangente da rede de segurança.

7.6 Ferramentas de modelagens em 3D

O uso de *softwares* para processamento de dados de drones oferece uma série de vantagens significativas na análise e utilização eficiente das informações coletadas.

Figura 48 – Processo de captação de imagens por drones



Fonte: Drones Solution (2024, p. 1)

No quadro a seguir se elencam algumas das principais vantagens:

Quadro 3 – Itens de destaque dos *softwares* de suporte a drones

Elemento	Descrição dos <i>softwares</i>
Precisão e qualidade dos dados	Projetados para processar e analisar dados de drones com alta precisão. Isso resulta em produtos finais de alta qualidade, como modelos 3D precisos, ortomosaicos e nuvens de pontos detalhados
Eficiência no processamento	Automatizam grande parte do processo de processamento de dados, o que agiliza e simplifica o trabalho. Eles permitem a importação direta das imagens capturadas pelo drone, o alinhamento automático, a correção geométrica e a geração de produtos finais sem a necessidade de intervenção manual intensiva
Velocidade e produtividade	Com a automação do processamento, aceleram significativamente o tempo necessário para obter resultados úteis. Tarefas que antes podiam levar dias ou semanas para serem concluídas manualmente agora podem ser realizadas em questão de horas, economizando tempo e aumentando a produtividade

Elemento	Descrição dos softwares
Análise e visualização avançadas	Oferecem recursos avançados de análise e visualização dos dados capturados pelos drones. Isso permite a identificação de padrões, a extração de métricas, a análise de variações temporais e a detecção de anomalias. Além disso, eles proporcionam uma representação visual clara e intuitiva dos dados, facilitando a compreensão e a tomada de decisões
Integração com outros softwares e sistemas	Recursos de integração com outros softwares e sistemas amplamente utilizados na indústria da engenharia, como sistemas de informações geográficas (GIS) e softwares de modelagem 3D. Isso permite a transferência eficiente de dados e a utilização conjunta de diferentes ferramentas para análises mais abrangentes
Escalabilidade e flexibilidade	Escaláveis, pois podem lidar com grandes volumes de dados provenientes de projetos complexos. Além disso, eles são flexíveis e adaptáveis a diferentes tipos de drones, sensores e requisitos específicos do projeto

Fonte: o autor, a partir de Drones Solution (2024)

Existem várias opções de software e ferramentas disponíveis para o processamento de dados de drones não só na engenharia, mas também em ações de segurança pública e de defesa civil, visando a identificação de pontos de interesses sob uma nova perspectiva, do que antes só era imaginável através do *Google Earth*, agora, sob um novo conceito de virtualização, o Modelo de Informação da Construção (do inglês, *Building Information Model* [BIM]). O site Drones Solutions apresenta alguns desses softwares mais populares:

- a) Pix4D: o Pix4D é uma plataforma líder para o processamento de imagens e dados capturados por drones. Ele oferece recursos avançados para a criação de modelos 3D, ortomosaicos, cálculos de volumes e análise de dados;
- b) DroneDeploy: o DroneDeploy é uma solução baseada em nuvem que permite o processamento rápido e fácil de imagens de drones. Ele oferece recursos para gerar mapas 2D e 3D, Modelos de Elevação Digital (do inglês, *Digital Elevation Model* [DEM]), análise de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (do inglês, *Normalized Difference Vegetation Index* [NDVI]) e muito mais.

O *Building Information Model* (BIM) que em português pode ser traduzido para “Modelo de Informação da Construção” não se trata de um *software* específico, e sim de um conceito de virtualização, modelagem e gerenciamento das atividades inerentes ao projeto/construção de obras de engenharia. (SAEPRO, 2024).

- c) Agisoft Metashape: conhecido anteriormente como Agisoft Photoscan, o Agisoft Metashape é uma ferramenta poderosa para o processamento de imagens aéreas. Ele permite a criação de modelos 3D, ortomosaicos e nuvens de pontos a partir das imagens capturadas pelos drones.

Figura 49 – Processo de captação de imagens por drones



Fonte: CBPMESP (2024) - Força Tarefa 03 em apoio ao CBMRS

A figura 49 utilizou uma aeronave MAVIC 3T, processamento da imagem feito com Agisoft Metashape.

- d) Global Mapper: embora não seja exclusivamente projetado para processamento de dados de drones, o Global Mapper é uma ferramenta amplamente utilizada para análise espacial e processamento de imagens. Ele oferece recursos para processar imagens de drones, gerar modelos 3D, extrair informações topográficas e realizar análises avançadas.
- e) OpenDroneMap: o OpenDroneMap é um *software* de código aberto que permite o processamento de imagens capturadas por drones. Ele oferece

recursos para criar modelos 3D, ortomosaicos, nuvens de pontos e até mesmo gerar modelos de superfície.

Outra solução é a Gaussian Splatting, como sendo uma técnica fundamental na computação gráfica e visualização de dados tridimensionais (3D). Conforme citado por Luz (2024), ela desempenha um papel crucial na representação suave e eficiente de grandes conjuntos de dados em ambientes 3D. Essa abordagem revolucionária utiliza funções de distribuição gaussiana para espalhar informações, criando representações contínuas e preservando características importantes dos dados originais.

Sua aplicabilidade em ambientes dinâmicos demonstra a versatilidade dessa técnica, mas apresenta alguns desafios, ainda, tais como:

1) Sensibilidade à qualidade das imagens: a qualidade da nuvem de pontos gerada pelo Gaussian Splatting é fortemente dependente da qualidade das imagens de entrada;

2) Desafios em ambientes complexos: ambientes com estruturas complexas, como espaços fechados com muitos detalhes intrincados;

3) Dificuldade em capturar detalhes geométricos finos em comparação com técnicas mais diretas, como scanners 3D;

4) Dependência de condições de iluminação: a técnica pode ser sensível às condições de iluminação durante a captura das imagens;

5) Variações significativas na iluminação podem afetar a qualidade da representação final;

6) Qualidade das Imagens: a qualidade da nuvem de pontos gerada pelo Gaussian Splatting é fortemente dependente da qualidade das imagens de entrada. (Luz, 2024).

Esses são apenas alguns exemplos de *softwares* e ferramentas disponíveis. A escolha do *software* depende das necessidades específicas do projeto ou missão, da complexidade dos dados e das preferências individuais.

O uso de *softwares* para processamento de dados de drones seja engenharia, nas ações de segurança pública (por exemplo, reintegração de posse, áreas sensíveis de cometimento de tráfico de entorpecentes etc.), ações do Corpo de Bombeiros ou de Defesa Civil (como a do Vale do Sahy, município de São Sebastião/SP, em 2023, e as enchentes no Estado do Rio Grande do Sul iniciadas no final de abril de 2024), oferecem maior precisão, eficiência, velocidade, análise avançada e integração com

outras ferramentas, por vezes mais atuais que simplesmente as disponibilizadas pela ferramenta *Google Earth*, por exemplo. Essas vantagens contribuem para uma tomada de decisão mais informada, melhor planejamento e execução de projetos e resultados de maior qualidade.

7.7 “Drone First Responder” (DFR)

Em torno dos crimes ultraviolentos, como tomadas de cidades do interior paulista, a implementação de tecnologias como os programas de *Drone First Responder* (DFR), torna-se um recurso fator diferencial, considerando o drone com a capacidade de resposta rápida às chamadas de emergência e à transmissão de vídeos ao vivo, objetivando auxiliar as autoridades a lidar com crimes violentos e situações de emergência de forma mais eficaz, inclusive em áreas onde os recursos podem ser limitados. (Hall *et al*, 2023).

O DFR é um programa inovador de drones para os Departamentos de Polícia e de Corpos de Bombeiros nos EUA, que utilizam drones estrategicamente posicionados e um centro de operações remoto.

Fazendo-se um paralelo com o que já é aplicado pela empresa brasileira do Grupo GPS, essa abordagem visa a aumentar a consciência situacional, agilizar os tempos de resposta e melhorar a eficácia em situações desafiadoras, sendo os drones colocados em áreas com maior demanda de chamadas de serviço, prontos para voar imediatamente com um piloto em comando designado.

Nos EUA, o centro remoto conta com um teleoperador para coordenar as respostas com os agentes em campo, visualizando as transmissões de vídeo ao vivo dos drones. Este sistema de duas partes permite o rápido acionamento dos drones em resposta a chamadas, voando sob autorização da Administração Federal de Aviação (em inglês, *Federal Aviation Administration* [FAA]) ou com linha de visão do piloto. Os drones são usados para avaliar cenários e fornecer suporte com inteligência, eficiência e eficácia, na forma de resposta a cada situação ou ocorrência, moldando-se às evoluções que o conceito de *Smart City* vem apresentando.

Figura 50 – Drone First Responder



Fonte: Hall *et al* (2023)

No croqui formatado na figura 46, pode-se constatar os três cenários de atuação no sistema de gestão do drone: o piloto, à esquerda, num local distante, durante sua operação de comando, o cenário de acidente de trânsito, ao centro, no cruzamento das vias, com imagens captadas pelo drone, e o centro de operação remota, à direita, com a visualização das imagens.

7.8 Projeto BR-UTM

Prosseguindo nas explicações, outra preocupação aos desafios crescentes à necessidade de novos veículos para mobilidade aérea urbana chama-se *Vertical Take-Off and Landing* (VTOL) ou Decolagem e Aterragem Vertical, em tradução livre, isto é, uma aeronave de decolagem e aterrissagem vertical elétrica é uma variedade de aeronaves VTOL que usa energia elétrica para pairar, decolar e pousar verticalmente.

O Projeto BR-UTM tem como objetivo o desenvolvimento de soluções que viabilizem o Gerenciamento do Tráfego Não Tripulado no Brasil (do inglês *Unmanned Traffic Management* [UTM]), isto é, o movimento aéreo de drones. As atividades do projeto se baseiam na Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 351-6, que se refere à Concepção Operacional sobre o UTM Nacional (Brasil, 2024b).

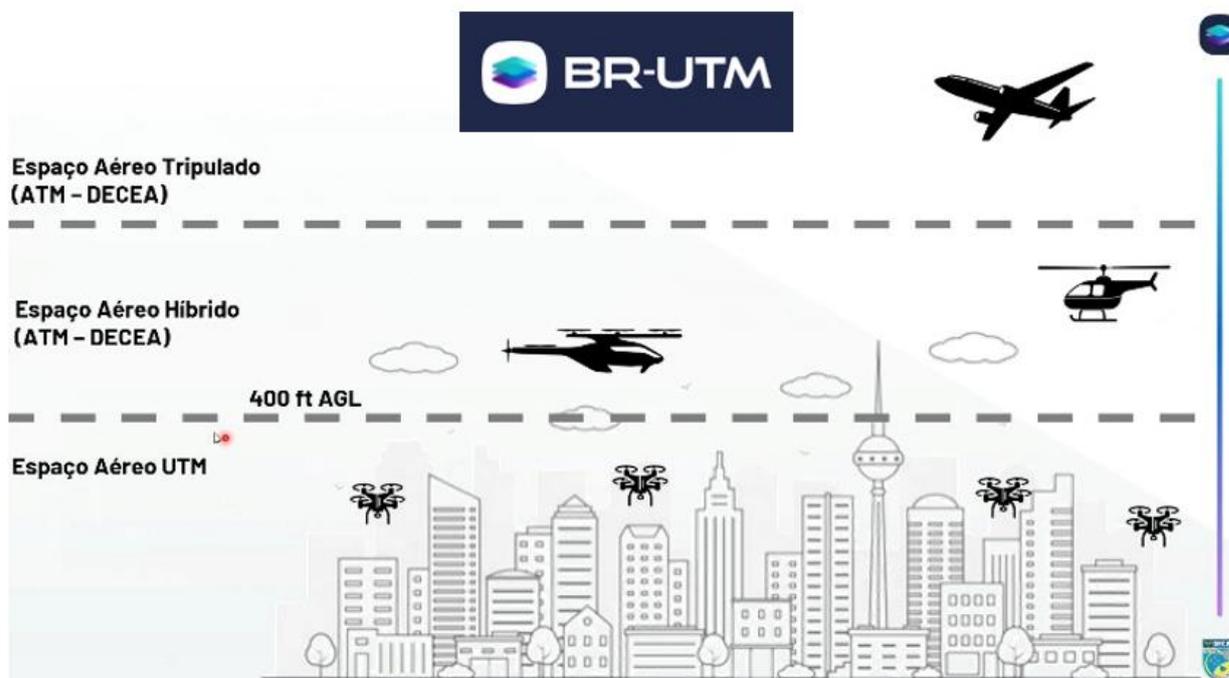
O projeto é liderado pelo DECEA, em parceria com o Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), e tem como participantes empresas, instituições acadêmicas e outros órgãos reguladores do governo. Os participantes aderiram ao projeto, iniciado em setembro de 2023, por meio de uma chamada pública e da assinatura do Memorando de Entendimentos (do inglês, *Memorandum of Understanding* [MoU]) e do Acordo de Confidencialidade (ou *Non Disclosure Agreement* [NDA]).

O Memorando de Entendimentos (MoU) é um instrumento simplificado, destinado a registrar princípios gerais que orientarão as relações entre as partes, seja nos planos políticos, econômicos, culturais, científicos ou educacionais. Serve como o primeiro passo para a formalização de um documento jurídico mais elaborado como um acordo de cooperação técnica. (Brasil, 2024a).

O NDA, ou Acordo de Não Divulgação, ou Termo de Sigilo e Confidencialidade, é um instrumento jurídico que prevê, legalmente, obrigações entre as partes, sobre a confidencialidade de dados e/ou informações específicas, fazendo-se cumprir as determinações previstas (Brasil, 2024 c).

A imagem seguinte ilustra a representação visual do UTM, com a divisão das três camadas de utilização do espaço aéreo no Brasil.

Figura 51 – Representação visual do BR-UTM



Fonte: Brasil (2024b)

As atividades do projeto BR-UTM se dividem em três áreas temáticas: Governança, Operacional e Tecnologia, que se dedicam a compreender e buscar soluções para os desafios (futuros) mapeados.

Figura 52 – Representação visual do ECO-UTM



Fonte: Brasil (2024b)

Enfim, nesta seção ficou evidente que a gestão de drones precisará estar integrada às outras inovações tecnológicas emergentes no mercado, aliando, inclusive, a participação em movimentos ligados a Sistemas de Gerenciamento de Incidentes, *Smart Cities* e cadeia de custódia, a fim de preservar a PMESP, seja nos potenciais riscos operacionais de conflito de tráfego aéreo, seja para ampliar a consciência situacional das Unidades de Serviço distribuídas nos 645 municípios do Estado de São Paulo.

8 CONCLUSÃO

Nesta dissertação acadêmica, buscou-se avaliar a gestão de sistemas de aeronaves não tripuladas das Polícia Militar paulista, sob a óptica do diagnóstico de como ela está, bem como, identificar os desafios futuros sob perspectivas avançadas.

Foram realizadas 14 entrevistas para subsidiar as pesquisas e participação em testes advindos de PoC, com três empresas, Axon by Dronesense, Aeroscan e SST, além de 7 questionários elaborados para o Grupo Focal; pilotos remotos de Núcleos de operação de drones; Comandantes de OPM; Organizações Públicas brasileiras; Organizações Públicas estrangeiras (tanto na língua americana quanto na espanhola).

Da linha metodológica adotada, objetivos, questionamentos e hipóteses incipientes, demonstrou-se o total ou o parcial alcance de cada tópico, conforme descrito a seguir:

O primeiro objetivo específico foi mapear o processo de controle gerencial dos drones da PMESP, sob responsabilidade do CAVPM - “João Negrão” até o momento, conforme Apêndices R (*AS IS*) e S (*TO BE*).

No tocante ao *AS IS*, foi identificado que o Ofício nº CAVPM-015/950/21 – CIRCULAR, de 30 de setembro de 2021, não foi revogado. Nesse documento consta uma reunião por meio de uma plataforma virtual, objetivando reforçar a importância de que os Núcleos de operação de drones preenchessem, individualmente, a documentação prevista para o registro dos voos, com base no PM O-61, para manterem o seu controle estatístico próprio, e que enviassem um resumo mensal, todo 5º dia útil de cada mês, a cada umas das Bases de Aviação vinculadas.

Paralelamente, como está disponível o *Google Forms* com os campos necessários referentes ao controle de voos e missões executadas por todos os operadores remotos, isso gera um retrabalho aos responsáveis pelo controle dessas informações em duas fontes distintas: Seção UAS do CAVPM - “João Negrão” (por intermédio de *e-mail*) e a plataforma *Google (Google Forms)*.

Quanto à proposta do *TO BE*, por se tratar de um trabalho científico, irá requerer o envolvimento de outros órgãos, como DTIC e CoordOp, deixando-se como a proposta deste autor sujeita à validação do dono do processo (Cmt Av PM), pendente para uma etapa posterior.

Nessa proposta, resumidamente, observa-se a inclusão das Divisões de Operação das OPM como “ator” responsável para aperfeiçoar imediatamente o processo de recebimento das informações produzidas pelos seus pilotos remotos e lançamento delas no SICoordOp, ou outro que o venha a substituir (por exemplo, SIOPM Web).

O segundo objetivo específico foi analisar como Polícias Militares, Corpo de Bombeiros Militares, Polícias Civis, Polícias Penais de outros estados federativos, assim como as Forças Armadas (Marinha do Brasil, Exército Brasileiro e Comando da Aeronáutica) efetivam os procedimentos e registros de voo de seus sistemas de aeronaves não tripuladas ou aeronaves remotamente pilotadas.

O terceiro, do ponto de vista empírico, foi investigar e analisar inovações tecnológicas no gerenciamento de drones existentes no mercado, neste caso, foi possível identificar 9 empresas avançando no desenvolvimento e prestação de serviço de gerenciamento de drones, explorando o emprego de IA tanto para a identificação veicular quanto para o reconhecimento facial.

Dentre as 3 principais funcionalidades disponíveis pelos sistemas de gestão das empresas pesquisadas têm-se como sinopse aquelas que atendem as informações de relevância por ordem de importância dos Cmt OPM:

1 – 85,7% das empresas responderam que fornecem pesquisa no Mapa das operações para atender aos resultados operacionais atingidos (50% dos Comandantes);

2 – 100% responderam que realizam transmissão ao vivo via Web com telemetria do drone, compartilhando vídeo com usuários em dispositivos móveis ou desktop, atendendo a 47,2% dos Cmt Op interessados;

3 – 88,88% das soluções pesquisadas demonstram atender a todas as informações de relevância apontadas pelos 44,4% dos Cmt OPM, quais sejam: os resultados operacionais atingidos; geração de imagens ou filmagens do local; OPM ou Unidades de Serviço apoiadas; gerenciamento dos pilotos remotos empregados e controle de quantidade de baterias inteligentes de drones utilizadas.

Assim como na tese de Silva (2022), ficou evidente o rol de vantagens a serem obtidas na contratação de um *software* de gestão das aeronaves não tripuladas enquanto ferramenta fundamental para o planejamento das missões, além do monitoramento das manutenções e necessidades logísticas, aliando o efetivo controle da formação e da proficiência dos operadores remotos.

Dessa análise, uma das maneiras de mitigar o “fim da vida” (EOL) é a capacidade de integração aos sistemas ou softwares da PMESP, estando de acordo com o tipo de utilização e o manejo.

O quarto objetivo específico foi verificar a viabilidade de integração dos sistemas de gestão de drones ao SICoordOp e SIOPM *Web* e outros sistemas inteligentes da Instituição, por meio de entrevistas com os respectivos Oficiais responsáveis diretamente por essas soluções.

Apesar das diferenças técnicas entre os dois *softwares*, segundo o Cap PM Aislan Eloy de Souza Cleto, da Divisão de Análise de Sistemas (DAS), pertencente à DTIC, acredita que há uma possibilidade de ser explorada essa integração. Em contrapartida, o Maj PM Hudson Arthur Rodrigues Rosa, Chefe da Divisão de Sistemas e Administração de Dados da Coord Op PM, considera isso improvável, porém, segundo ele, no SICoordOp existe uma *view* da base de dados dos *log* de US, em tempo real, bem como já há disponibilização no Painel de Ativos Operacionais que apresenta aos Comandantes todas as Unidades de Serviço que foram compostas no SIOPM *Web*.

O último objetivo específico foi relacionar a importância do emprego operacional de drones à cadeia de custódia de vestígios, evidências e provas, prevista em lei, atentos ao carimbo do tempo (autenticidade) e assinatura digital, por intermédio da ICP-Brasil, dos arquivos captados a partir dos drones, atentos às vantagens que a Inteligência Artificial proporciona na automatização e racionalização do emprego humano em atividades comuns.

Para tanto, sugere-se uma adequação de metodologias tecnológicas por parte da Instituição que garantam a segurança dos dados e informações armazenadas ou não nos drones, ou seja, o devido registro das etapas da cadeia de custódia, de modo que sejam asseguradas sua autenticidade e a integralidade dos dados.

Não se pode esquecer que a problemática deste trabalho acadêmico se resumiu a seguinte pergunta: Qual a melhor proposta para o deficiente padrão de controle de dados relativos ao emprego e utilização de drones na PMESP, enfrentado pelo CAVPM - “João Negrão” como OGC? A resposta mais plausível, como se viu, foi a adoção de um *software* específico, especialmente com as funcionalidade de gestão de frota em larga escala, *live streaming* seguro de múltiplos drones durante operações, aliadas aos processos relacionados ao fornecimento do Sistema de Gerenciamento e Custódia de Vestígios Digitais (da sigla, em inglês, *Digital Evidence Management*

Systems [DEMS]), dentro dos parâmetros de interesse da PMESP constante no Edital nº 90003/2024, disponível no Portal Nacional de Contratações Públicas.

Outra pergunta, não prevista no capítulo incipiente, seria: Por que registrar os voos no Relatório Operacional? A resposta a essa questão seria a responsabilidade de todos perante à transparência pública (programa de integridade e *compliance*), pois, além de possuir um papel fundamental no combate à corrupção, isso viabiliza a contribuição tempestiva da sociedade e dos órgãos de controle no fornecimento de elementos para que o Estado se torne cada vez mais eficiente e efetivo. (Brasil, 2018).

Ademais, estimula o desenvolvimento de uma cultura de integridade na gestão dos negócios públicos e incentiva o esforço por melhores políticas e programas de governo.

Foram duas as hipóteses da dissertação:

A primeira, descentralização operacional, aliado ao modelo híbrido de formato organizacional adotado pela PMESP, isto é, *centralizado* na formação, por meio do CAVPM - “João Negrão”, e *descentralizado* na operação, permitiu inicialmente a criação de diversos Núcleos de Operação de Drones vinculados aos Grandes Comandos da Corporação mais eficiente.

Porém, na verdade, quando os policiais militares assumem exclusivamente a função de pilotos remotos dedicados às missões em seus Núcleos de operação de drones, resultou da coleta que apenas 9,2% desses policiais militares responderam que não acumulam função, conforme Subseção 4.2.1.2.4 (Questão 4), a exemplo do Olho de Águia (COPOM) e do 6º BPM/I (CPI-6), os quais apresentaram os maiores indicadores estatísticos de horas voadas da Instituição, conforme Apêndice O (gráfico do CAVPM de horas voadas por Núcleos), além da sinopse apresentada na tabela 2, seção secundária 3.2.

Para mitigar essas dificuldades da descentralização sugere-se o maior apoio teórico e operacional, com uso, inclusive, as equipes de operadores dos drones das BAvPM junto aos Núcleos de operação de UAS dos respectivos CPI, para que também não seja comprometida a doutrina desenvolvida pelo CAVPM - “João Negrão”, tanto para aeronaves tripuladas quanto para as não tripuladas.

A segunda hipótese: o fato de a Diretriz nº PM3 - 001/02/19 simplesmente apresentar a exigência do preenchimento do Relatório Operacional (Anexo C – PM O-61) não é determinante o suficiente para que a regra seja cumprida, sendo sugerida a substituição da Diretriz Nº PM3-001/02/19, de 21 de outubro de 2019, pois diante das

novas normas, e a realidade do surgimento do DEMS, alguns pontos estão desatualizados e em desacordo.

Enquanto não for celebrada a contratação de um *software* de gestão de drones, continuar-se-á enfrentando as subnotificações de voo por parte dos pilotos remotos, tendo em vista que esse processo de envio do Rel Op UAS estabelecido, com envio de dados por meio de planilha Excel (todo 5º dia útil), seguido de correio eletrônico ao CAVPM – “João Negrão” e lançamento na plataforma *Google Forms*, está superado. Para tanto, sugere-se a revogação do Ofício Nº CAVPM-015/950/21 – CIRCULAR, conforme analisado na Subseção 4.3.

Há de se convir que o impacto orçamentário será significativo ao decidir pela contratação de licenças para sistemas de gestão de drone (considerando suas inúmeras funcionalidades) e de cadeia de custódia de evidências digitais, ou prever a aquisição de mais aeronaves não tripuladas, a fim de substituir aquelas que estão perto do “fim da vida” (EOL).

Vale lembrar que, conforme subitem 6.9.11.7. da Diretriz Nº PM3-001/02/23 (Sistema de Comando e Controle da Polícia Militar) caberá aos Grandes Comandos, por meio do Núcleo de Operação de UAS (drone) – vide Diretriz nº PM3-001/02/19 (referência “1.4.”), prover equipamentos aos CFP para emprego diuturno.

Perto já dos 200 anos da PMESP, assistentes digitais, sensores, veículos autônomos, drones e diversas outras tecnologias serão cada vez mais comuns em nossa vida cotidiana. Muitas delas estarão equipadas com sistemas de áudio e vídeo capazes de coletar e interpretar informações pessoais e de interesse institucional. Para o CAVPM - “João Negrão”, é crucial que o sistema de gerenciamento de drones a ser contratado preveja sua integração a outras tecnologias e customização, a exemplo do que será licitado para o gerenciamento da cadeia de custódia de vestígios digitais, permitindo-nos, futuramente, como bem apontado pelo *College of Policing* (2020), avançar os estudos para o uso de Inteligência Artificial na modelagem e prevenção de eventos como tráfico de entorpecentes e comportamento criminoso, entre outros.

Por último, e não menos importante, não cabe agora o protagonismo no sentido do *quando*, conforme lembrado por Barreto (2017), mas, sim, da indagação: *Por que não usar drones?*

REFERÊNCIAS

AGENCIA Española de Protección de Datos. **Bienvenida a la Agencia**. Madrid, 2024. Disponível em: <https://www.aepd.es/la-agencia/bienvenida-la-agencia>. Acesso em: 20 abr. 2024.

AIRDATA. **Data Sync**. El Dorado Hills, CA, 2024. Disponível em: <https://airdata.com/features#tab-panel-0>. Acesso em: 6 maio 2024.

ARAUJO, Luis César G. **De gestão de processos: melhores resultados e excelência organizacional**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2022.

AWS. **O que é análise de dados?** Amazon, 2024. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/data-analytics/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

BANAS QUALIDADE. **Dicionário do Sistema de Gestão da Qualidade**. ISO 14001 Passo a Passo. ISBN: 978-85-61597-00-9. São Paulo: Quality Innovation, 2011.

BARRETO, Alex Mena. **A gestão estratégica da segurança pública paulista baseada no conceito de organização em rede**. 2017. Orientador: Coronel PM Eduardo Alexandre Beni. 99 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Altos Estudos de Segurança, Polícia Militar do Estado de São Paulo, São Paulo, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial. RBAC-E nº 94, de 2 de maio de 2017. Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. Alterado pela Aprovado pela nº 419, de 2 de maio de 2017 (Aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: Caderno Executivo - Seção I; Brasília DF, ano CLIV, n. 83, p. 52 , de 3 maio 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Memorandos de Entendimento**. Brasília, 2024a. Disponível em: https://portal.antt.gov.br/resultado/-/asset_publisher/m2By5inRuGGs/content/id/389094. Acesso em: 10 maio 2024.

BRASIL. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **O que é o Projeto BR-UTM?** Brasília: DECEA, 18 abr. 2024b. Disponível em: <https://ajuda.decea.mil.br/base-de-conhecimento/o-que-e-o-projeto-br-utm/>. Acesso em: 7 maio 2024.

BRASIL. Departamento de Inovação. **NDA – Sigilo e Confidencialidade**. Brasília, 2024c. Disponível em: [https://sinova.ufsc.br/nda-sigilo-e-confidencialidade/#:~:text=O%20NDA%20\(%E2%80%9CNon%20Disclosure%20Agreement,se%20cumprir%20as%20determina%C3%A7%C3%B5es%20previstas](https://sinova.ufsc.br/nda-sigilo-e-confidencialidade/#:~:text=O%20NDA%20(%E2%80%9CNon%20Disclosure%20Agreement,se%20cumprir%20as%20determina%C3%A7%C3%B5es%20previstas). Acesso em: 10 maio 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **Programa de integridade e compliance: orientações para o ITI**. Brasília: ITI, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1: Poder Executivo, Brasília DF, ano CLV, n. 157, p. 59, 15 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019. Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: Caderno Executivo - Seção I; Brasília, ano CLVII, n. 248-A, p. 1, 24 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Instrução do Comando da Aeronáutica nº 100-40**. Aeronaves não tripuladas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro. Alterada pela Portaria DECEA Nº 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020 (em vigor desde 01 de julho de 2020). Rio de Janeiro: DECEA, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-40>. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. Portal Nacional de Contratações Públicas. **Edital nº 90003/2024**. Contratação de empresa especializada em solução integrada de gestão, captação, transmissão, armazenamento, custódia e compartilhamento de vestígios digitais por Câmeras Operacionais Portáteis – COP (BODY-WORN CAMERA) nas atividades policiais com fornecimento de licenças e materiais até o limite de 12.000 (doze mil) câmeras, sob a forma de comodato. Brasília, 22 maio 2024. Disponível em: <https://pncp.gov.br/app/editais/46377800000127/2024/866>. Acesso em: 22 maio 2024.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arão. **Planeación Estratégica**. 2. ed. Ciudad de Mexico: Mc Graw Hill, 2011.

COLLEGE OF POLICING. **Preparing policing for future challenges and demands**. County Durham, 11 ago. 2020. Disponível em: <https://www.college.police.uk/article/preparing-policing-future-challenges-and-demands>. Acesso em: 25 maio 2024.

DRONEDEPLOY. **O único software de mapeamento de drones que você realmente precisa**. Brisbane, 2024. Disponível em: <https://dronedeploy.com/product/dronedeploy-aerial>. Acesso em: 10 maio 2024.

DRONELOGBOOK. **Drone Operations Compliance & Fleet Management Made Easy**. [S.l.]: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://www.dronebook.com/hp/1/index.html>. Acesso em: 8 maio 2024.

DRONES SOLUTION. **Softwares disponíveis para processamento de dados extraídos de imagens feitas com drones**. Salvador, 14 jul. 2023. Disponível em: <https://www.dronessolution.com.br/post/softwares-para-processamento-de-dados-de-drones>. Acesso em: 8 maio 2024.

ENCICLOPÉDIA BARSA. **Encyclopaedia Britannica do Brasil**. v. 1.11. Lexikon Informática LTDA. Rio de Janeiro, 1999.

ENCICLOPÉDIA ENCARTA. **Enciclopédia Encarta Microsoft**. Redmond, 2001.

ENTERPRISE. **DJI Flight hub 2**. Shenzhen, 2024. Disponível em: <https://enterprise.dji.com/pt-br/FlightHub-2>. Acesso em: 8 maio 2024.

FM2S. **Análise de Causa Raiz (RCA)**: As ferramentas mais utilizadas. Blog Educação & Consultoria. [S.l.]: [s.n.], 13 abr. 2021. Disponível em: <https://fm2s.com.br/blog/analise-de-causa-raiz>. Acesso em 2 dez. 2023.

GOOGLE. **Mapa de distribuição de UAS no estado de São Paulo - 2024**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1DyO0bNkLko6EN1FcSjZnMG9MZJ7l-k4&usp=sharing>. Acesso em: 14 mar. 2024.

GRUPO GPS. **Quem somos**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.gpssa.com.br/quem-somos/#historia>. Acesso em: 16 mar. 2024.

HALL, Trevor; TILLMAN, Chad; NICHOLS, Kathryn; FOX, Nic. **Advancing First Responder Drone Programs with AirData UAV**. New York: [s. n.], 18 dez. 2023. 1 vídeo (47min43seg). Publicado pelo canal Airdata UAV. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sZCTD79jHeo>. Acesso em: 25 abr. 2024.

HILL, Dallas; O'CONNOR, Christopher D.; SLANE, Andrea. **Police use of facial recognition technology**: The potential for engaging the public through co-constructed policy-making. *International Journal of Police Science & Management*, v. 24, Issue 3, set. 2022, p. 325-335.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. v. 3.0. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DA AERONÁUTICA (ITA). Divisão de Ciência da Computação. **DroneComp Research Group**. São José dos Campos, 2024. Disponível em: <https://www.drone-comp.ita.br/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINE CORPORATION (IBM). **O que é uma API REST?** International Business Machine Corporation, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/rest-apis>. Acesso em: 9 maio 2024.

LACERDA, Felipe Moraes Forjaz de. **Drone policial**: a modernização da investigação. São Paulo: Dialética, 2023.

LOPES, Guilherme. **Muralha Paulista**: São Paulo vai ampliar investimentos de tecnologia em segurança. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de

Segurança Pública, São Paulo, 29 dez. 2023. Disponível em: <https://www.ssp.sp.gov.br/noticia/56547>. Acesso em: 22 maio 2024.

LUZ, Alan Antunes Fraga. **Gaussian Splatting**: uma jornada pelo mundo tridimensional. Exposição da técnica 3D, em Power Point. São Paulo, 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUES, Evandro. **Renovação Carismática participa de Cenáculo de Ouro em Barueri (SP)**. Diocese Presidente Prudente. Presidente Prudente, 17 set. 2019. Disponível em: <https://www.diocesepresidenteprudente.com.br/noticias/renovacao-carismatica-participa-de-cenaculo-jubilar-em-barueri-sp/>. Acesso em: 2 dez. 2023.

MORAL, Paula; GARCIA-MARTIN, Alvaro; MARTINEZ, Jose M.; BESCOS, Jesus. **Enhancing vehicle re-identification via synthetic training datasets and re-ranking based on video-clips information**. Multimedia Tools and Applications v. 82, 2023, p. 36815-36835.

MOURÃO, Bruno Neves; TEIXEIRA, Raphaela de Araújo da Silva; DAVID, Rayane Gabriela. **A relevância da cadeia de custódia para a garantia da justiça criminal assegurando a integridade e autenticidade das provas na investigação criminal**. Revista Ciências Sociais Aplicadas, v. 28 - ed. 128, nov. 2023 .

OLIVEIRA, Bruno de. **Carcará**: o espião do século XXI. 1. ed. Brasília: Editora 7, 2024.

PEDROZANI, Thiago. **Segurança Pública de São Paulo ingressa na era dos drones e da vigilância antidrone**. Drone Operacional. Site Resgate Aeromédico. São Paulo: [s.n.], 6 dez. 2019. Disponível em: <https://www.resgateaeromedico.com.br/seguranca-publica-de-sao-paulo-ingressa-na-era-dos-drones-e-da-vigilancia-antidrone/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

PERON, Alcides Eduardo dos Reis. **American way of war**: “Guerra cirúrgica” e o emprego de drones armados em conflitos internacionais. 1. ed. Curitiba: Apprios, 2019.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 3ª Seção de Estado-Maior. **Diretriz nº PM3-001/02/19**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 21 out. 2019. Assunto: Obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripulada (DRONES) pela Polícia Militar.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). “3ª Seção de Estado-Maior. **Diretriz nº PM3-001/02/20**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 6 mar. 2020. Assunto: Normas para o Sistema Operacional de Policiamento (NORSOP). Anexo A. Glossário.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 3ª Seção de Estado-Maior. **Diretriz n° PM3-001/02/20**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 6 mar. 2020. Assunto: Normas para o Sistema Operacional de Policiamento (NORSOP).

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 3ª Seção do Estado-Maior. **Diretriz n° PM3-002/02/20**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 12 mar. 2020. Assunto: Programa de Radiopatrulha.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 3ª Seção de Estado-Maior. **Diretriz n° PM3-003/02/20**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 12 mar. 2020. Assunto: Programa de Força Tática.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 3ª Seção de Estado-Maior. **Diretriz n° PM3-005/02/20**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 12 mar. 2020. Assunto: Programa de Policiamento Comunitário.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 3ª Seção do Estado-Maior. **Diretriz n° PM3-001/02/23**. São Paulo: 3ª Seção de Estado-Maior, 26 jun. 2023. Assunto: Sistema de Comando e Controle da Polícia Militar.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). 6ª Seção do Estado-Maior. **Nota de Instrução n° PM6-001/22/23**. São Paulo: 6ª Seção do Estado-Maior, 15 maio 2023. Assunto: Metodologia de gestão por processos na Polícia Militar do Estado de São Paulo.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). **GESPOL**. Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo. 3. ed. São Paulo: PMESP, 2021.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). **M-8-PM**. Manual de Controle de Multidões da Polícia Militar. 5. ed. Publicado no Bol G PM 092, de 18 maio 2018. São Paulo, 2018.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). **Plano de comando 2020-2023**. Versão nº 1, de 21 fev. 2020. Comando-Geral. São Paulo: PMESP, 2020.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PMESP). Centro de Aviação da Polícia Militar. **Relato Organizacional**. 19º PRÊMIO POLÍCIA MILITAR DA QUALIDADE, 21ª Edição - Nível 2 (500 pontos). São Paulo, 2023.

PRIVACY TECH. **Privacy by Design e by Default**: entenda a diferença: conceitos que são fundamentais para a proteção de dados dentro das empresas. [S.l.]: [s.n.], 14 out. 2019. Disponível em: <https://privacytech.com.br/noticias/privacy-by-design-e-by-default-entenda-a-diferenca,322343.jhtml#:~:text=Conceitos%20que%20s%C3%A3o%20fundamentais%20para%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20de%20dados%20dentro%20das%2>

empresas&text=Os%20conceitos%20Privacy%20by%20Design,e%20a%20privacidade%20na%20internet. Acesso em: 10 maio 2024.

RED HAT. **O que é uma API REST?** [S.l.]: [s.n.], 17 ago. 2023. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-is-a-rest-api>. Acesso em: 6 maio 2024.

ROSA, Carlos Eduardo Valle; SILVA, Eduardo Araújo da; CARVALHO E RIBEIRO, Pedro Barbezani. **A Geoestratégia dos Drones Aéreos**. In: Revista de Geopolítica, v. 15, nº 1, jan/mar. 202, p. 1-21.

SAEPRO. **Ferramentas integradas para o desenvolvimento de obras de infraestrutura**. Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/saepro/>. Acesso em: 9 maio 2024.

SALES, João. **Os drones estão prontos para a Lei Geral de Proteção de Dados?** Convergência digital. Rio de Janeiro, 14 abr. 2023. Disponível em: https://www.convergenciadigital.com.br/Opinio/Os-drones-estao-prontos-para-a-Lei-Geral-de-Protecao-de-Dados%3F-56625.html?UserActiveTemplate=site#google_vignette. Acesso em: 10 maio 2024.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 24.572, de 27 de dezembro de 1985. Dispõe sobre a organização da Polícia Militar do Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: seção I: Poder Executivo, São Paulo, ano 95, n. 245, p. 20, de 28 dez. 1985.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 63.784, de 8 de novembro de 2018. Dispõe sobre a estruturação da Polícia Militar do Estado de S. Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**. Poder Executivo. São Paulo, seção I, volume 128, n. 211, p. 1, de 9 nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 65.096, de 28 de julho de 2020. Dispõe sobre a estruturação da Polícia Militar do Estado de S.Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**. Poder Executivo. São Paulo, seção I, volume 130, n. 149, p. 1, 29 jul. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 17.262, de 09 de abril de 2020. Institui o Plano Plurianual - PPA para o quadriênio 2020-2023. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: Caderno Executivo - Seção I, São Paulo, ano 130, n. 71, p. 1, de 10 abr. 2020.

SÃO PAULO (Estado). **Plano plurianual 2024-2027**. Governo do Estado, São Paulo, 2024b. Disponível em: <https://portal.fazenda.sp.gov.br/servicos/planejamento/Paginas/ppa2024-2027.aspx>. Acesso em: 20 maio 2024.

SILVA, Eduardo Araújo da. **Operações aéreas especiais**: drones, busca e salvamento e resposta a desastres. São Paulo: Dialética, 2023

SILVA, Gilberto Trivelato da. **As aeronaves remotamente pilotadas na Polícia Militar: gestão estratégica da obsolescência e do ciclo de vida.** 2022. Orientador: Major PM Alex Coschitz Terra. 122 f. Tese (Doutorado). Centro de Altos Estudos de Segurança, Polícia Militar do Estado de São Paulo, São Paulo, 2022.

SOBRINHO, Samuel Dias de Moraes. **Treinamento de manutenção para os operadores de aeronaves não tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo.** 2023. Orientador: Cap PM Rodrigo Juliano de Souza. 92 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Altos Estudos de Segurança, Polícia Militar do Estado de São Paulo, São Paulo, 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (TCESP). **Índice de Efetividade da Gestão Estadual.** São Paulo: TCE, 2018. Disponível em: https://www.tce.sp.gov.br/sites/default/files/publicacoes/manual_ieg-e_2018_0.pdf. Acesso em 1 maio 2024.

VINHOLES, Thiago. **Exército Brasileiro recebe primeiro drone Nauru 1000C da XMobots.** Airway, 15 dez. 2022. Disponível em: <https://www.airway.com.br/exercito-brasileiro-recebe-primeiro-drone-nauru-1000c-da-xmobots/>. Acesso em: 25 abr. 2024.

VOM BROCKE, Jan; ROSEMANN, Michael. **Manual de BPM: gestão de processos de negócios.** Tradução: Beth Honorato. Porto Alegre: Bookman, 2013.

WICKHAM, Hadley; GROLEMUND, Garrett. **R for Data Science: import, tidy, transform, visualize, and model data.** 1. ed. Sebastopol : O'Reilly, 2016.

WILTGEN, Guilherme. **Esquadrão QE-1 completa 1 ano.** Defesa Aérea Naval, 5 jul. 2023. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/esquadrao-qe-1-completa-1-ano>. Acesso em: 10 maio 2024.

WILTGEN, Guilherme. **Marinha do Brasil ativa seu primeiro Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas.** Defesa Aérea Naval, 10 jul. 2022. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/artigos/marinha-do-brasil-ativa-seu-primeiro-esquadrao-de-aeronaves-remotamente-pilotadas>. Acesso em: 10 maio 2024.

XMOBOTS. X Patrol Votix. **R-evolução da segurança tecnológica.** São Paulo, 2024. Disponível em: <https://xmobots.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Catalogo-XPatrol-Votix-2023-XMobots-.pdf>. Acesso em: 3 maio 2024.

ZIBETTI, André. **Teste de hipóteses.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2024. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~andre.zibetti/probabilidade/teste-de-hipoteses.html>. Acesso em: 14 abr. 2024.

APÊNDICE A – LISTA DE PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL



SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
COMANDO DE AVIAÇÃO DA POLÍCIA MILITAR – “JOÃO NEGRÃO”



UAS/DRONES – 06DEZ23

LOCAL: COMANDO GERAL

LISTA DE PRESENÇA

NOME	OPM	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
ADRIANO OLEARI BIANCHINI	COPOM	oleari@policiamilitar.sp.gov.br	(11)988004242	
WILNER LOPES	COPOM	wilnerlopes@policiamilitar.sp.gov.br	(11)962947873	
LEANDRO RAMOS DA SILVA	3º BAEP	leandrords@policiamilitar.sp.gov.br	(12)974061971	
FERNANDO PEREIRA FERNANDES	3º BAEP	fpfernandes@policiamilitar.sp.gov.br	(12)981286309	
DANIELLY PRISCILA NONIS	3º BPRV	priscila@policiamilitar.sp.gov.br	(16)981540955	
GILDERLAND HENRIQUE DA SILVA	3º BAEP	gilderland@policiamilitar.sp.gov.br	(12)974030728	
MARCOS LEANDRO PETERS	CPA/M-11	marcospeters@policiamilitar.sp.gov.br	(11)947284234	
MURILLO RINALDI AMENDOEIRA	CCB	murilloamendoeira@policiamilitar.sp.gov.br	(11)976668958	
THAMIRES SANTOS LIMA NAIDHIG	6º BPM/I	thamiressl@policiamilitar.sp.gov.br	(13)997761997	
CRISTIANO FINOTI	8º BAEP	cristianofinoti@policiamilitar.sp.gov.br	(18)981998823	
EDSON ALEXANDRE DE MELO	18º BPM/I	edsonmelo@policiamilitar.sp.gov.br	(18)996617636	

NOME	OPM	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
VINICIUS MONTAGNER OMURO	CIPM	viniciusomuro@policiamilitar.sp.gov.br	(11)998889900	
NESTOR THOMAZO NETO	Coord Op	thomazo@policiamilitar.sp.gov.br	(11)947451710	
LUIZ CARLOS DA SILVA PALOMBO DE MEDEIROS	12º BAEP	lpalombo@policiamilitar.sp.gov.br	(18)997924626	
RAFAEL LYUDI MIZUGAI	12º BAEP	rafaelmizugai@policiamilitar.sp.gov.br	(18)981118026	
JEFFERSON MARTINS OLIVEIRA NASCIMENTO	13º BAEP	jeffersonnascimento@policiamilitar.sp.gov.br	(18)991187975	
TIAGO ADALBERTO DE SOUZA COSTA	13º BAEP	tiagoadalberto@policiamilitar.sp.gov.br	(14)991213496	
IGOR GONDIM QUARESMA	13º BAEP	igondim@policiamilitar.sp.gov.br	(14)996385709	
ALAN ANTUNES FRAGA LUZ	CORREG PM	alanantunes@policiamilitar.sp.gov.br	(11)947363955	
ALONSO WENDEL FERREIRA DA SILVA	4º BPAMB	alonsoferreira@policiamilitar.sp.gov.br	(17)996470783	
VITOR HUGO VILA NOVA DE MEIRA	7º BAEP	vmeira@policiamilitar.sp.gov.br	(11)941010383	
ARTUR LATINI	CAVPM	latini@policiamilitar.sp.gov.br	(11)986016023	
MATHEUS GONCALVES RONCATTO	CMIL	roncatto@policiamilitar.sp.gov.br	(11)975722054	
CARLOS ANDRE DE AZEVEDO FILHO	3º EM/PM	carlosandrefilho@policiamilitar.sp.gov.br	(13)974067097	
RODRIGO JULIANO DE SOUZA	CAVPM	rodrigojuliano@policiamilitar.sp.gov.br	(17)996233236	
GUSTAVO HENRIQUE FRANCO DE SOUZA	CAVPM	ghenriquesouza@policiamilitar.sp.gov.br	(11)999131606	
RICARDO HOGLHAMMER DOS SANTOS	CAVPM	hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br	(11)991316458	
JEFFERSON ALVES DE QUEIROZ	CPA/M-9	queirozadq@policiamilitar.sp.gov.br	(11)984345382	
RODRIGO DOS SANTOS SILVA	2º BAEP	rodrigords@policiamilitar.sp.gov.br	(13)974140870	
THIAGO RIBEIRO SILVA DE SOUZA	CAVPM	tthiagoribeiro@policiamilitar.sp.gov.br	(11)994446505	
RAFAEL CHELES GONCALVES	4º BPChq	rafaelcheles@policiamilitar.sp.gov.br	(13)997826776	
ANDRE FREIRE DOS REIS	2º BAEP	andrefreiredosreis@policiamilitar.sp.gov.br	(13)974101252	
PAULA HELEN GOUVEIA DA SILVA	4º EM/PM	phgsilva@policiamilitar.sp.gov.br	(11)996373024	

ALEX MENA BARRETO	CAVPM	menabarreto@policiamilitar.sp.gov.br	(18)997767770	
FABIO BERNARDO DA SILVA	CAVPM	fabiobernardo@policiamilitar.sp.gov.br	(11)989999828	

viniciusomuro@policiamilitar.sp.gov.br;
thomazo@policiamilitar.sp.gov.br;
lpalombo@policiamilitar.sp.gov.br;
rafaelmizugai@policiamilitar.sp.gov.br;
jeffersonnascimento@policiamilitar.sp.gov.br;
tiagoadalberto@policiamilitar.sp.gov.br;
igondim@policiamilitar.sp.gov.br;
alantunes@policiamilitar.sp.gov.br;
alonsoferreira@policiamilitar.sp.gov.br;
vmeira@policiamilitar.sp.gov.br;
latini@policiamilitar.sp.gov.br;
roncato@policiamilitar.sp.gov.br;
carlosandrefilho@policiamilitar.sp.gov.br;
rodrigojuliano@policiamilitar.sp.gov.br;
ghenriquesouza@policiamilitar.sp.gov.br;
hogllhammer@policiamilitar.sp.gov.br;
queirozadq@policiamilitar.sp.gov.br;
rodrigords@policiamilitar.sp.gov.br;
tthiagoribeiro@policiamilitar.sp.gov.br;
rafaelcheles@policiamilitar.sp.gov.br;
andrefreiredosreis@policiamilitar.sp.gov.br;
pghsilva@policiamilitar.sp.gov.br;
menabarreto@policiamilitar.sp.gov.br;
fabiobernardo@policiamilitar.sp.gov.br

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO AO PRIMEIRO GRUPO FOCAL

GRUPO FOCAL - Gestão de Drones (UAS) da PMESP: diagnóstico e perspectivas

Senhoras e senhores, sou o Cap PM Ricardo HOGHAMMER dos Santos, e estou no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais (C.A.O. II/2023), desenvolvendo pesquisas em torno do tema da minha dissertação - Gestão dos Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas.

Para que possamos seguir com a aplicação das boas práticas de Arquitetura de Processos da 6ª EM/PM em Mapeamento de Processos, solicito a participação de cada integrante do Grupo Focal, através dessa pesquisa, indicando ao menos uma solução para cada uma das causas abaixo e que, após compilação, serão apresentadas ao verificar com o Cmt Av PM (dono do processo) para análise e deliberação e aprovação das soluções enviadas.

Agradeço pelo tempo dedicado nessa rápida pesquisa.

DATA OPORTUNA: **09JAN24**

A fim de subsidiar os debates e reflexões concretizados durante a reunião com o Grupo Focal, em 06DEZ23, a respeito das causas que geram o deficiente padrão de controle de dados relativo ao emprego de drones na PMESP, encaminho-lhes o resultado das causas que geram o efeito indesejável ("deficiente padrão de controle de dados relativo ao emprego de drones na PMESP") obtidas na fase de coleta através da ferramenta de gestão Diagrama de Ishikawa ("Espinha de Peixe") e priorizadas com a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência):

1) Inexistência de Software de gestão integrada inexistente - trabalho duplicado.

Sua resposta

2) Subnotificação.

Sua resposta

3) Acúmulo de Funções - Compromisso com a atividade de voo em relação à atividade principal do Operador (operacional/policiamento ou administrativa) - Eventual dificuldade com seus superiores imediatos para a execução de atividade secundária (voo - operações ou treinamento)

4) Dificuldade na formação e atualização constante dos pilotos de drone.

Sua resposta

5) Baterias inteligentes em escassez, estufadas ou descarregadas.

Sua resposta

6) Conectividade *

Sua resposta

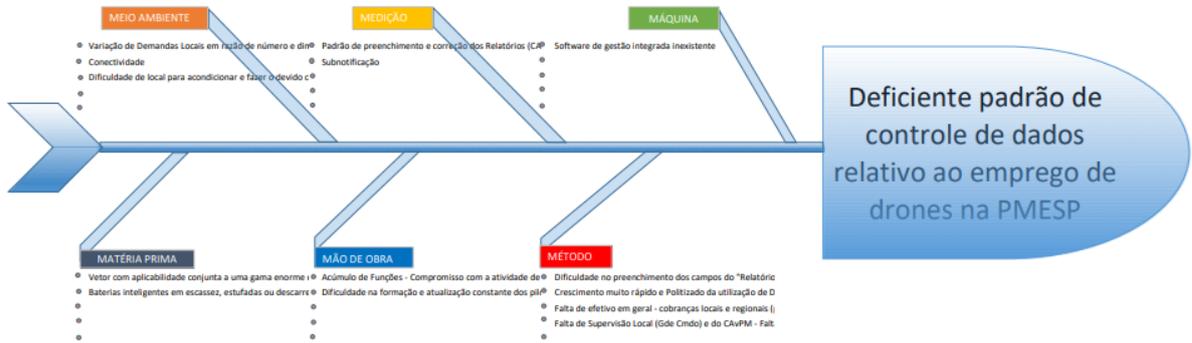
Enviar

Limpar formulário

Disponível em:

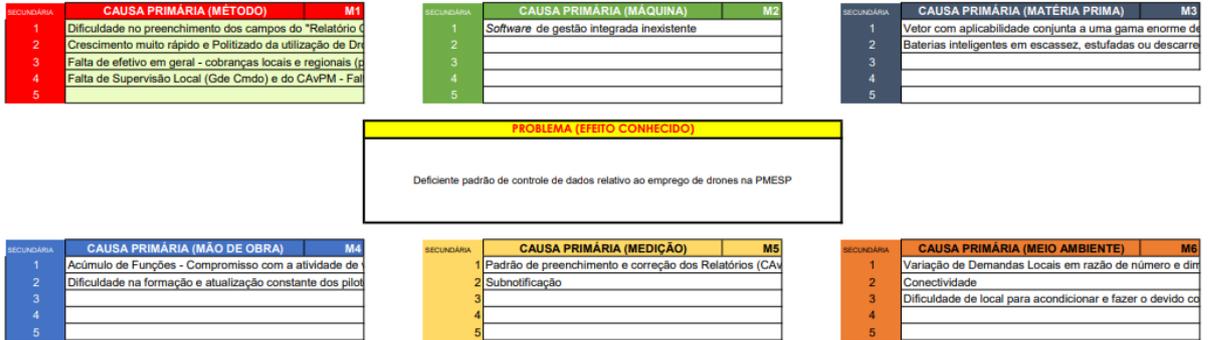
<https://docs.google.com/forms/d/1o5Fcd5U0TYJXz5HWkDXbGf5zITKwLb--xWdcpMmbixc/edit#responses>

APÊNDICE D – RESULTADOS DA COLETA – GRÁFICO ESPINHA DE PEIXE



Fonte: o autor, 2024

APÊNDICE E – RESULTADOS DA COLETA – GRÁFICO ESPINHA DE PEIXE (CAUSAS PRIMÁRIAS)



Fonte: o autor, 2024

APÊNDICE F – RESULTADOS DA COLETA – MATRIZ GUT

Matriz de Prioridade (GUT)								
Descrição do problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Prioridade Final (G x U x T)				
1 CAUSA PRIMÁRIA (MAQUINA) - Inexistência de Software de gestão integrada inexistente - trabalho duplicado	Gravíssimo	5	Necessita de ação imediata	5	Vai Piorar em médio prazo	3	75	
2 CAUSA PRIMÁRIA (MEDIÇÃO) - Subnotificação	Gravíssimo	5	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	45	
3 CAUSA PRIMÁRIA (MÃO DE OBRA) - Acúmulo de Funções - Compromisso com a atividade de voo em relação à atividade principal do Operador (operacional/policiamento ou administrativa) - Eventual dificuldade com seus superiores imediatos para a execução de atividade secundária (voo - operações ou treinamento)	Gravíssimo	5	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	45	
4 CAUSA PRIMÁRIA (MÃO DE OBRA) - Dificuldade na formação e atualização constante dos pilotos de drone	Gravíssimo	5	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	45	
5 CAUSA PRIMÁRIA (MATÉRIA PRIMA) - Baterias inteligentes em escassez, estufadas ou descarregadas	Grave	5	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	45	
6 CAUSA PRIMÁRIA (MEIO AMBIENTE) - Conectividade	Grave	5	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	45	
7 CAUSA PRIMÁRIA (MÉTODO) - Crescimento muito rápido e Politizado da utilização de Drones na PM, não permitiu uma conscientização adequada e formação de cultura aeronáutica efetiva aos operadores de Drone e seus Comandantes	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
8 CAUSA PRIMÁRIA (MÉTODO) - Falta de efetivo geral para cobranças locais e regionais (por meio das Bases de Aviação) e ainda sem EAP (Revalidação)	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
9 CAUSA PRIMÁRIA (MÉTODO) - Falta de Supervisão Local (Gde Cmdo) e do CAvPM - Falta de Cobrança efetiva sobre os Oficiais e Praças que Coordenam e que são responsáveis pelos Núcleos. Escolhas dos Operadores por vezes sem critério e que dificultam mobilização e treinamento	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
10 CAUSA PRIMÁRIA (MATÉRIA PRIMA) - Vetor com aplicabilidade conjunta a uma gama enorme de sensores e aplicativos (obsolescência)	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
11 CAUSA PRIMÁRIA (MEDIÇÃO) - Deficiente padrão de preenchimento e correção dos Relatórios (CAvPM - por meio das Bases de Aviação)	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
12 CAUSA PRIMÁRIA (MEIO AMBIENTE) - Variação de demandas locais em razão de número e dimensão de operações e ocorrências	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
13 CAUSA PRIMÁRIA (MEIO AMBIENTE) - Dificuldade de local para acondicionar e fazer o devido controle de carregamento de baterias e de manutenção dos drones	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3	27	
14 CAUSA PRIMÁRIA (MÉTODO) - Dificuldade no preenchimento dos campos do "Relatório Operacional" (aqui reside o problema do que se quer extrair de informações, seja de cunho individual e/ou gerencial)	Não é Grave	1	Não tem pressa	1	Vai Piorar em médio prazo	3	3	

Gravidade		
1	Não é Grave	1
2	Pouco Grave	2
3	Grave	3
4	Muito Grave	4
5	Gravíssimo	5

Urgência		
1	Não tem pressa	1
2	Pode esperar um pouco	2
3	Resolver o mais cedo possível	3
4	Resolver com alguma urgência	4
5	Necessita de ação imediata	5

Tendência		
1	Não vai piorar	1
2	Vai Piorar em longo prazo	2
3	Vai Piorar em médio prazo	3
4	Vai piorar em pouco tempo	4
5	Vai piorar rapidamente	5

Fonte: o autor, 2024

APÊNDICE G – “MATRIZ BÁSICO” FINAL E HIERARQUIA DAS ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

<u>IDENTIFICAÇÃO/PRIORIZAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO</u>								
(BRAINSTORMING/BRANWRITING+MATRIZ BASICO)								
Causa(s) classificada(s) em primeiro lugar:								
ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO:	B	A	S	I	C	O	PONTUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
	Atribuir graus de 1 a 5, conforme tabela da próxima página.						(B+A+S+I+C+O):	
1. QUESTÃO 1: <i>Contratação de software.</i>	5	5	5	1	5	5	26	1º
2. QUESTÃO 1: <i>Falta de integração com o SiCoordOp.</i>	5	5	4	4	3	3	24	2º
13. QUESTÃO 4: <i>Revisão da Diretriz nº PM3-001/02/19</i>	5	5	5	5	5	4	29	3º
10. QUESTÃO 3: <i>Planilha de fácil acesso e de preenchimento.</i>	5	5	5	4	5	4	28	4º

14. QUESTÃO 5: Realização de estudo técnico (baterias).	5	5	5	4	5	4	28	5º
6. QUESTÃO 2: Atuação em emergências ou que exijam o emprego das equipes de UA imediatamente.	5	5	5	4	5	3	27	6º
9. QUESTÃO 3: Criar uma "modalidade de policiamento" para Equipes dedicadas.	5	5	5	2	5	5	27	7º
18. QUESTÃO 5: Canais de orientações aos policiais militares, pilotos remotos, quanto ao correto uso das baterias inteligentes.	5	5	5	4	4	4	27	8º
5. QUESTÃO 2: Centralização das informações em uma única plataforma.	5	5	5	1	5	5	26	9º
8. QUESTÃO 3: Automatizar o fornecimento de dados através de software, próprio diminuindo o empenho de tempo do policial militar naquela função.	5	5	5	1	5	5	26	10º
7. QUESTÃO 2: Inúmeros campos para serem preenchidos.	5	5	4	4	4	3	25	11º
11. QUESTÃO 4: Descentralização da formação; EAD para os observadores e atualização dos professores.	5	5	5	2	5	3	25	12º
12. QUESTÃO 4: Mudança da grade curricular.	5	5	5	1	5	4	25	13º
16. QUESTÃO 5: Falta de uso ou ausência de manutenção.	5	5	5	3	4	3	25	14º

15. QUESTÃO 5: Programa anual ou bianual de aquisição/contratação de serviço para fornecimento de baterias.	5	5	5	1	5	3	24	15º
17. QUESTÃO 5: Aquisição orientada às UGE.	5	5	5	1	5	3	24	16º
19. QUESTÃO 6: Aumento do pacote de dados fornecidos às OPM.	5	5	5	1	4	4	24	17º
22. QUESTÃO 6: Celular funcional para cada Núcleo de Operação de UAS.	5	5	5	1	4	4	24	18º
20. QUESTÃO 6: Uso de antena direcional.	5	5	5	1	4	3	23	19º
21. QUESTÃO 6: Modelo de contratação de internet móvel dedicada ao kit (drones) em todo o território estadual e a todos os UAS.	5	5	5	1	4	3	23	20º
23. QUESTÃO 6: Possibilidade de link entre TPD e o rádiocontrole da UA.	5	5	5	1	4	3	23	21º
24. QUESTÃO 6: Tipo de local ou ausência de cobertura de sinal de internet.	5	5	5	1	4	3	23	22º
4. QUESTÃO 2: Planilha de gastos mensais com horas de voo (semelhante ao que é feito em Cia)							0	23º

Fonte: o autor, 2024

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO AOS NÚCLEOS DE OPERAÇÃO DE UAS



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoghammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Questionário apresentado aos Núcleos de
Operação de *Unmanned Aircraft Systems*
(UAS) - 1ª etapa.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto – Orientador

São Paulo

2024

Na qualidade de Oficial Aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública – II/2023 e cumprindo o requisito de lavratura da dissertação sob o título: *Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas*, apresento a V.S.^a a pesquisa dirigida aos Núcleos de operação de UAS da PMESP.

Os sete principais tipos de perguntas que este questionário de pesquisa irá explorar são:

1) *Múltipla escolha (RM)*

2) *Dicotômica*

3) *Resposta única (RU)*

4) *Pergunta tipo matriz*

5) *Ranking*

6) *Pergunta de resposta aberta*

7) *Pergunta tipo NPS (Net Promoter Score): é usado por muitas empresas que desejam otimizar seus processos e oferecer produtos e serviços que fazem cada vez mais sentido para seus clientes.*

Tendo em vista a DIRETRIZ Nº PM3-001/02/19, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas – UAS (drones) pela PMESP, e, como atribuição específica à Coord Op PM, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM por meio de dinâmica própria inserida no SICoordOp.

Considerando ao CAvPM – “João Negrão” a responsabilidade de atuar em conjunto com a DTIC para, conforme as prioridades institucionais, orientar os processos de aquisição/contratação de itens/serviços para a integração dos UAS ao **Sistema Olho de Águia**, bem como de rádios aeronáuticos.

Com efeito, para manter a integridade do estudo no contexto teórico adotado, solicitamos que não busque orientação ou opiniões adicionais de outros especialistas sobre as questões apresentadas.

Agradecemos antecipadamente por sua colaboração e contribuição para esta pesquisa que possui 15 Perguntas. Suas respostas ajudarão a ampliar o entendimento sobre a gestão de drones da PMESP e a melhorar suas operações.

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

e-mail: hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br

1) Qual é o seu posto ou graduação?

- a) Coronel PM
- b) Tenente Coronel PM
- c) Major PM
- d) Capitão PM
- e) Tenente PM
- f) Subtenente PM
- g) Sargento PM
- h) Cabo PM
- i) Soldado PM

2) Onde se localiza o Núcleo de Operação de Drones do qual faz parte?

[Selecionar um dos 111 Núcleos de Operação de Drones \(combo\)](#)

3) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há exclusividade de uma equipe de pilotos remotos para a atuação em campo?

- a) Sim.
- b) Não.

4) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há acúmulo de funções além de piloto remoto para a atuação em campo?

- a) Sim.
- b) Não.

5) Há quanto tempo trabalha no Núcleo de Operação de Drones?

- a) menos de 03 anos
- b) de 03 a 05 anos.
- c) de 05 a 08 anos.
- d) mais de 08 anos.

6) Na condição de Operador de Drones você sabe da exigência de preenchimento do Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19)?

- a) Sim.
- b) Não.

7) Você preenche o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) de que maneira?

- a) *Google Forms*.
- b) Planilha seguida de envio por e-mail ao CAVPM.
- c) Impresso / Diário de Bordo.
- d) Não preencho.

8) Você demora quanto tempo para o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19)?

- a) menos que 15min.
- b) mais que 15min.

9) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao *feedback* do CAVPM – “João Negrão” quanto aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

10) Você acredita que o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) poderia ser automatizado, cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

- a) Sim.
- b) Não.

11) Como operador de drones da PMESP você julga importante as informações obtidas durante os voos realizados para subsidiar, **em tempo real**, as Unidades de Serviços empregadas ou os Comandantes dos respectivos Núcleos nos planejamentos operacionais da OPM?

- a) Sim.
- b) Não.

12) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria a importância da conectividade para sua operação por meio de celular funcional ou dispositivo externo à manutenção de sinal de Internet?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

13) Como operador de drones da PMESP você julga importante um sistema que permita a automatização das rotinas de preenchimento do Relatórios Operacionais Núcleos para melhor controle das missões, horas de voo de cada piloto remoto / observador, monitoramento do consumo de baterias inteligentes?

- a) Sim.
- b) Não.

14) Como operador de drones da PMESP você tem conhecimento da necessidade de providenciar a inserção, no SICoordOp, dos dados e informações sobre operações com UAS conduzidas sob responsabilidade da sua OPM?

- a) Sim.
- b) Não.

15) Você acredita que a falta de controle de dados estatísticos produzidos pelos drones da PMESP pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na Instituição?

a) Sim.

b) Não.

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO AOS NÚCLEOS DE OPERAÇÃO DE UAS



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoghammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Questionário apresentado aos Núcleos de
Operação de *Unmanned Aircraft Systems*
(UAS) da PMESP - 2ª etapa.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto – Orientador

São Paulo

2024

Na qualidade de Oficial Aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública – II/2023 e cumprindo o requisito de lavratura da dissertação sob o título: Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas, apresento a V.S.^a a pesquisa dirigida aos Núcleos de operação de UAS da PMESP.

Os sete principais tipos de perguntas que este questionário de pesquisa irá explorar são:

1) *Múltipla escolha (RM)*

2) *Dicotômica*

3) *Resposta única (RU)*

4) *Pergunta tipo matriz*

5) *Ranking*

6) *Pergunta de resposta aberta*

7) *Pergunta tipo Net Promoter Score (NPS): é usado por muitas empresas que desejam otimizar seus processos e oferecer produtos e serviços que fazem cada vez mais sentido para seus clientes.*

Tendo em vista a DIRETRIZ Nº PM3-001/02/19, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas – UAS (drones) pela PMESP, e, como atribuição específica à Coord Op PM, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM por meio de dinâmica própria inserida no SICoordOp.

Considerando ao CAvPM – “João Negrão” a responsabilidade de atuar em conjunto com a DTIC para, conforme as prioridades institucionais, orientar os processos de aquisição/contratação de itens/serviços para a integração dos UAS ao **Sistema Olho de Águia**, bem como de rádios aeronáuticos.

Com efeito, para manter a integridade do estudo no contexto teórico adotado, solicitamos que não busque orientação ou opiniões adicionais de outros especialistas sobre as questões apresentadas.

Agradecemos antecipadamente por sua colaboração e contribuição para esta pesquisa que possui **16 Perguntas**. Suas respostas ajudarão a ampliar o entendimento sobre a gestão de drones da PMESP e a melhorar suas operações.

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

e-mail: hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br

1) Qual é o seu posto ou graduação?

- a) () Coronel
- b) () Tenente Coronel
- c) () Major
- d) () Capitão
- e) () Tenente
- f) () Subtenente
- g) () Sargento
- h) () Cabo
- i) () Soldado

2) Onde se localiza o Núcleo de Operação de Drones do qual faz parte?

Resposta Curta

3) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há exclusividade de uma equipe de pilotos remotos para a atuação em campo?

- a) Sim.
- b) Não.

4) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há acúmulo de funções além de piloto remoto para a atuação em campo?

- a) Sim.
- b) Não.

5) Há quanto tempo trabalha no Núcleo de Operação de Drones?

- a) menos de 03 anos
- b) de 03 a 05 anos.
- c) de 05 a 08 anos.
- d) mais de 08 anos.

6) Na condição de Operador de Drones você sabe da exigência de preenchimento do Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19)?

- a) Sim.

b) Não.

7) Você preenche o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) de que maneira?

- a) *Google Forms*.
- b) Planilha seguida de envio por *e-mail* ao CAVPM.
- c) Impresso / Diário de Bordo.
- d) Não preencho.

8) Você demora quanto tempo para o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19)?

- a) menos que 15min.
- b) mais que 15min.
- c) não preencho.

9) Você sabe quanto tempo de voo o seu Núcleo de Operação de Drones ou cada piloto remoto acumularam até o preenchimento desse questionário?

- a) Sim.
- b) Não.

10) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao feedback do CAVPM – “João Negrão” quanto aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

11) Você acredita que o Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz Nº PM3-001/02/19) poderia ser automatizado, cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

- a) Sim.
- b) Não.

12) Como operador de drones você julga importante as informações obtidas durante os voos realizados para subsidiar, em tempo real, as Unidades de Serviços empregadas ou os Comandantes dos respectivos Núcleos nos planejamentos operacionais da OPM?

- a) Sim.
- b) Não.

13) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria a importância da conectividade para sua operação por meio de celular funcional ou dispositivo externo à manutenção de sinal de Internet?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

14) Como operador de drones acredita ser importante um sistema que permita a automatização das rotinas de preenchimento do Relatórios Operacionais Núcleos para melhor controle das missões, horas de voo de cada piloto remoto / observador, monitoramento do consumo de baterias inteligentes?

- a) Sim.
- b) Não.

15) Como operador de drones você tem conhecimento da necessidade de providenciar a inserção, no SICoordOp, dos dados e informações sobre operações com UAS conduzidas sob responsabilidade da sua Organização?

- a) Sim.
- b) Não.

16) Você acredita que a falta de controle de dados estatísticos produzidos pelos drones da PMESP pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na Instituição?

- a) Sim.
- b) Não.

APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO AOS COMANDANTES DE OPM



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoghammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Questionário apresentado aos Comandantes
de Policiamento de Área, de Policiamento do
Interior e do Corpo de Bombeiros.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto – Orientador

São Paulo

2024

Na qualidade de Oficial Aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública – II/2023 e cumprindo o requisito de lavratura da dissertação sob o título: Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas, apresento a V.S.^a a pesquisa dirigida aos Comandantes de Policiamento de Área, de Policiamento do Interior e do Corpo de Bombeiros da PMESP.

Os sete principais tipos de perguntas que este questionário de pesquisa irá explorar são:

1) *Múltipla escolha (RM)*

2) *Dicotômica*

3) *Resposta única (RU)*

4) *Pergunta tipo matriz*

5) *Ranking*

6) *Pergunta de resposta aberta*

7) *Pergunta tipo Net Promoter Score (NPS): é usado por muitas empresas que desejam otimizar seus processos e oferecer produtos e serviços que fazem cada vez mais sentido para seus clientes.*

Tendo em vista a Diretriz Nº PM3-001/02/19, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas – UAS (drones) pela PMESP, e, como atribuição específica à Coord Op PM, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM por meio de dinâmica própria inserida no SICoordOp.

Considerando ao CAvPM – “João Negrão” a responsabilidade de atuar em conjunto com a DTIC para, conforme as prioridades institucionais, orientar os processos de aquisição/contratação de itens/serviços para a integração dos UAS ao Sistema Olho de Águia, bem como de rádios aeronáuticos.

Com efeito, para manter a integridade do estudo no contexto teórico adotado, solicitamos que não busque orientação ou opiniões adicionais de outros especialistas sobre as questões apresentadas.

Agradecemos antecipadamente por sua colaboração e contribuição para esta pesquisa que possui 08 Perguntas. Suas respostas ajudarão a ampliar o entendimento sobre a gestão de drones da PMESP e a melhorar suas operações.

Atenciosamente,

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

e-mail: hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br

1) Qual é o posto do(a) Senhor(a)?

- a) () Coronel PM
- b) () Tenente Coronel PM
- c) () Major PM

2) A OPM do(a) Senhor(a) possui Núcleo de Operação de Drones?

- a) Sim.
- b) Não.

3) Se sim, escreva onde se localiza o Núcleo de Operação de Drones pelo qual está responsável?

4) Na condição de Cmt OPM a exigência de preenchimento do Relatório Operacional PM O-61 (Anexo C, da Diretriz N° PM3-001/02/19) é importante para o controle gerencial do emprego de drones?

- a) Sim.
- b) Não.

5) Quais das informações abaixo são relevantes para um Núcleo de Operação de Drones levar ao conhecimento do Estado-Maior da OPM pelo qual está comandando?

- a) Pilotos remotos empregados.
- b) Quantidade de baterias inteligentes dos drones utilizadas.
- c) Imagens ou filmagens do local sobrevoado em tempo real.
- d) OPM ou Unidades de Serviço apoiadas.
- e) Resultados operacionais atingidos (apreensão de entorpecentes / armas, auxílio a flagrante delito etc.).
- f) Todas.
- g) Nenhum.
- h) Outros.

6) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao feedback do CAVPM – “João Negrão” em relação aos dados estatísticos operacionais dos Núcleos de Drones?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

7) Acredita que inovações tecnológicas como reconhecimento facial e identificação veicular empregados em drones da PMESP poderiam auxiliar na consciência situacional e no comportamento seguro por parte do piloto remoto em apoio às Unidades de Serviço?

- a) Sim.
- b) Não.

8) Acredita que a falta de controle de dados estatísticos produzidos pelos drones da PMESP pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na Instituição?

- a) Sim.
- b) Não.

APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO A OUTRAS ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoghammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Questionário apresentado aos Núcleos de
Operação de *Unmanned Aircraft Systems*
(UAS) de outras organizações públicas, *nitra*
ou *extra corporis* - 3ª etapa.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto – Orientador

São Paulo

2024

Na qualidade de Oficial Aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública – II/2023 e cumprindo o requisito de lavratura da dissertação sob o título: Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas, apresento a V.S.^a a pesquisa dirigida aos Núcleos de operação de UAS dos Órgãos Públicos do Brasil.

Os sete principais tipos de perguntas que este questionário de pesquisa irá explorar são:

1) *Múltipla escolha (RM)*

2) *Dicotômica*

3) *Resposta única (RU)*

4) *Pergunta tipo matriz*

5) *Ranking*

6) *Pergunta de resposta aberta*

7) *Pergunta tipo Net Promoter Score (NPS): é usado por muitas empresas que desejam otimizar seus processos e oferecer produtos e serviços que fazem cada vez mais sentido para seus clientes.*

Com efeito, para manter a integridade do estudo no contexto teórico adotado, solicitamos que não busque orientação ou opiniões adicionais de outros especialistas sobre as questões apresentadas.

Agradecemos antecipadamente por sua colaboração e contribuição para esta pesquisa que possui **16 Perguntas**. Suas respostas ajudarão a ampliar o entendimento sobre a gestão de drones da PMESP e a melhorar suas operações.

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

e-mail: hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br

1) Se Militar, qual é a patente, graduação?

- a) () Coronel
- b) () Tenente Coronel
- c) () Major
- d) () Capitão
- e) () Tenente
- f) () Subtenente
- g) () Sargento
- h) () Cabo
- i) () Soldado

2) Se pertencer a Outras Organizações Públicas, qual é o cargo?

Escrever

3) Onde se localiza o Núcleo de Operação de Drones do qual faz parte?

Escrever

4) A sua Organização é responsável por toda a gestão do conhecimento dos sistemas de aeronaves não tripuladas, ou seja, desde a especialização profissional até ao controlo logístico e operacional de pilotos remotos e drones?

- a. Sim.
- b. Não.

5) No Núcleo de Operação de Drones onde atua, a equipe de pilotos remotos está dedicada exclusivamente para cumprir a realização de voos?

- a. Sim.
- b. Não.

6) No Núcleo de Operação de Drones onde você atua, há acúmulo de funções além de piloto remoto para a atuação em campo (radiopatrulha, administrativo entre outros)?

- a. Sim.
- b. Não.

7) Há quanto tempo trabalha no Núcleo de Operação de Drones?

- a. menos de 03 anos.
- b. de 03 a 05 anos.
- c. de 05 a 08 anos.
- d. mais de 08 anos.

8) Na condição de Operador de Drones existe alguma Norma em sua Organização para preenchimento de algum Relatório Operacional relacionado ao(s) voo(s) realizado(s)?

- a. Sim.
- b. Não.

9) Se sim, você lança os dados operacionais dos voos realizados pelo drone de que maneira?

- a. Manualmente.
- b. Digitalmente.
- c. Outros.
- d. Não preencho.

10) Se digitalmente, qual o recurso utilizado para preencher o Relatório Operacional de voo?

- a. *Google Forms*.
- b. Planilha seguida de envio por *e-mail* ao Órgão/Setor responsável.
- c. Impresso / Diário de Bordo.
- d. Não existe.
- e. Outros.

11) Sabe quanto tempo de voo o seu Núcleo de Operação de Drones ou cada piloto remoto acumularam até o preenchimento desse questionário?

- a. Sim.
- b. Não.

12) Acredita que o controle e gerenciamento estatístico poderia ser automatizado, cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das

informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

- a. Sim.
- b. Não.

13) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao feedback que o seu Núcleo de Operação de Drone recebe do Órgão ao qual está direta ou indiretamente ligado?

- a. 01
- b. 02
- c. 03
- d. 04
- e. 05
- f. 06
- g. 07
- h. 08
- i. 09
- k) 10
- l) não existe relação direta com outro Órgão.

14) Julga importante as informações obtidas pelo operador de drones durante os voos realizados para subsidiar, em tempo real, as outras equipes empregadas em campo ou, ainda, os Comandantes / Responsável pela operação?

- a) Sim.
- b) Não.

15) Numa escala de 0 a 10, qual nota você atribuiria à importância da conectividade para sua operação por meio de celular funcional ou dispositivo externo à manutenção de sinal de Internet?

- a. 01
- b. 02
- c. 03
- d. 04
- e. 05

f. 06

g. 07

h. 08

i. 09

k) 10

16) Acredita que a falta de controle de dados estatísticos produzidos eventualmente por drones pode comprometer a eficiência dessa tecnologia na sua Instituição?

a. Sim.

b. Não.

APÊNDICE L – QUESTIONÁRIO A EMPRESAS PRIVADAS



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CENTRO DE ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA (CAES)
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Cap PM Ricardo Hoghammer dos Santos

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de
São Paulo: diagnóstico e perspectivas

Questionário apresentado aos Núcleos de
Operação de *Unmanned Aircraft Systems*
(UAS) de empresas – organizações privadas
em geral - 3ª etapa.

Ten Cel PM Alex Mena Barreto – Orientador

São Paulo

2024

Na qualidade de Oficial Aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública – II/2023 e cumprindo o requisito de lavratura da dissertação sob o título: Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas, apresento a V.S.^a a pesquisa dirigida aos Núcleos de operação de UAS de empresas privadas do Brasil.

Os sete principais tipos de perguntas que este questionário de pesquisa irá explorar são:

1) *Múltipla escolha (RM)*

2) *Dicotômica*

3) *Resposta única (RU)*

4) *Pergunta tipo matriz*

5) *Ranking*

6) *Pergunta de resposta aberta*

7) *Pergunta tipo Net Promoter Score (NPS): é usado por muitas empresas que desejam otimizar seus processos e oferecer produtos e serviços que fazem cada vez mais sentido para seus clientes.*

Com efeito, para manter a integridade do estudo no contexto teórico adotado, solicitamos que não busque orientação ou opiniões adicionais de outros especialistas sobre as questões apresentadas.

Agradecemos antecipadamente por sua colaboração e contribuição para esta pesquisa que possui **07 Perguntas**. Suas respostas ajudarão a ampliar o entendimento sobre a gestão de drones da PMESP e a melhorar suas operações.

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

e-mail: hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br

1) Qual é o nome da empresa? Escrever

2) Sua empresa atua em gestão integrada de drones há quanto tempo?

- a) menos de 03 anos
- b) de 03 a 05 anos.
- c) de 05 a 08 anos.
- d) mais de 08 anos.

3) Qual o nome do sistema de gestão integrada de drones desenvolvido pela sua empresa?

Escrever

4) Quais funcionalidades utilizadas pela gestão integrada de drones?

- a) Pilotos remotos & Equipes
- b) Hardware - Gestão completa de frota.
- c) Manutenção - Gestão completa de baterias inteligentes.
- d) Transmissão ao vivo via *Web* com telemetria do drone, compartilhando vídeo com usuários em dispositivos móveis ou desktop.
- e) Gestão de Evidências com upload automatizado de imagens e vídeos para plataforma de gestão de custódia das evidências.
- f) Pesquisa no Mapa das operações.
- g) Voos e Missões – permitindo combinar voos e pilotos de uma operação em uma única Missão (online e offline)
- h) Relatórios customizados para a Organização - exportar em PDF/CSV.
- i) Treinamento - possibilidades de criar treinamento a um membro/equipe.
- j) Registros de incidentes.
- k) Área do Administrador.
- l) Integração de Inteligência Artificial com identificação veicular.
- m) Integração de Inteligência Artificial com reconhecimento facial.
- n) Outros.

5) Acredita que o controle e gerenciamento estatístico poderia ser automatizado, cabendo ao piloto remoto apenas a conferência e validação das

informações geradas, facilitando a sobrecarga de funções assumidas durante o emprego de drones?

- a) Sim.
- b) Não.

6) Numa escala de 0 a 10, qual nota que você atribuiria ao grau de satisfação em relação ao feedback que o seu sistema de gerenciamento de drones recebe dos seus clientes ao qual está direta ou indiretamente ligado?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

7) Você acredita que a falta de controle de dados estatísticos gerais produzidos eventualmente por drones pode comprometer a eficiência dessa tecnologia de qualquer ente público ou privado?

- a) Sim.
- b) Não.

APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO AOS ÓRGÃOS INTERNACIONAIS DE UAS



MILITARY POLICE OF STATE OF SÃO PAULO
CENTER FOR ADVANCED SECURITY STUDIES
“CEL PM NELSON FREIRE TERRA”

Captain MP Ricardo Hoglhammer dos Santos

Management of Unmanned Aircraft Systems of the Military Police of the State of
São Paulo: diagnosis and perspectives

Questionnaire presented to the Unmanned
Aircraft Systems (UAS) Operation Centers of
international organizations - 3rd stage.

Lieutenant Colonel MP Alex Mena Barreto – Advisor

São Paulo
2024

Hello!

My name is Ricardo Hoglhammer dos Santos, Captain of Military Police of State of São Paulo, and I'm a Student Officer of the Professional Master's Program in Police Sciences of Security and Public Order - II/2023, fulfilling the requirement to write the dissertation under the title: Management of Unmanned Aircraft Systems of the Military Police of the State of São Paulo: diagnosis and perspectives.

I present to you the research aimed at the UAS operation centers of international organizations.

The seven main types of questions this survey questionnaire will explore are:

1) *Multiple Choice*

2) *Dichotomous*

3) *Single response*

4) *Matrix type question*

5) *Ranking*

6) *Open-ended question*

7) *Net Promoter Score (NPS) type question: used by many companies that want to optimize their processes and offer products and services that make more and more sense for their customers.*

Indeed, to maintain the integrity of the study in the adopted theoretical context, we request that you do not seek additional guidance or opinions from other experts on the issues presented.

We thank you in advance for your collaboration and contribution to this research that has 16 questions. Your answers will help to expand understanding of PMESP's drone management and improve its operations.

Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos

Military Police Aviation Command

Address: 1508 Olavo Fontoura Avenue, Airport "Campo de Marte", CEP-02012-021, Bairro Santana, São Paulo/SP, Brasil.

e-mail: hoglhammer@policiamilitar.sp.gov.br

1) If Military, what is your rank or degree?

- a) Colonel
- b) Lieutenant Colonel
- c) Major
- d) Captain
- e) Lieutenant
- f) Warrant Officer
- g) Sergeant
- h) Corporal
- i) Soldier

2) If other Public Organizations what is your position?

3) Where is the Drone Operation Center you are part of located?

4) Is your Organization responsible for all knowledge management of unmanned aircraft systems, in other words, from Professional specialization to logistical and operational control of remote pilots and drones?

- a) Yes.
- b) No.

5) In the Drone Operation Center where you work, is the team of remote pilots dedicated exclusively to carrying out flights?

- a) Yes.
- b) No.

6) In the Drone Operation Center where you work, is there an accumulation of functions in addition to remote pilot for field work (radio patrol, administrative, among others)?

- a) Yes.
- b) No.

7) How long have you worked at the Drone Operations Center?

- a) less than 3 years old

- b) from 3 to 5 years old.
- c) from 5 to 8 years old.
- d) more than 8 years old.

8) As a Drone Operator, is there any Standard in your Organization for completing an Operational Report related to the flight(s) carried out?

- a) Yes.
- b) No.

9) If yes, how do you register operational data from flights performed by the drone?

- a) Manually.
- b) Digitally.
- c) Other.
- d) I don't fill it out.

10) If digitally, what resource is used to complete the Flight Operational Report?

- a) *Google Forms*.
- b) Spreadsheet followed by sending by *e-mail* to the responsible Body/Sector.
- c) Printout / Logbook.
- d) Does not exist.
- e) Other.

11) Do you know how much flight time your Drone Operation Center or each remote pilot accumulated until completing this questionnaire?

- a) Yes. (mask hh:mm)
- b) No.

12) Do you believe that statistical control and management could be automated, freeing the remote pilot solely to be responsible for verifying and validating the information generated, facilitating the overload of duties assumed beyond drone operation?

- a) Yes.
- b) No.

13) On a scale of 0 to 10, what grade would you give to the degree of satisfaction in relation to the feedback that your Drone Operation Center receives from the Agency to which it is directly or indirectly linked?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

l) There is no direct relationship with another Body/Agency/Sector.

14) Do you consider the information obtained during flights from a drone operator, carried out to be important to support, in real time, the other teams employed in the field or even the Commanders / Person responsible for the operation?

- a) Yes.
- b) No.

15) On a scale of 0 to 10, what rating would you give to the importance of connectivity for your operation through a functional cell phone or external device to maintaining an Internet signal?

- a) 01
- b) 02
- c) 03
- d) 04
- e) 05
- f) 06
- g) 07
- h) 08
- i) 09
- k) 10

16) Do you believe that the lack of control over statistical data eventually produced by drones could compromise the efficiency of this technology in your Company?

a) Yes.

b) No.

APÊNDICE N – PLANILHA COMPARATIVA DOS SOFTWARES

EMPRESA	SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PROPÓSITO	DRONES COMPATÍVEIS	RECURSOS DO SOFTWARE (controle de voo, análise de vídeo, análise de dados; análise de metadados; armazenamento de evidências; geração de mapas; automatização de voo; aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação veicular etc.)	VALOR DA LICENÇA POR MÁQUINA (R\$)
AeroGuard	 AEROGUARD DRONE	<p>Software que permite a recepção de dados de áudio e vídeo codificados em RTMP e os disponibiliza para transmissão por RTSP, sem a necessidade de equipamentos adicionais como encoders. Entre suas principais aplicações está a integração de vídeo e som de drones a softwares de monitoramento de vídeo, como o Digifort. Arquitetura do software: projetado para trabalhar com câmeras óticas e térmicas de drones, especialmente DJI, bem como com câmeras GoPro modelos 7 ou superiores. O sistema operacional suportado vai do Windows 7 ao 10, exigindo conexão com a internet apenas durante a fase de autenticação. Máximo 300 MB de espaço em disco rígido, processador Intel Core i5 de 2.9 GHz ou equivalente, e ao menos 4 GB de memória RAM.</p>	<p>É utilizado em drones nos processos de segurança, como rondas perimetrais e internas, controle do fluxo de pessoas e veículos, inspeção de edificações e equipamentos.</p>	<p>DJI, em especial os modelos da linha Mavic 2</p>	<p>1) Controle de acesso e permissões. 2) Segurança do voo. 3) Envio de imagens. 4) Integração com analíticos de vídeo e alarmes. 5) Suporte remoto. 6) Reprodução, pesquisa e exportação de vídeos. 7) Bloqueios de segurança de voo. 8) Administração de locais e frota de drones.</p> <p>Não informado</p>	
Aerocan	 AEROLINK	<p>Aplicativo Android instalado no controle do drone para comando e controle.</p>	<p>Comandar e controlar o drone em diversas operações. O app também possui a capacidade de transmitir o vídeo do drone em tempo real e integrar analíticos de IA. Com a nova atualização da DJI o App passou a ser o mesmo DJI Pilot 2 porém com algumas configurações customizadas.</p>	<p>Linha DJI/Mavic Enterprise 2 e 3, Matricos 30, 300, 350 enterprise (Apenas os drones da DJI com SDK aberto)</p>	<p>Controle e pilotagem do drone, transmissão de imagem em tempo real para outros dispositivos, capacidade de integração com IA, missões automatizadas, gravação de evidências, armazenamento de fotos e telemetria em tempo real, mapas de navegação ao vivo, configuração de câmera térmica, voo offline com envio dos dados após o término da operação e o app pode trabalhar offline e salva todas as informações no cache para envio ao servidor quando conectado a uma rede wifi.</p> <p>R\$2500</p>	
SST	 AEROGUARD DRONE	<p>Software de envio de imagens com IA integrada via APP proprietário</p>	<p>Envio da imagem com IA em tempo real via múltiplos dispositivos para múltiplos espectadores</p>	<p>linha DJI Enterprise versão 4 e 5 do SDK</p>	<p>Nessa versão teremos: Transmissão de vídeo em tempo real, análise de vídeo, aplicação de IA avançada para reconhecimento facial, LPP, reconhecimento e contagem de objetos, veículos e pessoas, indicação de ocorrências e padrões, inspeção de falhas e</p>	<p>Valor varia de acordo com modulo contratado - ainda em definição, como ordem de grandeza para o estudo pode variar entre R\$ 60 - R\$ 550 /camera salva independente do número de usuários/pilotos que podem ser gerenciados de forma hierárquica.</p>

<p>EMPRESA</p>	<p>SOFTWARE</p>  <p>XPATROL VOTIX</p>	<p>CARACTERISTICAS</p> <p>O XPatrol é um sistema de transmissão e gerenciamento de frotas com inteligências artificiais (IA) embarcadas. As IAs oferecem respostas em tempo real e consultam bancos de dados internos e externos, proporcionando uma vigilância avançada e eficaz.</p>	<p>PROPÓSITO</p> <p>(gerenciamento de frota; aplicação para operações de segurança pública e de defesa civil; vigilância e monitoramento; mapeamento e levantamento fotográfico; publicidade etc.)</p>	<p>DRONES COMPATIVÉIS</p> <p>MATRICE 300/350 RTK DJI MAVIC 3E, 3T e 3M MATRICE 30 e 30T MAVIC 2 ENTERPSIE ADVANCED MATRICE 200 MATRICE 600 DJI DOCK 1 e 2 ARATOR NAURU 500C NAURU 1000C</p>	<p>RECURSOS DO SOFTWARE</p> <p>(controle de voo, análise de vídeo, análise de dados; análise de metadados; armazenamento de evidências; geração de mapas; automatização de voo; aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação veicular etc.)</p>	<p>VALOR DA LICENÇA POR MÁQUINA (R\$)</p> <p>Plataforma + IA + Drone = R\$9.200,00/drone/mês Plataforma+IAs = R\$3.100,00 / drone / mês</p>
			<p>Gerenciamento / gestão de frota; Compartilhamento e armazenamento de dados; aplicação para operações de segurança pública, segurança privada e de defesa civil; vigilância e monitoramento; agrupamento de inteligência em missões táticas e operacionais.</p>	<p>Os recursos de pilotagem envolvem desde o planejamento de missão, como desenho de rotas de voo, especificação de rotinas de execução de missões e operações automatizadas, até a própria pilotagem da aeronave e controle dos sensores, seja via rádio controle ou internet de qualquer lugar do mundo. Os recursos de transmissão de imagem e dados incluem transmissão de imagem e dados; Telemetria dos equipamentos e sensores, streaming de vídeo em tempo real, visualização em formato de painel multi-streaming, gerenciamento de links compartilhados protegidos para visualização de streaming de vídeo (exclusivo via internet), envio de imagens, vídeos e dados para plataforma de nuvem em tempo real (exclusivo via internet). Os recursos de inteligência de missão compreendem inteligências artificiais para reconhecimento facial (incluindo predição de gênero sexual, idade e consulta em bancos de dados), leitura de placas, contagem de veículos, pessoas e objetos, e identificação e classificação de objetos e cenas como armas de fogo, armas brancas, granadas, fumaça, pontos de incêndio, entre outros. Como recurso de inteligência o Xpatrol também conta com um renderizador de mapas 3D e também uma API aberta permitindo a integração com sistemas externos. Os recursos de gerenciamento envolvem o planejamento de missão, definição de checklists, agendamento de voos, gerenciamento de frota, análise de desempenho, análise de bateria, e diário de bordo, incluindo um painel de dashboards customizáveis desenvolvidos em Microsoft Power BI para gestão de relatórios e estatísticas.</p>		

EMPRESA	SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	DRONES COMPATIVÉIS	RECURSOS DO SOFTWARE	VALOR DA LICENÇA POR MÁQUINA (R\$)
<p>Axon</p>	 <p>AXON AIR</p>	<p>Axon Air fornece transmissão ao vivo sem fio segura e recursos de pilotagem remota, permitindo consciência situacional crítica e melhores resultados. Evidências integradas e gestão de programas aumentam a eficiência operacional em todos os órgãos de segurança pública.</p> <p>Consciência situacional aérea em tempo real</p> <p>A transmissão ao vivo sem fio para o Axon Respond permite uma tomada de decisão eficaz, melhores perfis de redução de escalada e melhores resultados para a segurança pública e as comunidades que atendem.</p> <p>Pilotagem Remota (DFR)</p> <p>O Axon Air Remote permite que agências de segurança pública implantem e operem drones remotamente em emergências, dando aos socorristas uma visão em tempo real do que está acontecendo antes de chegarem ao local.</p> <p>Gerenciamento integrado de evidências digitais baseado em nuvem.</p> <p>A integração com o Axon Evidence garante a integridade em toda a cadeia de custódia.</p> <p>Gerenciamento abrangente do programa</p>	<p>Drones Classe 2:</p> <p>Matriz M30/M30T</p> <p>Matriz M300 RTK</p> <p>Matriz M350 RTK</p> <p>Matriz M200 e M210 (v1 e v2)</p> <p>Autel Max 4T/4N</p> <p>Drones Classe 1</p> <p>Matriz 3 Empresa (3E e 3T)</p> <p>Mavic Pro e Mavic Pro Platinum</p> <p>Série Mavic 2</p> <p>Mavic 2 Empresarial Avançado</p> <p>Matriz M600</p> <p>Série Fantasma 4</p> <p>Série Autel EVO II (v1, v2, v3)(Pro, Dual, 640T)</p> <p>Papago Anafi, Anafi Thermal, Anafi EUA</p> <p>Drones Classe N (sub-250g)</p> <p>Mavic Mini 1, Mini 2 e Air 2S</p> <p>Mavic Air 1, Air 2 e Mini SE</p> <p>Mavic Mini 3 e Mini 3 Pro</p> <p>Os voos realizados com drones não suportados ainda podem ser inseridos manualmente no DroneSense Web para rastreamento.</p>	<p>(controle de voo, análise de vídeo, análise de dados; análise de metadados; armazenamento de evidências; geração de mapas; automatização de voo; aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação veicular etc.)</p> <p>Permite Edição de Voos</p> <p>Relatórios Customizados para sua Agência - Exportar em PDF/CSV</p> <p>Planejamento</p> <p>Configuração de NOTAM</p> <p>NOTAM</p> <p>Membros & Equipes</p> <p>Gestão completa de Membros</p> <p>Gestão completa de Equipes</p> <p>Gestão ampla para Regras de Acesso, totalmente Customizável</p> <p>Treinamento</p> <p>Treinamento - Sessão exclusiva para Treinamentos</p> <p>Treinamentos</p> <p>Possibilidade de adicionar novos membros/equipe</p> <p>Possibilidade de criar treinamento a um Hardware</p> <p>Hardware - Gestão Completa de Frota</p> <p>Possibilidade de adicionar manualmente novos hardwares</p> <p>Manutenção</p> <p>Manutenção - Gestão Completa de Manutenção da Aeronave</p> <p>Visão geral da manutenção: calendário e manutenção ad hoc</p> <p>Procedimentos de manutenção</p> <p>Cronogramas de manutenção</p> <p>Execulando um procedimento de manutenção</p> <p>Segurança</p> <p>Lista de verificação - Ferramenta única para criar e atualizar listas de verificação de pré-voo personalizadas para garantir que seu programa esteja sendo executado com segurança e eficiência.</p> <p>Gestão de incidentes</p> <p>Registros de incidentes</p> <p>Relatórios: exportação de dados para CSV</p> <p>Recursos</p> <p>Upload de Vídeos, Fotos e Documentos.</p> <p>Salvar locais de preferência.</p> <p>Area Administrador</p> <p>Integrações / API</p> <p>Adicionar COA à organização</p> <p>Notificações por e-mail</p> <p>Configuração customizável para sua organização</p> <p>Transmissão ao vivo via Web Interface Axon Air DroneSense. C/ Telemetria do Drone e demais funcionalidades.</p> <p>Gestão de Evidências</p> <p>Integração com Sistema de Gestão de Evidências - Evidência.com</p> <p>Upload automatizado de Evidências para plataforma Evidence.com</p> <p>Gestão de Custódia das Evidências armazenadas no Evidence.com</p> <p>Armazenamento de Dados</p> <p>Armazenamento sobre demanda e ilimitado</p> <p>Centro de Operações</p> <p>Ativação de Magic Video Link - Acesso a Transmissão ao vivo sem a necessidade de software de terceiros.</p> <p>Compartilhando vídeo com usuários em dispositivos móveis (vídeo Pesquise no Mapa das operações Estilos de mapas (v23 Estilos de Mapas disponíveis); sobreposições de mapas e camadas de recursos</p> <p>Camadas de recursos do mapa</p> <p>Criação de novas camadas de recursos</p> <p>Importação de camadas de mapa</p> <p>Compartilhando camadas de mapas com outras agências</p> <p>Camadas Esri</p> <p>Importar camadas de imagens a partir de GeoTIFFs e GeoPDFs</p> <p>Compartilhamento de mídia para missão(Ex: informações do suspeito, Câmera de segurança de prédios municipais ou empresas locais)</p> <p>Notificações de missão (via Email, SMS)</p> <p>Voos e Missões</p> <p>Missões - Permitem combinar voos e pilotos de uma operação em uma única missão (online e offline)</p> <p>Aplicando um COA a vários voos</p> <p>Associando um COA a registros de voo</p> <p>Voos - Inclui todos os voos de drones gravados automaticamente, bem como quaisquer voos adicionados manualmente.</p>	<p>1) 600 PILOTOS 210 DRONES R\$ 1.301,10</p> <p>2) 450 PILOTOS 150 DRONES R\$ 1.318,30</p> <p>2) 300 PILOTOS 150 DRONES R\$ 1.775,35</p>

APÊNDICE O – CAVPM EM NÚMEROS (2022-2024)



VAMOS TODOS JUNTOS. NINGUÉM FICA PARA TRÁS.

CAvPM EM NÚMEROS



OPERAÇÃO DE DRONES PMESP

De 01JAN a 31DEZ de 2022

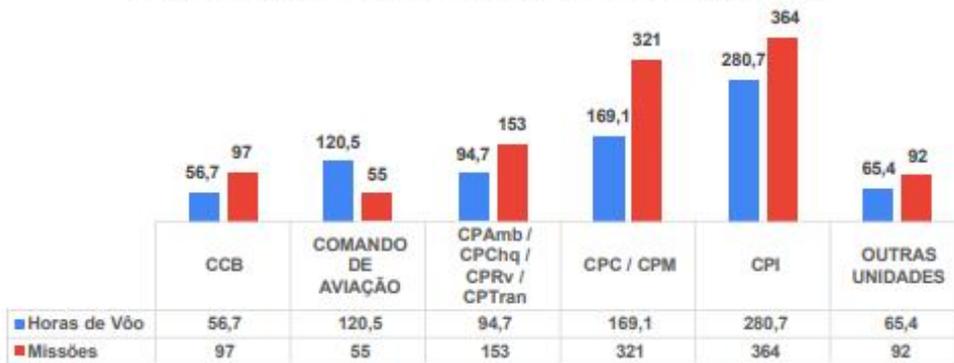
787,0

TOTAL DE HORAS VOADAS

1.082

TOTAL DE MISSÕES

Quantidade de Horas Voadas e Missões por Núcleos



NÚCLEOS	Tempo de Voo (hora)	Quantidade de Missões	Tempo de voo em operações (hora)	Tempo de voo em treinamento (hora)
CCB	56,7	97	33,3	23,4
10GB	3,3	6	1,7	1,6
11GB	0,2	1	0,0	0,2
13GB	11,8	7	5,0	6,8
14GB	2,0	8	1,7	0,3
19GB	4,2	5	2,5	1,7
20GB	1,9	23	0,6	1,3
5GB	2,8	6	0,1	2,7
8GB	0,7	1	0,0	0,7
9GB	1,4	1	0,0	1,4
GAED	7,0	19	5,7	1,2
GBMAR	10,4	7	10,4	0,0
4GB	0,3	1	0,0	0,3
16GB	3,3	3	1,0	2,3
17GB	6,5	7	3,3	3,2
7GB	0,3	1	0,3	0,0
15GB	0,9	1	0,9	0,0
COMANDO DE AVIAÇÃO	120,5	55	15,5	104,9
BAvPM RPT	1,1	3	0,7	0,4
BAvPM SCB	4,1	3	0,0	4,1
CAvPM	103,6	44	12,9	90,7
BAvPM BAU	7,4	2	0,0	7,4
BAvPM SJP	3,3	2	2,0	1,3
BAvPM ARA	1,0	1	0,0	1,0
CPAmb / CPChq / CPRv / CPTran	94,7	153	70,7	24,0
1BPChq	25,0	41	17,9	7,1
1BPTRAN	3,8	9	1,6	2,1



CAvPM EM NÚMEROS



VAMOS TODOS JUNTOS. NINGUÉM FICA PARA TRÁS.

2BPAMB	0,4	1	0,4	0,0
2BPChq	11,4	9	11,4	0,0
2BPTRAN	11,8	19	11,0	0,8
3BPChq	25,8	42	15,8	9,9
3BPRV	4,3	8	2,2	2,1
4BPAMB	1,0	2	1,0	0,0
4BPChq - COE	2,5	2	2,0	0,5
4BPChq - GATE	1,7	4	0,3	1,3
4BPRV	2,8	8	2,8	0,0
5BPRV	4,1	7	3,8	0,3
4BPChq	0,3	1	0,3	0,0
CPC / CPM	169,1	321	155,5	13,6
15BPM	9,3	12	9,3	0,0
6BAEP	8,2	41	5,1	3,1
CPAM1	13,3	50	11,4	1,8
CPAM10	9,7	14	8,9	0,8
CPAM11	10,0	18	8,1	2,0
CPAM12	22,7	44	20,0	2,8
CPAM3	12,4	18	12,4	0,0
CPAM4	49,2	76	48,6	0,7
CPAM6	5,8	10	5,3	0,5
CPAM8	2,6	12	0,6	2,0
CPAM9	10,7	11	10,7	0,0
CPAM5	14,1	12	14,1	0,0
CPAM2	0,9	3	0,9	0,0
CPI	280,7	364	258,4	22,3
15BPMI	14,2	17	10,2	4,0
16BPMI	18,5	53	18,5	0,0
21BPMI	1,5	1	1,5	0,0
28BPMI	9,8	16	9,8	0,0
2BAEP	86,4	94	86,4	0,0
34BPMI	1,2	6	1,1	0,1
3BAEP	1,7	6	1,4	0,3
43BPMI	3,4	4	3,4	0,0
6BPMI	56,9	50	56,9	0,0
9BAEP	6,5	13	6,3	0,2
CPI1	15,6	29	13,4	2,3
CPI2	1,1	3	1,1	0,0
CPI7	33,1	32	29,2	3,9
CPI6	3,5	3	0,0	3,5
13BPMI	4,6	8	4,6	0,0
39BPMI	0,9	2	0,9	0,0
38BPMI	2,3	4	0,0	2,3
10BAEP	5,2	6	1,9	3,3
CPI10	3,9	6	2,8	1,1
2BPMI	8,1	7	8,1	0,0
29BPMI	0,5	1	0,5	0,0
51BPMI	1,9	3	0,6	1,3
OUTRAS UNIDADES	65,4	92	32,3	33,1
COPOM	53,3	79	24,9	28,4
CORREG	0,7	3	0,5	0,2
ESSGT	9,8	7	5,3	4,5
CIPM	1,6	3	1,6	0,0
Total Geral	787,0	1082	565,6	221,4



VAMOS TODOS JUNTOS. NINGUÉM FICA PARA TRÁS.

CAvPM EM NÚMEROS



OPERAÇÃO DE DRONES PMESP

De 01JAN a 31DEZ de 2023

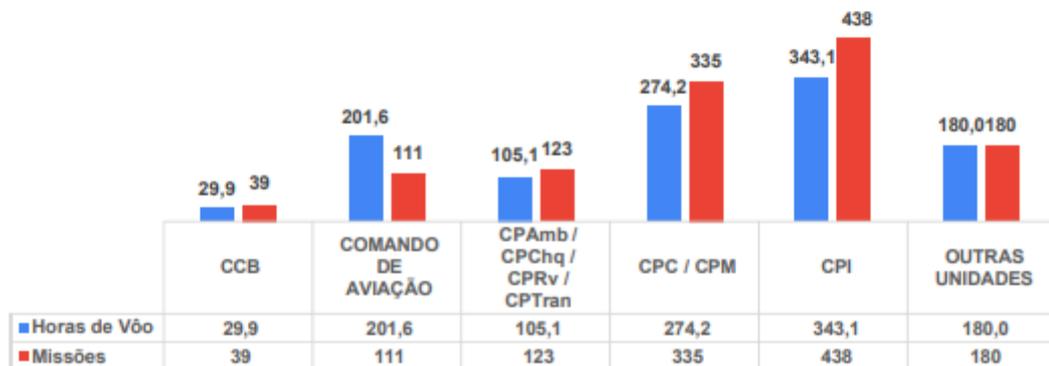
1.133,9

TOTAL DE HORAS VOADAS

1.226

TOTAL DE MISSÕES

Quantidade de Horas Voadas e Missões por Núcleos



NÚCLEOS	Tempo de Voo (hora)	Quantidade de Missões	Tempo de voo em operações (hora)	Tempo de voo em treinamento (hora)
CCB	29,9	39	16,9	13,0
10GB	3,8	3	3,8	0,0
13GB	1,0	2	1,0	0,0
14GB	5,6	19	3,9	1,7
19GB	2,0	1	2,0	0,0
5GB	7,2	5	0,9	6,3
GAED	9,6	8	5,3	4,3
17GB	0,8	1	0,0	0,8
COMANDO DE AVIAÇÃO	201,6	111	83,8	117,8
BAvPM RPT	4,3	5	2,7	1,7
BAvPM SCB	1,3	2	1,0	0,3
CAvPM	159,6	75	64,4	95,2
BAvPM BAU	5,4	5	5,4	0,0
BAvPM SJP	8,0	6	3,7	4,3
BAvPM ARA	18,8	15	6,0	12,8
BAvPM SJC	0,7	1	0,7	0,0
BAvPM SPO	2,5	1	0,0	2,5
BAvPM PIR	1,0	1	0,0	1,0
CPAmb / CPChq / CPRv / CPTran	105,1	123	87,5	17,6
1BPChq	26,8	31	21,7	5,2
1BPTRAN	15,6	17	14,2	1,5
2BPAMB	1,6	3	1,6	0,0
2BPChq	2,8	3	2,8	0,0



VAMOS TODOS JUNTOS. NINGUÉM FICA PARA TRÁS.

CAvPM EM NÚMEROS



3BPChq	15,1	22	9,7	5,4
3BPRV	10,3	17	10,3	0,0
4BPAMB	11,7	12	10,3	1,3
4BPChq - COE	10,0	10	8,5	1,5
1BPAMB	1,8	2	1,8	0,0
5BPChq	9,4	6	6,7	2,8
CPC / CPM	274,2	335	255,4	18,8
6BAEP	5,2	12	5,2	0,0
9BAEP	15,2	45	14,6	0,6
CPAM1	13,5	14	13,5	0,0
CPAM10	24,8	16	24,8	0,0
CPAM11	24,0	27	24,0	0,0
CPAM12	11,3	29	10,0	1,3
CPAM3	18,4	20	18,4	0,0
CPAM4	17,2	27	16,8	0,3
CPAM6	2,3	6	1,8	0,5
CPAM8	4,1	7	3,4	0,7
CPAM9	2,7	3	2,7	0,0
CPAM5	19,7	15	19,7	0,0
10BAEP	16,8	17	9,5	7,3
CPAM2	27,0	18	27,0	0,0
11BPMM	12,6	15	11,7	0,9
13BAEP	27,6	29	23,3	4,3
5BAEP	17,3	20	14,4	2,9
4BAEP	9,6	11	9,6	0,0
7BAEP	4,1	3	4,1	0,0
12BAEP	0,9	1	0,9	0,0
CPI	343,1	438	327,7	15,4
15BPPI	6,9	9	6,9	0,0
16BPPI	23,7	46	22,7	1,0
28BPPI	2,2	3	0,0	2,2
2BAEP	76,7	94	76,7	0,0
34BPPI	3,1	7	3,1	0,0
3BAEP	3,8	6	3,8	0,0
43BPPI	5,7	5	3,7	2,0
6BPPI	149,6	152	146,5	3,1
CPI1	13,6	29	11,9	1,7
CPI7	17,6	32	17,6	0,0
CPI8	2,0	2	1,0	1,0
13BPPI	5,6	8	5,6	0,0
38BPPI	1,8	2	1,8	0,0
2BPPI	6,5	4	4,5	2,0
51BPPI	5,4	12	4,7	0,7
20BPPI	7,3	10	5,7	1,7
9BPPI	4,4	8	4,2	0,2
3BPPI	7,5	9	7,5	0,0
OUTRAS UNIDADES	180,0	180	162,8	17,2
COPOM	180,0	180	162,8	17,2
Total Geral	1133,9	1226	934,1	199,8



VAMOS TODOS JUNTOS. NINGUÉM FICA PARA TRÁS.

CAvPM EM NÚMEROS

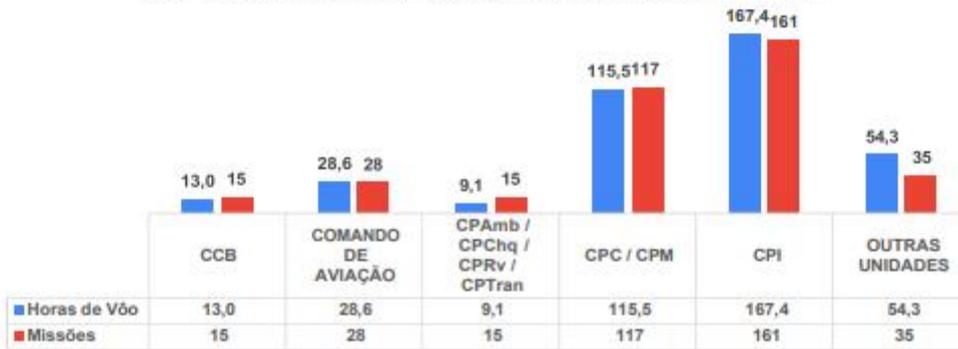


OPERAÇÃO DE DRONES PMESP De 01JAN a 30ABR de **2024**

387,9
TOTAL DE HORAS VOADAS

371
TOTAL DE MISSÕES

Quantidade de Horas Voadas e Missões por Núcleos



NÚCLEOS	Tempo de Voo (hora)	Quantidade de Missões	Tempo de voo em operações (hora)	Tempo de voo em treinamento (hora)
CCB	13,0	15	6,4	6,7
14GB	1,2	3	1,2	0,0
GAED	11,8	12	5,2	6,7
COMANDO DE AVIAÇÃO	28,6	28	19,0	9,7
BAvPM RPT	1,8	3	1,8	0,0
CAvPM	16,1	13	16,1	0,0
BAvPM BAU	1,0	1	1,0	0,0
BAvPM SJP	4,0	3	0,0	4,0
BAvPM ARA	5,7	8	0,0	5,7
CPAmb / CPChq / CPRv / CPTran	9,1	15	7,3	1,8
1BPChq	2,0	2	1,0	1,0
3BPChq	5,5	9	4,7	0,8
4BPAMB	0,3	1	0,3	0,0
4BPChq - COE	0,7	1	0,7	0,0
1BPAMB	0,6	2	0,6	0,0
CPC / CPM	115,5	117	112,0	3,5
6BAEP	6,8	14	6,8	0,0
9BAEP	2,7	4	2,7	0,0
CPAM1	10,0	7	10,0	0,0
CPAM10	5,6	2	5,6	0,0
CPAM11	1,9	3	1,9	0,0
CPAM12	3,4	9	3,4	0,0
CPAM3	17,2	16	17,2	0,0
CPAM4	0,7	1	0,7	0,0
CPAM6	0,6	1	0,6	0,0
CPAM9	5,9	5	5,9	0,0
CPAM5	5,3	5	5,3	0,0
10BAEP	3,8	6	2,2	1,7



CAvPM EM NÚMEROS



VAMOS TODOS JUNTOS, NINGUÉM FICA PARA TRÁS.

CPAM2	15,6	8	15,6	0,0
11BPMM	2,1	3	2,1	0,0
13BAEP	20,0	23	18,1	1,8
5BAEP	7,4	6	7,4	0,0
4BAEP	5,3	3	5,3	0,0
CPAM7	1,3	1	1,3	0,0
CPI	167,4	161	159,8	7,6
15BPMI	1,3	2	1,3	0,0
16BPMI	2,2	3	2,2	0,0
21BPMI	1,9	1	1,9	0,0
28BPMI	6,4	10	6,4	0,0
2BAEP	19,2	23	19,2	0,0
6BPMI	61,2	70	61,2	0,0
CPI1	6,4	9	5,6	0,8
CPI7	30,9	15	28,1	2,8
CPI8	2,4	3	1,8	0,7
2BPMI	16,3	10	14,5	1,8
51BPMI	9,8	3	9,8	0,0
20BPMI	0,7	1	0,7	0,0
9BPMI	2,9	4	2,9	0,0
3BPMI	4,8	5	3,3	1,5
17BPMI	1,0	2	1,0	0,0
OUTRAS UNIDADES	54,3	35	53,3	1,0
COPOM	54,3	35	53,3	1,0
Total Geral	387,9	371	357,7	30,2

APÊNDICE P – DESCRIÇÃO DE FUNCIONALIDADES DO SOFTWARE

ERP – UAS (CAvPM)

Funcionalidades

A - ADMINISTRATIVO

1. Piloto
 - 1.1. Nome completo
 - 1.2. Nome de Guerra
 - 1.3. RE
 - 1.4. OPM
 - 1.5. Núcleo de Operação de Drone //a qual pertence
 - 1.6. Telefone da OPM
 - 1.7. Celular
 - 1.8. *E-mail* funcional
 - 1.9. *E-mail* particular
 - 1.10. Boletim do CEP – Operador de RPAS
 - 1.10.1. Número do Boletim Geral
 - 1.10.2. Data de publicação do Boletim Geral
 - 1.11. Código SARPAS

B – OPERAÇÃO

O numerador de cada Relatório Operacional deverá ser zerado para cada Núcleo de Operação de Drones

1. **Data:** //dia/mês/ano (XXMES2020)

2. Tripulação

2.1. Piloto Remoto em Comando //RE + nome completo

2.2. Observador de UA

2.3. Operador de Sensores

2.4. Explorador de UAS

2.5. Instrutor

3. **Código SARPAS do responsável** //responsável pelo lançamento de dados

4. Prefixo UA //iremos disponibilizar a tabela com todas as UA

5. SISANT //permitir lançamento de dados + upload

6. ARO //permitir upload

7. Missão

7.1. Horário

7.1.1. Hora de início

7.1.2. Hora de término

7.2. Missão

7.2.1. Emergência

7.2.2. Programada

7.3. Código de Ação

//Este descritivo visa estabelecer critérios para a codificação dos tipos de operações em que a UA poderá ser utilizada, e que deverá constar no relatório operacional no campo código de ação, visando atender da melhor forma a especificidade da operação, bem como, facilitar a elaboração de estatísticas, a qual possibilitará determinar suas maiores demandas e melhor aplicabilidade.

COD 01 - PLANEJAMENTO OPERACIONAL

//Quando a UA é utilizada para obter informações de alguma área de interesse, para fins de planejamento operacional, visando dar suporte a operação futura.

COD 02 - INTELIGÊNCIA

//Quando a UA é utilizada para obter informações de alguma área interesse ou atividade ilícita, como por exemplo: desmanches, ponto de tráficos, atividades irregulares, etc.

COD 03- MONITORAMENTO DE MANIFESTAÇÕES

//Quando a UA é utilizada para o monitoramento de manifestações ou paralisações pacíficas.

COD 04 - POLICIAMENTO EM EVENTOS

//Quando a UA é utilizada para o monitoramento de eventos com grande aglomeração de pessoas, onde haja a presença da Polícia Militar, como grandes shows, partidas de futebol, entre outros.

COD 05 - APOIO A OPERAÇÕES EM ÁREAS DE RISCO

//Quando a UA é utilizada em apoio a operações policiais em locais de alto risco, visando dar suporte para a tropa a pé, e/ou monitorar possíveis fugas de infratores. (Operações de mandado de Busca e Apreensão e/ou que demandem entrada ou incursões - Conduta de Patrulha – em locais de risco).

COD 06-OPERAÇÃO DE REINTEGRAÇÃO DE POSSE

//Quando a UA é utilizada para monitoramento do desenvolvimento de uma operação de reintegração de posse.

COD 07 - APOIO EM BLOQUEIOS

//Quando a UA é utilizada com o fim específico de realizar apoio a um bloqueio policial, tanto para o fim de fiscalização de trânsito (urbano ou rodoviário), quanto para o criminal, monitorando veículos que escapem ao passar pelo bloqueio ou mesmo antes.

COD 08 - TRÂNSITO EM RODOVIAS

//Quando a UA é utilizada para o monitoramento e/ou verificação de pontos de congestionamento em RODOVIAS, que são causados por acidentes de trânsito, fluxo intenso de veículos, entre outros.

COD 09 - TRÂNSITO EM ÁREA URBANA

//Quando a UA é utilizada para o monitoramento e/ou verificação de pontos de congestionamento em ruas e avenidas da área urbana, que são causados por acidentes de trânsito, fluxo intenso de veículos, entre outros.

COD 10-PATRULHAMENTO AQUÁTICO

//Quando a UA for utilizada de para monitorar os banhistas que frequentam praias ou locais de banho com intuito de identificar pessoas que estejam com dificuldade natatória ou se afogando, bem como em condição de risco.

COD 11 - FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL

//Voos preventivos, com finalidade de identificar ilícitos ambientais e aumentar o conhecimento de área de interesse fiscalizada, a exemplo de regiões de

difícil acesso, subsidiando as equipes operacionais para as futuras fiscalizações.

COD12 - FISCALIZAÇÃO DE FAUNA

//Atendimento de denúncias de fauna, a exemplo de caça, manutenção de animais em cativeiro, tráfico de animais, maus-tratos a animais, com finalidade de subsidiar as equipes operacionais para as providências cabíveis.

COD 13 - FISCALIZAÇÃO DE FLORA

//Atendimento de denúncias de flora, a exemplo de queimadas, desmatamento, bosqueamento, supressão de vegetação ou impedimento de regeneração, com finalidade de subsidiar as equipes operacionais para as providências cabíveis.

COD 14 - FISCALIZAÇÃO DE PESCA

//Atendimento de denúncias de pesca em águas interiores (rios, lagos, lagoas, nascentes e demais fontes de água doce) ou mar territorial (águas salgadas), com finalidade de subsidiar as equipes operacionais para as providências cabíveis.

COD 15-AVALIAÇÃO DE RISCO

//Quando a UA é utilizada para auxiliar na avaliação e análise de risco referente a alguma solicitação específica, normalmente sobre alguma condição de prédios (desabamento), pontes (queda), morros (desmoronamentos), etc, em atividades normalmente ligadas à Defesa Civil.

COD 16-AVALIAÇÃO DE OBRA OU CONSTRUÇÃO

//Quando a UA é utilizada para auxiliar no monitoramento do andamento de obras e construções (edificações, estradas, fiscalização de obras públicas, etc.).

COD 17- VÍDEOS INSTITUCIONAIS

//Quando a UA for utilizada para coleta de imagens a serem utilizadas em vídeos institucionais.

COD 18- SOLENIDADE

//Quando a UA for utilizada para monitorar a realização e o desenvolvimento de solenidades.

COD 19- DEMONSTRAÇÃO

//Quando a UA for utilizada em algum evento para demonstração de suas capacidades e potencialidades.

COD 20- INSTRUÇÃO/TREINAMENTO

//Quando a UA é utilizada para realizar treinamentos dos pilotos remotos dos núcleos, bem como instruções realizadas em cursos de especialização ou estágios de especialização anual.

COD 21- VOO DE MANUTENÇÃO

//Quando a UA for utilizada para realizar voo com intuito de se verificar o seu correto funcionamento, ou qualquer outro aspecto correlacionado à condição de aeronavegabilidade.

COD 22- DISTÚRBIOS CIVIS

//Quando a UA é utilizada em ocorrências de Controle de Distúrbios Civis, onde esteja havendo intervenção policial, com o fim de melhor auxiliar as tropas militares durante sua atuação.

COD 23 - REBELIÃO/FUGA DE PRESOS

//Quando a UA é utilizada para monitoramento de presídios em rebelião, ou na busca/localização de fugitivos.

COD 24-OCORRÊNCIA DE CAIXA ELETRÔNICO / TRANSPORTE DE VALOR

//Quando a UA é utilizada para acompanhamento e monitoramento em ocorrências de explosão de caixas eletrônicos ou roubo a carro forte ou empresas de transporte de valores.

COD 25-OCORRÊNCIA COM REFÉM

//Quando a UA é utilizada para acompanhamento e monitoramento em ocorrências com reféns.

COD 26-OCORRÊNCIA COM ARTEFATO EXPLOSIVO

//Quando a UA é utilizada para acompanhamento e monitoramento em ocorrências com artefato explosivo.

COD 27- INCÊNDIO EM EDIFICAÇÃO

//Quando a UA é utilizada em ocorrências de incêndio em edificações, normalmente em área urbana, para monitoramento das estruturas, conhecimento das proporções do incêndio, realização de fotos e/ou filmagens, e acesso a locais que ofereça alto risco a pessoas.

COD 28- INCÊNDIO EM MATA

//Quando a UA é utilizada em ocorrências de incêndio em mata, ou área florestal, para monitoramento das estruturas, conhecimento das proporções do incêndio, realização de fotos e/ou filmagens, e acesso a locais que ofereça alto risco a pessoas.

COD 29- ACIDENTE DE TRÂNSITO

//Quando a UA é utilizada para monitorar e avaliar locais onde tenha ocorrido acidentes de trânsito.

COD 30- ACIDENTES / DESASTRES

//Quando a UA é utilizada para o monitoramento de acidentes ou desastres, normalmente em apoio às equipes de resgate ou para o Posto de Comando.

COD 31 - BUSCA A INDIVÍDUO(S) HOMIZIADO(S)

//Ocorrências em que a UA seja utilizada para busca/localização de indivíduos que cometeram quaisquer tipos de crimes.

COD 32 - BUSCA

//Quando a UA é utilizada para auxiliar na busca de pessoas perdidas, acidentadas ou em situação de risco, em locais de matas ou de difícil acesso.

COD 33 - BREC (Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas)

//Quando a UA é utilizada para localização de pessoas, análise do local e levantamento de imagens em estruturas colapsadas.

COD 34 - PESQUISA

//Quando a UA é utilizada para localizar pessoa que tenha se afogado ou desaparecido em meio aquático.

COD 35 - SALVAMENTO AQUÁTICO

//Quando a UA for utilizada para o transporte de boia até uma vítima em afogamento ou em dificuldades no meio aquático.

7.3. Pousos

7.4. Bateria //quantidade de baterias utilizada

7.5. SARPAS do voo //cada voo programada exige-se uma autorização por parte do DECEA

7.6. Localização (coordenadas geográficas)

7.6.1. Latitude (graus / minutos / segundos)

7.6.2. Longitude (graus / minutos / segundos)

7.7. Código de Produtividade

//Este descritivo visa estabelecer critérios para a codificação da produtividade obtida em função da utilização dos UAS e que deverá constar no relatório operacional no campo código de produtividade, visando registrar de forma prática e simples os resultados obtidos, quando houver, bem como, facilitar a elaboração de estatísticas.

CÓDIGOS

COD 1 - PESSOAS DETIDAS

//Em havendo pessoas conduzidas ou detidas em função da ação executada deverá constar com a seguinte discriminação.

COD 11 - PESSOAS DETIDAS (HOMEM)

COD 12 - PESSOAS DETIDAS (MULHER)

COD 13 - PESSOAS DETIDAS (GAY / TRANS/ OUTROS)

COD 2 - VEÍCULOS LOCALIZADOS

//Em havendo veículos localizados em função da ação executada deverá constar com a seguinte discriminação.

COD 21 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (AUTOMÓVEL)

COD 22 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (MOTOCICLETA)

COD 23 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (CAMINHÃO)

COD 24 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (ÔNIBUS)

COD 25 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (AGRÍCOLAS)

COD 26 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (BICICLETAS)

COD 27 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (AERONAVES)

COD 28 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (EMBARCAÇÕES)

COD 29 - VEÍCULOS LOCALIZADOS (OUTROS)

COD 3 - ARMA DE FOGO

//Em havendo arma de fogo apreendida em função da ação executada deverá constar com a seguinte discriminação.

COD 31 - ARMA DE FOGO (REVOLVER)

COD 32 - ARMA DE FOGO (PISTOLA)

COD 33 - ARMA DE FOGO (FUZIL)

COD 34 - ARMA DE FOGO (ESPINGARDA)

COD 35 - ARMA DE FOGO (CARABINA)

COD 36 - ARMA DE FOGO (OUTROS)

COD 4 - ARMA BRANCA

//Em havendo veículos localizados em função da ação executada deverá constar com a seguinte discriminação.

COD 41 - ARMA BRANCA (FACA, PUNHAL)

COD 42 - ARMA BRANCA (FACÃO)

COD 43 - ARMA BRANCA (SOCO INGLÊS)

COD 44 - ARMA BRANCA (ESPADA)

COD 45 - ARMA BRANCA (OUTROS)

COD 5 - DROGAS

//Em havendo veículos localizados em função da ação executada deverá constar com a seguinte discriminação.

COD 51 - DROGAS (MACONHA)

COD 52 - DROGAS (COCAÍNA)

COD 53 - DROGAS (OUTROS)

COD 60 - PESSOAS SALVAS

//Em havendo pessoas salvas, identificadas ou localizadas em função da ação executada.

COD 70 - PREVENÇÕES (AQUÁTICA)

//Em havendo prevenções aquáticas em função da ação executada.

7.7.1. Resumo da Produtividade //disponibilizar o total a partir da seleção de código(s) acima.

	Detidos	Veículos	Armas	Entorpecentes	Pessoas salvas	Preventivos
Qtde						

7.8. Operação

7.8.1. VLOS

7.8.2. EVLOS

7.8.3. BVLOS

7.9. Ambiente (tipo)

7.9.1. Urbano

7.9.2. Rural

7.10. Voo sobre pessoas?

7.10.1. Sim

7.10.2. Não

7.11. Histórico

7.12. Responsável pela elaboração

Salvar e adicionar outro

Salvar e continuar editando

Salvar

C - MANUTENÇÃO

Ver anexo "REGISTRO ANUAL DE MANUTENÇÃO DE UAS"

1. Dados do "REGISTRO ANUAL DE MANUTENÇÃO DE UAS"

1.1. OPM

1.2. Registro nº

1.3. Ano

2. Dados da UA

2.1. ANAC

2.2. Fabricante

2.3. Modelo

2.4. Ano de fabricação

2.5. Classe (1,2,3, <250g)

2.6. Motor (elétrico, combustível, misto)

3. Operação mensal da UA

3.1. Meses do ano (jan, fev, mar, abr,...)

3.2. Operação mensal da UA

OPERAÇÃO MENSAL DA UA									
Mês	Horas	Ciclos	Cumulativo (vida útil)		Mês	Horas	Ciclos	Cumulativo (vida útil)	
			Horas	Ciclos				Horas	Ciclos
Janeiro					Julho				
Fevereiro					Agosto				
Março					Setembro				
Abril					Outubro				
Maior					Novembro				
Junho					Dezembro				

3.3. Serviços / Alterações na UA (não considerar baterias)

3.3.1. Data

3.3.2. Horas/Ciclos

3.3.3. Rotores envolvidos (vide diagrama)

3.3.4. Serviços realizados (revisão, instalação, remoção, reparo, modificação, substituição etc) Obs.: anexos deverão ser numerados a/p fl.2

3.3.8. Serviços/Alterações nas baterias (de uso exclusivo na UA)

3.3.8.1. Data

3.3.8.2. Identificação da bateria

3.3.8.1. Serviços realizados (revisão, instalação, remoção, reparo, modificação, substituição etc) Obs.: anexar comprovantes

3.3.8.2. Responsável (ass./carimbo)

3.3.8.3. Responsável pela inspeção (ass./carimbo)

SERVIÇOS/ALTERAÇÕES NAS BATERIAS (de uso exclusivo na UA)				
Data	Identificação da bateria	Serviços realizados (Revisão, Reparo, Substituição, etc.) Obs: anexar comprovantes.	Responsável (ass./carimbo)	Resp. pela inspeção (ass./carimbo)

3.3.9. Serviços/Alterações de itens de carga útil/sensores

3.3.9.1. Data

3.3.9.2. Descrever item e serviço/alteração (revisão, instalação, remoção, reparo, modificação, substituição etc) Obs.: anexar comprovantes

3.3.9.2. Responsável (ass./carimbo)

3.3.9.3. Responsável pela inspeção (ass./carimbo)

SERVIÇOS/ALTERAÇÕES DE ITENS DE CARGA ÚTIL/SENSORES			
Data	Descrever item e serviço/alteração (Revisão, Instalação, Remoção, Reparo, Modificação, Substituição, etc.) Obs: anexar comprovantes.	Responsável (ass./carimbo)	Resp. pela inspeção (ass./carimbo)

3.10. Observações

OBSERVAÇÕES

3.11. Responsável pelo encerramento

3.11.1. Posto/RE/Nome completo e assinatura

Índice de missões/treinamentos realizados por policial militar operador drones - REFAZER CÁLCULO COM SOMENTE OS NÚCLEOS DO CAVPM													
Nº total de missões e treinamentos realizados / nº de policial militar que atuou como operador de drones													
Histórico: (2020) 5,11 (2021) 3,77 (2022): 2,15													
META (2023): 35													
Nº Missões/Trein.	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2023
BAV São Paulo	1	10	20	2	2	5	10	5	8	6	7	0	76
BAV Campinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV São José dos Campos	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
BAV Praia Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Sorocaba	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
BAV Piracicaba	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
BAV Ribeirão Preto	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	5
BAV São José do Rio Preto	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6
BAV Araçatuba	0	0	0	2	2	7	3	0	0	1	0	0	15
BAV Presidente Prudente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Bauru	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	5
SUBTOTAL	1	10	22	5	9	14	14	8	8	8	8	4	111
PMs nos Núcleos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2023
BAV São Paulo	19	19	19	19	21	21	21	21	21	21	26	26	26
BAV Campinas	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
BAV São José dos Campos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
BAV Praia Grande	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
BAV Sorocaba	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7
BAV Piracicaba	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
BAV Ribeirão Preto	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
BAV São José do Rio Preto	4	4	4	4	4	5	5	6	6	9	9	9	9
BAV Araçatuba	6	6	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9
BAV Presidente Prudente	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
BAV Bauru	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8
SUBTOTAL	68	68	70	70	74	75	76	77	77	82	89	89	89
TOTAL	1,5%	14,7%	31,4%	7,1%	12,2%	18,7%	18,4%	10,4%	10,4%	9,8%	9,0%	4,5%	125%

Índice de Relatórios de Prevenção elaborado por Núcleo Operacional - REFAZER CÁLCULO COM SOMENTE OS NÚCLEOS DO CAVPM													
Nº total de Relatórios de Prevenção elaborados / nº Núcleos Operacionais													
Histórico: (2020): 0 (2021): 0 (2022) 0													
META: (2023) 4													
Nº Relatórios	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2023
BAV São Paulo	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	5
BAV Campinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV São José dos Campos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Praia Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Sorocaba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Piracicaba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Ribeirão Preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV São José do Rio Preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Araçatuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Presidente Prudente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAV Bauru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	5
Nº Núcleos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2023
BAV São Paulo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Campinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José dos Campos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Praia Grande	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Sorocaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Piracicaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Ribeirão Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José do Rio Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Araçatuba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Presidente Prudente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Bauru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SUBTOTAL	11	11	11	11	11	11	11						
TOTAL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	18,2%	9,1%	0,0%	0,0%	18,2%	0,0%	45,5%

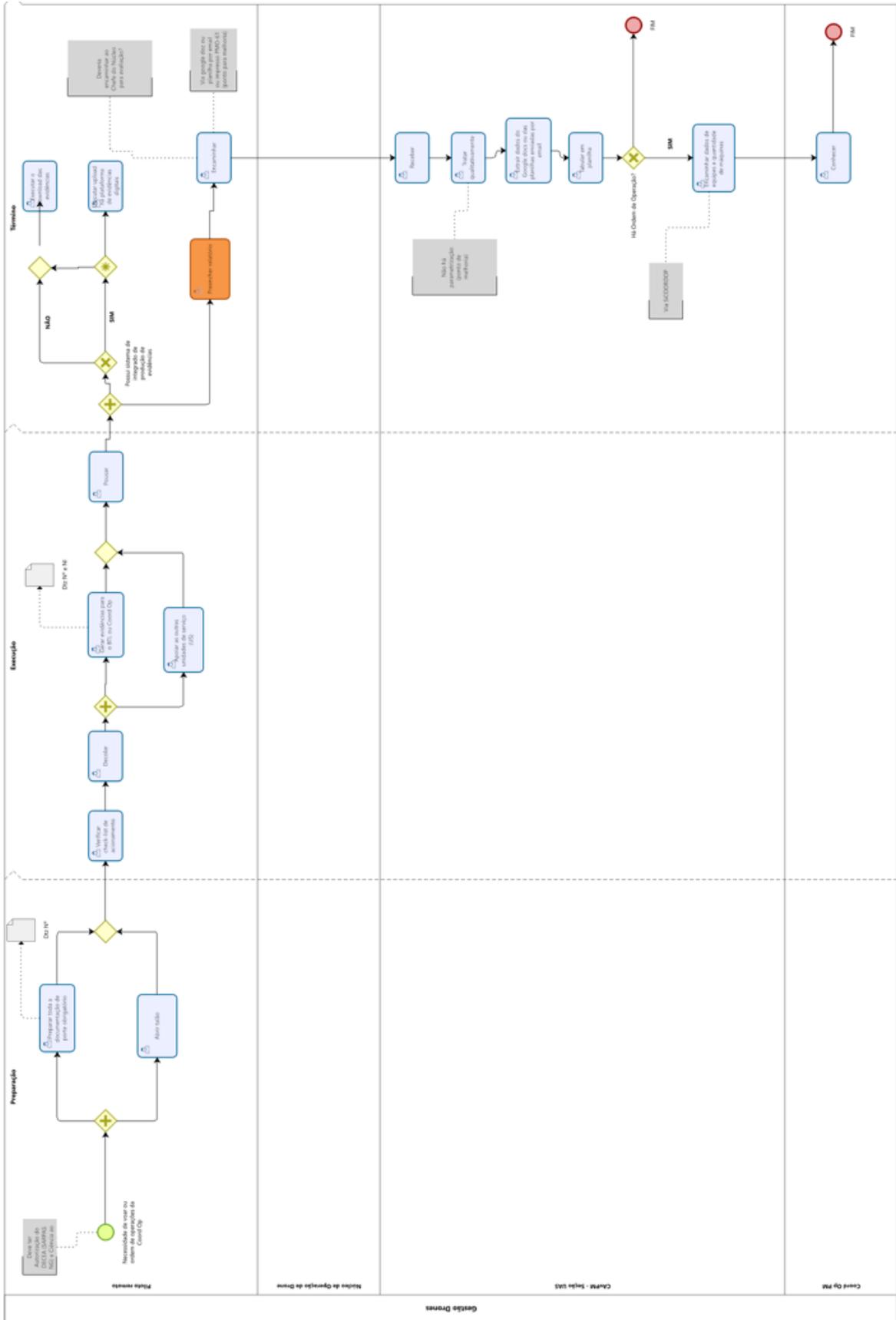
Índice de horas voadas por Núcleo de Operação (média) - SOMENTE CAVPM - 2021													
Nº total de horas voadas com drones / Nº de Núcleos Operacionais													
Histórico: (2018): Não há dados *(2019): Não há dados (2020) 13,2													
META: (2021)													
Horas voadas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2021
BAV São Paulo	0,0	3,0	9,0	2,2	5,0	7,4	0,0	0,0	13,4	20,0	12,7	10,1	82,8
BAV Campinas	0,6	0,0	0,2	0,8	0,7	0,9	1,5	0,6	1,0	0,4	2,6	0,0	9,3
BAV São José dos Campos	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0	0,0	1,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,4
BAV Praia Grande	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,4	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	2,6
BAV Sorocaba	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
BAV Piracicaba	2,0	0,8	2,4	2,0	0,0	0,8	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9
BAV Ribeirão Preto	2,4	0,9	1,4	4,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	10,6
BAV São José do Rio Preto	1,9	0,0	0,6	0,0	0,0	2,1	0,0	1,4	0,0	0,0	0,7	0,0	6,7
BAV Araçatuba	0,0	2,3	3,3	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	4,7	0,4	1,4	0,0	13,5
BAV Presidente Prudente	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
BAV Bauru	0,0	0,0	5,1	0,7	2,3	3,8	1,1	2,5	1,7	0,5	0,0	0,0	17,7
SUBTOTAL	6,9	7,5	22,9	10,8	9,6	17,4	4,6	5,1	22,3	22,1	17,4	10,1	156,7
Núcleos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2021
BAV São Paulo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Campinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José dos Campos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Praia Grande	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Sorocaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Piracicaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Ribeirão Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José do Rio Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Araçatuba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Presidente Prudente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Bauru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SUBTOTAL	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
TOTAL	62,7%	68,2%	208,2%	98,2%	87,3%	158,2%	41,8%	46,4%	202,7%	200,9%	158,2%	91,8%	14,25

Índice de horas voadas por Núcleo de Operação (média) - SOMENTE CAVPM - 2022													
Nº total de horas voadas com drones / Nº de Núcleos Operacionais													
Histórico: *(2019): Não há dados (2020): 13,2 (2021) 14,2													
META: (2022)													
Horas voadas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2022
BAV São Paulo	0,0	0,0	51,3	5,4	7,0	0,0	0,0	4,7	11,0	12,0	9,6	2,7	103,7
BAV Campinas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV São José dos Campos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV Praia Grande	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV Sorocaba	0,0	0,0	0,0	2,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	4,1
BAV Piracicaba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV Ribeirão Preto	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
BAV São José do Rio Preto	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	3,3
BAV Araçatuba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
BAV Presidente Prudente	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV Bauru	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	7,4
SUBTOTAL	0,0	0,0	51,7	9,8	10,0	0,0	0,0	4,7	11,0	12,0	17,7	3,7	120,6
Núcleos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2022
BAV São Paulo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Campinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José dos Campos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Praia Grande	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Sorocaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Piracicaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Ribeirão Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José do Rio Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Araçatuba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Presidente Prudente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Bauru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SUBTOTAL	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
TOTAL	0,0%	0,0%	470,0%	89,1%	90,9%	0,0%	0,0%	42,7%	100,0%	109,1%	160,9%	33,6%	10,96

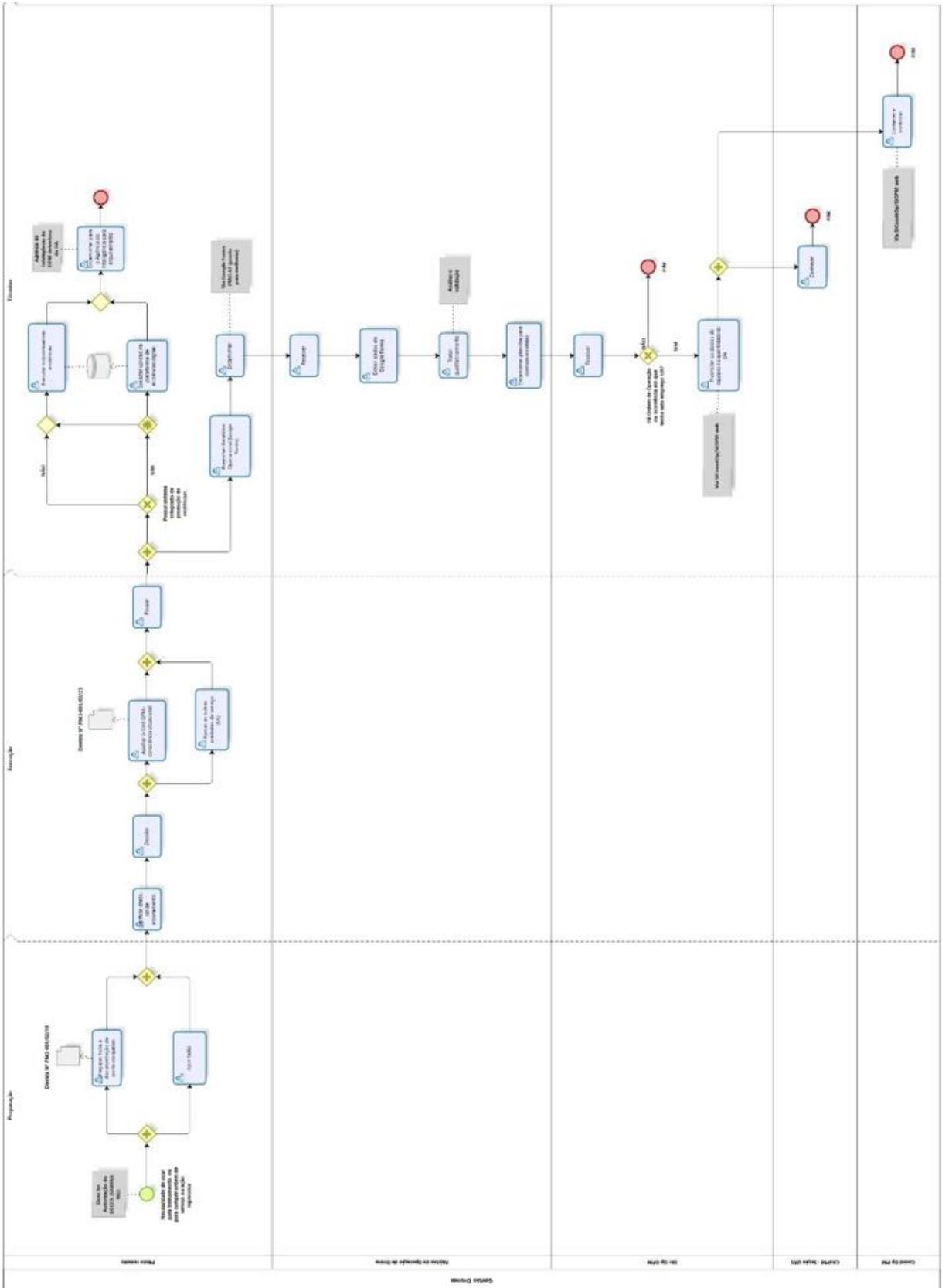
Índice de horas voadas por Núcleo de Operação (média) - SOMENTE CAVPM - 2023													
Nº total de horas voadas com drones / Nº de Núcleos Operacionais													
Histórico: (2020): 13,2 (2021): 14,2 (2022) 11,0													
META: (2023)													
Horas voadas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2023
BAV São Paulo	1,8	10,8	31,2	4,2	2,0	10,8	11,1	45,9	7,6	8,1	28,6	0,0	162,1
BAV Campinas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV São José dos Campos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
BAV Praia Grande	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV Sorocaba	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
BAV Piracicaba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
BAV Ribeirão Preto	0,0	0,0	0,0	1,3	1,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
BAV São José do Rio Preto	0,0	0,0	1,3	0,0	2,0	0,9	0,0	0,0	0,0	1,3	1,0	1,0	7,5
BAV Araçatuba	0,0	0,0	0,0	2,3	4,8	7,8	2,8	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	18,7
BAV Presidente Prudente	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAV Bauru	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	3,3	5,4
SUBTOTAL	1,8	10,8	33,5	7,8	11,8	19,8	14,9	48,7	7,6	10,4	29,6	4,3	201,0
Núcleos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2023
BAV São Paulo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Campinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José dos Campos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Praia Grande	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Sorocaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Piracicaba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Ribeirão Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV São José do Rio Preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Araçatuba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Presidente Prudente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAV Bauru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SUBTOTAL	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
TOTAL	16,4%	98,2%	304,5%	70,9%	107,3%	180,0%	135,5%	442,7%	69,1%	94,5%	269,1%	39,1%	18,27

(*) início do Dronepol

APÊNDICE R – PROPOSTA – MAPEAMENTO DE PROCESSOS (AS IS)



APÊNDICE S – PROPOSTA – MAPEAMENTO DE PROCESSOS (TO BE)



ANEXO A – ENTREVISTA – TEN CEL THIAGO ALEXANDRE DA SILVA FATORELLI (EXÉRCITO BRASILEIRO)

1) Assim como o Comando de Aviação da Polícia Militar (CAvPM) “João Negrão” a gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones no Exército Brasileiro é centralizada? Se sim, qual seria a Organização responsável? Existe algum *software* para controle operacional e estatístico de UAS / RPA?

Em parte. A gestão do conhecimento foi transferida na sua fase básica para o Comando de Aviação do Exército, onde são formados os operadores dos RPA de todas as categorias, visando principalmente fornecer informações de cultura aeronáutica e procedimentos básicos de operação. Os RPA de categorias superiores a 150 kg estão centralizados na Aviação do Exército e estão atrelados ao SisAvEx, Sistema Aviação do Exército, com tratamento similar ao dado às aeronaves tripuladas. Os RPA menores estão à cargo das Organizações Militares e não possui sistema específico estatístico, apenas planilha básica.

2) Perguntado sobre a quantidade de sistemas de aeronaves não tripuladas (multirotores, RPAS entre outros) disponível no Comando de Aviação do Exército respondeu: Há atualmente um sistema NAURU 1000C composto por três aeronaves com peso máximo de decolagem de 181 kg e 4 aeronaves DJI MATRICE.

3) No tocante à quantidade de pilotos remotos do Comando de Aviação do Exército quantos operaram sistemas de aeronaves não tripuladas atualmente? Foi ativada a estrutura de uma Companhia, denominada Subunidade SARP, Atualmente há 10 especialistas capacitados não operação do NAURU 1000C e 10 capacitados na operação do MATRICE.

Recebi os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, observamos que há duas vertentes de desafios na operação com

drones: questões técnicas na operação dos sistemas em si e as questões ligadas ao uso do espaço aéreo geral, sem demandar segregação máxima. Para equipamentos como da Aviação do Exército, que irão operar em condições BLOS, é mandatório o processo de certificação militar do material e consolidação técnica. Considerando os drones menores como o MATRICE, o operador deve seguir exatamente o previsto na operação desse material afim de evitar conflitos de tráfego aéreo que podem implicar em acidentes graves.

Declaro que autorizo expressamente a divulgação de minhas declarações no relatório de pesquisa, bem como de meu nome e cargo como o responsável pelas contribuições propostas.

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PARTICIPANTE		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
		<p>Documento assinado digitalmente</p> <p> THIAGO ALEXANDRE DA SILVA FATORELLI Data: 30/04/2024 11:55:18-0300 Verifique em https://validar.jbr.gov.br</p>



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,
TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme
horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual
nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
[https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando
o código verificador **0027658840** e o código CRC **FE44D615**.

ANEXO B – ENTREVISTA – CAP PM AISLAN ELOY DE SOYZA CLETO (DTIC)**ENTREVISTA**

Entrevistado: Capitão PM AISLAN ELOY DE SOUZA CLETO DTIC/DAS PMESP

Data: 24ABR24

Local: Email.

Horário: 11h15.

Entrevista semi estruturada

A entrevista semiestruturada consiste em um modelo de entrevista flexível. Ou seja, ela possui um roteiro prévio, mas abre espaço para que o candidato e entrevistador façam perguntas fora do que havia sido planejado. Dessa forma, o diálogo se torna mais natural e dinâmico.

Tendo em vista a DIRETRIZ Nº PM3-001/02/19, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas – UAS (drones) Pela Polícia Militar, e, como atribuição específica à Coord Op PM, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM através de dinâmica própria inserida no SiCoordOp.

Considerando ao CAvPM a responsabilidade de atuar em conjunto com a DTIC para, conforme as prioridades institucionais, orientar os processos de aquisição/contratação de itens/serviços para a integração dos UAS ao **Sistema Olho de Águia**, bem como de rádios aeronáuticos

Pergunta-se:

1) Qual a visão da Diretoria de Tecnologia da Informação e Comunicação (DTIC) quanto ao emprego de Drones na PMESP?

R: A DTIC não possui conhecimentos operacionais técnicos para verificar a eficácia dos Drones.

2) Para a gestão estratégica operacional de Drones na PMESP acredita ser possível a integração do SiCoordOp ao SIOPM Web, ou, ainda, ao Sistema Olho de Águia (conforme a Diretriz nº PM3-001/02/19)? Nesse caso, há possibilidade de a gestão ocorrer em tempo real, assim como acontece com as Body Cam no

Axon Respond, em que seria possível visualizar as imagens e videos do operador a partir de uma plataforma digital?

R: Sim é possível a integração entre os sistemas e também é possível visualizar as imagens e videos do operador a partir de uma plataforma digital já existente ou desenvolvida.

3) Como a DTIC entende o papel dos drones dentro da cadeia de custódia de evidências? Na sua opinião, existe a possibilidade de integração dos recursos tecnológicos dos sistemas de aeronaves não tripuladas ao sistema de gerenciamento das câmeras corporais da PMESP ou ao Projeto "Muralha Paulista"?

R: É possível todas as imagens capturadas pelos drones fazerem parte da cadeia de custódia já existente, bem como, integrar qualquer outro tipo de aplicação desde que tratada e estudada pela arquitetura de software.

4) Sob o ponto de vista estratégico a DTIC qual a viabilidade de uma contratação de um software para gerenciamento de drones, em tempo real, para subsidiar o CAVPM - "João Negrão" e a Coord Op PM?

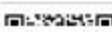
R: Para avaliar a viabilidade de um software, é essencial que o cliente analise e defina os requisitos necessários, explorando as potenciais funcionalidades e opções de integração do sistema. Com base nessas informações, pode-se estimar o custo de desenvolvimento, que será realizado pela empresa contratada pelo DAS. Essa abordagem estratégica garante que todas as expectativas sejam mapeadas e os custos, adequadamente calculados.

ENTREVISTADO – Cap PM Aislan Eloy de Souza Cleto		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
29/04/24	São Paulo/SP	
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO
		

Scanned with CamScanner

 Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).

 Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto, TENENTE-CORONEL PM**, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



ANEXO C – ENTREVISTA – CAP PM RODRIGO LOURENÇO BORGES (CAVPM)

ENTREVISTA

Entrevistado: Cap PM Rodrigo LOURENÇO Borges, piloto da Base de Aviação da Praia Grande

Data: 13ABR24.

Local: Videochamada.

Horário: 10h às 12h.

Perguntado sobre um breve relato sobre o desenvolvimento do projeto de utilização de drones na PMESP, sobretudo, em relação ao início do controle operacional de UAS pelo CAVPM – “João Negrão”.

A primeira diretriz que possibilitou a utilização de drones como ferramenta de serviço na Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP) foi publicada em 15 de junho de 2018, através da DIRETRIZ Nº PM3-002/02/18.

A partir de então, o Comando de Aviação da Polícia Militar (CAvPM) “João Negrão” passou a adotar uma série de medidas para institucionalizar a utilização dessa ferramenta de maneira profissional. Conforme publicado no Boletim Geral à época, com relação às UAS, o CAVPM - “João Negrão” ficou responsável pelo gerenciamento operacional, análise técnica sobre obtenção e emprego de sistemas de aeronaves não tripuladas, além de formação e treinamento de seus operadores e equipe técnica.

Dessa maneira, o CAVPM - “João Negrão” designou as primeiras atribuições internas, como o desenvolvimento do curso pelo Centro de Treinamento de Aviação (CTAv), o estudo para a compra de equipamentos que pudesse ser licitado pela Divisão de Finanças e Logística (Div Fin Log), e, para mim, que era efetivo da Divisão de Operações de Aviação (Div Op Av), foi atribuída a responsabilidade de gerenciamento operacional dos Núcleos de UAS. Inicialmente, realizei cursos para minha especialização na matéria, como um curso oferecido pela Associação Brasileira de Multirotóres (ABM) sobre as

noções de Regulamento e pilotagem. Posteriormente, frequentei o primeiro CEP – Operador de aeronaves remotamente pilotadas (RPAS) do CAVPM - "João Negrão", que possibilitou a formação do núcleo da BAv São Paulo, além de ter frequentado o Curso de Operadores de Aeronaves Remotamente Pilotadas (CORPAS) oferecido pela Polícia Militar da Bahia (PMBA).

Concomitante, durante o final do ano de 2018 e início do ano de 2019, começamos a realizar o mapeamento das unidades da PMESP que já possuíam drones. Sabíamos que a aeronave não tripulada já era utilizada em diversos batalhões, equipamentos esses que eram adquiridos em sua maioria através de doações e eram utilizados de forma empírica pelos policiais militares, os quais muitas vezes utilizavam até os seus particulares. Através Agência Especial do CAVPM - "João Negrão", tais equipamentos foram mapeados, para que pudéssemos ter o controle, regulamentar seus registros conforme normas da ANAC, DECEA e ANATEL, bem como orientar os usuários das normas da diretriz vigente.

Os primeiros núcleos foram formados, sendo concedida a preferência para a frequência no CEP – Operador de RPAS, sobretudo, a batalhões que já possuíam o equipamento e apresentavam demandas para sua utilização. O controle era feito basicamente em planilha de Excel, tanto dos policiais militares pilotos remotos, quanto da distribuição dos Núcleos de operação de drones, equipamentos disponíveis na PMESP e os que estavam regulamentados ou não.

Criamos na época também um grupo no WhatsApp, denominado "Núcleos RPAS PMESP", onde inicialmente participavam os comandantes de cada núcleo formado, para atualizações referentes à norma, dúvidas, orientações e determinações, de forma a manter os núcleos mais próximos do CAVPM - "João Negrão".

À época, a "Seção de Drones", era uma função cumulativa e não prevista em QPO. O então Sd PM Leandro Gea Navas e o Cb PM Renato Rocha, respectivamente subordinados à Divisão de Finanças e Logística e à Divisão de Operações de Aviação, compuseram comigo o efetivo desta virtual Seção. Por possuírem conhecimento do equipamento, das legislações vigentes, e por terem frequentado os primeiros cursos de pilotos oferecidos pelo CAVPM – "João Negrão", foram os pioneiros em missões oficiais com o UAS, ministraram aulas

nos cursos formando outras dezenas de pilotos, além de terem auxiliado em toda a parte administrativa de controle dos núcleos.

Tanto o Cb Rocha quanto o Sd PM Gea, em uma de suas missões mais relevantes nessa época, auxiliaram o Cap PM Ricardo Hoglhammer dos Santos, então Chefe do Escritório de Gerenciamento de Projetos Setorial, na elaboração dos termos de referência que culminaram na compra de 100 kits básicos e 5 kits avançados de drones - primeira grande aquisição realizada pela Polícia Militar do Estado de São Paulo e a maior já realizada no Brasil, segundo a empresa DJI em carta à empresa vencedora. Naquela ocasião, tal evento recebeu ampla divulgação pelos veículos de imprensa, resultando em um significativo impacto positivo para a Instituição, aliado principalmente ao Projeto "Dronepol".

Foram confeccionados manuais de orientações e Instrução Continuada do Comando (ICC) para o efetivo da PMESP acerca da conscientização da utilização de drones e orientação com relação à fiscalização e procedimentos em ocorrências envolvendo o equipamento.

A orientação dada a mim era que os núcleos a cada voo realizado deveriam preencher a planilha PM O-61 – RELATÓRIO OPERACIONAL DE RPAS, anexo "C" da DIRETRIZ Nº PM3-002/02/18, e fosse encaminhado uma planilha à Div Op Av, até o 5º dia útil, com as horas voadas, novidades e efetivo do núcleo, sem desconsiderar o endereço específico para tal - cavpmdrones@policiamilitar.sp.gov.br.

Através dos relatórios enviados por e-mail, era realizado o controle de voo dos núcleos e a atualização de horas voadas, porém, sabíamos que de forma recorrente os relatórios não eram enviados, ou até mesmo não preenchidos, fazendo com que o controle estatístico não fosse fidedigno.

Para mitigar tal situação, era feita também uma dupla verificação (manual) com as solicitações de voo realizadas pelos núcleos através do SARPAS, sendo possível identificar missões em que os relatórios não foram preenchidos ou enviados, sendo solicitados, então, os dados através do Comandante do Núcleo de operação de UAS.

Tal forma de controle estatístico era temporária, até que fosse desenvolvida alguma ferramenta mais inteligente e que diminuísse a negligência

em torno dos preenchimentos de relatórios, fornecendo-nos, assim, dados mais próximos da realidade.

Uma das minhas últimas ações como responsável pelo gerenciamento operacional dos Núcleos de UAS foi o recebimento de 100 drones adquiridos pelo CAvPM - "João Negrão". Como responsável da Comissão de Recebimento, testamos todos os equipamentos e organizamos a entrega para todos os núcleos da PMESP logo no início de 2020. Em fevereiro de 2020, assumi uma nova missão na Base de Aviação de Praia Grande e o então 1º Ten PM Alan Andrade se tornou o responsável pelo gerenciamento dos núcleos de drones em meu lugar.

ENTREVISTADO – CAP PM Rodrigo LOURENÇO Borges		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
13ABR24	Praia Grande	

OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO


 Documento assinado digitalmente
RODRIGO LOURENÇO BORGES
 Data: 08/05/2024 13:11:04-0330
 Verifique em: <https://seuiolr.jf.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,
TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme
horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual
nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
[https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando
o código verificador **0027660935** e o código CRC **79A3E5AA**.

ANEXO D – ENTREVISTA – GUILHERME GIMENEZ PRADO (AEROGUARD)

ENTREVISTA

Entrevistado: Guilherme Gimenez Prado, representante da empresa AEROGUARD

Data: 03MAI24.

Local: Email.

Horário: 10h às 12h.

1) Perguntado sobre um breve relato sobre a empresa AEROGUARD e o software que possa melhorar a gestão e utilização de drones da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), respondeu:

A aplicação AeroGuard Media Link, segundo Guilherme Gimenez Prado, é um *software* que permite a recepção de dados de áudio e vídeo codificados em RTMP e os disponibiliza para transmissão por RTSP, sem a necessidade de equipamentos adicionais como *encoders*. Uma de suas principais aplicações é a integração de vídeo e som de drones a *softwares* de monitoramento de vídeo, como o *Digifort*.

O *software* é fácil de instalar e possui um painel de controle acessível via navegador para monitorar os canais de transmissão/visualização. Ele tem uma interface gráfica amigável baseada em Windows, com suporte em português e inglês, além de manuais nestes idiomas.

Em relação à arquitetura do *software*, ele é projetado para trabalhar com câmeras óticas e térmicas de drones, especialmente da marca DJI, bem como com câmeras GoPro modelos 7 ou superiores. O sistema operacional suportado vai do Windows 7 ao 10, exigindo conexão com a internet apenas durante a fase de autenticação. O *software* requer no máximo 300 MB de espaço em disco rígido, um processador Intel Core i5 de 2.9 GHz ou equivalente, e pelo menos 4 GB de memória RAM.

O AeroGuard Drone apresenta diversas funcionalidades para garantir a segurança dos voos e otimizar o gerenciamento das operações:

a) Controle de acesso e permissões: O AeroGuard Drone inclui três níveis de atuação: operacional para pilotos, tático para supervisores com permissões

adicionais e estratégico para gestores e alta direção. Cada nível tem diferentes autorizações, desde iniciar rondas predefinidas até acessar informações e indicadores de execução do contrato. A identificação da pessoa que acessa o sistema é essencial para controlar a validade de suas permissões para realizar voos.

b) Segurança do voo: Monitora as informações do drone via rádio controle, implementa checklist normativo para pilotos operadores, controla permissões de voo, integra informações meteorológicas para decisões seguras, possui recurso de interrupção de voo e analisa comparativamente a bateria necessária.

c) Envio de imagens: Envia as imagens das câmeras do drone via software, convertendo protocolos de forma exclusiva e sem necessidade de equipamentos adicionais.

d) Integração com analíticos de vídeo e alarmes: Integra-se com *softwares* de monitoramento via API de Integração, recebe alarmes, permite ação do drone em resposta a eventos e disponibiliza ações como decolagem, deslocamentos e missões programadas.

e) Suporte remoto: Oferece suporte remoto com tempo de resposta de até 2 horas via email, de segunda a sexta-feira das 9h às 18h.

f) Reprodução, pesquisa e exportação de vídeos: Permite a gravação de vídeos no *software* de monitoramento, facilitando a gestão das gravações.

g) Bloqueios de segurança de voo: Impede voos automáticos por falta de satélites.

h) Administração de locais e frota de drones: Notifica o início de voos, identifica localização e possibilita acompanhamento via aplicativo, e dispõe de um dashboard para consolidar dados de voo e gerar relatórios operacionais.

2) Quanto à possibilidade de preencher a tabela resumo do *software* da empresa AEROGUARD para gestão de drones (tabela anexa)

ENTREVISTADO – Guilherme Gimenez Prado		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE  GUILHERME GIMENEZ PRADO <small>PRADO4185971822</small>
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO

Empresa	Software	Características	Propósito (gerenciamento de frota, aplicação para operações de segurança pública e de defesa civil, vigilância e monitoramento, rastreamento e insatamento, inspeção, publicidade etc.)	Drivers compatíveis	Recursos do software (controle de voz, análise de vídeo, análise de dados, análise de metadata, armazenamento de evidências, geração de mapas, automatização de voz, aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação venalar etc.)	Valor da licença por máquina (R\$)
AEROGUARD	AEROGUARD DRONE	software que permite recepção de dados de áudio e vídeo codificados em RTMP e se disponibiliza para navegados por HTML5, sem a necessidade de equipamentos adicionais como encoders. Entre suas principais aplicações está a integração de vídeo e som de drones a softwares de monitoramento de vídeo como o Digifort. Arquitetura do software projetado para trabalhar com câmeras drons e termos de drones, equipamentos DLI, bem como com câmeras GoPro modelos 7 ou superiores. O sistema operacional suportado vai de Windows 7 ao 10, exigindo conexão com a internet apenas durante o fase de autenticação. Máximo 300 MB de espaço em disco rígido, processador Intel Core i3 de 2.0 GHz ou superior, e ao menos 4GB de memória.	Utilizado em drones nos processos de segurança, como rondas patrulhas e insensas, controle do fluxo de pessoas e insusas, inspeção de edificações e equipamentos.	DUI em especial os modelos da linha Basic 2	<ol style="list-style-type: none"> 1) Controle de acesso e permissões. 2) Segurança de voz. 3) Envio de imagens. 4) Integração com analísios de vídeo e alarmes. 5) Suporte remoto. 6) Reprodução, pesquisa e exportação de vídeos. 7) Relatórios de segurança de voz. 8) Administração de locais e frota de drones. 	

São Paulo, 03 de Maio de 2024.


GUILHERME GIMENEZ PRADO
 Representante legal da empresa AEROGUARD
 Cnpj: 11.8147-1/00
 GUILHERME GIMENEZ PRADO
 Representante legal da empresa AEROGUARD



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 00:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto, TENENTE-CORONEL PM**, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_confirmit&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660943** e o código CRC **D10BCASE**.

ANEXO E – ENTREVISTA – MARCELO MUSSELLI FILHO (AEROSCAN)

ENTREVISTA

Entrevistado: Marcelo Musselli, representante da empresa AEROSCAN

Data: 11 e 20ABR24.

Local: Telefone e email.

Horário: 10h às 12h.

1) Perguntado sobre um breve relato sobre a empresa AEROSCAN e o software para melhor gestão e utilização de drones da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), sobretudo, com na Prova de Conceito (PoC) realizada no final de 2023 e início deste ano, sob coordenação do Centro de Operações da Polícia Militar (COPOM) equipe Olho de Águia, e o que foi aperfeiçoado desde então, respondeu:

Aeroscan

A Aeroscan, empresa líder no desenvolvimento de *software* para o setor de segurança, anuncia o lançamento de sua mais recente solução de gestão de voo para o mercado de segurança, atendendo tanto o setor público quanto o privado.

Com uma abordagem inovadora, o *software* oferece uma plataforma robusta para o gerenciamento de aeronaves não tripuladas, combinando transmissão em tempo real de imagens e uso avançado de inteligência artificial para prevenção de incidentes.

Para o setor privado, a Aeroscan disponibiliza sua solução como um serviço adaptado às necessidades específicas de cada cliente, garantindo flexibilidade e eficiência operacional. Já para o setor público, a solução é oferecida no modelo Software como Serviço (SaaS), permitindo uma integração rápida, segura e escalável às infraestruturas existentes.

No final de 2023 fizemos uma PoC junto a PMSP - Núcleo Olho de Águia a fim de testar o *software* da Aeroscans (**SIMA**) - **Sistema Integrado de Monitoramento Aéreo** para gestão e acompanhamento dos voos em tempo real com imagens sendo transmitidas para sala de crise montada durante o evento. Além do SIMA, a nossa solução conta com um **aplicativo – AEROLINK** que é instalado no controle do drone. A operação é feita pelo AEROLINK que por sua vez envia as informações para o SIMA em tempo real. Na PoC da F1/2023 foi utilizado um drone com solução cabeada que permite o equipamento ficar no ar por tempo ilimitado. O drone ficou no ar por mais de 8h transmitindo a imagem 360° durante todo evento, permitindo uma visão situacional aprimorada em todo entorno do evento. A solução se mostrou estável e sempre que solicitada as imagens estavam disponíveis para os oficiais.

Além do teste com o *software* SIMA, tivemos também o *software* Highlander, uma solução israelense de gestão de voos e transmissão de imagem em tempo real. Ao instalar o aplicativo Highlander nos controles dos operadores dos drones, todos os drones levantaram voo a fim de testar a estabilidade da transmissão antes das equipes seguirem para os locais designados. O teste não foi satisfatório e devido a única fonte de rede disponível para isso ser 4G e 5G, a imagem não foi transmitida usando a rede móvel disponível e por isso não foi utilizada para fins de PoC.

Em 2024 tivemos a operação do Carnaval 2024 junto com a PMESP, numa escala muito maior e com muitos drones conectados no SIMA para o monitoramento dos blocos de carnaval. O SIMA permitiu a criação de múltiplos núcleos de operação e cada núcleo com suas aeronaves. Todos os operadores estavam usando o AEROLINK instalado no controle e transmitindo as imagens em tempo real para o Gabinete de Comando e Controle (GCC) do COPOM.

Inovação na Fase Atual e o futuro da segurança aérea

A Aeroscan está entusiasmada em anunciar uma nova fase de desenvolvimento para seu *software*, marcando um passo significativo em direção ao futuro da gestão do tráfego aéreo. A mais recente atualização do sistema permitirá que as torres de controle não só monitorem aeronaves tripuladas, mas também integrem em seu campo de visão aeronaves não tripuladas, como drones.

Essa capacidade é fundamental para o avanço do controle do tráfego aéreo, pois com o programa BR-UTM, a inclusão de aeronaves não tripuladas no espaço aéreo está crescendo exponencialmente.

A habilidade de visualizar e gerenciar ambos os tipos de aeronaves em uma única plataforma centralizada é crucial para a segurança e eficiência do espaço aéreo. Isso não só melhora a coordenação entre diferentes tipos de voos, mas também reduz significativamente o risco de incidentes e colisões, promovendo um ambiente mais seguro para todos.

Principais benefícios e características

Gerenciamento Integral de Aeronaves

O *software* permite um controle abrangente sobre todas as aeronaves em operação, incluindo aeronaves tripuladas e não tripuladas, garantindo monitoramento constante e gestão eficiente dos recursos aéreos.

Transmissão de imagens em tempo real

Com a capacidade de enviar imagens ao vivo para qualquer central de monitoramento, a Aeroscan assegura que as equipes de segurança estejam sempre informadas e preparadas para responder prontamente a qualquer situação.

Inteligência Artificial (IA) para Prevenção de Ocorrências

A integração de IA não só melhora a capacidade de resposta em casos de emergência, mas também analisa padrões de voo e dados operacionais para prever e prevenir possíveis incidentes.

Adaptabilidade e Escalabilidade

O design modular do *software* permite uma personalização conforme as necessidades específicas de cada cliente, seja no setor privado ou público.

Incremento na Segurança e Eficiência

Com esta solução, organizações podem esperar um aumento significativo na segurança operacional e uma redução nos custos associados à gestão de frota aérea.

A solução da Aeroscan é projetada para atender às exigências crescentes de segurança e eficiência em um mundo onde a gestão aérea se torna cada vez mais crítica. Com a implementação deste *software*, o setor público em particular pode alcançar um novo patamar em termos de capacidade de monitoramento e prevenção de incidentes, contribuindo significativamente para a segurança pública.

2) Quanto à possibilidade de preencher a tabela resumo do software da empresa AEROSCAN para gestão de drones

Empresa Aeroscan	Software <i>SIMA – Sistema integrado de monitoramento aéreo.</i>	Características Plataforma desktop	Propósito (gerenciamento de frota; aplicação para operações de segurança pública e de defesa civil; vigilância e monitoramento mapeamento e levantamento fotográfico; publicidade etc.)	Drones Compatíveis Linha DJI/Mavic Enterprise 2 e 3 Linha DJI/Matrice 30, 300, 350 enterprise Apenas os drones da DJI com SDK aberto.	Recursos do software (controle de voo, análise de vídeo; análise de dados; análise de metadados; armazenamento de evidências; geração de mapas; automatização de voo; aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação veicular etc.)	Valor da licença por máquina (R\$) R\$ 2500,00
Aeroscan	AEROLINK	Aplicativo Android instalado no controle do drone para comando e controle.	Comandar e controlar o drone em diversas operações. O app também possui a capacidade de transmitir o vídeo do drone em tempo real e integrar analíticos de IA. Com a nova atualização da DJI o App passou a ser o mesmo DJI Pilot 2 porém com algumas configurações customizadas.	Linha DJI/Mavic Enterprise 2 e 3 Linha DJI/Matrice 30, 300, 350 enterprise Apenas os drones da DJI com SDK aberto	Controle e pilotagem do drone Transmissão de imagem em tempo real para outros dispositivos Capacidade de integração com IA Missões automatizadas Gravação de evidências Armazenamento de fotos e vídeos cloud Envio de dados e telemetria em tempo real Mapas de	O valor da licença da solução completa acima mencionado já contempla o Aerolink.

					navegação ao vivo Configuração de câmera térmica Voo offline com envio dos dados após o término da operação App pode trabalhar offline e salva todas as informações no cache para envio ao servidor quando conectado a uma rede wifi.	
--	--	--	--	--	--	--

ENTREVISTADO – Marcelo Musseli		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
08/05/2024	Barueri	Marcelo Musselli Marcelo Musselli <small>Autêntica de Imagem Digital por Ricardo Musseli Data: 2024.05.08 14:42:20-0707</small>
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 00:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660949** e o código CRC **3C480B98**.

ANEXO F – ENTREVISTA – BRUNO LAZARINI (AXON)

ENTREVISTA

Entrevistado: Bruno Lazarini, representante da empresa AXON/DRONESENSE

Data: 07MAI24.

Local: Email.

Horário: 09h30.

1) Perguntado sobre um breve relato sobre a empresa AXON e o software para melhor gestão e utilização de drones da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), sobretudo, com o emprego de Inteligência Artificial em identificação visual e reconhecimento facial, e o que foi aperfeiçoado desde então, respondeu:

A parceria entre Axon e DroneSense começou em 2021 com foco em levar consciência situacional e software de gerenciamento de drones de última geração para as forças de segurança e de defesa civil.

A parceria estratégica ajuda os usuários de sistemas de aeronaves não tripuladas (UAS) de segurança pública a gerenciar dados e evidências de maneira eficaz

A Axon implementa a solução de pilotagem, gerenciamento de programa e operações da DroneSense por meio do programa de aeronaves não tripuladas da Axon chamado Axon Air. Com essa parceria também integrará com a plataforma de gerenciamento de evidências digitais da Axon, Axon Evidence , e o centro de operações em tempo real, Axon Respond , para fornecer às agências uma solução abrangente para iniciar e operar um programa de drones. Essa integração agiliza as comunicações dos socorristas e dos pilotos de drones – permitindo a transmissão ao vivo do UAS para a plataforma de operações em tempo real da Axon e imagens digitais a serem armazenadas na plataforma de gerenciamento de evidências da Axon.

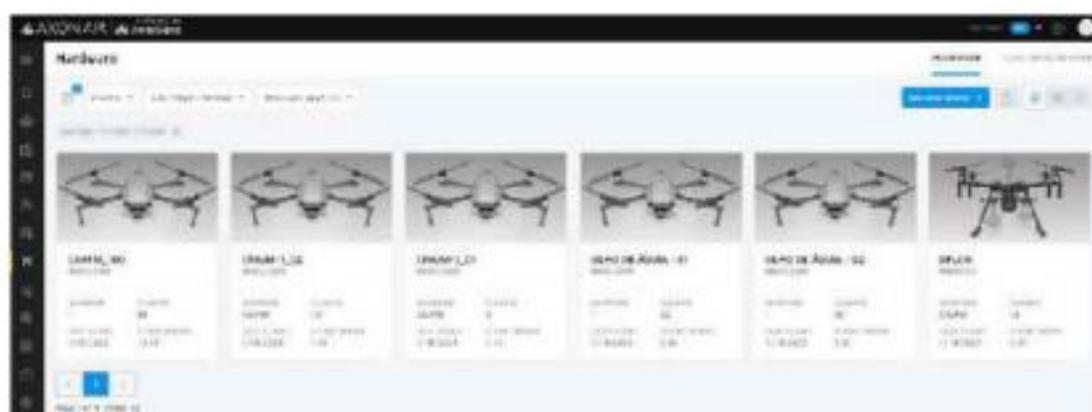
O software Axon Air foi disponibilizado para testes a diversos Núcleos de UAS visando uma melhor gestão de sistemas de aeronaves não tripuladas, por meio de

Prova de Conceito (*Proof of Concept*) sob coordenação do CAVPM - "João Negrão", no período de quase 10 meses (maio de 2022 a fevereiro de 2023) nas seguintes operações integradas da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP) e Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, conforme segue:

- 1) Simulação na Avenida Paulista;
- 2) Simulação no Estádio do Pacaembu;
- 3) Grande Prêmio Brasil de Fórmula 1/2022 (CPA/M-10);
- 4) Operação Impacto 7º BPM/M (CPA/M-1);
- 5) Operação Carnaval 2023 (Coord Op PM);
- 6) Operação Litoral Norte – São Sebastião (CBM - GAED).

Durante todos os eventos foi possível ter imagens em tempo real de todos os locais das Operações bem adjacências.

Figura 01 – Plataforma Axon Air – Drones (Hardware) empregados na Operação Impacto do 13º BPM/M



Com essas imagens, os Núcleos puderam fornecer aos Comandos de Operação informações de forma precisa e em tempo real.

A agilidade que os drones ofereciam ao se deslocarem de um ponto a outro, aliada a alta qualidade das imagens recebidas pelo Posto de Comando, a exemplo do Centro de Comando de Controle (CC2) Móvel (CC2 Móvel) 26-102, do CAVPM – "João Negrão" e o Gabinete de Comando e Controle (GCC) do COPOM, possibilitando diversas análises situacionais detalhadas e precisas gerando diversos benefícios,

entre eles:

a) Evitou-se a necessidade de acionamentos dos helicópteros Águia, reduzindo custos operacionais e escalonando o emprego das viaturas e patrulhas a pé da PMESP;

b) Possibilitou-se análises situacionais em tempo real de forma precisa e preventiva, seguindo as orientações da própria PMESP quanto do Comando Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste (CRCEA-SE);

c) Gerou a ampliação do espaço aéreo monitorado em tempo real com 04 (quatro) drones ou mais em operação simultânea;

d) A utilização da ferramenta Axon Air auxiliou na tomada de decisões estratégicas do Comando da Operação para ajustes pontuais que o evento exigiu, possibilitando de maneira rápida e segura a tomada de decisões assertivas.

e) Possibilitou a gestão da frota de aeronaves fornecendo relatório operacional completo com informações de interesse estratégico, tais como:

1. Quantidade de Voos;
2. Horas de Voo;
3. Pilotos Acionados;
4. Modelo da Aeronave;
5. Quantidade de Baterias Utilizadas na Operação.
6. Integração com a plataforma Axon Evidence na importação de vídeos e imagens captadas pelos pilotos remotos durante ou após o cumprimento das missões.

f) Essas informações não seriam possíveis de forma ágil sem a ferramenta Axon Air / Dronesense se compararmos ao Relatório Operacional de UAS (PM O-61) ANEXO C, da Diretriz PM3 - 001/02/19, cujos dados do voo e da missão dependem de lançamentos manual do(s) Operador(es) de Drones, muitas das vezes feitos ao término de cada operação, comprometendo os Comandantes na tomada de decisões.

g) Possibilitou a geração de evidências digitais já devidamente identificadas e categorizadas dentro do Sistema de Gestão de Evidências Digitais, informações essas que podem subsidiar os próximos planejamentos para grandes eventos e, inclusive, podem ser armazenados ou compartilhados com as outras instituições que participam do teatro de operações como por exemplo: CET, CPTM,

GCM, Bombeiros, entre outros, permitindo assim um estudo aprofundado dos pontos positivos e negativos da operação.

- a) positivos e negativos da operação.

Figura 2 – Plataforma Axon Air – Drone atuando na Operação Fórmula 1/2022 - Interlagos

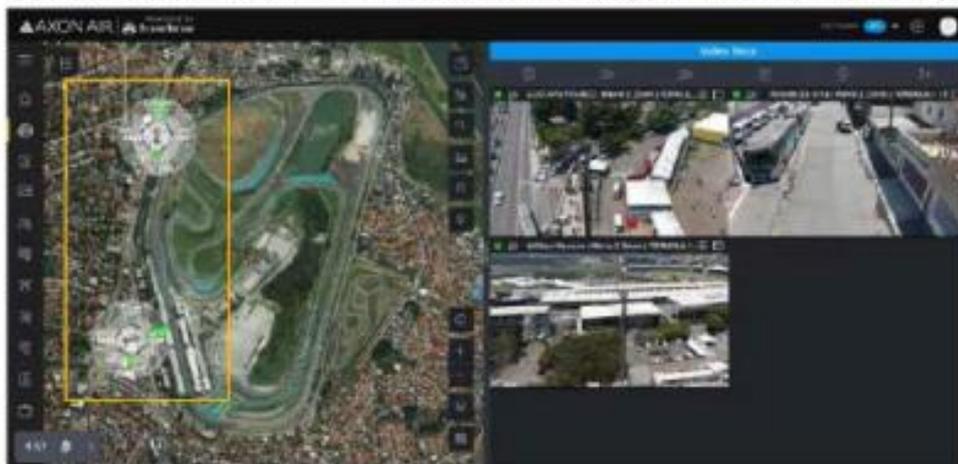


Figura 3 – Plataforma Axon Air – Drone atuando na Operação Fórmula 1/2022 - Interlagos



Figura 4 – Ecossistema Axon – Axon Evidence, Axon Respond e Axon Air

<p>Axon Evidence: Plataforma de Gestão de Evidências Digitais com cadeia de custódia digital</p> <p>Mais detalhes: https://br.axon.com/products/axon-evidence</p>	<p>Axon Respond: Plataforma de Inteligência Situacional onde lideranças em Centros de Comando & Controle podem ver operações em tempo real com Câmeras Corporais, Drones Conectados, Câmeras Fixas e Câmeras de Viatura, entre outros sensores.</p> <p>Mais detalhes: https://br.axon.com/products/axon-respond</p>	<p>Axon Air: aplicativo que converte diversos drones em drones conectados, agora capazes de transmitir os vídeos não somente para os pilotos, mas também para centrais de comando e controle.</p> <p>Podemos deter tanto uma visão dedicada dentro da plataforma Axon Air web Dronesense aonde teremos logs de voos, missões, gestão de pilotos, hardware etc e também uma visão exclusiva somente do live streaming direto na plataforma Axon respond.</p> <p>Mais detalhes: https://br.axon.com/products/axon-air</p>

2) Perguntado sobre a possibilidade de preencher a tabela resumo do software da empresa XMOBOTS para gestão de drones, disponibilizou as seguintes informações:

Empresa	Software	Características	Propósito (gerenciamento de frota; aplicação para operações de segurança pública e de defesa civil; vigilância e monitoramento; mapeamento e levantamento fotográfico; publicidade etc.)	Drones compatíveis	Recursos do software (controle de voo, análise de vídeo, análise de dados; análise de metadados; armazenamento de evidências; geração de mapas; automatização de voo; aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação veicular etc.)	Valor da licença por máquina (R\$)
AXON	AXON AIR	Axon Air fornece transmissão ao vivo sem fio segura e recursos de pilotagem remota, permitindo consciência situacional crítica e melhores resultados. Evidências integradas e gestão de programas aumentam a eficiência operacional em todos os órgãos de segurança pública.		Drones Classe 2:		
		Consciência situacional aérea em tempo real A transmissão		Matriz M30/M30T Matriz M300 RTK Matriz M350	Os recursos disponíveis no Axon air são: Transmissão ao vivo	Valores a CONSULTAR. Foi proposta comercial apresentando ao CAvPM nos moldes do atual cenário da PMESP.

		ao vivo sem fio para o Axon Respond permite uma tomada de decisão eficaz, melhores práticas de redução da escalada e melhores resultados para a segurança pública e as comunidades que atendem.		RTK Matriz M200 e M210 (v1 e v2) Autel Max 4T/4N Drones Classe 1 Mavic 3 Empresa (3E e 3T) Mavic Pro e Mavic Pro Platinum Série Mavic 2 Mavic 2 Empresarial Avançado Matriz M600 Série Fantasma 4 Série Autel EVO II (v1, v2, v3)(Pro, Dual, Dual 640T)	sem fio para o Axon Respond - c/ Telemetria do Drone Transmissão ao vivo via Web Interface Axon Air Dronsense. C/ Telemetria do Drone e demais funcionalidades. Gestão de Evidências Integração com Sistema de Gestão de Evidências - Evidence.com Upload automatizado de Evidências para plataforma Evidence.com Gestão de Custódia das Evidências armazenadas no Evidence.com Armazenamento de Dados Armazenamento sobe demanda e ilimitado Centro de Operações Ativação de Magic	
--	--	---	--	---	--	--

				<p>Papagaio Anafi, Anafi Thermal, Anafi ELIA</p> <p>Drones Classe N (sub-250g)</p> <p>Mavic Mini 1, Mini 2 e Air 2S</p> <p>Mavic Air 1, Air 2 e Mini SE</p> <p>Mavic Mini 3 e Mini 3 Pro</p> <p>Os voos realizados com drones não suportados ainda podem ser inseridos manualmente no DroneSense Web para</p>	<p>Video Link - Acesso a Transmissão ao vivo sem a necessidade de software de terceiros.</p> <p>Compartilhando vídeo com usuários em dispositivos móveis com /video</p> <p>Pesquisa no Mapa das operações</p> <p>Estilos de mapas(+23 Estilos de Mapas disponíveis), sobreposições de mapas e camadas de recursos</p> <p>Camadas de recursos do mapa</p> <p>Criação de novas camadas de recursos</p> <p>Importação de camadas de mapa</p> <p>Compartilhando camadas de mapas com outras agências</p> <p>Camadas Esri</p> <p>Importar camadas de imagens a partir de</p>	
--	--	--	--	---	---	--

				<p>rastreamento.</p>	<p>GeoTIFFs e GeoPDFs</p> <p>Compartilhe mídia para missão(Ex: informações do suspeito, Câmera de segurança de prédios municipais ou empresas locais)</p> <p>Notificações de missão (via Email, SMS)</p> <p>Voos e Missões</p> <p>Missões - Permitem combinar voos e pilotos de uma operação em uma única Missão (online e offline)</p> <p>Aplicando um COA a vários voos</p> <p>Associando um COA a registros de voo</p> <p>Voos - Inclui todos os voos de drones gravados automaticamente, bem como quaisquer voos adicionados manualmente.</p> <p>Permite Edição de</p>	
--	--	--	--	----------------------	--	--

					<p>Voos</p> <p>Relatórios Customizados para sua Agência - Exportar em PDF/CSV</p> <p>Planejamento</p> <p>Configuração de NOTAM</p> <p>NOTAM</p> <p>Membros & Equipes</p> <p>Gestão completa de Membros</p> <p>Gestão completa de Equipes</p> <p>Gestão ampla para Regras de Acesso, totalmente Customizável</p> <p>Treinamento</p> <p>Treinamento - Sessão exclusiva para Treinamentos</p> <p>Possibilidade de adicionar novos treinamentos</p> <p>Possibilidades de criar</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>treinamento a um membro/equipe</p> <p>Hardware</p> <p>Hardware - Gestão Completa de Frota</p> <p>Possibilidade de adicionar manualmente novos hardwares</p> <p>Manutenção</p> <p>Manutenção - Gestão Completa de Manutenção da Aeronave</p> <p>Visão geral da manutenção: calendário e manutenção ad hoc</p> <p>Procedimentos de manutenção</p> <p>Cronogramas de manutenção</p> <p>Executando um procedimento de manutenção</p> <p>Segurança</p> <p>*Lista de verificação - Ferramenta única para</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>criar e atualizar listas de verificação de pré-voo personalizadas para garantir que seu programa esteja sendo executado com segurança e eficiência.*</p> <p>Gestão de Incidentes</p> <p>Registros de incidentes</p> <p>Reportando</p> <p>Relatórios: exportação de dados para CSV</p> <p>Recursos</p> <p>Upload de Videos, Fotos e Documentos.</p> <p>Salvar locais de preferencia.</p> <p>Area Administrador</p> <p>Integrações / API</p> <p>Adicionar COA à organização</p> <p>Notificações por e-mail</p> <p>Configuração Customizável para sua organização</p>	
--	--	--	--	--	---	--

		<p>Pilotagem Remota (DFR)</p> <p>O Axon Air Remote permite que agências de segurança pública implantem e operem drones remotamente em emergências, dando aos socorristas uma visão em tempo real do que está acontecendo antes de chegarem ao local.</p>				
		<p>Gerenciamento integrado de evidências digitais baseado em nuvem</p> <p>A integração com o Axon Evidence garante a integridade em</p>				

		loda a cadeia de custódia.				
		Gerenciamento abrangente do programa Gerencie facilmente seus pilotos, registros de voo, dados e hardware para criar um programa de drones mais responsável e transparente.				

ENTREVISTADO – Bruno Lazanni		
DATA 07/05/2024	LOCAL São Paulo	ASSINATURA DO PARTICIPANTE  Bruno Lazanni Assinatura: 0703290125264000313002000F30440162D
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA 07/05/2024	LOCAL São Paulo	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO


 Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 00:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).


 Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto, TENENTE-CORONEL PM**, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).


 A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_estemo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_estemo=0, informando o código verificador **0027660954** e o código CRC **559BCBA7**.

ANEXO G – ENTREVISTA – CAP FRAGATA RAPHAEL ESTRELLA NOGUEIRA (MARINHA)

ENTREVISTA

Entrevistado: CF Raphael ESTRELLA Nogueira, Comandante, EsqdQE-1, Marinha do Brasil.

Data: 25ABR24.

Local: E-mail.

Horário: 16h.

- 1) Assim como o Comando de Aviação da Polícia Militar (CAVPM) “João Negrão” a gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones na Marinha do Brasil é centralizada? Se sim, qual seria esse? O Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas (EsqdQE-1) dispõe de algum *software* para controle operacional e estatístico?**

R: A aquisição e emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas (drones) na Marinha do Brasil não é centralizada. A aquisição é gerenciada pela Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DAerM) e toda a operação, controle e emprego é realizado pelo Primeiro Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas, o qual sou Comandante.

O Esquadrão dispõe de um *software* desenvolvido pelo fabricante do Sistema (empresa Boeing Insitu), da nossa aeronave RQ-1 ScanEagle, chamado I-Muse, que fornece todos os dados operacionais e estatísticos necessários à condução dos voos, controle de inspeções, sobressalentes e subsídios para o desenvolvimento de doutrina.

- 2) Perguntado sobre a quantidade de sistemas de aeronaves não tripuladas (multirotores, asa fixa/VTOL) disponível no Exército Brasileiro ou sob responsabilidade do EsqdQE-1, respondeu:**

R: A Marinha do Brasil possui um Sistema de Aeronaves Remotamente Embarcado (SARP-E) ScanEagle, de asa fixa, composto por 3 Estações de Controle, sendo 2 marítimas e uma terrestre, 6 aeronaves RQ-1, 2 lançadores e 2 recolhedores.

3) No tocante à quantidade de pilotos remotos da Marinha do Brasil quantos operaram sistemas de aeronaves não tripuladas atualmente?

R: A Marinha do Brasil dispõe de 10 pilotos qualificados a operar seu Sistema remotamente pilotado, porém, outros 4 pilotos estão em processo de qualificação.

ENTREVISTADO – Capitão Fragata Raphael ESTRELLA Nogueira		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
25/04/2024	São Pedro da Aldeia - RJ	Assinado digitalmente
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO

**RAPHAEL ESTRELLA
NOGUEIRA:07833358738**

Assinado de forma digital por RAPHAEL ESTRELLA NOGUEIRA:07833358738
Dados: 2024.04.25 11:59:47 -03'00'



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660960** e o código CRC **1D8C9B1C**.

ANEXO H – ENTREVISTA E TERMO DE CONSENTIMENTO – CAP PM CARLOS NORBERTO DOS PASSOS JÚNIOR (CBPMESP)

ENTREVISTA

Entrevistado: CAP PM 121872-7 Carlos Norberto dos Passos Júnior, Chefe da seção de Geoestatística do Corpo de Bombeiros, Comando do Corpo de Bombeiros.

Data: 24ABR24.

Local: Email.

Horário: 10h.

1) Assim como o Comando de Aviação da Polícia Militar (CAvPM) “João Negrão” a gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones no Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo é centralizada? Se sim, qual seria a Organização responsável? Existe algum software ou solução para controle operacional e estatístico de UAS do CBPMESP?

R: Hoje no Corpo de Bombeiros a estrutura e organização no uso de drones utiliza como parametro básico a diretriz DIRETRIZ Nº PM3-001/02/19 da PMESP, onde foi criado um núcleo operativo em um dos 20 Grupamento de Bombeiros, além do GAED (Grupo de Ação em Emergências e Desastres) e das forças tarefas dos Comandos Regionais (CBI-1, CBI-2 e CBI-3). A cerca de 03 anos por uma decisão de Comando os Grupamentos de Bombeiros da Capital o 1º e 3º GB inativaram seus núcleos encaminhando as aeronaves para o GAED pela ação estratégica que esse órgão possui. O Departamento Operacional, órgão do Comando do Corpo de Bombeiro acompanha a operação dos núcleos destacados, o controle é feito pelo encaminhamento de planilhas no formato excel com o lançamento dos vôos realizados, envio esse realizado dos núcleos para o Comando de Aviação da PM quanto para o Departamento Operacional do Corpo de Bombeiros. Atualmente o CBPMESP não possui nenhum software aplicado ao processo de gestão da frota de aeronaves, sendo que recentemente foi analisada a solução AirData UAV para esse fim, porém descontinuado os estudos por conta de falta de recurso orçamentário.

2) Qual é quantidade de sistemas de aeronaves não tripuladas disponível no Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo e como estão distribuídos?

R: No Sistema Integrados de Gestão Patrimonial do Corpo de Bombeiros (SIGPAT) temos registrados 30 aeronaves.

The screenshot displays the SIGPAT interface with a navigation menu at the top and a main content area. The main content area shows details for an aircraft asset, including its identification, location, and status.

Identificação do Patrimônio	
Nº Patrimônio	04001
Plano	000000
Subplano	0000
Descrição do Bem / Descrição	AERONAVE
Modelo / Modelo	ATR 72-600
Marca / Marca	ATR
Valor Original	R\$ 1.200.000,00
Valor Atualizado	R\$ 1.200.000,00
Localização	000000
Estado	0000
Classificação	0000
Subclassificação	0000
Localização	000000
Estado	0000
Classificação	0000
Subclassificação	0000

3) No tocante à quantidade de pilotos remotos do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo quantos operaram sistemas de aeronaves não tripuladas atualmente?

R: Extrato quantitativo em 24ABR2024 dos pilotos remotos do CBPMESP:

Operadores RPAS - CBPMESP

Situa	Opm	Quadro Desc		
		QOPM	QPPM	Grand T..
ATIVO	2 GB		6	6
	3 GB		3	3
	4 GB		4	4
	5 GB		3	3
	6 GB	1	4	5
	7 GB	1	2	3
	8 GB	2	3	5
	9 GB	1	2	3
	10 GB	1	2	3
	11 GB	1	3	4
	13 GB		3	3
	14 GB	1	3	4
	15 GB	1	4	5
	16 GB		5	5
	17 GB	1	2	3
	18 GB		2	2
	19 GB		4	4
	20 GB	1	3	4
	CBI-1			1
	CBI-2			3
CBM	1	17	18	
CCB	3	2	5	
ESB		1	1	
GBMAR	1	4	5	
Grand Total		16	86	102

4) Na sua opinião, qual o papel atual do drones nas ações do Corpo de Bombeiros e de Defesa Civil? Quais recursos (software e sensores, por exemplo) dos drones não são explorados atualmente ou que poderiam ser aperfeiçoados?

R: Atualmente, os drones desempenham um papel fundamental nas operações do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, fornecendo uma série de benefícios que melhoram a eficácia e a segurança das operações de resposta a emergências e desastres. Os drones são utilizados para busca e resgate, mapeamento de desastres, monitoramento de incêndios, inspeção de infraestrutura pós sinistro, avaliação de danos e resposta a desastres, bem como busca em áreas de risco.

Essas tecnologias oferecem uma visão aérea valiosa, permitindo que as equipes de emergência localizem pessoas em perigo, identifiquem áreas afetadas por desastres naturais ou incidentes graves e coordenem efetivamente a resposta. Além disso, os drones proporcionam acesso a áreas de difícil alcance ou perigosas, reduzindo os riscos para os bombeiros em campo.

Além de fornecer uma visão aérea valiosa, os drones também oferecem dados em tempo real que são essenciais para a tomada de decisões nas operações de busca e salvamento. As informações coletadas pelos drones, como imagens de alta resolução, vídeos ao vivo e dados térmicos, permitem uma avaliação rápida e precisa da situação no local.

Em resumo, os drones têm se tornado ferramentas essenciais nas operações do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, desempenhando um papel crucial na melhoria da eficiência, precisão e segurança das operações de resposta a emergências e desastres.

Ainda sobre a resposta a emergências, poderiam ser adquiridos sensores de radar com a finalidade de observação abaixo da superfície, analisadores de espectro com o intuito de localizar emissões eletromagnéticas em ocorrências de soterramento e desabamento, sensores a laser para mapeamento e modelagem, somados aos sensores já existentes no espectro do visível e infravermelho. Além disso, deveria existir um maior esforço na preparação e capacitação de recursos para a execução de processamento e análise dessas informações no campo do conhecimento do geoprocessamento e geotecnologias.

A especialização na missão é fundamental quando aplicada ao UAS, sendo crucial para a evolução e maior efetividade nas atividades de bombeiro.

ENTREVISTADO – CAP PM CARLOS NORBERTO DOS PASSOS JÚNIOR		
DATA 24ABR24	LOCAL SÃO PAULO	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
		 Documento assinado digitalmente CARLOS NORBERTO DOS PASSOS JUNIOR Data: 28/04/2024 23:08:20-0300 Verifique em https://validar.jfi.gov.br
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos**, CAPITAO PM, em 13/05/2024, às 01:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660962** e o código CRC **6F4A8C89**.

ANEXO I – ENTREVISTA – CEL PM PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR (CAVPM)

ENTREVISTA

Entrevistado: Cel PM Res PAULO Luiz Scachetti Junior, ex-Comandante de Aviação da Polícia Militar (período de 2017 a 2022).

Data: 15ABR24.

Local: Videochamada.

Horário: 15h às 18h.

Perguntado sobre um breve relato sobre o desenvolvimento do projeto de utilização de drones na PMESP, aspectos positivos e negativos?

Primeiramente gostaria de enaltecer sua pesquisa e seu trabalho ao buscar entrevistar as pessoas que viveram as dificuldades iniciais e que escreveram essa história e não a contar por quem a ouviu, pois normalmente ocorrem distorções nesse processo, portanto reitero a importância de sua busca e o valor do registro histórico dos fatos que está proporcionando.

Para começar, o assunto ou emprego de drones na PMESP (Polícia Militar do Estado de São Paulo) começou a ser discutido de forma mais séria a partir dos idos de 2010, quando o então Cap PM Luís Gustavo Biagioni, do CPAmb, ao término do CAO (título: "Utilização de veículos aéreos não tripulados pela Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo"), apresentou um trabalho monográfico sobre o emprego de drones em fiscalização ambiental. Com base nessa pesquisa foi nomeado um Grupo de Trabalho pelo EM (Estado-Maior) da PMESP, do qual participou um integrante do GRPAe (Grupamento de Radiopatrulha Aérea) à época, que concluiu, em linhas gerais, que o equipamento apresentava vantagens e potencialidades enormes para o emprego geral em atividades de segurança pública e defesa civil, no entanto, por conta da legislação a respeito estar ainda bastante incipiente, gerando várias dúvidas a respeito de conceituações, operacionalidade e possibilidades de emprego, a conclusão foi de se aproximar de polos universitários que estivessem desenvolvendo e estudando essa tecnologia, para no momento mais adequado e maduro a PMESP fazer uso desse vetor. Desse trabalho, do Cap PM Biagioni, também surgiu o primeiro núcleo de emprego de drones da Corporação, o do CPAmb, vinculado ao 4º BPAMB, onde o Oficial em questão era lotado.

Com seu trabalho concluído e contando com apoio de pesquisadores da USP de São Carlos, em 2011 conseguiu-se a doação de drones de asa fixa, os "Tiribas", e visando a capacitação dos operadores, organizou-se um curso de capacitação, reunindo policiais ambientais de vários pontos do estado, com duração de cerca de 45 dias, sendo provavelmente uma das primeiras iniciativas dessa natureza na América Latina, conforme matéria publicada no site Piloto Policial à época. (<https://www.pilotopolicial.com.br/curso-trata-da-utilizacao-de-vants-para-monitoramento-ambiental/>)

Após isso iniciaram-se algumas operações discretas, demonstrando todo o potencial do equipamento, mas alguns fatores começaram a surgir e a dificultar fortemente o desenvolvimento do projeto, aspectos esses que, em parte, afetam o desenvolvimento do projeto hoje em dia também, no entanto esses fatores não foram tratados adequadamente ou não se deu a devida atenção ou solução à época, o que impactou muito do decorrer do projeto.

Os fatores que mais afetaram o desenvolvimento do projeto naquele momento foram: legislação incipiente e restritiva, fator que dificultava a realização das operações; experiência em voo dos operadores, pois o Tíriba, drone de asa fixa, fazia decolagem lançado e pousava de barriga, situações que causaram alguns acidentes e por conta disso os equipamentos ficavam grande tempo baixados, o que se dava também por conta da dificuldade de se efetivar as manutenções, e nesse ciclo acabava por dificultar ainda mais a aquisição de experiência de voo pelos operadores; a rotatividade dos policiais operadores, em razão de transferências e movimentações internas daqueles que haviam se capacitado; e, como já citado anteriormente, dificuldade em se realizar manutenção nos equipamentos. Nesse sentido o Núcleo havia sido criado, no entanto caminhou com grandes dificuldades e na prática operando pouco.

Como citado acima, nesse momento a legislação brasileira que tratava sobre emprego de drones era bastante incipiente e muito restritiva, lembrando que os órgãos competentes para tratar do assunto são a FAB (Força Aérea Brasileira), por meio do DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo), no que concerne a autorização do uso do espaço aéreo para realização dos voos; e a ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) a quem compete estabelecer os regramentos e procedimentos relativos à certificação do vetor aéreo, no caso os drones, bem como quanto à definição de regramentos e procedimentos relativos às condições e requisitos de habilitação dos pilotos, no caso em questão, quanto aos pilotos remotos e observadores de UAS.

Nesse sentido contava-se a época com uma Instrução Suplementar da ANAC, IS 21, e a AIC 21/10 do DECEA, que de forma geral exigia uma série de documentações para se conseguir obter o CAVE (Certificado de Autorização de Voo Experimental) junto à ANAC, que inicialmente considerou esse tipo de aviação como experimental, quando exigia, entre outras especificações, o projeto do equipamento, situação complicada quando se tratava de modelos pequenos e de caráter mais comercial, pois os fabricantes não o disponibilizavam, além de demonstrar o objetivo e local da operação que se pretendia. Já junto ao DECEA, uma vez em posse do CAVE, o operador deveria enviar um documento escrito, no formato de uma carta, especificando de forma minuciosa a operação pretendida, como o local, data, período, altura da operação, entre outros, com 30 (trinta) dias de antecedência para que fosse analisado e emitida a aprovação ou não do voo pretendido, emitindo-se um NOTAM (*Notice to Airman* - Informação aos Aeronavegantes) para os voos aprovados. Além dessas normatizações e exigências, ainda existia uma Portaria da ANATEL a ser cumprida que envolvia a aprovação de frequência utilizada pelo rádiocontrole do vetor, tanto para o controle e comando do voo, quanto para as aferições e marcações dos parâmetros do voo (altura e velocidade). Há que se reportar que nesse momento era claro e notório a restrição de voo em áreas urbanas, pois de forma geral não se permitia voo sobre áreas povoadas, portanto, as operações eram permitidas somente sobre áreas rurais, com baixa ou nenhuma densidade demográfica.

Como se pode depreender, por esse breve relato das condições vigentes naquele momento, estávamos tratando de algo novo para os órgãos reguladores, que estavam imbuídos de extrema cautela e segurança para a autorização da operação, de forma que tudo que estava regulamentado praticamente desestimulava o operador a utilizar os drones e a realizar os voos em detrimento de suas capacidades ou potencialidades. Há que se notar que para a aplicação dessa nova tecnologia dentro dos interesses de Segurança Pública e de Defesa Civil, em que pese a potencialidade dos equipamentos, por conta das restrições impostas pelas normas, havia muita limitação de operacionalidade, quando para essa atividade o maior interesse seria, e continua sendo, a possibilidade de voos em áreas povoadas, associado ao fato de se poder realizar esses voos em situações emergenciais, sem aviso prévio, ou com prazos mais reduzidos para encaminhar a solicitação, no caso de missões programadas, fatores esses não

contemplados na norma até aquele momento, o que inviabilizava bastante a possibilidade de uso pela Corporação, considerando suas demandas, necessidades e interesse de emprego, restando nesse momento realmente a possibilidade de emprego pelo Policiamento Ambiental, cujo foco era fiscalização (prevenção) de áreas rurais (mata) com fins ambientais, que atendia a área permitida e podiam fazer com planejamento prévio, facilitando o cumprimento dos prazos de envio da solicitação de uso do espaço aéreo, pois tratava-se de operação programada.

Nota-se, no Brasil, que a partir de 2012 e 2013 houve um grande incremento no interesse, comercialização e utilização dos drones, principalmente com a chegada dos equipamentos da fabricante chinesa DJI (*Dà-Jiāng Innovations Science and Technology*), dos modelos Phantom, que se popularizaram pelo design, pela facilidade e precisão de pilotagem, pela capacidade das câmeras em fotografar e filmar, bem como e, principalmente, pelos baixos custos de aquisição, oferecendo um custo x benefício muito positivo. Dessa forma o vetor começa a gerar mais e mais interesse e se propaga de forma muito rápida por conta das possibilidades de aplicação e potencialidades de uso, tanto para fins civis como militares, incluindo aí as operações de Segurança Pública e de Defesa Civil.

A partir desse momento iniciou-se uma pressão forte junto aos órgãos reguladores para alteração e evolução das normas, de forma a possibilitar que os operadores se valessem das potencialidades dos equipamentos, pois segundo as normas vigentes praticamente ninguém conseguia voar, associado ao fato de que o chamativo comercial e de consumo eram muito fortes, e absolutamente ninguém passava as orientações devidas para se realizar um voo respeitando-se as normas, porque a preocupação maior era em como voar, o que, para esses equipamentos, de menor porte, era muito simples e fácil para qualquer pessoa. Tudo isso, associado à dificuldade de fiscalização efetiva pelos órgãos reguladores, deu margem a muita utilização irregular, que de certa forma colocava em risco a aviação em geral.

Nesse período o Brasil foi acometido por uma crise de Dengue em 2013 e várias Prefeituras começaram a se valer de drones para realizarem fiscalização de focos do mosquito, pois com sua utilização conseguiam observar, do alto, locais fechados e de difícil acesso. Importante salientar também que como se tratava de uma tecnologia nova, por vezes essas ações também eram acompanhadas de grande divulgação e marketing, que tinham, em sua maioria, interesses políticos associados, não obstante, em sua maioria, essas operações se desenvolveram de forma irregular do equipamento, sob o ponto de vista das normas vigentes. Dessa forma, diante de algumas consultas e solicitações de algumas Prefeituras, a ANAC passou a não exigir o CAVE para os equipamentos pequenos, que não conseguiam entregar toda a documentação exigida para obtê-lo, e passou a emitir o AEV (Autorização Especial de Voo), um recurso previsto na legislação aeronáutica que apresentava exigências menores, como forma paliativa, independentemente das autorizações do uso do espaço aéreo, que, na prática, eram desconhecidas de forma geral pelos operadores e, em regra, não eram solicitadas ao DECEA.

Nesse desenrolar das coisas várias OPM (Organizações Policiais Militares) passaram a receber consultas de doações de drones, por parte de algumas empresas ou pelo Poder Público (Prefeituras, Ministério Público, etc.) para que os empregassem em operações de Segurança Pública e de Defesa Civil, potencializando assim suas operações.

Isso foi acontecendo em várias partes do Estado, tanto no interior como na Capital, até que no final de 2014 o CPI-4 (Comando de Policiamento do Interior - 4 / Bauru) encaminhou uma documentação ao Comando Geral questionando sobre a possibilidade de recebimento de um drone, se havia um modelo ideal para operar em atividade de segurança pública, e quais eram as condições de operação. Diante disso, o Comando consultou o então GRPAe, atual

Comando de Aviação da Polícia Militar (CAVPM) "João Negrão" para que se manifestasse a respeito, pois era o órgão que detinha conhecimento sobre aviação na Corporação.

Nesse momento o GRPAe não tinha qualquer ligação com o assunto, em que pese um de seus pilotos ter participado de Grupo de Trabalho sobre esse assunto anteriormente, tendo inclusive vários integrantes que pensavam que como tínhamos expertise na área de aviação tripulada (helicópteros e aviões), que a aviação não tripulada nada tinha a ver com a unidade. Assim quando a consulta chegou eu era Major PM e estava chefiando a Divisão de Operações, para onde o Comandante encaminhou a consulta do Comando Geral. Diante da demanda minha primeira ação foi consultar o então Major PM Biagioni do Policiamento Ambiental, que me inteirou sobre o histórico do processo até então, sobre as potencialidades do vetor e principalmente me atualizando sobre as normas vigentes.

Ao ter contato com as normas e estudá-las vi as restrições impostas de momento por elas diante das potencialidades de emprego, considerando-se a tecnologia envolvida, que permitia voos fáceis e a longa distância, situação que impôs uma barreira dentro dos interesses de emprego da Corporação, como já mencionado, que seria operar primordialmente sobre áreas urbanas e povoadas e em situações de emergência ou com prazo menor de solicitação prévia para uso do espaço aéreo, fatores esses que não possibilitavam o melhor emprego de momento. Considerando-se a PMESP ser uma Instituição legalista, que preza pelo cumprimento das Leis, nossa resposta ao Comando Geral foi no sentido de demonstrar que o equipamento apresentava enormes potencialidades e possibilidades de emprego em atividade e operações de Segurança Pública e de Defesa Civil, no entanto, devido às restrições impostas às operações pelas normas vigentes, inviabilizava a utilização do vetor em massa pela PMESP, exceto aquele já realizado pelo CPAmb. Assim sugerimos ao Comando Geral emitir Ordem restringindo as Unidades a buscarem tal equipamento até que as normas evoluíssem e permitissem o uso dentro de nosso interesse. Além disso, o GRPAe, a partir desse momento, passou a solicitar ao Comando Geral a criação de um Grupo de Trabalho composto por representantes de todas as especialidades de policiamento, do Corpo de Bombeiros e de representantes do EM para discutirem as necessidades e possibilidades de emprego da nova ferramenta dentro das atividades operacionais de cada um, pois a Unidade não se sentia competente para discriminar, por exemplo, um modelo que atendessem a toda a Corporação.

A recomendação acerca da contenção de uso de drones de momento foi acatada pelo Comando Geral e, em março de 2015, emitiu uma Ordem ampla a esse respeito. No entanto, algumas tratativas sobre emprego de drones já estavam em andamento anteriormente, e em fase avançada de desenvolvimento, como foi o caso da 2ª Cia do 27º BPM/I, onde o então Cmt da Cia, Cap PM Alex Coschitz Terra, já havia conseguido um drone doado por uma empresa brasileira, a BRVANT, e havia conseguido, mediante solicitação direta ao CINDACTA I, órgão do DECEA, uma autorização de uso sobre área povoada, provavelmente uma das primeiras do país, restrita ao município de Barra Bonita, ao que preparou alguns operadores (pilotos) e já estava iniciando operações pela cidade.

Posteriormente, por volta de maio de 2015, o GRPAe recebeu consulta semelhante à do CPI-4, oriunda do CPAM-1 (Comando de Policiamento de Área Metropolitana - 1 / Área Centro), cuja resposta se deu nos mesmos termos. Diante da crescente do assunto internamente e da verificação do elevado interesse de seu uso pelos civis, bem como notícias de utilização por outras Polícias do Brasil, o Comando Geral criou o Grupo de Trabalho, formalizado diante de publicação em Boletim Geral em novembro de 2015, cabendo ao GRPAe a coordenação do referido Grupo, ao que fui designado como Presidente. Basicamente o Grupo de Trabalho definiu-se com os objetivos gerais de estudar as ferramentas e sua aplicabilidade nas diversas áreas de atuação da PMESP, observando as normas vigentes e perspectiva de evolução, bem como o tipo ou modelo mais adequado para a Corporação, e ao

final propor um modelo de Diretriz estruturando o melhor formato e condições de emprego para a Corporação. O Grupo de Trabalho foi composto por Oficiais representantes de todas as especialidades de policiamento e do Corpo de Bombeiros, representantes das Seções do Estado-Maior da Polícia Militar (EM/PM), do Centro de Inteligência da Polícia Militar (CIPM), da Corregedoria PM, pelo Maj PM Biagioni que apresentou o primeiro estudo sobre drones na Corporação e iniciou os trabalhos do primeiro núcleo de operação no CPAmb, bem como por Oficiais que apresentaram estudos monográficos no CAO a respeito do uso de drones na Corporação até então, pelo Cap PM Terra que iniciava operações por Barra Bonita e o Cap PMBA Arlindo Bastos, estudioso e entusiasta sobre o assunto, que tentava implantar a operação no Estado da Bahia.

Coincidentemente, uma semana antes da publicação do Grupo de Trabalho, o DECEA publicou a primeira edição da ICA 100-40, norma mais robusta que as publicadas até então, acompanhando modelo de norma americana, que trazia conceituações mais trabalhadas e detalhadas, que abordava a condição e possibilidade de registro dos vetores, equivalendo-se ou estabelecendo esse formato como exigência de certificação para os equipamentos de menor peso, abaixo de 25 kg, aspecto sob competência da ANAC, que ainda não havia regulamentado essa questão, possibilitando voos sobre áreas povoadas, estabelecendo alguns regramentos específicos como distância de grupo ou aglomeração de pessoas, bem como estabelecendo restrições de voo sobre determinadas áreas (militares e de segurança), e principalmente reduzindo os prazos de solicitação prévia para uso do espaço aéreo, atendendo grande parte do interesse dos operadores no país.

Diante da situação iniciamos os trabalhos em dezembro de 2015 e de imediato transmitimos a todos os presentes, que em sua maioria nada conheciam sobre o assunto, aspectos sobre as normas vigentes, já atualizando-os sobre a ICA 100-40. Posteriormente, foram marcadas palestras e visitas com alguns fabricantes de drones nacionais e internacionais para apresentarem ao Grupo os tipos e modelos de drones existentes, bem como as possibilidades de *Pay Load* (de Carga Paga), ou seja, de acoplagem de câmeras ou outros acessórios, procurando dar uma ideia sobre as diversas aplicabilidades da ferramenta. Por fim, iniciamos discussões sobre qual seria o melhor modelo de implementação na PMESP naquele momento, apresentando ao término o Relatório Final, com a proposta de Diretriz em julho de 2016.

Importante destacar que sempre pautaram e nortearam os trabalhos e discussões do Grupo: o respeito às normatizações existentes e vigentes e a Segurança das Operações. No desenvolvimento das atividades foi feita uma enquete com os integrantes do Grupo, já na fase de discussões, verificando, dentro do conhecimento adquirido, qual tipo de equipamento (asa rotativa ou fixa) atenderia melhor as demandas de suas especialidades, sendo que a maioria, quase absoluta, entendeu que os equipamentos de asa rotativa, abaixo de 25 kg, atenderiam as possibilidades de emprego operacional que vislumbravam, voando até 400 pés de altura, fato esse que passou a nortear todo o desenrolar das discussões, ficando claro para todos que o equipamento de asa fixa, por suas características de maior autonomia e maior área de cobertura em relação aos de asa rotativa, seriam mais eficientes nas missões de fiscalização ambiental e eventualmente de policiamento rodoviário, bem como para algumas missões de inteligência, que exigissem o acompanhamento de alvos por períodos de tempo maiores.

Importante deixar registrado que foi cogitado dentro do grupo a possibilidade de, inicialmente, se vincular a atividade e a operação de drones ao efetivo ligado às Agências Regionais (AR), no entanto, mediante consulta ao EM, não houve aprovação. Da mesma forma cogitou-se, dentro do modelo a ser implantado, criar-se Seções de Operações de Drone nas OPM, por meio de QPO (Quadro Particular de Organização), no entanto, devido a problemas de baixo efetivo que a PMESP enfrentava, associado a dificuldades de abertura de novos concursos, essa ideia não foi aprovada, pelo que o modelo sugerido inicialmente foi de composição

matricial, para o qual o policial operador de drone acumularia essa função e não a exerceria de forma exclusiva e dedicada.

Outro aspecto bastante discutido foi quanto ao formato organizacional a ser adotado, se centralizado em uma Unidade, que fosse nova ou eventualmente no próprio GRPAe, que apoiaria a Corporação como um todo, centralizando assim o conhecimento, a formação, os equipamentos, a doutrina e a operação, fatores esses que facilitariam muito o controle e o desenvolvimento de expertise sobre o assunto, mas perderia muito no atendimento, pois o tempo resposta seria muito elevado na maioria dos casos, provavelmente com um processo de solicitação bastante burocratizado, causando dificuldades no atendimento das demandas no Estado; ou descentralizado, onde cada OPM poderia organizar o seu Núcleo de operação e se responsabilizaria pelo controle, pela formação dos operadores e operação do vetor, o que trouxe muita preocupação quanto à formação e à doutrina de operação, implicando provavelmente em uma operação com nível de segurança mais baixo. Com base nesses dois formatos, avaliando-se suas vantagens e desvantagens, decidiu-se pela propositura de um modelo "híbrido", ou seja, centralizado na formação, buscando disseminar uma cultura e doutrina operacional unificada, e descentralizado na operação, permitindo inicialmente a criação de Núcleos de Operação de Drones vinculados aos Grandes Comandos da Corporação, permitindo assim menor tempo resposta de emprego e menor burocratização no processo de liberação de atendimento da equipe. Dessa forma, buscou-se conciliar o que de melhor os dois modelos apresentavam. Diante disso, foi proposto que o GRPAe, atual CAVPM, fosse o Órgão Gestor do Conhecimento (OGC) dentro da PMESP, responsável pela formação dos operadores, pela disseminação de doutrina operacional e controle geral sobre as operações desenvolvidas no Estado.

Importante também registrar que inicialmente definiu-se vincular os Núcleos de Operação de Drones aos Grandes Comandos, pois tratava-se de uma tecnologia nova, que entendíamos precisaria se consolidar junto ao efetivo, que desconhecia suas potencialidades e principalmente as restrições impostas pelas normas, de forma tal que, com o tempo, iria se consolidando, o que era irrefutável, pois trazia muitos benefícios a custos baixos, o que promoveria o alastramento de sua utilização posteriormente, de forma paulatina e escalonada, para as OPM, para as Cia até por fim a cada Unidade de Serviço, disponibilizado a cada viatura de serviço. Essa era nossa visão de futuro naquele momento.

Relevante ainda foi a discussão acerca da composição mínima para se configurar um Núcleo de Operação de Drones, bem como os requisitos para os Policiais Militares que o comporiam, mesmo que de forma matricial. Dessa forma, foi definido inicialmente que o Núcleo seria composto por no mínimo 5 (cinco) Policiais Militares que deveriam ter a capacitação ministrada pelo curso de operador ministrado pelo GRPAe, e para tal deveriam ter no máximo 20 (vinte) anos de serviço, para que o investimento do curso fosse aproveitado efetivamente ainda no tempo de serviço restante daquele PM. A definição sobre o mínimo de 5 (cinco) se deu pelo fato de se pensar na possibilidade de os Policiais estarem na escala 12x36, para o ajustamento de no mínimo 2 (dois) por dia, por conta da exigência operacional de se operar no mínimo com 2 (dois), ou seja, um piloto remoto e um observador de UAS, contando ainda com um de reserva no caso de afastamentos regulamentares ou realização de cursos. Além disso definiu-se que cada Núcleo deveria ter no mínimo 1 (um) Oficial PM chefiando o Núcleo, também possuidor do curso de capacitação, para conhecer as demandas, as normas, as necessidades e ser um facilitador nas tratativas junto ao Comando de sua Unidade, como por exemplo para tratar sobre a necessidade de treinamento constante e regular desse efetivo, cujo modelo de Diretriz previa minimamente a cada 15 (quinze) dias realizando voos.

Em meio a tudo isso, no modelo de Diretriz apresentada no Relatório Final também foi pensado e incluído um modelo de relatório operacional, onde se registraria, de forma geral, dados dos

voos realizados, bem como um relatório de manutenção para se registrar toda e qualquer intervenção realizada ou troca de componentes, visando assim que cada núcleo, mantendo controle sobre o aspecto operacional e de manutenção sobre suas atividades, alimentasse o GRPAe, Órgão Gestor do Conhecimento (OGC), acerca da operação com Drones, que dessa forma poderia responder ao Coordenador Operacional da Polícia Militar (Coord Op PM) e ao Comando Geral sobre a utilização, produtividade, necessidade de reposição ou qualquer demanda estratégica que envolvesse a aplicação dessa ferramenta.

Ainda como fato relevante, faço questão de reportar nossos contatos preliminares com o pessoal do DECEA, com os Oficiais responsáveis pelo estudo e elaboração da ICA 100-40, ao que inclusive visitamos a sede daquele Órgão no Rio de Janeiro, quando tivemos a oportunidade de apresentar nossas dificuldades com as restrições das normas, que dificultavam as operações no interesse da Segurança Pública e da Defesa Civil, estreitando relacionamento e estabelecendo boa empatia, ao que verificamos já ser bastante efetivo com o Corpo de Bombeiros do RJ, que também desenvolvia um projeto de utilização de drones, fator esse que culminou, posteriormente, com publicações de normas específicas aos Órgãos de Segurança Pública e de Defesa Civil, ampliando e facilitando as condições de acesso ao espaço aéreo por parte dessas Instituições, em relação às previsões da ICA 100-40 para os civis em geral.

Uma questão de fundamental importância que deve ser lembrada também, foi que por conta do GRPAe, apoiado pelos demais integrantes do Grupo de Trabalho, tudo que se pensou ou se abordou na elaboração do relatório final e no modelo da Diretriz quando se pensava nas condições de operação de drones na Corporação, a visão sempre foi muito conservadora, sempre respeitando as normas, visando a maior segurança possível, buscando proteger a imagem Institucional e o operador. Essa premissa sempre esteve presente, pois entendíamos que não poderíamos nos valer de nossa condição Institucional para realizarmos voos irregulares, que não cumprissem as normas, valendo-se do conhecido jargão "carteirar", pois, como já dito, somos uma Corporação Legalista, e por conta disso deveríamos dar o exemplo. Além disso, pontuamos várias vezes a importância de demonstrarmos seriedade e profissionalismo junto aos órgãos reguladores, pois diante de nossas demandas e interesses de uso, se iniciássemos esse projeto de forma amadora, provavelmente não contaríamos com o respeito dos mesmos e sofreríamos imposições que dificultariam a operação e atrasariam o projeto com certeza. Nesse sentido, por exemplo, estabeleceu-se no modelo da Diretriz a obrigatoriedade de, para toda a operação com drone na PMESP, os operadores estarem portanto um rádio portátil aeronáutico, para o qual seriam devidamente treinados e orientados a utilizar, permitindo acompanhar a movimentação de aeronaves tripuladas nas proximidades e até realizarem contato com as mesmas ou com órgãos de controle de espaço aéreo (torres de comando), quando necessário, visando uma melhor consciência situacional, que gera maior segurança para as operações aéreas.

Nesse campo ainda foi pensado e previsto pelo Grupo de Trabalho e incluído na minuta da Diretriz que o GRPAe, como OGC, deveria aprovar junto à Diretoria de Ensino, um programa de atualização anual, similar ao que já se conhecia como EAP (Estágio de Atualização Profissional). A ideia é que esse programa de atualização anual seria aplicado a todos os policiais militares capacitados pelo Curso de Operador de UAS, ministrado pelo GRPAe, e que efetivamente estivesse compondo Núcleos de Operação de Drones, quando o operador seria atualizado quanto as normas vigentes, quanto ao acesso aos sistemas e procedimentos para solicitação de um voo ou utilização do espaço aéreo, quanto ao planejamento e segurança do voo, atualizações de procedimentos operacionais, etc. Essa parte mais teórica seria feita *on line*, por treinamento a distância, e uma vez realizado com aproveitamento seria submetido a uma avaliação de voo prática, mediante agendamento nas Bases de Aviação, para demonstrar

sua proficiência, o que o habilitaria para mais um ano de operação, seguindo o modelo usado na aviação tripulada, mesmo isso não sendo exigido ainda para os operadores de drones nas normas aeronáuticas.

Fiz questão de colocar alguns pontos que fizeram parte das discussões dentro do Grupo de Trabalho, pois algumas questões aqui apontadas, com certeza impactam o foco do estudo e do trabalho ora em desenvolvimento, procurando apresentar as razões de tais decisões.

Dessa forma, apresentado o relatório final em julho de 2016, o EM avaliou seu conteúdo e em outubro do mesmo ano publicou a primeira edição da Diretriz sobre Emprego de Drones da PMESP, praticamente acatando todas as posições apresentadas pelo Grupo de Trabalho e adotando o modelo de Diretriz apresentada, estabelecendo naquele momento o GRPAe como Órgão Gestor do Conhecimento, responsável pela formação centralizada, pela definição e disseminação de doutrina operacional e pelo controle estatístico das operações desenvolvidas pelos Núcleos de Operação, que naquele momento ficaram autorizados e vinculados somente aos Grandes Comandos, ou seja, pelo controle estatístico da operação de drones da Corporação como um todo.

Diante desse importante marco o GRPAe preocupou-se em rapidamente enviar uma proposta de currículo de um curso de operador de drone a ser aprovado pela Diretoria de Ensino da Corporação, para o que fez uma proposta inicial com 185 horas-aula e duração de um mês, mas antes de ser encaminhado ainda conseguiu autorização para efetivar um curso piloto (curso teste), para o qual convocou, em sua maioria, os policiais militares do policiamento ambiental e do 27º BPM/I que já detinham uma experiência operacional por participarem de operações de drones em suas OPM anteriormente, como já citado, curso esse com foco teórico que abordava as normas vigentes e aspectos gerais como: teoria de voo, meteorologia, conhecimentos técnicos, navegação e segurança de voo; adaptando-se a expertise que a unidade já possuía no desenvolvimento do curso de piloto privado, em que se aborda essas matérias, sem parte prática, pois não dispúnhamos de equipamento para tal, com duração aproximada de duas semanas. Ao final, por meio do *feedback* dos discentes, foi coletada informações gerais sobre o que poderia ser melhorado, quando, por fim, a proposta foi encaminhada com todos esses ajustes. Esclareço que posteriormente o Comando reconheceu esse curso piloto como equivalente ao curso regular ministrado pelo CAvPM, capacitando-os e habilitando-os como pilotos remotos e aptos a comporem Núcleos de Operação em qualquer OPM.

Como ainda era difícil obter o CAVE praticamente nenhuma aquisição de drone foi efetivada pela Corporação, mas continuávamos em busca de possibilidades. Em meio a isso, no início de 2017 o recém-eleito Prefeito de SP, João Dória, quis iniciar um trabalho junto à Prefeitura e à Guarda Civil Municipal (GCM) relativo à Operação de Drones. Nesse momento estavam na Secretaria de Segurança Urbana alguns Oficiais da Reserva da PMESP, que diante da intenção do Prefeito, que desenvolvia tratativas de doação de drones de fabricação chinesa para a GCM, solicitaram apoio do GRPAe para orientarem o início dos trabalhos, ao que, diante do cenário de iniciarem uma operação nova, com tecnologia nova, em um polo urbano com o maior tráfego aéreo do País, a Unidade sugeriu minimamente que apresentassem um efetivo para frequentarem o curso piloto (curso teste), que havíamos ministrado aos policiais militares, o que foi feito em meados de 2017, e deu suporte de conhecimento para que iniciassem suas operações e se desenvolvessem, sendo hoje uma referência na aplicação da ferramenta em atividades de segurança pública.

Em 2017 houve também alterações nas normas vigentes, tanto uma atualização da ICA 100-40, pelo DECEA, quanto a publicação da RBAC (Regulamento Brasileiro de Aviação Civil) E (Especial) 94, pela ANAC, que a partir de então inclui a possibilidade do registro do

equipamento como uma forma de certificação, desde que abaixo de 25 kg, considerando-se também o emprego e as intenções de voo, possibilitando a partir de então a execução dos procedimentos, tanto do registro, quanto da solicitação de uso do espaço aéreo, por meio de sistemas *on-line*, específicos de cada órgão regulador, atendendo assim às necessidades e solicitações dos usuários, acompanhando novamente padrões americanos, o que ampliou em muito as possibilidades de emprego civil, bem como na área de Segurança Pública e de Defesa Civil. Importante aqui também consignar que houve, em 2017, a publicação pelo DECEA das primeiras edições de normas que possibilitavam cumprimento de prazos diferenciados pelos Órgãos de Segurança Pública e de Defesa Civil para solicitação de acesso ao espaço aéreo, criando possibilidade inclusive de realização de voos emergenciais, tudo por intermédio dos contatos efetivados anteriormente pelo Grupo de Trabalho, demonstrando nossas demandas, necessidades, seriedade e profissionalismo, associado a um trabalho forte do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) nesse sentido também, bem como isentava a exigência prevista nas normas para os civis de apresentarem seguro aeronáutico RETA para os drones.

Diante dessa situação iniciou-se uma série de tratativas junto à 3ª EM/PM no sentido de se atualizar a Diretriz da PM, pois diante das novas normas, alguns pontos estavam desatualizados e em desacordo. Esse processo demorou um pouco e após longas discussões a nova Diretriz foi publicada em meados de 2018, alterando a visão sobre as possibilidades dos equipamentos a serem adquiridos, principalmente por conta da condição nova de registro, que facilitava em muito a condição de operação. Importante destacar aqui, que mesmo diante da liberação da exigência de contratação de seguro aeronáutico RETA (Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo), que garante proteção a terceiros, possibilitada aos Órgãos de Segurança Pública e de Defesa Civil pelas normas vigentes; na nova Diretriz, como medida conservadora, que na visão do CAVPM, por sua experiência, traria maior segurança ao operador e à Corporação, consignou-se que para a operação dos drones da PMESP e do CBPMESP seria obrigatório a apólice de seguro aeronáutico RETA.

Em meados de 2018 o GRPAe também recebeu a devolutiva da Diretoria de Ensino, aprovando o currículo enviado e autorizando o início dos Cursos de Operador de UAS (drones), ao que o GRPAe organizou a realização, ainda naquele ano, de 3 (três) cursos, com duração de 1 (um) mês. Inicialmente foi priorizado os Grandes Comandos que, de alguma forma, já possuíam algum drone a disposição, buscando-se, de pronto, já formar o 5 (cinco) policiais mínimos exigidos para a formação de 1 (um) Núcleo. Nota-se que agora, com a inclusão de parte prática o curso ficou com uma duração maior do que a realizada somente com parte teórica no curso piloto, mas nesse momento tínhamos um problema, que era a deficiência de equipamentos (drones) para a realização efetiva da parte prática de voo prevista no conteúdo, pelo que a Associação Brasileira de Multirrotores (ABM), na pessoa do Lincoln Alex Kadota, nos auxiliou em muito, apoiando com pilotos experientes e sobretudo com drones, o que nos permitiu iniciar o processo de capacitação de operadores na PMESP.

Nesse tocante há que se ressaltar uma questão, ao que vários Comandantes talvez não deram a devida atenção, que se tratava da escolha dos Policiais Militares que seriam encaminhados para a realização do Curso de Operação de Drones no GRPAe, pois, lembrando que a previsão é de que sua composição seria matricial, ou seja, não contemplava previsão de efetivo dedicado, com previsão em QPO, os Comandantes foram orientados a escolher Policiais Militares que estivessem próximos em termos de lotação de serviço, o que facilitaria em caso de acionamentos, principalmente nos casos emergenciais. Acontece que quando o GRPAe disponibilizava vagas a determinada OPM, normalmente aos Grandes Comandos, por não haver previsão de prova seletiva para se frequentar o curso, eles por vezes apresentavam Policiais de cada Batalhão subordinado, cuja distância envolvida dificultava o contato entre os

integrantes, e o acionamento deles em caso de situações emergenciais, além da dificuldade também em reuni-los para realizar treinamentos.

Visando o desenvolvimento do projeto o GRPAe realizou no fim do ano de 2018 e início de 2019 duas audiências públicas para expor suas demandas e avaliar algumas opções de mercado, já pensando em uma aquisição de equipamentos, pois o que existia até o momento eram alguns drones oriundos de doações, mas que não atendiam as necessidades operacionais e de formação. Demonstradas essas deficiências ao Comando Geral, havia previsão inicial, incluída no PARO de 2019, orçamento para aquisição inicial de 25 (vinte e cinco) drones para o CAVPM, dos quais a previsão seria destinar 10 (dez) para o Curso, o que supriria essa necessidade e daria condições de capacitar melhor os discentes, e os outros 15 (quinze) seriam distribuídos para as 11 (onze) Bases de Aviação do GRPAe, com a finalidade de se colocá-los à disposição dos CPI e dos Comandos da Capital, de forma a demonstrar suas potencialidades e ir sedimentando a importância de terem os seus próprios Núcleos de Operação.

No entanto, com a assunção do Governo do Estado em 2019 pelo Governador João Dória, já no início daquele ano, provavelmente por seu espírito inovador, associado a sua experiência positiva na GCM quando prefeito de SP, questionou o Comando Geral da PMESP sobre a possibilidade de implantação de um grande projeto de utilização de drones na Corporação, ao que apresentamos todo o caminho percorrido até aquele momento, quando eu já comandava o CAVPM, momento em que o Comando nos designou para desenvolver o projeto de implantação e desenvolvimento de utilização de drones na PMESP, associado a melhorias e integração de imagens captadas pelos vetores aéreos aos Centros de Comando e Controle existentes. Nesse pacote recebemos a demanda de agilizar a formação de Policiais Militares, visando dar cobertura para a criação de 70 (setenta) Núcleos de Operação de Drones, distribuídos em todo o Estado, com no mínimo 3 (três) Policiais Militares capacitados pelo Curso de Operação de Drones, bem como de realizar processo de aquisição de 105 (cento e cinco) drones, de forma padronizada para a Corporação, facilitando de momento a definição de procedimentos e doutrina operacional. Diante dessas alterações foram propostas alterações à Diretriz vigente, que foi publicada em meados de 2019, incluindo nela a possibilidade de formatação de Núcleos com 3 (três) Policiais e com vinculação até nível de Batalhão, possibilitando maior capilaridade e melhorando sobremaneira o tempo-resposta. Além disso, nos aspectos de doutrina operacional, reforçou-se a condição de operação sempre com no mínimo 2 (dois) policiais militares, um piloto remoto e o outro observador, bem como com a disponibilidade de um rádio aeronáutico que permitisse contato com os órgãos de controle e aeronaves tripuladas em voo, como medida de segurança.

"Missão dada Missão cumprida". Assim em 2019 o CAVPM efetivou o desenvolvimento de vários Cursos de Operador de Drones durante o ano, atendendo a demanda de formação, possibilitando o mínimo de Policiais capacitados por Núcleo, lembrando que aqui ainda não se tinha um número de drones adequado para a realização da parte prática do Curso, contando ainda com o apoio da ABM, nem drones disponíveis aos Núcleos para iniciarem suas atividades, ao que iniciou-se os processos licitatórios, com base nas tratativas das Audiências Públicas; e por meio deles foram adquiridos 100 (cem) drones Mavic 2 Zoom e 5 (cinco) Matrice 210, por meio de Ata de Registro de Preços, todos da fabricante DJI, com diferenciais de peso, mas todos abaixo dos 25 kg, e de capacidade de câmeras, com entrega prevista para o final de novembro daquele ano, sendo a maior compra de drones efetivada na América Latina até então. Concomitantemente, mediante acompanhamento e solicitação do CAVPM a DTIC também efetivou a aquisição de rádios portáteis aeronáuticos para dar suporte à operação conforme já mencionado.

Dessa forma aconteceu, atendemos a demanda do Governo e da PMESP, sendo divulgado o projeto de utilização de drones em um evento no Palácio dos Bandeirantes em 05 de dezembro de 2019, presidido e organizado pelo próprio Governador. Após a entrega dos equipamentos e divulgação do projeto o CAVPM iniciou a distribuição dos drones aos Núcleos de Operação constituídos, dentro da formatação mínima estabelecida, no início de 2020. Importante registrar que em novembro de 2019, pouco antes da entrega efetiva dos drones, o CAVPM realizou uma reunião preparatória, no auditório do COPOM, com representantes de todos os Núcleos de Operação de Drones previstos, devidamente capacitados e já conhecedores das normas, das peculiaridades, com experiência mínima de voo, cientes sobre as necessidades de preenchimento do relatório operacional e de manutenção, mas que não operavam, pois não tinham equipamento, visando alertá-los que estávamos próximo à "Hora da Verdade", ou seja que os vetores chegariam a partir do início de 2020, quando deveriam iniciar as operações, com cautela, sempre zelando pela segurança da operação, respeitando a condição mínima de operação em duplas e de treinamento de voo prático no mínimo a cada 15 (quinze) dias, caso não tivesse sido empenhado em operação real naquele período, bem como reforçando a todos a importância de manterem efetivamente os registros e controle sobre as horas voadas de cada equipamento e de cada operador em cada função, e também sobre os registros de manutenção, enviando-os regularmente ao CAVPM. Nessa reunião também se abordou um aspecto muito importante que era exigido para o civil em geral e para os órgãos de segurança pública havia sido suprimido, mas a Diretriz da PMESP colocava como obrigatório, que se referia ao seguro aeronáutico RETA, ao que informamos a todos que poderiam iniciar as operações sem esse seguro inicialmente, por uma decisão do Comando Geral, pois não descumpríamos as normas dos órgãos reguladores, e que o CAVPM iria providenciar o seguro para todos os equipamentos no início de 2020. Além disso acredito também que nessa reunião informamos aos operadores que havíamos conseguido junto ao DECEA e a DJI a liberação de operação de nossos drones dentro das "no fly zones", áreas previamente programadas no próprio sistema da aeronave.

Após todo esse trajeto os drones foram distribuídos no início de 2020 aos Núcleos de Operação de Drones, e como dito acima, chegamos à "Hora da Verdade", de verificar como as coisas se desenvolveriam. Nesse sentido começou-se a observar alguns Núcleos bastante ativos, como o do COPOM e do CPA/M-9, e outros mais tímidos, com um certo receio de realizar voos, onde alguns alegavam não se lembrarem direito de como voar, pois, havia realizado o curso há algum tempo e não praticou mais e outros alegavam a seus Comandantes que não possuíam seguro aeronáutico, fato esse que havia sido tratado na reunião de novembro de 2019 com todos. Suponho que por vezes, com certo receio de voar, ou por não quererem assumir outra atividade, acabavam levando algumas desculpas ou dificuldades a seus Comandantes.

A situação do seguro aeronáutico foi resolvida em meados de 2020 pelo CAVPM que adquiriu as apólices de seguro necessárias para cobrir todos os equipamentos da Corporação, a partir do que não restava nada mais senão voar e operar em missões. No entanto, inadvertidamente, desde março de 2020 o mundo e o Brasil paralisaram em razão da Pandemia de COVID-19. O que não estava bom, aparentemente ficou pior, pois se no início do ano, sem essa problemática, já se percebia que alguns operadores estavam meio que fugindo dos voos, com a COVID a coisa se agravou, pois não se reuniam mais para voar e se afastavam cada vez mais da atividade, fatores esses que geravam mais insegurança ainda para voos futuros.

Nesse momento, dentro do CAVPM, o Centro de Treinamento de Aviação (CTAv) era encarregado por coordenar os vários Cursos de Operador de Drone e a Div Op Av era encarregada sobre os dados de controle, de tal sorte que em meados de 2020 eu cobrei os resultados de horas de voo acumuladas e assim por diante, conforme dados previstos e elencados no relatório operacional, no entanto a resposta que obtive foi o pessoal não está

voando em geral, mesmo com a exigência de realizá-lo a cada 15 (quinze) dias para instrução, e os poucos que voam não controlam seus dados ou não encaminham o relatório operacional.

Diante dessa informação, determinei que a Div Op Av organizasse uma reunião virtual (*on-line*) com participação de representantes de todos os Núcleos de Operação de Drone no Estado, pois como não se tinha previsão certa quanto ao final da Pandemia o assunto era premente, não podia esperar. Por conta disso, marcamos reunião em setembro de 2020 por meio de uma plataforma virtual. A reunião foi efetivada, mas tivemos grandes dificuldades em conferir os que estavam presentes, e na reunião reforçamos a importância de que os Núcleos, individualmente, preenchessem a documentação prevista para o registro dos voos, o relatório operacional, para manterem o seu controle estatístico próprio atualizado, e que enviassem um resumo mensal a cada umas das Bases de Aviação vinculadas, sendo esse quadro apresentado a todos nessa reunião. Além disso, informamos a todos que estávamos trabalhando para buscar uma solução digital por meio de um sistema, para facilitar a coleta de dados para todos, procurando evitar retrabalhos.

Dessa forma, seguiu-se 2021 com a realização de cursos de formação de operadores de drones, visando ajustar falhas anteriores de distribuição de efetivo ou buscando complementar o numérico de policiais militares habilitados para compor o núcleo, com 5 (integrantes). Nesse trilhar ofertamos cursos a outras instituições que elogiaram a iniciativa e o projeto, auxiliando muito no relacionamento com outros Órgãos, especialmente com a Força Aérea Brasileira.

Seguiu-se ainda buscando e pesquisando também alternativas que pudessem melhorar o controle dos voos realizados pelos núcleos, mormente via sistema digital *on-line*, para facilitar o lançamento, para se ter os dados reais o mais rapidamente possível e de forma confiável, bem como evitar e reduzir retrabalhos, mas efetivamente não se conseguiu introduzir qualquer ferramenta dessa natureza, permanecendo o controle, teoricamente, manual, por meio dos relatórios previstos na Diretriz.

Importante se colocar que em razão da Pandemia, havia dificuldade orçamentária na Corporação, que acabou contingenciando orçamento para várias áreas da PMESP, o que afetou aspectos do projeto de incrementação dos drones no tocante a aquisições de tecnologia de integração e transmissão de imagens, bem como para aquisição de sistemas de controle de voo.

Nesse trilhar as coisas foram se encaminhando até que chegou o momento de minha passagem para a reserva em abril de 2022, saindo sem ter efetivado uma melhor forma de lançamento e controle dos voos de drone na PMESP.

Qual a importância de se registrar adequadamente os voos de drones, seja sob o ponto de vista dos pilotos ou dos equipamentos para a PMESP, bem como quais os motivos pelos quais o Sr. acredita que ainda não se conseguiu efetivar uma ferramenta ou sistema adequado para tal?

A importância estratégica, tanto para os Núcleos de Operação, quanto para o CAVPM, responsável por compilar esses dados de forma global na PMESP, são indiscutíveis, pois possibilita uma visão mais clara sobre os tipos de empregos, as sazonalidades, os resultados e produtividade, as áreas de maior emprego, bem como a durabilidade dos equipamentos e seus acessórios. Essas informações sem dúvida alguma possibilitam aos Comandantes de Unidades com Núcleos de Operação e ao Comando Geral, tomarem decisões mais acertadas quanto às operações, número de equipes e tipos de equipamentos necessários para cobrir determinadas missões, necessidade e periodicidade de reposição de peças, acessórios, bem

como do equipamento completo, considerando-se que os vetores abaixo de 25 kg, que exigem somente o registro na ANAC como forma de certificação, considerando-se também a previsão e padrão de voo a ser utilizado e o tipo de operação, se dentro ou fora do alcance visual do piloto remoto, normalmente não trazem do fabricante a descrição do projeto e recomendações de manutenção a serem efetivadas, como apresenta-se para as aeronaves mais pesadas e robustas, que exigem certificação mais qualificada, quando o fabricante especifica todo o procedimento de manutenção a ser efetivado, normalmente baseado em horas de voo ou idade das peças e componentes.

Com base nessas informações estabelece-se e atualiza-se a doutrina operacional a ser efetivada e adotada por todos os operadores da Corporação, bem como por meio delas percebe-se deficiências de toda ordem, que permite ao Comando definir aquisições de outras tecnologias disponíveis no mercado, que ampliem a capacidade operacional. Portanto, reitero que essas informações são fundamentais e essenciais para se delinear o futuro do projeto de uma forma mais assertiva.

Quanto ao fato de a PMESP ainda não ter essas informações de uma forma concreta e confiável respondo pelo meu tempo no Comando de Aviação, pois depois não acompanhei mais o andamento das demandas, discussões e dificuldades a respeito, mas acredito, pessoalmente, que grande parcela dessa responsabilidade foi por falta de comprometimento da maioria das Bases de Aviação, e de grande parte do efetivo do CAVPM, talvez por se tratar de um assunto novo, que muitos podiam entender que nada tinha a ver com ele próprio, por estar inserto na aviação tripulada, ou ainda que entendesse ser aquilo um trabalho a mais, como realmente era, ao qual ele não se interessava, e por conta disso tudo eu acredito que não assumimos de fato a condição de Órgão Gestor do Conhecimento, principalmente, no tocante operacional. Nos preocupamos somente em desenvolver os cursos, o que realizamos com excelência, e entendeu-se que isso por si só bastava, mas por exemplo não demos o exemplo em cumprir o previsto mínimo na Diretriz a respeito de treinamento dos operadores, contando com um Núcleo por Base de Aviação. Inclusive essa questão, sobre o mínimo de treinamento para o operador, além da previsão da Diretriz, foi alvo de trabalho monográfico e pesquisa do então Cap PM Rodrigo Juliano de Souza, do CAVPM, no CAO I/20 (título: "Proposta de Programa de Treinamento para Núcleo de Operação de Aeronaves não Tripuladas, Multitrotores básicos, da Polícia Militar do Estado de São Paulo"), comprovando que seria de vital importância que se realizasse um voo no mínimo a cada 15 dias para manter proficiência e contato com os sistemas de solicitação de uso do espaço aéreo e checagem da documentação necessária.

Além disso, mesmo havendo reuniões e distribuições de responsabilidades efetivas e diretas pelo Comando do CAVPM à Divisão de Operações e às Bases de Aviação no sentido de manter contato direto com os Núcleos de Operação de Drones existentes em sua área de atuação, visando coletar e atualizar dados sobre a operacionalidade de cada um, verificou-se, ao longo do tempo, que não faziam os contatos periódicos mensais estabelecidos para cobrar a situação efetiva desses Núcleos, para saberem sobre seu efetivo, para acompanhar se houve alguma alteração quanto a movimentações ou se permanecia como antes, bem como quanto às operações e voos realizados, mesmo que nos mínimos previstos. Nesse campo, por vezes, as informações operacionais de voo dos Núcleos das próprias Bases de Aviação não estavam atualizadas, lembrando que esse procedimento sempre foi feito com relação aos helicópteros, ao que já estavam habituados, daí talvez a dificuldade por não haver um sistema, mas de qualquer forma não demos o exemplo novamente.

Acredito que essa desatenção, falta de cobrança e presença do OGC tenha desestimulado os demais Núcleos, com raríssimas exceções, diante desse contexto, que se associou à Pandemia do COVID, que dificultou o contato entre as pessoas e diminuíram relativamente as

atuações em operações; em que pese a PMESP jamais abandonar o policiamento preventivo e presença ostensiva em momento algum desse período, diante de todos os riscos existentes, principalmente o da própria vida dos policiais. Assim voavam menos e cada vez mais ficavam mais afastados da atividade, levando-os a esquecer a prática, as normas e procedimentos para se realizar um voo regular, o que geraria, com certeza, mais insegurança para realizar voos futuros, sem contar, eventualmente com certo desinteresse por parte de alguns Comandantes.

Lógico que nesse cenário há também a situação de policiais militares operadores de drones em Núcleos que foram escalados para o curso, que provavelmente não tinham muito gosto e pendor para essa nova atividade, que não queriam mais responsabilidades ou empenhos, que muitas vezes criavam óbices e dificuldades para não voar e assim o processo de afastamento da atividade se observa também por essa perspectiva.

Nesse contexto verifica-se conjuntamente a não notificação dos voos e não preenchimento dos relatórios previstos por grande parte dos Núcleos de Operação de Drones, o que a meu ver, se dava por conta da dificuldade em se digitá-lo, em se organizar e manter em arquivo físico ou digital, associado ao fato de se ter que lançar em alguma outra forma de controle, por exemplo em arquivos de Excel, gerando retrabalho e carga a mais de empenho somada ao que aquele policial já tinha como responsabilidade, conforme sua missão e designação principal, isso sem falar de alguns casos em que esses lançamentos não eram realizados por absoluta displicência, o que acredito ter sido minoritário na questão. Isso tudo gera e gerou o não registro dos voos e com isso não se tinha a informação.

Diante de uma série de dificuldades encontradas e citadas a partir de 2020, o CAvPM também não conseguiu aprovar e efetivar o "EAP dos drones", como citado anteriormente, previsto na Diretriz, situação que também facilitaria e reforçaria a todos sobre os procedimentos a serem adotados para os voos, melhorando em muito a segurança da operação e com certeza alertando sobre os problemas de registro e notificação. Ao que me consta essa prática anda não está efetivada também.

Dessa forma, assumo aqui minha responsabilidade sobre esse fato, em meu período de Comando da Aviação, pois não consegui efetivamente despertar essa questão em todos da Unidade e na PMESP, no tempo e forma devidos, pois sabemos que o formato de escala para frequência do Curso não era a melhor opção, mas a que tínhamos para aquele momento, de forma a me fazer mais presente junto aos Núcleos de Operação de Drones por meio das Bases de Aviação, cobrando o registro local e o controle mensal minimamente, estando ciente da dificuldade em se ter dados concretos e confiáveis a respeito da operação de drone na Polícia Militar, até o momento de minha passagem à reserva, e, por consequência, o que isso acarreta em termos de dificuldade de tomadas de decisão futuras em níveis estratégicos a respeito das formas de aquisição, do tipo de equipamento de que área mais necessita e assim por diante, fato esse ainda existente e que impacta ainda hoje o assessoramento do CAvPM e as decisões do Comando.

Tendo em vista a DIRETRIZ Nº PM3-001/02/19, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas – UAS (drones) pela PMESP, e, como atribuição específica à Coord Op PM, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM por meio de dinâmica própria inserida no SICoordOp, o Senhor se recorda de alguma necessidade de adequação dessa plataforma, à época, para atender àquilo que o CAvPM - “João Negrão” já possuía como atribuição específica?

Com relação ao Coord Op PM ter controle sobre as questões das operações de drones, durante a fase do Grupo de Trabalho isso foi discutido e dentro do conhecimento dos ali

presentes, foi colocado na minuta da Diretriz que dentro do SICoordOP dever-se-ia ter um mínimo de informações sobre os Núcleos de Operação de Drones da PMESP. Assim, após a publicação da primeira edição da Diretriz, me recorde de ter ido ao Coord Op PM e ajustado dentro do sistema uma forma de lançamento que incluía os integrantes do núcleo e a identificação do equipamento disponibilizado para cada Núcleo, de forma tal que o Coord Op PM teria uma visão, similar a de um mapa força, sobre a distribuição dos Núcleos pelo Estado, o efetivo disponibilizado a cada um deles e os equipamentos distribuídos. Essa alteração foi efetivada no sistema e orientados todos os Núcleos a preencherem e mantê-las atualizadas, o que seria uma fonte de informação e de checagem para o CAVPM. Com relação as informações operacionais, sobre horas de voo; naquele momento não houve interesse do Coord Op PM em tê-las de alguma forma, pois entenderam estar sob responsabilidade do GRPAe e bastava solicitarem.

Considerando ao CAVPM – “João Negrão” a responsabilidade de atuar em conjunto com a DTIC para, conforme as prioridades institucionais, orientar os processos de aquisição/contratação de itens/serviços para a integração dos UAS ao Sistema Olho de Águia, bem como de rádios aeronáuticos, o Senhor se recorda de algum teste ou Prova de Conceito na qual estávamos dispostos a entender para aperfeiçoar a gestão de drones em âmbito Institucional?

Esse assunto já vinha preocupando o CAVPM, que ao assumir o projeto Drone - Olho de Águia 4.0, conjuntamente com a DTIC, procurou algumas possibilidades de solução antes da entrega dos drones adquiridos em 2019. Nesse contexto foi levantado pela DTIC todo o material necessário para se disponibilizar aos COPOM da Capital e Interior do Estado, possibilitando a recepção e armazenamento de imagens recebidas pelos drones, de forma tal, que uma vez no sistema local seria possível transmitir a imagem ao COPOM central em SP, via intranet, possibilitando aos Comandantes acompanharem o desenvolvimento de Operações Policiais de interesse à distância.

No entanto, de forma prática, somente no início da operação, após a distribuição dos drones adquiridos em 2019, ou seja, no início de 2020, durante o Carnaval de SP realizamos os primeiros testes de transmissão de imagens para o COPOM central em SP via Live “U”, pelo sistema de telefonia celular, o que verificamos ser possível, mas quando em áreas com grande concentração de pessoas, como é o caso das concentrações observadas nesse período, com todas utilizando celulares ao mesmo tempo, enviando imagens e vídeos, o que sobrecarrega a rede, por vezes havia dificuldade em se estabelecer conexão e se perdia o sinal, gerando dificuldade em se ter a imagem *on line*.

Essa questão perdurou e várias empresas apresentaram seus produtos no intento de se solucionar essa questão, mas de forma geral o problema apontado acima perdurava. Nesse meio tempo a DTIC também estava em negociação e informava que em breve a PMESP conseguiria acesso a uma rede de telefonia celular privativa, denominada LTE (sigla de *Long Term Evolution* - em português “Evolução a Longo Prazo”), cujo significado se refere a uma tecnologia de telefonia móvel também conhecida como 4G (quarta geração), autorizada inicialmente somente para órgãos de defesa e de segurança pública, e que se isso ocorresse o problema de não acesso deixaria de existir e a questão estaria resolvida, no entanto, até onde sei, esse sistema não veio e por fim acabamos ficando sem um e sem outro.

Nessa questão, após o levantamento realizado pela DTIC acerca dos equipamentos necessários para cada COPOM do Estado, conforme citado acima, a DTIC tentou efetivar a licitação, mas nos anos de 2020 e 2021 principalmente, não conseguiu levar adiante, pois

houve contingenciamentos de orçamento por conta da COVID e o assunto ficou para ser tratado posteriormente; ao que não sei como está nos dias de hoje.

Além disso, em meio a essa discussão começou a despontar nesse momento o projeto das BodyCam, liderado pelo Cel PM Cabanas, que estavam bem adiantados e com conhecimento sobre a questão de transmissão, recebimento e armazenamento de imagens, tudo com participação da DTIC, foram realizadas tratativas junto ao grupo das Câmeras Corporais, em especial com o próprio Cel PM Cabanas, e ajustamos que as imagens dos drones seriam integradas ao sistema das BodyCam, principalmente quanto ao armazenamento, procurando utilizar o mesmo sistema.

No entanto fui para a reserva e não vi efetivamente essas questões serem resolvidas

Espero, assim, que em breve a PMESP consiga investir adequadamente em uma solução prática e confiável, que possibilite o lançamento e acompanhamento dos dados de voo e de manutenção *on-line*, que evite retrabalhos, e assim permita que essas informações entrem no processo de retroalimentação do próprio projeto e as aeronaves não tripuladas sejam efetivamente uma ferramenta a mais na contínua luta contra a criminalidade, por meio de operações seguras e respeitando as normas vigentes, auxiliando na promoção de segurança para a população do Estado de São Paulo.

ENTREVISTADO – CEL PM PAULO Luiz Scachetti Junior		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
27/04/24	São José dos Campos	 Documento assinado digitalmente PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR Data: 27/04/2024 21:08:54 -0300 Verifique em: https://validar.it.gov.br
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO
27/04/24	São Paulo	



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660964** e o código CRC **DB666DDB**.

ANEXO J – ENTREVISTA E TERMO DE CONSENTIMENTO – MAJ PM HUDSON ARTHUR RODRIGUES ROSA (COORD OP PM)

ENTREVISTA

Entrevistado: Maj PM HUDSON Arthur Rodrigues Rosa, Chefe da Divisão de Sistemas e Administração de Dados da Coord Op PM.

Data: 18AGO23

Local: Coord Op PM

Horário: 14h45 às 16h45.

Entrevista semi estruturada

A entrevista semiestruturada consiste em um modelo de entrevista flexível. Ou seja, ela possui um roteiro prévio, mas abre espaço para que o candidato e entrevistador façam perguntas fora do que havia sido planejado. Dessa forma, o diálogo se torna mais natural e dinâmico

Tendo em vista a DIRETRIZ Nº PM3-001/02/19, que trata da obtenção e emprego operacional de sistemas de aeronaves não tripuladas – UAS (drones) Pela Polícia Militar, e, como atribuição específica à Coord Op PM, o monitoramento da utilização dos UAS pelas OPM através de dinâmica própria inserida no SICoordOp.

Considerando ao CAvPM a responsabilidade de atuar em conjunto com a DTIC para, conforme as prioridades institucionais, orientar os processos de aquisição/contratação de itens/serviços para a integração dos UAS ao **Sistema Olho de Águia**, bem como de rádios aeronáuticos

Pergunta-se:

1) Qual a visão da Coord Op PM quanto ao emprego de Drones na PMESP?

Resp.: Basicamente são utilizados em grandes eventos e/ou manifestações.

2) Quais dados estatísticos a Coord Op PM entende importante para a gestão estratégica operacional de Drones na PMESP?

Resp.: Produtividade operacional, isto é, resultados obtidos com o emprego de drones.

3) Quanto aos dados estatísticos, qual o tempo adequado de recebimento para a gestão estratégica?

Resp.: Dia anterior ("D-1") com foco em controle de produtividade e atividade de campo (manifestações) em tempo real.

4) Como está a gestão de Drones na Coord Op PM realizada pelo SiCoordOp (benefícios e dificuldades encontrados)?

Resp.: A gestão de drones na Coord Op PM tem por objetivo monitorar os lançamentos de quantidades de UAS no Mapa-Força, porém, não há certeza que toda vez que se é utilizada aeronave não tripulada o SiCoordOp está sendo atualizado. O maior benefício está na obtenção das informações operacionais lançadas.

5) O que poderia melhorar o emprego de Drones na PMESP na visão da Coord Op PM (relacionada à 1ª questão)

Resp.: A análise de dados efetiva assim que do emprego de drones, desenvolvidos numa única solução.

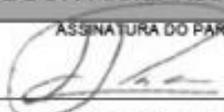
6) Sob o ponto de vista estratégico como a Coord Op PM vê o CAVPM no processo decisório quanto ao emprego de Drones na PMESP? Importância, dificuldades e melhorias nesse campo.

Resp.: Para a Coord Op PM, primeiramente, a importância do estabelecimento de uma doutrina de emprego operacional. Nota-se, em contrapartida, a dificuldade no controle da cultura organizacional de emprego de drones em toda a Instituição e, por último, como melhorias, a necessidade de liberação de um canal técnico oficial estruturado para captação de informações de forma mais ágil. O Maj PM HUDSON Arthur Rodrigues Rosa, aproveitou a oportunidade em sugerir a publicação na

homepage do CAVPM Procedimentos Operacionais Padrão (POP), Procedimentos Administrativos Padrão (PAP) e um link com "Perguntas Frequentes" para todos os Operadores de UAS da PMESP que queiram esclarecer dúvidas.

7) Na opinião do Senhor é possível a integração da SiccorOp ao SIOPM Web para gestão de Drones?

Considerando as diferenças técnicas entre os sistemas seria improvável integrar, porém já temos no SICoordOp uma view da base de dados dos log de US em tempo real, bem como já disponibilizamos o Painel de Ativos Operacionais que apresenta aos comandantes todos as US que foram compostas no SIOPM Web.

ENTREVISTADO – Maj PM HUDSON Arthur Rodrigues Rosa		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
26ABR24	São Paulo	

OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO
26ABR24	São Paulo	



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660966** e o código CRC **81C91649**.

ANEXO K – ENTREVISTA E – YURI NOGUEIRA MENDOZA (PTC)

ENTREVISTA

Entrevistado: Yuri Nogueira Mendoza, Perito Criminal Controlador da Frota de Aeronaves Remotamente Pilotadas (CFRPA), Superintendência da Polícia Técnico-Científica.

Data: 27ABR24.

Local: rpas@policiacientifica.sp.gov.br.

Horário: 11h09.

1) Assim como o Comando de Aviação da Polícia Militar (CAvPM) “João Negrão” a gestão do conhecimento na aquisição e emprego de drones Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC) é centralizada? Se sim, qual seria a Organização responsável? Existe algum *software* ou solução para controle operacional e estatístico de UAS da SPTC?

R: Sim. O controle é feito pelo servidor responsável pelo Controle de Frota de Aeronaves Remotamente Pilotadas (CFRPA), regido pela Portaria SPTC 86, de 06 de dezembro de 2022, que atribui ao CFRPA a gestão de aeronaves e voos, o suporte técnico e operacional aos pilotos e o planejamento de treinamentos e instruções, bem como a validação de cursos de habilitação. Atualmente, tais tarefas estão sob minha responsabilidade, sendo utilizada a versão gratuita da plataforma *airdata.com* para obter informações gerais sobre quantidade de voos, tempo total de voo e análise minuciosa de ocorrências atípicas e fatores de risco imprevistos. Porém, um empecilho à eficácia deste e de outros sistemas de controle operacional e estatístico é que dependem de conectividade com a internet, a qual não está incluída no controle com tela integrada disponível nas RPAs modelo Mavic 2, e demais modelos de RPSs sem tela integrada podem ser utilizados com dispositivos móveis próprios dos servidores sem que este CFRPA tenha controle. Paralelamente, estão sendo iniciados estudos sobre a possibilidade de criação de um servidor RTMP próprio, com a finalidade de transmissão de *streaming* de vídeo de forma privada, de unidades subordinadas à administração superior.

2) Qual é quantidade de sistemas de aeronaves não tripuladas disponível na Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC) e como estão distribuídos?

R: Atualmente, a SPTC conta com 206 RPAS em operação. 39 destes são do modelo DJI/Mavic 2 Pro, acondicionados em maletas rígidas, com 6 baterias e controle com tela integrada e estão preferencialmente situados nos Núcleos. 152 são do modelo DJI/Mini 2, e estão situados preferencialmente nas equipes. Outras unidades foram adquiridas independentemente pelas unidades, e são de modelos e marcas variados.

3) No tocante à quantidade de pilotos remotos da Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC) quantos operam sistemas de aeronaves não tripuladas atualmente?

R: Contamos com 120 pilotos formados no Curso Básico de Operador de Aeronave Remotamente Pilotada (CBO-RPA), incluídos no SARPAS institucional através da portaria SPTC 86/2022, Art. 2º, §3º, Item II. Contamos, adicionalmente, com 54 pilotos incluídos por requerimento (autodeclaração de conhecimento técnico e normativo), através do item I do mesmo parágrafo.

4) Na sua opinião, qual o papel atual do drones nas ações de polícia técnico-científica? Quais recursos (software e sensores, por exemplo) dos drones que não são explorados ou que poderiam ser aperfeiçoados para a modernização das perícias e laudos realizados pela Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC)?

R: Os drones na Polícia Científica vêm revolucionando a maneira como os exames periciais de locais de crime são realizados. Além da conveniência da total liberdade de posicionamento de uma câmera, que pode não somente ilustrar melhor o laudo e trazer maior clareza visual aos eventos, mas também, quando posicionada de forma ortogonal ao plano de interesse, permite a realização de inúmeras aferições de distância por meio de pontos de controle previamente dimensionados. Além disso, por meio de mapeamento automatizado e coleta de múltiplas ortofotos, é possível criar uma nuvem tridimensional de pontos do local e imortalizá-lo, permitindo a realização de novas aferições, a realização de reproduções simuladas virtuais e a visualização dos vestígios de qualquer ângulo. Em operação combinada com o

LIDAR 3d (*scanner*), o grau de precisão é consideravelmente elevado, trazendo vantagens tanto para a aferição quanto para a ilustração em animações que possam instruir o processo penal.

Recursos que ainda não foram amplamente explorados, mas podem vir a ter seu papel em exames periciais futuros, são a câmera térmica, a câmera multiespectral, o LIDAR embarcado e o georradar. Tais recursos podem ser usados, respectivamente, em exames de estruturas (infiltrações, por exemplo) em perícias de engenharia, em crimes ambientais contra a flora, na criação de nuvens de pontos mais precisas e rápidas e na detecção em larga escala de corpos ou objetos enterrados ou soterrados.

5) Na sua opinião, quais as maiores preocupações da Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC) quando da utilização das imagens obtidas pelos drones na produção de provas técnicas?

R: A prova técnica, por sua natureza, exige especial cuidado quanto à cadeia de custódia. A primeira pode facilmente ser descartada se sua obtenção for de maneira ilegal. Dada a complexidade das normas aeronáuticas e de telecomunicações envolvidas em uma operação de RPA, e dado o tempo decorrido entre a produção da prova e sua efetiva apreciação pelo Juiz de Direito, é necessária a observação não somente à legalidade estrita de toda a operação, mas também o devido registro e documentação dos protocolos SARPAS vinculados à requisição pericial, o completo respeito ao preconizado na Avaliação de Risco Operacional (ARO), o porte digital de todos os documentos obrigatórios no próprio controle/telefone utilizado na pilotagem remota, a manutenção de pasta compartilhada aos pilotos, em nuvem institucional, dos documentos com vencimento (certificados SISANT, ARO etc.), a disponibilização de modelos editáveis de ARO para situações imprevistas aos pilotos remotos que não se enquadrem nas atividades apontadas nas AROs fornecidas pelo operador (SPTC) e assinadas pelo CFRPA. Além disso, a coordenação com órgãos de controle de tráfego aéreo e o desbloqueio de NFZs é centralizado e acompanhado pelo CFRPA em tempo real, a fim de minimizar não somente riscos a vidas humanas, mas em segundo plano erros de procedimento, e eventual invalidação da operação por conta de questionamentos futuros.

ENTREVISTADO – Yuri Nogueira Mendoza		
DATA 27 de abril de 2024	LOCAL São Paulo	ASSINATURA DO PARTICIPANTE  Documento assinado digitalmente YURI NOGUEIRA MENDOZA Data: 27/04/2024 12:21:29 -0300 verifique em https://validar.it.gov.br
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhamer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660972** e o código CRC **A85BEA71**.

ANEXO L – ENTREVISTA – ADEMIR BERTONI JUNIOR (GRUPO GPS)

A minha participação no referido estudo será no sentido de responder aos seguintes questionamentos:

- 1) Poderia citar brevemente a área de atuação do Grupo GPS e se aplicam Drones em seus processos?**

O Grupo GPS é uma Holding com atuação em diversas áreas, atualmente, com mais de 170 mil colaboradores no Brasil. Destaco a Área de Segurança Privada e Eletrônica, onde aplicamos o uso da Solução de Drones em Rondas, Mapeamento e Áreas, Primeiro Combate a Ocorrências (Invasões / Furtos), Detecção de Focos de Incêndio, Monitoramento de Áreas de Mananciais (Controle Ambiental), Controle de Produção e Logística (Veículos Carregados, Volumetria de Tanques etc.), Vistoria e Auditorias de Equipamentos que emitem Calor entre outros.

- 2) Se sim, qual é a quantidade de sistemas de aeronaves não tripuladas que o Grupo GPS dispõe no momento, pilotos remotos e qual(is) o(s) *software(s)* tem sido utilizado(s) pelo Grupo GPS para gestão de drones?**

Recentemente, possuímos nas diversas aplicações aproximadamente 30 Aeronaves dos Modelos: Mavic 2, Mavic 2T, M3, M3 T, M30 – todos da empresa DJI. Referente à quantidade de Pilotos remotos podemos variar de 4 a 8 pilotos por equipamento, mais a equipe de Apoio, totalizando mais de 150 Colaboradores. Nos dias atuais, trabalhamos com duas Empresas de Apoio de *Software / Hardware* – Aeroguard e Aeroscan. Destaco que atualmente desenvolvemos no Grupo GPS um *Software* que integra os *Softwares* de Base trazendo a visão analítica da Operação (BI da Operação em tempo Real) chamado VISTA.

3) O Grupo GPS utiliza alguma ferramenta para transformar dados em informações úteis e auxiliar na tomada de decisões estratégicas, e está integrada ou não à gestão de drones? Conforme citado anteriormente temos o *Software VISTA*, desenvolvido no Grupo GPS, com objetivos de apresentar a Gestão Operacional da GPS informações em tempo real e de forma analítica os dados das Missões assim como controlar diversas informações técnicas e de voo, de forma rápida e analítica, como já dito, com histórico dos voos. Nosso objetivo é integrar os *Softwares* de Base (Aeroscan e Aerguard) a Gestão de Indicadores (Contratado pelo Cliente e de Operação). Importante destacar que o *Software VISTA* entrega ao Cliente os dados colhidos da Solução Drone e demais indicadores de outras Operações do Cliente, como nas imagens abaixo:



Rondas - Drones



4) Na sua opinião uma ferramenta de gestão de drones pode oferecer qual(is) tipo(s) de resultado(s), indicador(es) ou entregável(is) aos seus clientes do Grupo GPS?

Nos dias atuais, a entrega dessa Gestão se torna um diferencial competitivo para transformar o Mercado que necessita da Solução de Drones para diversas aplicações. Disponibilizar informações analíticas em tempo real com a possibilidade de controlarmos informações técnicas (vida útil das baterias, horas de voo, controle de pilotos etc.) e Operacionais (Condições Atmosféricas, Altitude do Voo, Cumprimento dos *Checkpoints* determinados, Apontamentos de Possíveis Ocorrências, Inclusão de Evidências Coletadas etc.). Importante salientar que as entregas de informações deverão ser *On-line* com possibilidade de termos tarefas escalonadas e tratadas em diversas instâncias de Gestão Operacional e do Cliente.

Recebi os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, os eventuais desconfortos e possíveis riscos de qualquer natureza que possam decorrer da sujeição à pesquisa estão mais atrelados a exposição das identificações dos drones e clientes do Grupo GPS, numa primeira análise, igualmente em linguagem acessível ao leigo, foram mitigados uma vez que foi esclarecido pelo controle realizado pelo Grupo GPS que está atrelado e os resultados obtidos.

Declaro que autorizo expressamente a divulgação de minhas declarações no relatório de pesquisa, bem como de meu nome e cargo como o responsável pelas contribuições propostas.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar minha decisão.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Cap PM 112888-4 Ricardo Hoglhammer dos Santos e do orientador, Ten Cel PM 940675-1 Alex Mena Barreto e com eles poderei manter contato pelos telefones (11-99131-6458), ou com a Seção de Pesquisa e Projetos do Centro de Altos Estudos de Segurança, através do e-mail caespesq@policiamilitar.sp.gov.br.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PARTICIPANTE

DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
------	-------	----------------------------

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO OFICIAL-ALUNO

DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO
------	-------	-----------------------------

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO ORIENTADOR

DATA	LOCAL	ASSINATURA DO ORIENTADOR
------	-------	--------------------------

Documento assinado digitalmente
 **ADEMIR BERTONI JUNIOR**
 Data: 28/04/2024 16:27:22-0380
 Verifique em <https://validar.fi.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto**,



TENENTE-CORONEL PM, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660978** e o código CRC **44567E25**.

ANEXO M – ENTREVISTA – ADRIANO CEZAR LEÃO CORDEIRO (SPYSKYTECH)



3 páginas - Datas e horários baseados em Brasília, Brasil
Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)
Certificado de assinaturas gerado em 29 de April de 2024, 16:36:18



**Anexo D - Formulario Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
SST ADRIANO CORRIGIDO pdf**

Código do documento 36485da4-f745-4d47-8852-fa72ce3ddb7d



Assinaturas



Adriano Cezar Leao Cordeiro
adriano.leao@spyskytech.com
Assinou



Eventos do documento

29 Apr 2024, 16:35:50
Documento 36485da4-f745-4d47-8852-fa72ce3ddb7d criado por ADRIANO CEZAR LEAO CORDEIRO (85fc1b7f-5f89-4c1f-a2eb-d57e1dc1b341). Email: adriano.leao@spyskytech.com. - DATE_ATOM: 2024-04-29T16:35:50-03:00

29 Apr 2024, 16:36:53
Assinaturas iniciadas por ADRIANO CEZAR LEAO CORDEIRO (85fc1b7f-5f89-4c1f-a2eb-d57e1dc1b341). Email: adriano.leao@spyskytech.com. - DATE_ATOM: 2024-04-29T16:36:53-03:00

29 Apr 2024, 16:37:14
ADRIANO CEZAR LEAO CORDEIRO Assinou (85fc1b7f-5f89-4c1f-a2eb-d57e1dc1b341) - Email: adriano.leao@spyskytech.com - IP: 181.224.10.118 (181.224.10.118 porta: 5262) - Geolocalização: -23.2743657 -47.2923237 - Documento de identificação informado: 329.386.868-11 - DATE_ATOM: 2024-04-29T16:37:14-03:00

Hash do documento original
(SHA256): 4d997884b41eb6819f66f423993259ae51d5e9f4261c9b437c7e688706bab
(SHA512): a27104446b2547b805c3cc65e84a671aac47c1a22842d11bd29ca915a990c294c13d462c4083653c9e36317d4cc975c143c6b2c597146c22e7bd208ca92968f

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de HASH acima

Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign

ENTREVISTA

Entrevistado: Adriano Leão, representante da empresa SpySkyTech

Data: 16ABR24.

Local: Videochamada.

Horário: 16h às 17h30.

1) Perguntado sobre um breve relato sobre a empresa SST e o software para melhor gestão e utilização de drones da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), sobretudo, com base na experiência recente realizada, especialmente, durante a Prova de Conceito (*Proof of Concept*) sob coordenação do COPOM na Operação Fórmula 1 - Brasil 2023, e o que foi aperfeiçoado desde então, respondeu:

Durante a Prova de Conceito coordenada pelo COPOM na Operação Fórmula 1 - Brasil 2023, a SpySkyTech implementou uma transmissão em tempo real das imagens captadas por drones, focando na movimentação nos portões, transporte público e acessos principais. Naquela fase inicial, o uso da tecnologia estava restrito às imagens diretas dos drones. Desde então, a plataforma da SST foi significativamente aperfeiçoada.

O estamos lançando MVP (Minimum Viable Product) atual da SST agora inclui uma integração mais ampla de câmeras, drones das linhas DJI Enterprise v4 e v5, e dispositivos móveis (smartphones e tablets Android), permitindo não apenas a captura de imagens, mas também análises avançadas através de inteligência artificial em tempo real. Isso inclui reconhecimento de padrões, detecção de comportamentos anômalos e gerenciamento de múltiplas fontes de vídeo em tempo real para diversos espectadores. A plataforma também foi aprimorada para oferecer suporte mais robusto e interfaces mais intuitivas para os operadores, facilitando a gestão e operação em ambientes complexos como grandes

eventos públicos. Estamos iniciando o período de beta testes com parceiros e gostaríamos de convidar a equipe do Cav e Copom para realização de Prova de Conceito com a plataforma.

Nos próximos meses, estaremos lançando módulos de gerenciamento de dispositivos com relatórios e KPI's operacionais integrados para controle de usuários, pilotos e dispositivos. O módulo de Missões Autonomizadas de Drones incluirá comando e controle remoto com capacidade de comandos autônomos, aumentando a eficácia e segurança das operações.

2) Perguntado sobre a possibilidade de preencher a tabela resumo do software da empresa SST para gestão de drones, disponibilizou as seguintes informações:

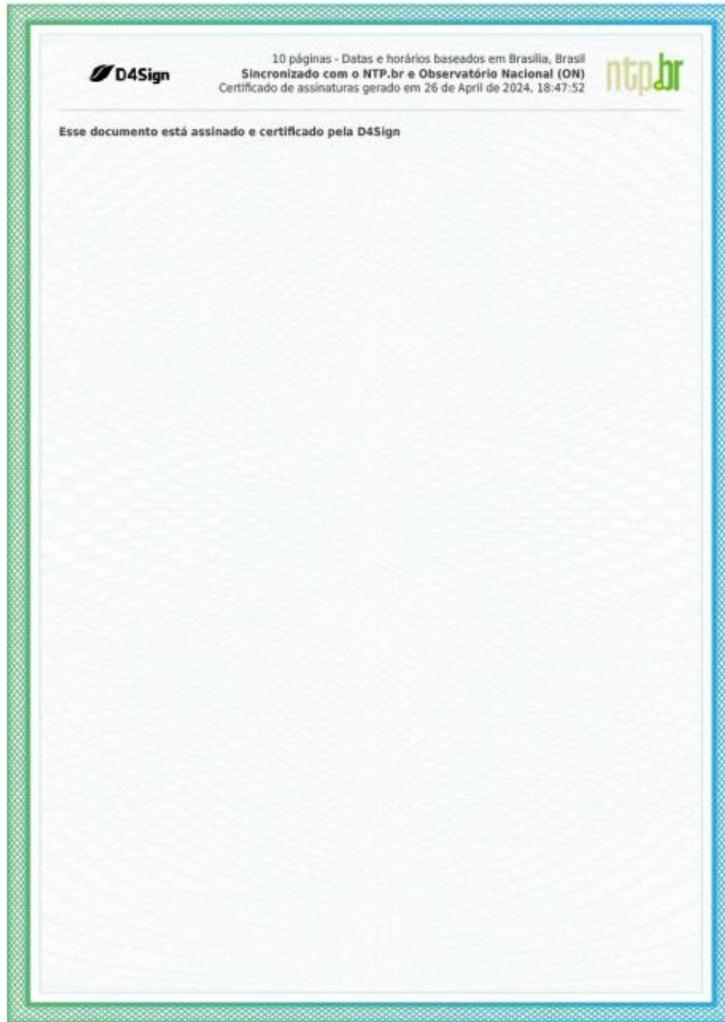
Empresa	Software	Características	Propósito (gerenciamento de frota; aplicação para operações de segurança pública e de defesa civil; vigilância e monitoramento; mapeamento e levantamento fotográfico; publicidade etc.)	Drones compatíveis	Recursos do software (controle de voo, análise de vídeo, análise de dados; análise de metadados; armazenamento de evidências; geração de mapas; automatização de voo; aplicação de IA para reconhecimento facial, identificação veicular etc.)	Valor da licença por máquina (R\$)
		Software de envio de imagens com IA integrada via APP proprietário	Envio da imagem com IA em tempo real via múltiplos dispositivos para múltiplos espectadores	Linha DJI Enterprise e versão 4 e 5 do SDK	Nessa versão teremos: Transmissão de vídeo em tempo real, análise de vídeo, aplicação de IA avançada para reconhecimento facial, LPR, reconhecimento e contagem de objetos, veículos e pessoas, indicação de ocorrências e padrões, inspeção de falhas e	Valor varia de acordo com módulo contratado - ainda em definição, como ordem de grandeza para o estudo pode variar entre 60 - 550 reais/camera ativa independente do número de usuários/pilotos que podem ser gerenciados de forma hierárquica.

					ocorrencias, analise de dados, analise de metadados, armazenamen to de evidencias.	

ENTREVISTADO – Adriano Leão			<small>adriano.leao@spjpkpcr.com</small>
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE	
26/4/2024	Itu		
OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos			
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO	

Empresa	Software	Características	Propósito (aproveitamento de fotos, extração para aplicativos de segurança pública e de defesa civil, vigilância e monitoramento; empacotamento e levantamento fotográfico; publicação etc.)	Sistemas compatíveis	Recursos do software (análise de voz, análise de vídeo, análise de imagens; armazenamento de evidências; geração de mapas; autorrotulação de voz; extração de MP para reconhecimento facial; identificação-voz etc.)	Valor de licença por usuário (R\$)
	Software de envio de imagens com MP integrado via APP proprietário		Serviço de imagens com MP em tempo real via múltiplos dispositivos para múltiplos operadores	Linux OS Enterprise versão 6 e 8 do SUSE	Áudio e vídeo nativos Transmissão de vídeo em tempo real, análise de vídeo, aplicação de MP integrada para reconhecimento facial, LPS, reconhecimento e contagem de objetos, veículos e pessoas, localização de coordenadas e pontos, inspeção de fotos e documentos, análise de dados, análise de imagens, armazenamento de evidências.	Valor unitário de acordo com modelo contratado - preço em dólares, como valor de referência para o modelo por usuário antes de 60 / 603 (reconhecimento ativo independente do número de usuários) que podem ser gerenciado de forma hierárquica.
adriano.jeac@pypskytech.com						

Assinado
 São Paulo, 25 de abril de 2024.
 Documento legalizado eletronicamente por
 D4Sign

Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto, TENENTE-CORONEL PM**, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660985** e o código CRC **BCEDC8E3**.

ANEXO N – ENTREVISTA – GUILHERME VAZ (XMOBOTS)

ENTREVISTA

Entrevistado: Guilherme Vaz, representante da empresa XMOBOTS

Data: 11ABR24.

Local: Celular.

Horário: 08h45 às 09h15.

1) Perguntado sobre um breve relato sobre a empresa XMOBOTS e o *software* para melhor gestão e utilização de drones da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), sobretudo, com o emprego de Inteligência Artificial em identificação visual e reconhecimento facial, e o que foi aperfeiçoado desde então, respondeu:

Presente no mercado de drones desde 2007, a XMobots® é a principal empresa do Brasil especializada no desenvolvimento e fabricação de RPAs e de tecnologias que auxiliam na entrega de resultados.

Com mais de 600 funcionários, a XMobots® se orgulha em ser responsável por desenvolver toda a mecânica, hardware e software de seus drones. Essa característica faz com que os equipamentos que levam a marca XMB sejam reconhecidos pela robustez estrutural, confiabilidade e alta assertividade na coleta de dados.

Ao aliar essas características a um serviço de suporte e pós-venda nacional, altamente ágil e eficaz, a empresa conquistou a confiança do mercado, consolidando-se como a nº 1 do Brasil e Latam e 6ª maior empresa de drones do mundo. Essas características, somadas a todo histórico em certificação de aeronaves (até hoje é a única empresa no Brasil com drone autorizado pela ANAC a voar acima de 400ft), contribuíram para a construção de uma história pautada em correteude, inovação e pioneirismo.

O Sistema XPatrol é um software de planejamento e acompanhamento de missões com utilização de drones de forma remota, podendo ser acessado de qualquer lugar do mundo. O XPatrol conta com um sistema de Inteligência Artificial (IA) próprio que traz resultados em tempo real para o piloto em comando. Além disso, ele é um sistema agnóstico e compatível com diversos modelos de drones disponíveis no mercado.

O XPatrol é um item exclusivo da XMOBOTS, trazendo um sistema de sala de transmissão integrado e inteligências artificiais embarcadas, tais como reconhecimento facial, leitura de placas, contagem de veículos, pessoas e objetos, além da identificação destes objetos (como armas de fogo). As IA's oferecem respostas em tempo real e consultam bancos de dados internos e externos, proporcionando uma vigilância avançada e eficaz para garantir a segurança de nossos clientes e parceiros. Atualmente, não há outro sistema que ofereça as mesmas funcionalidades (todas em um mesmo software) no Brasil e, por isso, este serviço é único e exclusivo no país.

2) Perguntado sobre a possibilidade de preencher a tabela resumo do software da empresa XMOBOTS para gestão de drones, disponibilizou as seguintes informações:

Empresa	Software	Características	Propósito	Drones compatíveis	Recursos do software	Valor (R\$/drone/mês)
XMOBOTS	Xpatrol Votix	<p>O XPatrol é um sistema de transmissão e gerenciamento de frotas com inteligências artificiais (IA) embarcadas.</p> <p>As IA's oferecem respostas em tempo real e consultam bancos de dados internos e externos, proporcionando uma vigilância avançada e eficaz.</p>	<p>Gerenciamento / gestão de frota; Compartilhamento e armazenamento de dados; aplicação para operações de segurança pública, segurança privada e de defesa civil; vigilância e monitoramento; agregamento de inteligência em missões táticas e operacionais.</p>	<p>MATRICE 300/350 RTK DJI MAVIC 3E, 3T e 3M MATRICE 30 e 30T MAVIC 2 ENTERPSIE ADVANCED MATRICE 200 MATRICE 600 DJI DOCK 1 e 2 ARATOR NAURU 500C NAURU 1000C</p>	<p>Os recursos de pilotagem envolvem desde o planejamento de missão, como desenho de rotas de voo, especificação de rotinas de execução de missões e operações automatizadas, até a própria pilotagem da aeronave e controle dos sensores, seja via rádio controle ou internet de qualquer lugar do mundo.</p> <p>Os recursos de transmissão de imagem e dados incluem transmissão de imagem e dados: Telemetria dos equipamentos e sensores, <i>streaming</i> de vídeo em tempo real, visualização em formato de painel multi-streaming, gerenciamento de links compartilhados protegidos para visualização de <i>streaming</i> de vídeo (exclusivo via internet), envio de imagens, vídeos e dados para plataforma de nuvem em tempo real (exclusivo via internet).</p>	<p>Plataforma + IA +Drone = R\$9.200,00/drone/mês</p> <p>Plataforma+IAs = R\$3.100,00/drone/mês</p>

					<p>Os recursos de inteligência de missão compreendem Inteligências Artificiais para reconhecimento facial (incluindo predição de gênero sexual, idade e consulta em bancos de dados), leitura de placas, contagem de veículos, pessoas e objetos, e identificação e classificação de objetos e cenas como armas de fogo, armas brancas, granadas, fumaça, pontos de incêndio, entre outros. Como recurso de inteligência o Xpatrol também conta com um renderizador de mapa 3D e também uma API aberta permitindo a integração com sistemas externos.</p> <p>Os recursos de gerenciamento envolvem o planejamento de missão, definição de checklists, agendamento de voos, gerenciamento de frota, análise de desempenho, análise de bateria, e diário de bordo, incluindo um painel de <i>dashboards</i> customizáveis desenvolvidos em Microsoft Power BI para</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					gestão de relatórios e estatísticas.
--	--	--	--	--	--------------------------------------

ENTREVISTADO – Guilherme Vaz		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO PARTICIPANTE
23/04/2024	São Carlos	

OFICIAL-ALUNO – Cap PM Ricardo HOGLHAMMER dos Santos		
DATA	LOCAL	ASSINATURA DO OFICIAL-ALUNO
25/04/2024	São Paulo	


 Documento assinado digitalmente
 GUILHERME VAZ
 Data: 17/05/2024 13:06:13 (UTC)
 WebPage: emh02237@seilsp.gov.br



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Hoglhammer Dos Santos, CAPITAO PM**, em 13/05/2024, às 01:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alex Mena Barreto, TENENTE-CORONEL PM**, em 14/05/2024, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://seil.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027660986** e o código CRC **C2E96817**.

ANEXO O – CARTA – TRADUÇÃO JURAMENTADA

Flat/Room 915-196 9/F, Building 16W, HK

Science Park Science Park West Avenue, Shatin, NT, HK, China

To whom it may concern,

We, iFlight Technology Company Limited (hereinafter referred to as “DJI”), now communicate to all Official DJI Distributors in Brazil, due to constant technological advances and in order to offer increasingly products, Since 2023 DJI had discontinued the manufacture of the product **Mavic 2 Enterprise Advanced Brazil Version**, making available now in Brazil the latest same series product on sale the **Mavic 3 Enterprise** and **Mavic 3 Thermal**.

We warn, however, that the parts and pieces of the discontinued product will remain in our portfolio so that we can assist the owners the mentioned parts and pieces.

Very truly yours,





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL
ANTONIO DARI ANTUNES ZHBAKOVA

TRADUTOR PÚBLICO E INTÉRPRETE COMERCIAL - CERTIFIED PUBLIC TRANSLATOR

Idioma/Language: Inglês - Português/English - Portuguese

Matricula Jucepe nº 406 • CPF 756.770.758-68

Rua Princesa Isabel nº 206 - Aloisio Pinto - Garanhuns (PE) CEP : 55.292-21 0

Telefone/Phone/Whatsapp +55 11 9 8784 1006 – (87) 92000-9314 - e-mail: dari.zhbanova@gmail.com (skype: antonio.dari)

TRADUÇÃO Nº D-5438

LIVRO Nº 034

PÁGINA Nº. 001

CERTIFICO e dou fê, para os fins de direito, que o texto abaixo é tradução fiel de um DOCUMENTO, em língua inglesa, que me foi apresentado por parte interessada, como segue:

[Nota do Tradutor: o documento a mim apresentado está redigido em inglês e idioma estrangeiro, cujo teor somente em inglês passo a traduzir conforme segue:-]

Flat/Room 915-196 9/F, Building 16W, HK

Science Park Science Park West Avenue, Shatin, NT, HK, China

A quem possa interessar,

Nós, da iFlight Technology Company Limited (doravante denominada “DJI”), comunicamos a todos os Distribuidores Oficiais da DJI no Brasil que, devido aos constantes avanços tecnológicos e visando oferecer cada vez mais produtos, a fabricação do produto **Mavic 2 Enterprise Advanced Brazil Version** está descontinuada desde 2023. Agora disponibilizamos no Brasil o mais recente produto da mesma série que está à venda, o **Mavic 3 Enterprise** e o **Mavic 3 Thermal**.

Alertamos, porém, que as partes e peças do produto descontinuado permanecerão em nosso portfólio para que possamos auxiliar os proprietários das referidas partes e peças.

Atenciosamente,
iFlight Technology Co. Ltd.
24 de abril de 2023
[Consta carimbo]

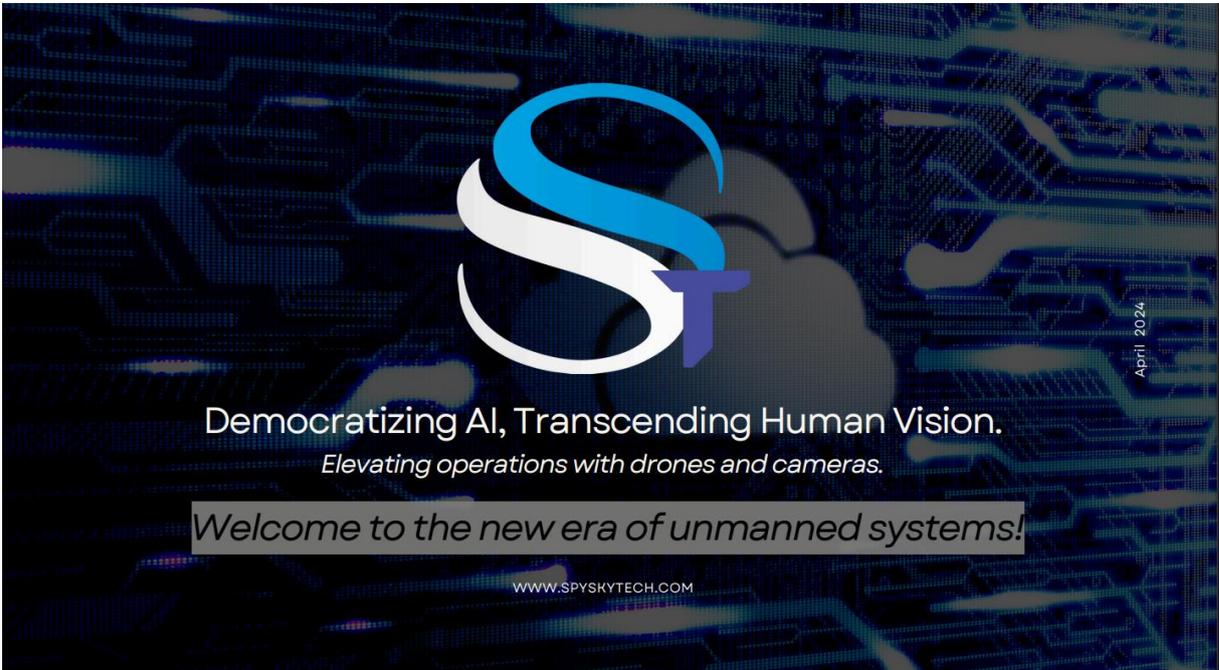
NADA MAIS constava do referido original, que devolvo ao interessado com esta tradução fiel que conferi, achei conforme e assino, na data abaixo. DOU FÊ. Em 21 de junho de 2023.

Emolumentos de acordo com a lei.



Este documento foi assinado digitalmente por Antonio Dari Antunes Zhbanova.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://r2isign.com.br/443> e utilize o código 2215-EA7D-3B4D-E26F.

ANEXO P – PORTFÓLIO – EMPRESA SPYSKYTECH



TRANSFORMING OPERATIONS

TRADITIONAL METHODS:

- 1. REACTIVE APPROACH**
 - ISSUE RESOLUTION ONLY POST-OCCURRENCE.
- 2. MANUAL MONITORING**
 - ERROR-PRONE AND INEFFICIENT.
- 3. LIMITED DATA ANALYSIS**
 - SIMPLISTIC, LACKS PREDICTIVE INSIGHTS.
- 4. ISOLATED SYSTEMS**
 - COMPLICATED INTEGRATION, LIMITED OVERSIGHT.
- 5. SCALABILITY CONSTRAINTS**
 - HIGHER RESOURCES AND COSTS FOR EXPANSION.
- 6. COST INTENSIVENESS**
 - INCREASED LABOR AND OVERSIGHT EXPENSES.

VS

S PLATFORM:

- 1. PROACTIVE INSIGHTS**
 - AI FOR EARLY DETECTION AND PREVENTION.
- 2. AUTOMATED MONITORING**
 - ENHANCED ACCURACY, REDUCES HUMAN ERROR.
- 3. ADVANCED DATA ANALYSIS**
 - DEEP, PREDICTIVE ANALYTICS FOR ACTIONABLE INTELLIGENCE.
- 4. INTEGRATED OPERATIONS**
 - UNIFIED PLATFORM FOR HOLISTIC CONTROL.
- 5. SCALABLE SOLUTIONS**
 - COST-EFFECTIVE SCALING OF OPERATIONS.
- 6. COST EFFICIENCY**
 - SIGNIFICANT OPERATIONAL COST REDUCTION.

CORE PROBLEM

- TRADITIONAL METHODS (INSPECTIONS, MONITORING, SECURITY) ARE INEFFICIENT, COSTLY, AND RISKY.
- HUMAN OBSERVATION HAS LIMITATIONS IN SPEED, ACCURACY, AND DATA PROCESSING.
- DEVICES AND SYSTEMS OFTEN WORK IN SILOS, LIMITING THE VALUE OF COLLECTED DATA.



SOLUTION

- DEMOCRATIZES AI, MAKING IT ACCESSIBLE AND AFFORDABLE.
- TRANSCENDS HUMAN VISION WITH AI-POWERED ANALYSIS OF IMAGES AND VIDEOS.
- PROVIDES A SAAS CLOUD-BASED PLATFORM FOR EASY USE, SCALABILITY, AND INTEGRATION.
- TRANSFORMS ORDINARY CAMERAS, DRONES, AND SMARTPHONES INTO AUTONOMOUS INTELLIGENT OBSERVERS.

KEY BENEFITS

- REDUCES COSTS (TIME, LABOR, ERRORS).
- INCREASES EFFICIENCY (SPEED AND ACCURACY OF OPERATIONS).
- ENHANCES SAFETY (REDUCES RISKS, BETTER SITUATIONAL AWARENESS)
- PROVIDES ACTIONABLE, REAL-TIME INSIGHTS.

TRENDS

- LARGE AND GROWING MARKET IN DRONE, SECURITY, INSPECTION SERVICES, AND OTHER APPLICABLE SECTORS.
- INCREASING DEMAND FOR AI, CAMERA DEVICES AND DRONE SOLUTIONS ACROSS INDUSTRIES.
- UNDERSCORE WHAT MAKES SPYSKYTECH STAND OUT AGAINST THE COMPETITION.

USP

- SaaS Cloud-Based AI-Driven Software for Live Streaming Devices and Robots
- Predict and Prevent: AI-driven insights enable proactive issue resolution.

DEVICES

- Enhanced Efficiency: Automate routine checks, focus on critical decisions.
- Minimize Risks: Immediate alerts and coordinated responses mitigate potential threats.

Innovative Integration

SpySkyTech stands out with its unique capability to integrate an array of camera devices and provide autonomous features to robots, setting a new standard for cross-platform compatibility and operational efficiency.

Proprietary AI Technology

Our cutting-edge, proprietary AI network is custom-designed to deliver tailored solutions across various verticals, offering unparalleled precision and adaptability in unmanned systems operations.

Scalable Custom Solutions

With a focus on scalable and customizable solutions, we are adept at meeting the specific needs of diverse industries, proving our agility in responding to the unique challenges faced by our clients.

Our Traction in Key Sectors

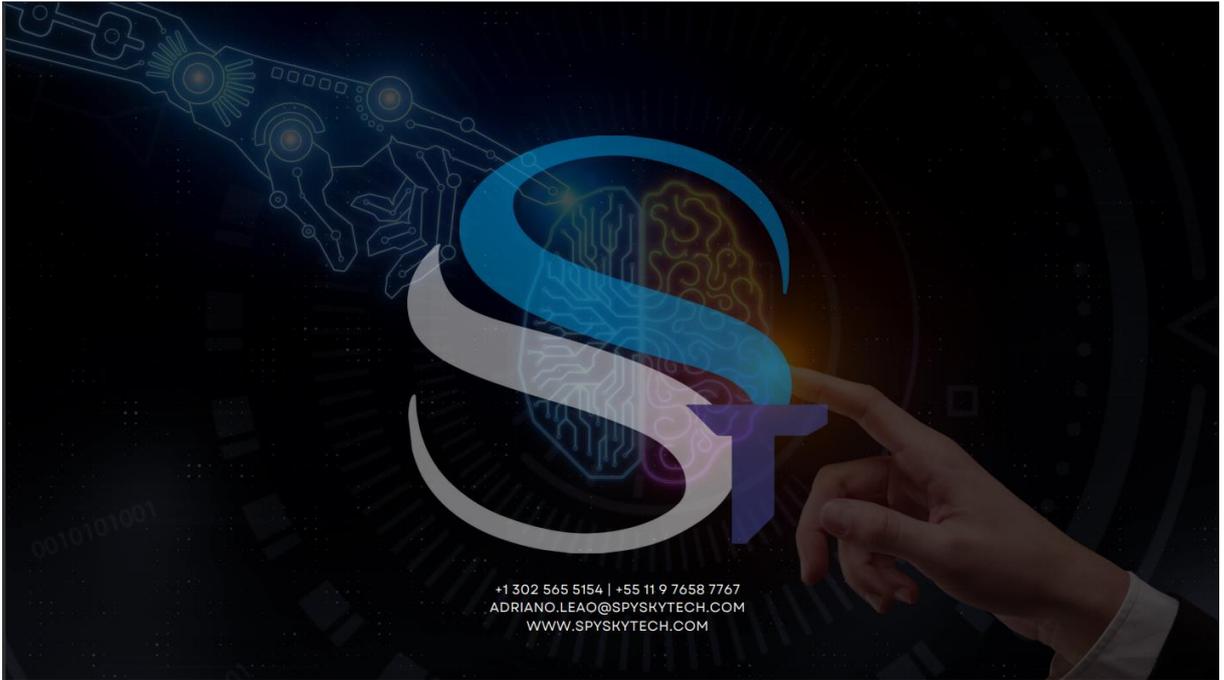
Our customers and partners are industry leaders across multiple sectors, including hydroelectric, steel, mining, oil, security, transportation, and key infrastructure areas like ports and railways. We provide these B2B clients with advanced AI monitoring solutions, highlighting our technology's adaptability and value across diverse industries.

POC's

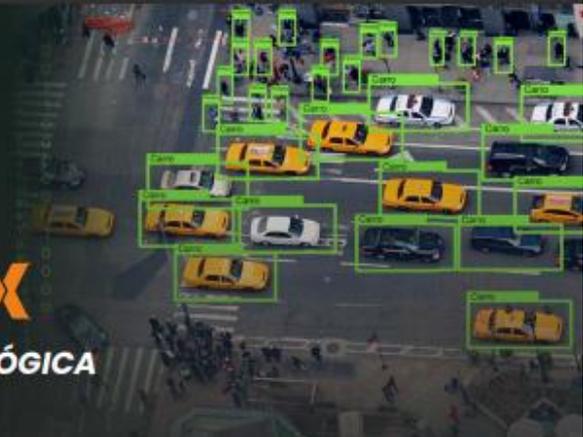
- **Highway and Traffic Inspection:** Our imminent project with ANTT aims to transform highway safety in Brazil, enhancing traffic flow monitoring, incident detection, and rapid response.
- **Event Security Success:** At Tomorrowland, in partnership with Securpro, our drones provided real-time insights for crowd management. Additionally, our collaboration with São Paulo State Police during the Formula 1 Grand Prix showcased our technology's critical role in event security.

Strategic Partners:

Inception Program



ANEXO Q – PORTFÓLIO – EMPRESA XMOBOTS



XPatrol

xmobots® | **VOTIX**

R-EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA TECNOLÓGICA

OPERAÇÕES INTELIGENTES 100% INTEGRADAS

A mais avançada plataforma de coordenação e gestão de drones junto com as melhores ferramentas de Inteligência Artificial para operações de segurança e inspeção aérea, essa é a **versão 4.0** do **XPatrol** no modelo **SaaS** (Software as a Service), um software da **XMobots**, powered by **VOTIX**.

A única plataforma no mundo 100% integrada, cloud, multi-streaming com IA em tempo real.

CONTRATO SaaS



-  Gerenciamento de frotas e aeronaves
-  Live Streaming das aeronaves
-  Operações remotas 100% automatizadas com C4AI
-  Machine Learning
-  Pacotes de operação contratados por módulos de acordo com sua necessidade
-  Plataforma integrada em cloud

XPatrol Powered by **VOTIX** xmobots®

INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

Integração com radares, sensores, câmeras e VMS's. Tudo gerenciável na mesma plataforma.



LEITURA DE PLACAS

Reconhecimento em tempo real com banco de dados de veículos, lista proibida e alertas.



LEITURA FACIAL

Reconhecimento em tempo real com descrição de indivíduos, cadastro de suspeitos, falta de identificação de acesso e atividades.



RECONHECIMENTO, ALERTAS E CONTAGEM DE OBJETOS

Reconhecimento e contagem de objetos na cena, com alertas para armas, ocorrências como fogo e eventos de risco.



GERENCIAMENTO DAS AERONAVES



Software de gerenciamento de drones baseado em nuvem:

- Planejamento de missões
- Gerenciamento de frota
- Diário de bordo

LIVE STREAMING DAS AERONAVES



Transmissão ao vivo segura em alta definição (HD) de latência ultra baixa por qualquer drone através da nuvem para várias pessoas em diferentes locais.

OPERAÇÕES REMOTAS 100% AUTOMATIZADAS



C4AI:

- Comando
- Controle
- Comunicação
- Computação
- Inteligência Artificial
- Machine Learning

100% integrado com ferramentas IA avançadas gerindo operações inteligentes de qualquer lugar.

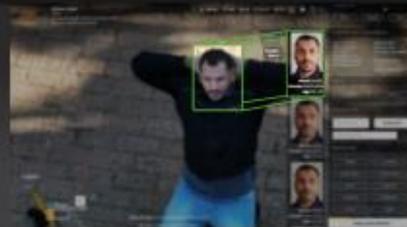
Leitura de placas veiculares



- Sistema capaz de receber comando "olhe para" e dar zoom no POI para leitura de placas com alta precisão no cockpit de operação
- Resultados: placa, tipo de veículo, marca e cor
- Banco de dados de veículos e alertas em ocorrências
- Ferramenta de tracking & follow

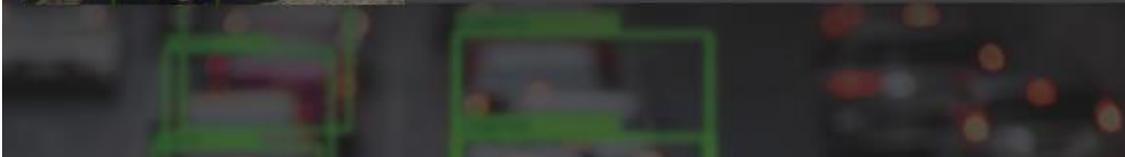
Reconhecimento facial

- Sistema capaz de receber comando "olhe para" e dar zoom no POI para realizar o reconhecimento facial no cockpit de operação
- Resultados: identificação, cadastro, gênero, faixa etária e índice de similaridade
- Banco de dados: pessoas cadastradas e suspeitas
- Capacidade de método investigativo, apresentando suspeitos em ocorrências
- Ferramenta de tracking & follow



Reconhecimento e contagem de objetos

- Sistema capaz de reconhecer e contar objetos em tempo real de cena no cockpit de operações
- Resultados: carros, motos, vans, caminhões, bicicletas, armas, fogo, etc.
- Alertas para armas e incêndio com ferramenta de tracking & follow



CONTRATO **DaaS**



Contrato **SaaS**

Manutenção preventiva

Substituição de baterias

**Limitado ao mínimo de 400 ciclos/bateria e 6 baterias/ano operação*

Seguro **RETA** e **Casco** (LUC/RC Opcional)

SLA 72 horas (dias úteis) para reposição (em SP)

Prazo Contratual: **36 meses**

DJI ENTERPRISE SERIES

Adquira ou faça subscrição de equipamento com a XMobots®

contato@xmobots.com.br



dji ENTERPRISE

www.xmobots.com.br/xpatrol

Entre em contato com nossos consultores: contato@xmobots.com.br ou ligue para (11) 97658-7767

xmobots®

ANEXO R – ORDEM DE SERVIÇO N° CAVPM-015/950/21-CIRCULAR



SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

São Paulo, 30 de setembro de 2021.

OFÍCIO N° CAvPM-015/950/21- CIRCULAR

Do Cmt Av PM

Aos Cmt, Ch e Dir .

Assunto: Procedimentos a serem adotados pelos Núcleos de UAS dos Comandos Territoriais, Especializadas, Diretorias, Assessorias e demais órgãos.

Anexos: 1) Modelo de tabela contendo dados dos Núcleos de UAS;
2) Tabela dos Núcleos da PMESP.

1. Em consonância à **DIRETRIZ N° PM3-001/02/19 (OBTENÇÃO E EMPREGO OPERACIONAL DE SISTEMAS DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS – UAS PELA POLÍCIA MILITAR)**, nas atribuições do CAvPM, reitero:

1.1. Todos os Núcleos de UAS da PMESP deverão realizar um voo quinzenal com todo o efetivo do núcleo seja em treinamento ou operação;

1.2. Independente da previsão de preenchimento de relatório operacional referente aos voos realizados, para os quais cada Núcleo, de forma individualizada, deve manter controle estatístico prévio, todos os núcleos (Comandos Territoriais, Especializadas, Diretorias, Assessorias e demais órgãos), deverão enviar dados consolidados mensalmente, conforme modelo de tabela em anexo, no formato **Excel**, até o **quinto dia útil de cada mês**, para o email: cavpmdrones@policiamilitar.sp.gov.br, isso até que se consiga o envio dos dados por sistema.

2. Solicito a V.S.^a informar até o dia **08OUT21**, no email: cavpmdrones@policiamilitar.sp.gov.br, a relação do efetivo dos pilotos de UAS e seus respectivos dados, e-mail do Núcleo, aeronaves e seus patrimônios, número do SISANT, horas totais de voo desde **01JAN20** ou de quando foi criado o núcleo, discriminando mês a mês, lembrando que as informações podem ser coletadas no *log* de voo das aeronaves.

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus estamos comprometidos com a defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana".



Assinado com senha por ALAN CARDOSO DE ANDRADE - 1º Ten PM / Of Adj Seq UAS - 30/09/2021 às 16:16:16 e PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR - Cmt / CAv PM - 30/09/2021 às 16:24:37.
Documento N°: 25658333-4083 - consulta à autenticidade em
<https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=25658333-4083>



SIGA

3. Nesse contexto, esclareço que o CAVPM realizará uma reunião online pelo link: <https://meet.google.com/msn-xiah-ykk>, em **190900OUT21**, com a presença obrigatória de um representante, de preferência os comandantes (mais antigo) de cada Núcleo, quando serão tratados assuntos referentes a atualização de normas, doutrinas operacionais, segurança de voo, treinamentos e procedimentos gerais.

4. Em caso de dúvida a respeito de quaisquer das ações previstas neste documento, favor manter contato via canal técnico com o CAVPM, por intermédio do Cap PM Yajima e/ou 1º Ten PM Alan Andrade, pelo telefone 11 – 2221-7299 – Ramal 1817 , e-mail cavpmdrones@policiamilitar.sp.gov.br.

PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR
Cel PM Comandante

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus, estamos comprometidos com a defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana."



Assinado com senha por ALAN CARDOSO DE ANDRADE - 1º Ten PM / Of Adj Seq UAS - 30/09/2021 às 16:16:16 e PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR - Cmt / CAv PM - 30/09/2021 às 16:24:37.
Documento Nº: 25658333-4083 - consulta à autenticidade em <https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=25658333-4083>



PMESPDCI2021144644

NÚCLEO UAS: OPM						
Posto/Graduação	RE	Nome	CPF	Telefone	Email	Unidade

HORAS VOO: MÊS	
OPERAÇÃO	TREINAMENTO

HORAS VOO: MÊS	
OPERAÇÃO	TREINAMENTO

HORAS VOO: MÊS	
OPERAÇÃO	TREINAMENTO

HORAS VOO: MÊS	
OPERAÇÃO	TREINAMENTO

HORAS VOO: MÊS	
OPERAÇÃO	TREINAMENTO

HORAS VOO: MÊS	
OPERAÇÃO	TREINAMENTO



Assinado com senha por ALAN CARDOSO DE ANDRADE - 1º Ten PM / Of Adj Seq UAS - 30/09/2021 às 16:16:16 e PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR - Cmt / CAv PM - 30/09/2021 às 16:24:37. Documento Nº: 25658333-4083 - consulta à autenticidade em <https://www.documentos.spempapel.sp.gov.br/sigaov/public/app/autenticar?n=25658333-4083>



PMESPDC02021144644

NUCLEO	PILOTOS	OFICIAIS	PRACAS	USB	
CPA	14	0	0	13	
CAJ	4	0	4	1	
ESG	4	1	2	1	
PSO	4	1	1	1	
ESP	4	0	2	1	
SJC	4	0	4	1	
PSA	4	0	0	1	
SJP	5	2	2	1	
PA	4	1	2	1	
PPD	3	0	2	1	
SIS	5	0	1	1	
CRM	0	0	2	1	
CPM	0	0	2	1	
CPOM	17	2	10	1	
COMAND	7	2	1	1	
COMAND	0	0	1	1	
CPA	0	0	4	1	
ORC	2	0	1	1	
ESSE	0	0	2	1	
OPERAÇÃO	0	0	0	0	
OPTM	1ºBPTrn	0	0	2	1
	2ºBPTrn	4	0	2	1
CPV	1ºBPV	7	0	0	1
	2ºBPV	4	1	1	1
	3ºBPV	3	1	2	1
	4ºBPV	4	1	2	1
	5ºBPV	4	0	2	1

NUCLEO	PILOTOS	OFICIAIS	PRACAS	USB	
CPAnb	1ºBPAnb	0	2	1	
	2ºBPAnb	4	1	1	
	3ºBPAnb	7	2	1	
	4ºBPAnb	4	1	1	
COB	1ºOB	2	0	2	1
	2ºOB	1	0	0	1
	3ºOB	4	1	1	1
	4ºOB	4	0	4	1
	5ºOB	4	1	0	1
	6ºOB	0	1	0	1
	7ºOB	5	2	0	1
	8ºOB	0	1	0	1
	9ºOB	3	2	4	1
	10ºOB	0	1	0	1
	11ºOB	0	1	0	1
	12ºOB	0	1	0	1
	13ºOB	0	1	0	1
	14ºOB	0	1	0	1
	15ºOB	0	1	0	1
	16ºOB	0	2	0	1
	17ºOB	0	2	0	1
	18ºOB	0	2	0	1
	19ºOB	0	0	0	1
	20ºOB	0	0	0	1
	FORÇA TAREFA	11	1	0	2
	OBM	0	1	0	1
CPAnb-1	CPAnb-1	0	2	0	1
	CPAnb-2	7	1	1	1
	CPAnb-3	0	0	0	1
	CPAnb-4	0	1	2	1
	CPAnb-5	0	1	0	1
	CPAnb-6	0	1	0	1
	CPAnb-7	0	1	0	1
	CPAnb-8	0	1	0	1
	CPAnb-9	0	1	0	1
	CPAnb-10	0	1	0	1
	CPAnb-11	0	1	0	1

NUCLEO	PILOTOS	OFICIAIS	PRACAS	USB	
CPAnb-1	CPAnb-1	0	1	0	1
	2ºBPAnb-1	5	1	4	1
	3ºBPAnb-1	0	1	2	1
	CPAnb-2	0	1	0	1
	CPAnb-3	0	1	0	1
	CPAnb-4	0	1	0	1
	CPAnb-5	0	1	0	1
	CPAnb-6	0	1	0	1
	CPAnb-7	0	1	0	1
	CPAnb-8	0	1	0	1
	CPAnb-9	0	1	0	1
	CPAnb-10	0	1	0	1
	CPAnb-11	0	1	0	1
	CPAnb-12	0	1	0	1
	CPAnb-13	0	1	0	1
	CPAnb-14	0	1	0	1
	CPAnb-15	0	1	0	1
	CPAnb-16	0	1	0	1
	CPAnb-17	0	1	0	1
	CPAnb-18	0	1	0	1
	CPAnb-19	0	1	0	1
	CPAnb-20	0	1	0	1
	CPAnb-21	0	1	0	1
	CPAnb-22	0	1	0	1
	CPAnb-23	0	1	0	1
	CPAnb-24	0	1	0	1
	CPAnb-25	0	1	0	1
	CPAnb-26	0	1	0	1
	CPAnb-27	0	1	0	1
	CPAnb-28	0	1	0	1
	CPAnb-29	0	1	0	1
	CPAnb-30	0	1	0	1
	CPAnb-31	0	1	0	1
	CPAnb-32	0	1	0	1
	CPAnb-33	0	1	0	1
	CPAnb-34	0	1	0	1
	CPAnb-35	0	1	0	1
	CPAnb-36	0	1	0	1
	CPAnb-37	0	1	0	1
	CPAnb-38	0	1	0	1
	CPAnb-39	0	1	0	1
	CPAnb-40	0	1	0	1
	CPAnb-41	0	1	0	1
	CPAnb-42	0	1	0	1
	CPAnb-43	0	1	0	1
	CPAnb-44	0	1	0	1
	CPAnb-45	0	1	0	1
	CPAnb-46	0	1	0	1
	CPAnb-47	0	1	0	1
	CPAnb-48	0	1	0	1
	CPAnb-49	0	1	0	1
	CPAnb-50	0	1	0	1
	CPAnb-51	0	1	0	1
	CPAnb-52	0	1	0	1
	CPAnb-53	0	1	0	1
	CPAnb-54	0	1	0	1
	CPAnb-55	0	1	0	1
	CPAnb-56	0	1	0	1
	CPAnb-57	0	1	0	1
	CPAnb-58	0	1	0	1
	CPAnb-59	0	1	0	1
	CPAnb-60	0	1	0	1
	CPAnb-61	0	1	0	1
	CPAnb-62	0	1	0	1
	CPAnb-63	0	1	0	1
	CPAnb-64	0	1	0	1
	CPAnb-65	0	1	0	1
	CPAnb-66	0	1	0	1
	CPAnb-67	0	1	0	1
	CPAnb-68	0	1	0	1
	CPAnb-69	0	1	0	1
	CPAnb-70	0	1	0	1
	CPAnb-71	0	1	0	1
	CPAnb-72	0	1	0	1
	CPAnb-73	0	1	0	1
	CPAnb-74	0	1	0	1
	CPAnb-75	0	1	0	1
	CPAnb-76	0	1	0	1
	CPAnb-77	0	1	0	1
	CPAnb-78	0	1	0	1
	CPAnb-79	0	1	0	1
	CPAnb-80	0	1	0	1
	CPAnb-81	0	1	0	1
	CPAnb-82	0	1	0	1
	CPAnb-83	0	1	0	1
	CPAnb-84	0	1	0	1
	CPAnb-85	0	1	0	1
	CPAnb-86	0	1	0	1
	CPAnb-87	0	1	0	1
	CPAnb-88	0	1	0	1
	CPAnb-89	0	1	0	1
	CPAnb-90	0	1	0	1
	CPAnb-91	0	1	0	1
	CPAnb-92	0	1	0	1
	CPAnb-93	0	1	0	1
	CPAnb-94	0	1	0	1
	CPAnb-95	0	1	0	1
	CPAnb-96	0	1	0	1
	CPAnb-97	0	1	0	1
	CPAnb-98	0	1	0	1
	CPAnb-99	0	1	0	1
	CPAnb-100	0	1	0	1
	CPAnb-101	0	1	0	1
	CPAnb-102	0	1	0	1
	CPAnb-103	0	1	0	1
	CPAnb-104	0	1	0	1
	CPAnb-105	0	1	0	1
	CPAnb-106	0	1	0	1
	CPAnb-107	0	1	0	1
	CPAnb-108	0	1	0	1
	CPAnb-109	0	1	0	1
	CPAnb-110	0	1	0	1
	CPAnb-111	0	1	0	1
	CPAnb-112	0	1	0	1
	CPAnb-113	0	1	0	1
	CPAnb-114	0	1	0	1
	CPAnb-115	0	1	0	1
	CPAnb-116	0	1	0	1
	CPAnb-117	0	1	0	1
	CPAnb-118	0	1	0	1
	CPAnb-119	0	1	0	1
	CPAnb-120	0	1	0	1
	CPAnb-121	0	1	0	1
	CPAnb-122	0	1	0	1
	CPAnb-123	0	1	0	1
	CPAnb-124	0	1	0	1
	CPAnb-125	0	1	0	1
	CPAnb-126	0	1	0	1
	CPAnb-127	0	1	0	1
	CPAnb-128	0	1	0	1
	CPAnb-129	0	1	0	1
	CPAnb-130	0	1	0	1
	CPAnb-131	0	1	0	1
	CPAnb-132	0	1	0	1
	CPAnb-133	0	1	0	1
	CPAnb-134	0	1	0	1
	CPAnb-135	0	1	0	1
	CPAnb-136	0	1	0	1
	CPAnb-137	0	1	0	1
	CPAnb-138	0	1	0	1
	CPAnb-139	0	1	0	1
	CPAnb-140	0	1	0	1
	CPAnb-141	0	1	0	1
	CPAnb-142	0	1	0	1
	CPAnb-143	0	1	0	1
	CPAnb-144	0	1	0	1
	CPAnb-145	0	1	0	1
	CPAnb-146	0	1	0	1
	CPAnb-147	0	1	0	1
	CPAnb-148	0	1	0	1
	CPAnb-149	0	1	0	1
	CPAnb-150	0	1	0	1
	CPAnb-151	0	1	0	1
	CPAnb-152	0	1	0	1
	CPAnb-153	0	1	0	1
	CPAnb-154	0	1	0	1
	CPAnb-155	0	1	0	1
	CPAnb-156	0	1	0	1
	CPAnb-157	0	1	0	1
	CPAnb-158	0	1	0	1
	CPAnb-159	0	1	0	1
	CPAnb-160	0	1	0	1
	CPAnb-161	0	1	0	1
	CPAnb-162	0	1	0	1
	CPAnb-163	0	1	0	1
	CPAnb-164	0	1	0	1
	CPAnb-165	0	1	0	1
	CPAnb-166	0	1	0	1
	CPAnb-167	0	1	0	1
	CPAnb-168	0	1	0	1
	CPAnb-169	0	1	0	1
	CPAnb-170	0	1	0	1
	CPAnb-171	0	1	0	1
	CPAnb-172	0	1	0	1



Assinado com senha por ALAN CARDOSO DE ANDRADE - 1º Ten PM / Of Adj Seg UAS - 30/09/2021 às 16:16:16 e PAULO LUIZ SCACHETTI JUNIOR - Cmt / CAv PM - 30/09/2021 às 16:24:37.
Documento Nº: 25658333-4083 - consulta à autenticidade em <https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=25658333-4083>



PMESPDC021144844

PM O-61 – RELATÓRIO OPERACIONAL DE UAS
Manuscrito ou Digitado
INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. o formulário Relatório Operacional de UAS é destinado ao registro das operações conduzidas com emprego de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (UAS);
- 1.2. o CAVPM desenvolverá plataforma eletrônica para preenchimento do formulário, a fim de instituir banco de dados estadual com as informações administrativas e operacionais necessárias ao monitoramento das atividades desenvolvidas pelos Núcleos de Operação de UAS;
- 1.3. entretanto, até que não esteja disponibilizada a plataforma eletrônica, o preenchimento do Relatório Operacional de UAS deverá ser realizado em vias impressas, digital ou manualmente;
- 1.4. caso o preenchimento seja digital, não haverá necessidade de impressão e assinatura, salvo nos casos em que seja solicitado por autoridade hierárquica competente a sua apresentação impressa, hipóteses em que os relatórios impressos deverão ser assinados pelo Oficial Encarregado do respectivo Núcleo de Operação de UAS que estiver respondendo por esta função no momento de sua impressão;
- 1.5. caso o preenchimento seja manuscrito, ocorrerá com letras legíveis e caneta esferográfica preta ou azul, devendo ser assinado pelo responsável pela elaboração;
- 1.6. quando o CAVPM disponibilizar a plataforma eletrônica para preenchimento, haverá orientação passo a passo, com a indicação das informações que deverão constar do relatório. Nessa fase, em havendo hipóteses em que a plataforma não esteja disponível, o Relatório deverá ser preenchido manualmente, cabendo ao Encarregado do respectivo Núcleo de Operação de UAS providenciar o preenchimento eletrônico posterior;
- 1.6. cada formulário corresponderá a um dia de operações com o UAS, independentemente da quantidade de operações realizadas. Entretanto, não há necessidade de preenchimento caso não haja operações em determinada data.

2. DESCRIÇÃO

O formulário Relatório Operacional de UAS se divide nos seguintes quadros: 1 - Identificação do Relatório Operacional; 2 - Dados do voo; 3 - Detalhamento da operação; 4 - Equipe UAS; 5 - Condições operacionais do voo; 6 - Histórico; 7 - Responsável pela elaboração; e 8 - Visto.

3. PREENCHIMENTO (todos os campos serão abertos sequencialmente pela plataforma eletrônica)**3.1. Identificação do Relatório Operacional:**

- 3.1.1. **RELATORIO N°**: número sequencial do relatório, a ser elaborado somente nas datas em que haja operação com o UAS, contendo 4 dígitos numerados a partir de 1;
- 3.1.2. **FOLHA/TOTAL**: o número da folha sequencial, seguida da quantidade total de folhas;
- 3.1.3. **DATA**: data da(s) operação(ões).

3.2. Dados do voo:

- 3.2.1. **N°**: número sequencial, por linha, que favorecerá a vinculação dos dados complementares dos outros quadros. Caso haja necessidade de registrar mais de 12 itens, deverão ser utilizadas outras folhas;
- 3.2.2. **MISSÃO**: número sequencial das missões para as quais a Equipe UAS foi designada, que independe de quantos voos foram realizados (ex: em uma operação para reintegração de posse, todas as vezes que a UA levantar voo pertencerão à mesma missão);
- 3.2.3. **VOO**: cada voo, assim considerado desde o acionamento dos motores até o seu corte, independentemente do motivo (encerramento da missão, troca de baterias etc.), será registrado de acordo com a sequência em que ocorrer em uma mesma missão (ex: voo 2.4, referente ao 4º voo da 2ª missão);
- 3.2.4. **HORÁRIO (INÍCIO/TÉRMINO)**: descritos no formato 00:00. A plataforma irá calcular automaticamente os tempos de voos;

- 3.2.5. **UA**: nº do cadastro no sistema eletrônico da ANAC ou prefixo da UA;
- 3.2.6. **POUSOS**: quantidade de vezes que a UA tocou o chão, independentemente de haver corte de motores. Diferente do campo “voo”, essa informação servirá para abastecer bancos de dados;
- 3.2.7. **CICLOS**: cada ciclo é encerrado sempre que houver corte de motores e, portanto, podem ser diferentes dos pousos. Também pode haver momentos em que a UA será redesignada de uma missão para outra durante o voo (hipótese mais provável para asas fixas). Se isso ocorrer, aquele mesmo ciclo da missão anterior não será encerrado (por exemplo, constará 0), sendo contabilizado somente quando o motor for cortado na nova missão;
- 3.2.8. **Nº BAT**: número da respectiva bateria (ou do conjunto de baterias, caso UA utilize mais de uma) a ser instalada na UA (quando possuir motorização elétrica), de acordo com a sistemática de identificação empregada pelo respectivo Núcleo de Operação de UAS;
- 3.2.9. **CARGA INICIAL (%)**: quantidade de carga indicada pela bateria (ou pelo conjunto de baterias) ao iniciar o voo, aferida em porcentagem. Caso a única indicação possível ocorra por meio de fração, o responsável deverá anotar a sua equivalência em porcentagem (ex: 1/4=25%, 1/2=50% ou 3/4=75%). **ATENÇÃO**: apesar de que as baterias devem ser armazenadas com carga máxima, pode ocorrer a perda de carga ao longo do tempo;
- 3.2.10. **CARGA FINAL (%)**: indicativo realizado nos mesmos moldes do subitem anterior, ao término do voo, também aferido em porcentagem;
- 3.2.11. **QTD COMBUST (QTD INÍCIO/QTD TÉRMINO)**: indicativo de quantidade de combustível no tanque das UA, quando houver motores a combustão (inclusive aeronaves híbridas), tanto no início quanto no final do voo, a ser aferido em litros.

3.3. **Detalhamento da operação:**

- 3.3.1. **Nº**: número sequencial por linha, equivalente às mesmas linhas do quadro anterior;
- 3.3.2. **TIPO DE MISSÃO**: refere-se ao tipo de informação que será fornecida ao DECEA, se em missões programadas ou emergenciais, de acordo com a conceituação dos subitens “6.1.14.” e “6.1.15.” da Diretriz nº PM3-001/02/19;
- 3.3.3. **PROTOCOLO OU NOTAM**: informação fornecida pelo DECEA (protocolo, no caso de autorização via sistema eletrônico, ou NOTAM, nos casos específicos em que seja necessária a sua expedição). Esse campo deverá ser preenchido nas missões programadas (em missões emergenciais, deverá ficar em branco);
- 3.3.4. **LOCAL**: descrição do local onde o voo foi efetivamente conduzido (poderá ser considerado por aproximação ou pela indicação de coordenadas geográficas);
- 3.3.5. **PROCEDÊNCIA**: local de onde a UA decolou;
- 3.3.6. **DESTINO**: local para onde a UA estava destinada a se deslocar (pode ser diferente do local onde a UA efetivamente voou);
- 3.3.7. **BENEFICIÁRIO**: a OPM, entidade ou pessoa para quem o Núcleo de Operação de UAS designou o apoio aéreo;
- 3.3.8. **CÓDIGO AÇÃO**: registro do tipo de ação para a qual se destinou aquele voo (início do voo), de acordo com a descrição na Relação de Códigos Operacionais, a ser fornecido pelo CAVPM quando da composição do Núcleo de Operação de UAS;
- 3.3.9. **CÓDIGO PRODUTIV**: complementa o campo “Ação” e nele deve ser registrado o código de produtividade final do respectivo voo (término do voo), de acordo com a descrição na Relação de Códigos Operacionais;
- 3.3.10. **QTD**: refere-se à quantificação do que foi produzido em relação ao código de produtividade final anotado no campo anterior (ex: se forem localizados 2 suspeitos, registrar o código específico no campo anterior e o número “2” em QTD).

3.4. **Equipe UAS:**

- 3.4.1. **Nº**: número sequencial por linha, equivalente às mesmas linhas do quadro anterior;
- 3.4.2. **IP**: número do RE, sem dígito, do policial militar que possui a responsabilidade pelo voo e pelas decisões da operação, ainda que não seja ele a pilotar efetivamente a UA (hipótese aplicável ao Piloto em Comando);
- 3.4.3. **CÓD**: servirá para identificar se é o Piloto Remoto (no caso de não haver mais ninguém com responsabilidade superior), Piloto em Comando (quando, mesmo não pilotando a UA, possui a

- responsabilidade pelo voo e pelas decisões da operação) ou Instrutor (em caso de capacitação/treinamento);
- 3.4.4. **2P**: número do RE, sem dígito, do policial militar que conduz efetivamente a UA, nos casos em que haja outra pessoa com responsabilidade pelo voo e pelas decisões da operação (esse campo será preenchido quando o Piloto em Comando ou o Instrutor se fizerem presentes como “1P”);
- 3.4.5. **CÓD**: servirá para identificar se é o Piloto Remoto (no caso de não haver mais ninguém com responsabilidade superior) ou Aluno (em caso de capacitação/treinamento);
- 3.4.6. **OBS 1 (UA), OBS 2 (Sensores) e OBS 3 (Apoio)**: identificação do RE, sem dígito, dos Observadores presentes durante o voo. O Observador de UA é quem atua mediante a regulamentação aeronáutica; o Observador de Sensores é quem visualiza imagens (ou *softwares* em geral), não necessariamente com vistas à UA; e o Observador de Apoio atua conforme a necessidade do voo. Caso não haja observadores, os campos devem ser deixados em branco. **ATENÇÃO**: não deverão ser consideradas as pessoas que, mesmo acompanhando a operação, não pertençam ao Núcleo de Operação de UAS.
- 3.5. **Condições Operacionais do Voo:**
- 3.5.1. **ALCANCE VISUAL**: “VLOS”, “EVLOS” ou “BVLOS”;
- 3.5.2. **AMBIENTE**: “Urbano” ou “Não urbano”, de acordo com o local indicado;
- 3.5.3. **CARGA ÚTIL**: indicar o tipo de *payload* instalado na UA (dentre sensores ou demais equipamentos embarcados) a ser utilizado pela UA naquele voo;
- 3.5.4. **PESSOAS**: anotar “Sim” ou “Não” para indicar se o voo ocorreu sobre pessoas não anuentes. **REFERÊNCIA**: o voo sobre pessoas ocorre quando a UA estiver a menos de 30 metros da projeção vertical do local onde estavam;
- 3.5.4. **MODO DE PILOTAGEM**: manual, assistido (a pilotagem é manual, mas os comandos da aeronave são limitados pelo sistema), automático ou misto (quando houver alteração no modo de pilotagem durante o voo).
- 3.6. **Histórico**: registrar todas as informações complementares aos campos anteriores, com anotação de quaisquer observações sobre as operações e/ou problemas com o UAS.
- 3.7. **Responsável pela Elaboração**: identificação da data, do posto/graduação e do nome de guerra de quem preencheu o formulário. Somente será assinada quando da impressão do relatório ou quando este for elaborado manualmente.
- 3.8. **Visto**: campo a ser preenchido e assinado pelo Encarregado do Núcleo de Operação de UAS, quando houver necessidade de impressão das vias digitais dos relatórios, bem como após o preenchimento manual do relatório (nesse caso, o Oficial deve providenciar o registro posterior dos dados na plataforma eletrônica).

SANTOS, Ricardo Hoglhammer dos.

Gestão dos Sistemas de Aeronaves não Tripuladas da Polícia Militar do Estado de São Paulo: diagnóstico e perspectivas / Ricardo Hoglhammer dos Santos. – 2024. 344 p.

Dissertação (mestrado) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Centro de Altos Estudos de Segurança. São Paulo: CAES, 2024. Orientação: Ten Cel PM Alex Mena Barreto.

1. Polícia Militar. 2. Sistemas de aeronaves não tripuladas. 3. Gestão. 4. Diagnóstico. 5. Inteligência Artificial. 6. Cadeia de custódia. 7. Integração. 8. Customização. I – Título.