

Ampliando a visão do Pelotão de Cavalaria Mecanizado: o sistema de aeronave remotamente pilotada

Broadening the vision of the Mechanized Cavalry Platoon: the remotely piloted aircraft system

Resumo: O artigo se propõe a contribuir para o debate acerca do emprego do Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) como ferramenta auxiliar, expandindo os resultados das operações de reconhecimento do Pelotão de Cavalaria Mecanizado. Assim, a partir de uma abordagem que considera as definições, a legislação pertinente e a caracterização de utilização, procura contextualizar a sua aplicação operacional, concluindo com a sugestão de um caminho para a utilização sistemática e padronizada do SARP, conectando também alguns aspectos logísticos básicos.

Palavras-chave: Drones. Veículos Aéreos Não Tripulados. Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada. Pelotão de Cavalaria Mecanizado.

Abstract: The paper proposes to contribute to the debate about the use of the Remotely Piloted Aircraft System (RPAS) as an auxiliary tool, expanding the results of the reconnaissance operations of the Mechanized Cavalry Platoon. Thus, based on an approach that considers the definitions, the relevant legislation and the characterization of use, it seeks to contextualize its operational application, concluding with the suggestion of a way for the systematic and standardized use of RPAS, also connecting some basic logistical aspects.

Keywords: Drones. Unmanned Aerial Vehicles. Remotely Piloted Aircraft System. Mechanized Cavalry Platoon.

Paulo Wilton Camara

Exército Brasileiro, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
p.wilton@pwtarget.com.br

Recebido em: 19 jun. 2018

Aprovado em: 26 abr. 2019

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



1 Introdução

O objetivo deste trabalho é contribuir com os estudos sobre o Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP), sugerindo um caminho viável para a sua incorporação sistemática, mais especificamente na função de reconhecimento do Pelotão de Cavalaria Mecanizado (Pel C Mec) do Exército Brasileiro (EB). Não tem a pretensão de “reinventar a roda”, mas sim a de apresentar dados que possam reforçar a discussão, análises e consequentes decisões, a partir dos documentos “Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre”¹ (BRASIL, 2013), do Boletim Especial do Exército No. 28/2014 (bee 28-14) (BRASIL, 2014a)² e do “Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre 2016/2017”³, em seu Anexo “E”, que trata dos “Elementos Essenciais de Informações Doutrinárias” (BRASIL, 2015, p. 24).

Através de observação do bee 28-14 (BRASIL, 2014a), verifica-se a destinação operacional do SARP às atividades de vigilância (Atividade 1.2.4.3: “Prosseguir na distribuição de SARP e Radares de Vigilância Terrestre para modernização da 4ª Bda C Mec”), como parte dos projetos SISFRON / Sentinela da Pátria do programa Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP). Esse documento foi também um aspecto motivacional para a pesquisa sobre a opção do direcionamento de utilização do SARP pelo Pel C Mec.

Além da obtenção das várias informações e verificações em campo, a relevância do estudo encontra-se amparada na abrangência, quando não considera apenas a questão operacional, mas também conecta aspectos de gestão/organizacionais e logísticos.

Nessa direção, e com base no entendimento sintético de AKVA (palavra de origem sânscrita que significa a superioridade de posição durante o combate, a obtenção de vantagem ou combater em vantagem de posição - origem do termo Cavalaria), o artigo encontra-se ancorado na função primordial de reconhecimento do Pel C Mec, de acordo com os parâmetros que a norteiam.

A “obtenção de vantagem em combate” segue a lógica de que o reconhecimento deve apresentar como produto informações específicas e relevantes (sobre o terreno e sobre a força opo- nente) que levem à tomada de decisão por parte do comando superior. Obviamente, o combate em posição vantajosa deve ser a consequência das decisões tomadas.

Pesquisas bibliográfica e documental (literatura, manuais, legislação aplicável e outros documentos específicos), pesquisas *on-line*, pesquisas de campo (com visitas e entrevistas pessoais em empresas fabricantes e unidades operacionais – não só do Exército), além de observação e entrevistas com militares da arma de Cavalaria (e outros envolvidos com missões de reconhecimento), são os componentes básicos da metodologia utilizada.

1 Aprovado pela Portaria Nº 197-EME, de 26 de setembro de 2013, destina-se a “orientar a introdução de concepções e conceitos doutrinários com vistas à incorporação, na Força Terrestre, das capacidades e das competências necessárias ao seu emprego na Era do Conhecimento”. Essa abordagem substitui o modelo de concepção de planejamento baseado simplesmente em uma “Hipótese de Emprego”. Em sua referência às competências requeridas, cita, como exemplos de sistemas que alteram significativamente as capacidades militares, a Geoinformação e os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas.

2 Aprovado pela Portaria Nº 1.507 da Secretaria-Geral do Exército (Plano Estratégico do Exército 2016-2019, integrante da Sistemática de Planejamento do Exército).

3 Aprovado pela Portaria Nº 339-EME, de 17 de dezembro de 2015, orienta o planejamento e coordena a execução das ações relativas à produção da Doutrina Militar Terrestre, no biênio 2016/2017. Ver detalhamento no Quadro 3, p. 15 deste artigo.

Para a consecução do objetivo proposto, o artigo utiliza como “fio condutor” uma breve passagem sobre a gênese dos veículos aéreos não tripulados (VANT), a sua caracterização geral, explicações relativas às nomenclaturas existentes e uma sintética visita à legislação aplicável no Brasil, distribuída conforme o protagonismo dos diversos organismos envolvidos. Na sequência, aborda a utilização atual desse equipamento pelas nossas Forças Armadas, contextualizando a missão operacional do Pel C Mec e a utilização do SARP. Estabelece considerações básicas sobre alguns aspectos logísticos, tais como a aquisição e manutenção dos equipamentos e a capacitação necessária. Conclui com a apresentação de uma proposta –considerando um modelo ótimo – de estruturação operacional do SARP, onde elenca as principais atividades necessárias, priorizadas através de uma ferramenta simples de apoio à gestão (Matriz GUT).

2 A provável gênese e a evolução

Embora o uso de VANT pareça ser um assunto recente, a sua aplicação remonta ao século XIX, quando os austríacos carregavam com explosivos balões sem tripulantes para atacar alvos em Veneza (UBIRATAN, 2015, p. 12). Até antes da Primeira Guerra, já eram estudadas formas de se enviar artefatos explosivos pelo ar até alvos a dezenas de quilômetros, o que se aceita hoje como sendo o embrião para a criação dos mísseis.

Entretanto, o primeiro VANT, como hoje se conhece, surgiu em 1951, quando a Ryan Aeronautical Company passou a desenvolver o Firebee, um VANT a jato com o objetivo de servir como alvo aéreo, lançado de um avião. Na sequência do desenvolvimento, uma nova geração já utilizava um sistema de controle via computador. Também já podia ser lançado do chão, através de uma catapulta.

Mas foi na segunda Guerra do Golfo, iniciada em 2003, que se tornaram mais conhecidos pelo público em geral, ao serem usados em grande escala pelas forças norte-americanas para o monitoramento de inimigos, designação de alvos e até lançamento de armamentos guiados (PECHARROMÁN; VEIGA, 2017, p. 7).

Essas aeronaves situam-se atualmente na ponta da mais moderna tecnologia, sendo utilizadas nas mais variadas atividades, como na agricultura de precisão, geração de fotos e imagens em geral, seja para uso civil, defesa ou segurança.

Como visto, *drones*⁴ já são utilizados há muito tempo em todo o mundo e cada vez mais, inovam-se as suas aplicações. No Brasil, principalmente a partir da regulamentação de seu uso, o mercado tem conhecido grande crescimento. Segundo Granemann (2018), o país já reúne mais de 700 empresas, dentre as quais – de acordo com Pecharromán e Veiga (2017) – já foram identificados 15 fabricantes⁵.

4 Palavra de origem inglesa, que em português significa zangão ou zumbido. Também conhecidos como VANT (Veículos Aéreos Não Tripulados).

5 AEL Sistemas, AGX Tecnologia Ltda, ARPAC (ex-Agrone), AVIBRAS, Avionics Services, BRVant, Brasil Aircrafts, FT Sistemas S/A, Gyrofly Innovations, Santos Lab Com. e Ind. Aeroespacial Ltda, Sensormap, SkyDrones e XMobots. Ver mais informações em Pecharromán e Veiga (2017).

3 Caracterização e nomenclaturas

A fim de facilitar a contextualização do tema, segue a caracterização das diversas terminologias utilizadas para a designação dos veículos aéreos não tripulados, de acordo com ANAC (2017a, 2017c), Você... (2017) e Gomes (2016).

VANT - é uma terminologia utilizada para definir o escopo da atividade. Caracteriza-se como VANT toda aeronave projetada para operar sem piloto a bordo. Entretanto, para fazer jus a esta terminologia, a aeronave não pode ter caráter recreativo, além de ter que possuir carga útil (*payload* = câmeras, sensores etc) embarcada. Os VANTs podem ser classificados como multi-rotor e asa fixa (Figuras 1-1 e 1-2).

Figura 1-1 - VANT multi-rotor



Fonte: Gomes (2016).

Figura 1-2 - VANT de asa fixa



Fonte: Gomes (2016).

Os VANT multi-rotoreiros são os modelos mais conhecidos e utilizados em todo o mundo, destacando-se os quadricópteros. Utilizam o mesmo princípio de voo dos helicópteros, através de asas móveis (rotores), que possuem elevadas RPMs, o que possibilita o voo. Os VANTs multi-rotor possuem limitações de velocidade, resistência e autonomia (BOON; DRIJFHOUT; TEFAMICHAEL, 2017; CHAPMAN, 2016). Entretanto, são de mais fácil controle, podendo ficar estáticos no ar e tirar fotos e filmar pontos fixos ou áreas menores. As baterias normalmente utilizadas permitem ao modelo uma autonomia de 20 a 30 minutos, embora já existam multi-rotoreiros com sistemas mais modernos, que utilizam bateria mais micro-gerador a combustão, que oferecem autonomia maior que duas horas.

Os VANTs de asa fixa são totalmente diferentes do modelo de multi-rotor, sendo muito parecidos com aviões. Geralmente possuem a asa em delta, que cria a sustentação para o voo e um motor tipo hélice na parte traseira que o impulsiona para frente. Pelo fato de precisarem de energia somente para impulsioná-los para frente e não para segurá-los no ar — como no caso do modelo multi-rotor — são muito mais eficientes. Conseguem cobrir grandes distâncias e áreas amplas, monitorando diversos pontos de interesse. Possuem uma autonomia consideravelmente maior quando comparado com o modelo multi-rotor. O modelo de asa fixa é amplamente utilizado em operações militares para reconhecimento, considerando-se a sua maior eficiência em termos de consumo de energia, manobrabilidade e velocidade. Por meio do uso de sensores e câmeras de alta resolução, os VANTs de asa fixa têm possibilitado grandes avanços em diversas áreas. Melhor detalhamento das diferenças entre ambos os modelos é demonstrado no Quadro 1.

Segundo Pecharromán e Veiga (2017), os VANTs de asa rotativa dominam o mercado global, com uma participação de 77%. Os de asa fixa detêm 21%, uma vez que a sua base de clientes

é menor e têm preço mais elevado, e os híbridos (asa inclinada) representam um conceito inovador, ainda sem expressão no mercado.

Quadro 1 - Diferenças entre os VANTs multi-rotor e asa fixa

Tipo	Vantagens	Desvantagens	Usos típicos
Multi-rotor	<ul style="list-style-type: none"> • Maior facilidade de utilização • Operação em áreas confinadas • Voo estático • Decolagem e aterrissagem vertical (VTOL) • Menor custo 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca autonomia de voo • Menor capacidade de carga • Menor custo • Velocidade limitada • Menor resistência de voo 	<ul style="list-style-type: none"> • Operações de curto período de tempo. • Fotos aéreas • Filmagens • Entretenimento
Asa fixa	<ul style="list-style-type: none"> • Grande autonomia de voo • Maior velocidade • Maior área de cobertura • Maior capacidade de carga • Grande resistência de voo 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior complexidade operacional • Maior custo • Menor precisão geral dos dados obtidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotos aéreas • Mapeamento aéreo • Sensoriamento remoto • Inspeção de longa distância

Fonte: Boon, Drijfhout e Tesfamichael (2017); Chapman (2016); Gomes (2016).

Ainda dentre outros modelos de VANT, podemos citar por exemplo os helicópteros (preenchem apenas um pequeno nicho de mercado) e os híbridos (representam um conceito inovador, mas ainda sem expressão comercial). Os helicópteros (também conhecidos como heli-drones) apresentam maior eficiência sobre os multi-rotor, em especial pela sua resistência, devido a uma regra geral da aerodinâmica (quanto maior a lâmina do rotor e quanto mais lenta ela gira, sua eficiência é maior), o que lhe proporciona um ponto positivo, que é a possibilidade de voo estático com carga mais pesada. Suas desvantagens estão na complexidade, custo e vibração, além do perigo representado pelas suas grandes pás giratórias. Os híbridos, com vários tipos em desenvolvimento, reúnem os benefícios dos VANT de asa fixa com a capacidade de voo estático, podendo também decolar e aterrissar verticalmente. Ainda apresentam dificuldades operacionais como a estabilidade, mas isto vem sendo corrigido, com o aperfeiçoamento tecnológico (CHAPMAN, 2016).

DRONE – trata-se apenas de um nome, sem amparo técnico na legislação. É um nome genérico e informal, que vem se difundindo como característica de todo e qualquer objeto voador não tripulado, com qualquer propósito (profissional, recreativo, comercial, de defesa ou segurança), origem ou estrutura. Note-se que nem todo *drone* pode ser considerado um VANT, pois sendo utilizado como *hobby* ou esporte enquadra-se, por definição legal, na legislação pertinente aos aeromodelos e não na de VANT.

RPA – existem dois tipos diferentes de VANT. O mais conhecido e utilizado mundialmente é o RPA (*Remotely Piloted Aircraft*). Também é conhecida no Brasil, a terminologia ARP (Aeronave Remotamente Pilotada). Nessa situação, não há piloto a bordo, mas a aeronave é controlada de forma remota, pela interface de um dispositivo (computador, simulador, controle remoto etc).

O outro tipo de VANT é conhecido como “Aeronave Autônoma”, a qual não permite a intervenção do operador durante a realização do voo, a partir da sua programação. No Brasil, a sua utilização é proibida. Assim, RPA é a terminologia adequada, para a referência a VANT de caráter não recreativo.

RPAS – *Remotely Piloted Aircraft System* (Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada). Segundo o Departamento de Controle do Espaço Aéreo - DECEA (BRASIL, 2017c), “4.2.4 (...), um RPAS consiste na RPA (aeronave), na RPS (estação de pilotagem remota), no enlace de pilotagem (também chamado de link de Comando e Controle ou Link de C2) e nos componentes associados, como sistemas de lançamento e recolhimento, equipamentos de comunicação, equipamentos de navegação, de gerenciamento do voo, piloto automático e sistemas de emergência e de terminação de voo, entre outros possíveis”. Sistema Aéreo Remotamente Pilotado também é uma terminologia utilizada por algumas instituições. O termo tecnicamente adotado pela Organização de Aviação Civil Internacional – OACI e pelo DECEA, especificado no ICA 100-40 (BRASIL, 2017c) e com abrangência internacional, é o RPAS. Entretanto, definimos a nomenclatura utilizada neste estudo como Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP), em razão de ser a disseminada no EB.

4 Regulamentação aplicável no Brasil

Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (*Unmanned Aircraft Systems – UAS*) são um novo componente da aviação mundial que operadores, indústria e diversas organizações internacionais estão estudando e trabalhando para compreender, definir e finalmente, promover sua completa integração no espaço aéreo. Contando com variados tipos, tamanhos, performances e aplicações, a regulamentação para o emprego de um VANT tem-se mostrado complexa, sendo um desafio em todo o mundo por diversas questões, principalmente as relacionadas ao fato de não haver piloto a bordo (MAGELLA, 2016, p. 11).

No Brasil já avançamos muito, com a criação do recente e necessário marco legal. A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), o DECEA e o Ministério da Defesa (MD), cada um na sua área de competência, são as instituições que legalmente orientam, controlam e fiscalizam a utilização dos VANTs, para qualquer finalidade, com suas regulamentações consubstanciadas no Código Brasileiro de Aeronáutica – CBA (Lei 7.565/86) (BRASIL, 1986).

Adicionalmente, a atividade não está isenta de atendimento às legislações referentes às responsabilizações nas esferas civil, administrativa e penal que podem incidir sobre o uso de aeronave não tripulada, com destaque àquelas disposições referentes à inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas. Embora a atual legislação não se aplique em sua totalidade à utilização de VANTs em atividades de Defesa e Segurança (com exceção à regulamentação do DECEA), não parece admissível que operadores dessas áreas não a conheçam, ou conheçam apenas as partes que dizem respeito às suas operações.

A ANAC (2017c), através do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial – RBAC-E nº 94, aborda os requisitos gerais de sua competência para aeronaves não tripuladas. Legisla sobre toda a cadeia da atividade, desde a autorização para projetos de fabricação de novas aeronaves, até as regulamentações para a realização de voos, como por exemplo, a avaliação de risco operacional⁶.

De um modo geral, a regulamentação tem por base a classificação de acordo com o peso máximo de decolagem (PMD) da aeronave. As aeronaves não tripuladas de peso máximo de

⁶ Significa a avaliação das consequências de um perigo, expressa em termos de probabilidade e severidade, tomando como referência a pior condição possível. Ver Portaria nº 1.474/SPO, de 02 mai. 2017 (ANAC, 2017a).

decolagem de até 250 gramas não precisam ser cadastradas na ANAC ou identificadas. Da mesma forma, não precisam possuir seguro com cobertura de danos a terceiros (ANAC, 2017c).

Classe 1 - RPA com peso máximo de decolagem > 150 kg;

Classe 2 - RPA com peso máximo de decolagem > 25 kg e < ou = 150 kg e

Classe 3 - RPA com peso máximo de decolagem < ou = a 25 kg.

E para facilitar o entendimento da regulamentação, a ANAC (2017b) publicou, em maio de 2017, o documento “Orientação para usuários de drones”.

O protagonismo da **ANATEL** diz respeito à radiofrequência. Seu controle serve para impedir que os transmissores de radiofrequência, presentes nos controles remotos dos equipamentos, gerem interferências em outros serviços, como as comunicações via satélite, por exemplo. A fiscalização da ANATEL utiliza como base a homologação obrigatória a que estão sujeitos os operadores de VANT, cuja orientação encontra-se disponibilizada no “Manual do Usuário” (ANATEL, 2017).

O **DECEA**, como órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SIS-CEAB), tem como escopo a regulamentação das responsabilidades e procedimentos necessários para o acesso seguro ao espaço aéreo brasileiro. No que tange à abrangência deste artigo e dentre as várias publicações em vigor, selecionamos cinco.

1. Instrução ICA 100-40: Sistemas de aeronaves remotamente pilotadas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro. Esta instrução é aplicada a todas as operações que não tenham exclusivamente propósitos recreativos, ou seja, não englobam os aeromodelos (BRASIL, 2017c). Destacamos aí:
 - a. o Sistema de Solicitação de Acesso ao Espaço Aéreo por RPAS (no qual também deverão estar cadastradas as aeronaves militares) é um sistema que facilita o processo de solicitação de acesso ao espaço aéreo, recentemente reestruturado e que funciona em plataforma *web* (BRASIL, 2017a) e
 - b. a orientação sobre NOTAM⁷ (*Notice to Airmen*), que se define como “o aviso que contém informação relativa ao estabelecimento, condição ou modificação de qualquer instalação aeronáutica, serviço, procedimento ou perigo, cujo pronto conhecimento seja indispensável para o pessoal encarregado das operações de voo”. Quando operando sob as regras da Circulação Aérea Geral, as operações RPAS deverão seguir o previsto nessa Instrução. Caso estejam operando sob as regras da Circulação Operacional Militar, deverão seguir o previsto em documento específico, o ICA 100-13.
2. AIC N 17/18, vigorando a partir de 02 de janeiro de 2018: Aeronaves remotamente pilotadas para uso recreativo - aeromodelos (BRASIL, 2017b).

⁷ Um NOTAM tem por finalidade divulgar antecipadamente a informação aeronáutica de interesse direto e imediato para segurança e regularidade da navegação aérea (BRASIL, 2017c, p. 37).

3. AIC N 23/18, em vigor a partir de 02 de janeiro de 2018: Aeronaves remotamente-pilotadas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal. Enquadram-se aí, dentre outros, as aeronaves empregadas pelo Corpo de Bombeiros, pelas polícias Militar e Civil e Guarda Municipal. Observe-se que essa instrução (BRASIL, 2017a, p. 10) prevê: “NOTA 2: Os operadores das aeronaves militares serão automaticamente reconhecidos como pilotos de RPA, caso preencham pelo menos um dos seguintes requisitos: (a) pertencer ao Quadro de Oficiais Aviadores (QOAV) da Força Aérea Brasileira; ou (b) possuir formação equivalente ao QOAV em outras forças (Marinha do Brasil e Exército Brasileiro)”.
4. AIC N 24/18: Aeronaves remotamente pilotadas para uso exclusivo em operações dos órgãos de segurança pública, da Defesa Civil e de fiscalização da Receita Federal (operações realizadas com aeronaves remotamente pilotadas orgânicas). Essa Instrução preconiza que são entendidos como Órgãos de Segurança Pública (BRASIL, 2018, p. 1-2): Polícia Federal (PF), Polícia Rodoviária Federal (PRF), Polícia Ferroviária Federal (PFF), Polícias Cíveis (PC), Polícias Militares (PM) e Corpo de Bombeiros Militares (CBM).
5. Instrução ICA 100-13 (Regras de tráfego aéreo para circulação operacional militar). Ela trata da regulamentação de uso dos RPAS pelas unidades orgânicas das Forças Armadas. Para o contexto deste estudo, trata-se da publicação mais específica, obviamente classificada como RESERVADA. Por esta razão, deixamos de tecer aqui maiores comentários.

Finalmente, o **MD**, através da Chefia de Logística e Mobilização do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (CHELOG/EMCFA), é o responsável por controlar as atividades de aerolevamento, em cumprimento ao Decreto-Lei Nº 1.177, de 21 de junho de 1971⁸. “Esse controle está condicionado à inscrição de entidades de aerolevamento no MD e à autorização de seus projetos, de forma a manter o conhecimento pleno, por este Ministério, das áreas aerolevadas no país e evitar aerolevamentos em áreas não permitidas, por questões de segurança nacional” (AEROLEVAMENTO..., 2015, p. 1). As Forças Armadas, assim como outros organismos federais, estão desobrigadas dessa inscrição, de acordo com a Portaria Normativa No. 953/MD, de 16 de abril de 2014.

5 Utilização do Sarp nas forças armadas brasileiras

As Forças Armadas iniciaram suas operações com SARP, objetivando a sua utilização como alvo aéreo. O interesse no emprego para outras finalidades cresceu depois dos resultados alcançados pelos Estados Unidos nas operações no Iraque e no Afeganistão.

8 “Art. 3º: Entende-se como aerolevamento, para os efeitos deste Decreto-lei, o conjunto das operações aéreas e/ou espaciais de medição, computação e registro de dados do terreno com o emprego de sensores e/ou equipamentos adequados, bem como a interpretação dos dados levantados ou sua tradução sob qualquer forma” (BRASIL, 1971, p. 1).

Em 2010, a Força Aérea adquiriu quatro unidades para desenvolvimento doutrinário e em abril de 2011, foram recebidos dois Hermes 450 fabricados pela Elbit⁹. Essas aeronaves permitiram a implantação do primeiro esquadrão de VANT na Base Aérea de Santa Maria / RS. Posteriormente, essa frota foi ampliada com dois Hermes 900, do mesmo fabricante. (PERCHARROMÁN; VEIGA, 2017, p. 20).

Na Marinha, apesar de VANTs serem utilizados também como alvo aéreo, concentramos nossa observação na aplicação do SARP dada pelo Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea (BtlCtaetatDAAe) do Corpo de Fuzileiros Navais (FN), unidade mais específica de reconhecimento. O SARP utilizado é o Horus FT-100 (Figuras 2-1 e 2-2), adquirido da empresa FT Flight Tech Sistemas S.A. (São José dos Campos/SP) em março de 2016 pelo valor de R\$ 1.300.000,00. O sistema é composto por 02 Horus FT-100 (aeronave), uma Estação de Solo, 02 câmeras giroestabilizadas com sensores dual EO/IR (eletro ótico e infravermelho/termal), suprimentos, treinamento para operadores, manutenção e assistência técnica. O BtlCtaetatDAAe possui ainda outros VANTs de asa fixa, utilizados especificamente para adestramento de operadores.

Figura 2-1 - Horus FT-100 (CFN)



Fonte: Beni (2016).

Figura 2-2 - Estação de Solo do FT-100



Fonte: Beni (2016).

Também no EB, os SARPs já são utilizados há algum tempo, embora ainda de forma modesta, para várias finalidades. Citando algumas aplicações mais recentes e conhecidas: (i) a Operação Ágata, onde desde 2011, sob o patrocínio do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMC-FA), são desenvolvidas ações de grande escala com o objetivo de fortalecer a segurança dos quase 17 mil quilômetros de fronteiras terrestres do Brasil. Integra o Plano Estratégico de Fronteiras (PEF) do Governo Federal, criado para prevenir e reprimir a ação de criminosos na divisa do Brasil com dez países sul-americanos (OPERAÇÃO..., 2014); (ii) as operações durante a Copa do Mundo 2014 (utilizados quatro VANTs¹⁰ Dois do modelo Carcará (o mesmo já utilizado pelo CFN/MB), um Libélula e outro do modelo Orbis, fabricados pela empresa Santos Lab) e (iii) os Jogos Olímpicos 2016.

Na Minustah (Figura 3), os SARPs foram utilizados como ferramenta de comando e controle (C2), fornecendo imagens aéreas. Embora não tenhamos obtido essa confirmação, é muito provável que os SARPs hoje existentes em unidades da 11ª Bda Inf L¹¹ sejam os que foram utilizados pelo EB naquela oportunidade.

⁹ Leia-se AEL Sistemas, empresa brasileira pertencente aos grupos Elbit Systems Ltda e Embraer Defesa e Segurança.

¹⁰ Dois do modelo Carcará (o mesmo já utilizado pelo CFN/MB), um Libélula e outro do modelo Orbis, fabricados pela empresa Santos Lab.

¹¹ Fabricados pela empresa SZ DJI Technology (China), modelo Phantom, adquiridos em Miami/EUA em 2014, ao custo de U\$ 3.000 (FREITAS, 2015).

Figura 3 - SARP em operação no Haiti (DJI Phantom)

Fonte: Drones... (2016).

Em novembro de 2015, o EB já havia adquirido três SARPs Horus FT-100 (configuração idêntica ao do CFN) pelo valor global de R\$ 3.719.821,36. Essa aquisição teve como base a Portaria nº 227 – EME, de 22 de setembro de 2015, a qual aprovou a padronização do SARP Horus FT-100. A padronização é resultado do Parecer nº 04/2015 da Comissão Especial para a padronização de materiais de uso do EB. Desses três SARPs, um foi alocado ao 9º Grupo de Artilharia de Campanha (GAC) em Nioaque/MS e dois à Companhia de Precursores Pára-quedista (Cia Prec Pqdt), no Rio de Janeiro - RJ.

Estima-se que o EB possua atualmente seis SARPs nessa padronização. Esse equipamento é adequado às missões de reconhecimento, tendo em vista – dentre outras características - a sua capacidade de prover geoposicionamento e como já foi visto, sensor termal, possibilitando a operação noturna. O VANT pesa de 8 a 10kg e nominalmente, possui uma autonomia de 90 a 150 minutos e um alcance de 15 km, podendo voar a até 12.000 pés.

Verificamos que as baterias dos equipamentos existentes no EB (os mesmos do CFN) têm a duração operacional média de uma hora a uma altitude de 3.000 pés. Outras duas observações, que constituem oportunidade de melhoria: (i) com relação à relativa fragilidade: como a aterragem do VANT é feita através de um paraquedas localizado em sua “barriga”, ele chega ao solo invertido, o que algumas vezes provoca a quebra da asa e/ou da cauda; (ii) em maiores altitudes, o zoom da câmera deixa a desejar.

A Cia Prec Pqdt utiliza o FT-100 em suas missões operacionais de reconhecimento e adicionalmente utiliza o DJI Phantom IV (possui 3 unidades). Essa utilização adicional / complementar é importante e muitas vezes necessária, pois o Phantom pode ser utilizado para prover imagens de ótima qualidade em espaços físicos menores e/ou confinados. Essa complementaridade tem se mostrado positiva, particularmente nas recentes missões de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), onde a Cia Prec Pqdt tem atuado frequentemente em apoio às diversas unidades envolvidas. Cabe ressaltar, porém, que existem outros modelos, da própria DJI e de outros fabricantes, mais adequados ao uso militar. Como exemplo, citamos o Black Hornet PRS, fabricado pela Flir System, Inc. O equipamento chama a atenção pelas suas características operacionais, apresentando valiosas capacidades para a obtenção de consciência situacional imediata.¹²

12 Conhecido como “nano drone”, possui extrema portabilidade (pesa 33 gramas, com 16,8 cm de comprimento), é bastante silencioso e não interfere no espaço aéreo, podendo voar a uma distância de até 2 km, com autonomia de 25 minutos. Pode ser utilizado tanto em operações diurnas como noturnas, com boa performance em espaços confinados. Atualmente é utilizado por diversos países, como por exemplo EUA, França e Austrália (<https://www.flir.com/products/black-hornet-prs/>).

6 A missão operacional do Pelotão de Cavalaria Mecanizado e a utilização do Sarp

6.1 A missão operacional

Assim é definida a atividade de reconhecimento: “é a operação conduzida em campanha, pelo emprego de meios terrestres **ou aéreos**, com o propósito de obter informes sobre o inimigo e a área de operações” (BRASIL, 1999, p. 3-2, grifo nosso). Os meios aéreos, quando disponíveis, aumentam a velocidade, as frentes e a profundidade de reconhecimento. O mesmo documento prevê que “A cavalaria mecanizada é o elemento mais adequado das forças terrestres para realizar quaisquer dos tipos de reconhecimento. Suas características, organização e instrução a tornam altamente capacitada para executar tais missões” (BRASIL, 1999, p. 8-7).

De acordo com a doutrina de emprego da Cavalaria, dentre os aspectos básicos que caracterizam o que é entendido como “combate moderno”, destacamos: (i) maior necessidade de informações e segurança; (ii) maior rapidez das operações; (iii) sincronização das ações; (iv) (...) e (v) exigência de maior liderança, iniciativa, agilidade, sincronização e capacidade de gerenciamento de informações pelos comandantes em todos os níveis (BRASIL, 1999, p. 1-3).

Estes aspectos são diretamente contemplados quando nos referimos à utilização do SARP como ferramenta de reconhecimento. Os demais aspectos elencados na doutrina referenciada são, por assim dizer, consequência da qualidade de aquisição dos quatro aspectos citados.

O Pel C Mec é a menor força operacional da Cavalaria Mecanizada - seu elemento básico de emprego - tornando-se, como consequência, a “linha de frente” com relação à função de reconhecimento e outras, notadamente a segurança.

Segundo o Manual de Campanha C 2-20 – Regimento de Cavalaria Mecanizado (BRASIL, 2002, p. 62), “o reconhecimento e a segurança se complementam e estão intimamente ligados. Uma missão de reconhecimento proporciona um certo grau de segurança, notadamente nas missões de reconhecimento que objetivem a busca de informes sobre o inimigo”. Por isso, é natural que o adestramento e a disponibilização de material ao Pel C Mec devem ter por princípio a ampliação da sua capacidade de reconhecimento, o que proporciona o aumento da obtenção de informações.

Com o efetivo padrão de 36 homens, o Pel C Mec está organizado em cinco equipes:

1. Grupo de Comando: 03 homens (comandante, rádio e motorista), embarcados em uma viatura tática leve (VTL) - atualmente o Agrale Marruá AM2;
2. Grupo de Exploradores (G Exp): é responsável pela execução de várias ações, dentre outras, as de reconhecimento. Possui um efetivo de 12 homens, divididos em duas patrulhas. Cada patrulha utiliza duas VTL – é o “ver e falar”;
3. Seção de Viaturas Blindadas de Reconhecimento (Seç VBR): com o efetivo de 06 homens, é o elemento de choque do Pel C Mec (reconhecimento, segurança, defesa e ataque). É dotado de duas VBR EE-9 Cascavel – é o “ver e atirar”;

4. Grupo de Combate (GC): utiliza as viaturas blindadas de transporte de pessoal (VBTP) Urutu ou Guarani, com a guarnição de 10 homens (08 fuzileiros, 01 atirador e 01 motorista), empenhado no combate a pé.
5. Peça de Apoio (Pç Ap): é o elemento de apoio de fogo (morteiro) do Pel C Mec, normalmente responsável pela segurança da retaguarda. É constituído por 05 homens, com a utilização de uma viatura Agrale Marruá “cargo”.

De acordo com Mesquita (2014), a estrutura do Pel C Mec, de armas combinadas, é idêntica à estrutura do seu similar (Pelotão de Cavalaria Blindado) do exército americano, encontrando-se relacionada à influência daquela doutrina no EB.

6.1.1 Uma breve abordagem: Segurança, Contraineligência (C Intlg) e Contra-reconhecimento (C Rec)

Dentre as missões afetas às unidades de Cavalaria Mecanizada, encontram-se principalmente o reconhecimento e a segurança. Como já visto no desenvolvimento deste artigo, o reconhecimento é uma atividade na qual a informação é um aspecto crítico.

A elaboração e o sucesso de qualquer planejamento depende da qualidade (relevância, credibilidade, tempestividade, abrangência etc) dos informes¹³ disponíveis, os quais, pela capacidade do SARP (disponibilização das imagens em tempo real) empregado nas atividades de reconhecimento, podem ser aceitos como informações. Igualmente, a informação é crítica para uma tomada de decisão (em qualquer nível), mesmo que ela não esteja inserida originalmente em um processo de planejamento, ou seja, que precise ser tomada na medida em que o imediatismo produzido por fatos novos (não previstos) a requeiram.

A missão de segurança tem como escopo um conjunto de medidas em diversos graus (proteção, cobertura e vigilância), com o objetivo principal de preservar a tropa contra a surpresa e a observação por parte da força oponente. A maior parte da segurança é provida pelas atividades de C Rec, onde a utilização do SARP amplia as suas condições.

Informações também representam a base de trabalho de inteligência, tanto para as forças amigas quanto para as oponentes: “destinam-se a obter, mediante um planejamento detalhado e centralizado, conhecimentos específicos sobre uma determinada área geográfica ou de atividades humanas” (BRASIL, 1999, p. 144). Por isso, são altamente necessárias as ações de C Intlg. Dentre as finalidades da C Intlg, verificam-se a de “Impedir que uma força inimiga, real ou potencial, adquira conhecimentos sobre nossa ordem de batalha, situação em material, pessoal, planos, vulnerabilidades e possibilidades” e “Assim, a C Intlg deve detectar, identificar e analisar a ameaça inimiga oriunda das fontes humanas, de sinais, de imagens, cibernética e outras, planejando ações e medidas para neutralizar ou eliminar essas ameaças” (BRASIL, 2016, p. 51).

O C Rec se traduz por um conjunto de medidas, que permeiam, em especial, as missões de segurança, inteligência e contraineligência. “O Contra-Reconhecimento destina-se a destruir ou neutralizar os elementos de reconhecimento do inimigo” (BRASIL, 1999, p. 46).

13 Informes são dados obtidos por quaisquer meios. Informações são os informes confirmados.

Nessa direção, é preciso ter em mente que a força oponente também pode se utilizar do SARP, em suas missões de reconhecimento. Assim, vamos nos ater apenas ao aspecto da possível neutralização de um VANT, utilizado em missão de reconhecimento pela força oponente, através de um equipamento que aumenta a eficácia de ações de C Rec, pela possibilidade de localização antecipada do mesmo. Tecnicamente, para que uma aeronave seja detectada por radares primários, ela deve ter um tamanho mínimo aproximado de 2m² ou ter um transponder, que envia sinais eletrônicos para radares secundários. Cerca de 80% dos SARPs no mundo são de pequeno porte e não têm capacidade de voar com o equipamento. Por isso, há a dificuldade de detecção pelos sistemas tradicionais.

Em nossa pesquisa de campo, identificamos o DroneBlocker 0100¹⁴ (para aplicações militares), equipamento capaz de bloquear um VANT controlado por rádio a longas distâncias. O uso do equipamento dispensa a necessidade de operadores, possuindo operação independente, já tendo sido utilizado pelo EB com sucesso, durante os Jogos Olímpicos Rio 2016. Deve ficar claro, porém, que este equipamento não possui características para a neutralização de um VANT que não opera via rádio. Já existem VANTs operados através de conexão *bluetooth* com *smartphone* e outros cujo enlace se dá via satélites.

6.2 A utilização do Sarp

Considerando a estrutura organizacional da Cavalaria e observando as doutrinas que norteiam os requisitos e possibilidades de emprego, estabelecemos o foco deste estudo nas missões de reconhecimento, naturalmente extensivas às de C Rec e Segurança, onde a atividade de reconhecimento é primordial.

A partir do conhecimento existente, das observações realizadas e principalmente das referências documentais já citadas, encontra-se mais do que evidente o benefício oferecido pela utilização do SARP pelo Pel C Mec. Essa ferramenta oferece uma grande capacidade de observação, identificação e geoposicionamento, auxiliando a ação do G Exp.

Cabe ressaltar que a utilização desse recurso não substitui o previsto na doutrina original de reconhecimento; ela é complementar, conforme escreveu Rosenberger (2004) em “Breaking the Saber”. Cumpre observar também que talvez a maior vantagem na sua utilização é a preservação física dos homens, na medida em que minimiza em muito a exposição a riscos de abate, com acesso a informações relevantes e atualizadas, o que permite maior precisão e agilidade nas tomadas de decisão.

Como já visto, a utilização do SARP encontra-se apontada em mais de um documento de referência produzido pelo EB. Em especial, verifica-se o contido no Anexo “E” – Elementos Essenciais de Informações Doutrinárias – do Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre 2016/2017 (BRASIL, 2015), conforme apresentado no Quadro 2.

¹⁴ Fabricado pela IACIT Soluções Tecnológicas S/A, em São José dos Campos, monitora, detecta e atua contra ataques de *drones* / VANTs.

Quadro 2 - Elementos essenciais de informações doutrinárias (EEID)

ITEM	EEID	CONSIDERAÇÕES DO AUTOR
2 - INTELIGÊNCIA	“d. Quais meios com tecnologia agregada são empregados para a atividade de inteligência?” “k. Qual o material de observação utilizado pelas frações que executam as ações de reconhecimento? (tipo de Mat, alcance de observação etc...)”	d. A base da atividade de inteligência é a boa informação, onde a utilização do SARP em muito contribui operacionalmente. k. Vide as características da operação SARP.
3 – FOGOS	“e. Podem ser utilizados SARP na observação e condução do tiro de artilharia de campanha?”	Sem dúvida, as características e capacidades da operação SARP são favoráveis.
5 – COMANDO E CONTROLE	“g. Existem módulos táticos de apoio direto para atendimento às necessidades das unidades de combate, no que respeita à Geointeligência (no Brasil, Geoinformação)? Se sim, como é empregado?”	O SARP possui capacidade geoinformacional.
8 – OPERAÇÕES ESPECIAIS	“f. Quais as viaturas, os equipamentos destinados à aquisição de alvos e de auxílio à condução de fogo aéreo (designadores laser, meios de comunicação terra avião, dentre outros), sistemas de aeronaves remotamente pilotados (SARP), destinados às FOPEsp das Forças Armadas (FA), em particular as do Exército?”	Sem dúvida, as características e capacidades da operação SARP são favoráveis.

Fonte: elaboração própria, a partir de Brasil (2015).

Esse direcionamento também encontra apoio em Mesquita (2014), em seu estudo “A Brigada de Cavalaria Mecanizada na Transformação da Doutrina”, no qual sugere as “modernizações nas frações C Mec da Bda C Mec”. Dessas sugestões, selecionamos aquelas diretamente relacionadas ao assunto foco deste estudo, as quais são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Modernizações sugeridas às frações C Mec da Bda C Mec

Fração	Modernizações sugeridas
RC Mec	<ul style="list-style-type: none"> • Combater em condições de baixa visibilidade • Realizar operações noturnas • Possuir SARP
Esqd C Mec	<ul style="list-style-type: none"> • Possuir meios de vigilância terrestre (não necessariamente radares) • Ter condições de operar apoiado pela Av Ex e SARP • Organizar pelotões provisórios • Combater em condições de baixa visibilidade • Realizar operações noturnas
Pel C Mec	<ul style="list-style-type: none"> • Possuir meios de busca de alvos terrestres • Possuir meios de filmagem e fotografia com capacidade de transmissão de dados e voz em tempo real

Fonte: adaptação do autor, a partir de Mesquita (2014).

6.2.1 Definição e padronização do SARP

Considerando os perfis de emprego atual, conforme as necessidades de reconhecimento, é preciso observar a possibilidade de utilização de duas configurações de SARPs:

1. o Horus FT-100 (asa fixa), já padronizado e em uso, que possui maior alcance, operação em maior altitude e capacidade de geoposicionamento;
2. um SARP multi-rotor (como referência, o DJI também já existente no EB). Este SARP não possui as capacidades do FT-100 e sua bateria dura em média 30 minutos. No entanto, é bastante útil para voos em áreas mais restritas (onde não é possível a utilização do FT-100), oferecendo também imagens de excelente qualidade, em tempo real.

Assim, sugere-se a padronização suplementar de um SARP multi-rotor.

6.2.2 Definição estratégica (ou linhas de ação para a operação SARP)

De acordo com Mesquita (2014), as transformações que vêm sendo desenvolvidas no EB são fortemente influenciadas pela doutrina empregada no exército norte-americano. Por esta razão, buscamos alguns dados sobre a utilização de SARPs naquele exército.

Fox (2017), em seu estudo “Doutrina: Operações de Reconhecimento e Segurança (R&S) nas Funções de Combate” do exército dos EUA, cita que, “no nível mais básico, as operações de reconhecimento e segurança são conduzidas em terra e no ar. Por isso, todos os escalões de comando devem ter seus elementos orgânicos de reconhecimento e segurança aéreos e terrestres”.

Na estrutura do exército dos EUA, o batalhão dispõe de um pelotão de reconhecimento e de VANTs e o BCT (Brigada) possui o esquadrão de cavalaria e o pelotão de operações com VANTs. No entanto, Fox, posicionando-se contra o direcionamento atualmente dado às missões da Cavalaria - no que tange ao reconhecimento - defende a existência de elementos orgânicos de reconhecimento e segurança nos níveis de comandos de divisão e de exército, em razão de que, “quanto maior a altura na escala de comando, maior a necessidade por recursos multidimensionais de reconhecimento e segurança”.

Entretanto, nossa análise oferece um contraponto, fundamentada no fato de que é óbvia a alta necessidade de reconhecimento (leia-se informações) por parte do alto comando, mas essa necessidade não precisa necessariamente ser suprida a nível desse alto comando, já que níveis operacionais subordinados têm exatamente essa responsabilidade.

Por outro lado, é necessário que seja observada a eficácia da operação do SARP em nível acima do R C Mec, o que não é tão claro. Nesse ponto, estamos em acordo com Mesquita (2014), em suas sugestões de modernização (vide Quadro 3), conforme nossas explicações a seguir.

Operacionalmente, o Pel C Mec é “a ponta da lança”, tendo em seu G Exp a função mais particular de reconhecimento. Por essa razão, acreditamos que a utilização do SARP sempre será mais eficaz e efetiva a partir do Pel C Mec. Entretanto, verifica-se que a sua atual estrutura, pelas suas atribuições e dotação, não apresenta condições para assumir a responsabilidade por esse emprego. Assim, sugere-se

a criação de uma equipe / seção específica, que seria adicionada à atual estrutura do pelotão, o que para efeito deste estudo, será identificada como Seção SARP (Sec SARP).

Essa Sec SARP estaria composta por 03 homens (operador, lançador e observador, sendo um deles o comandante), embarcados em uma VTL. Resumidamente, a Sec SARP do Pel C Mec estaria assim estruturada¹⁵: 01 SARP FT-100, 01 SARP multi-rotor, 03 homens e uma VTL.

Considerando os aspectos de C Rec e Segurança, o R C Mec também teria uma Sec SARP, operado pelo Esquadrão de Comando e Apoio (Esqd C Ap). Para os Esq C Mec não haveria necessidade da Sec SARP, em razão da dotação já existente nos seus Pel C Mec. Qualquer Sec SARP poderia ser requisitada, considerando a necessidade e flexibilidade de emprego, compondo uma estrutura provisória. De acordo com este **modelo viável sugerido**, cada R C Mec seria dotado de 09 Sec SARP nos Pel C Mec e mais uma, equipada adicionalmente com um bloqueador VANT, a fim de prover C Rec e Segurança (vide seção 6.1 “Uma breve abordagem: Segurança, Contra-inteligência (C Intlg) e Contra-reconhecimento (C Rec)”).

7 Aspectos logísticos

Em uma visão geral acerca dos aspectos logísticos mais representativos para a utilização sistemática do SARP, foram abordados o processo de aquisição, a manutenção e a capacitação (com comentários que contemplam conhecimentos sobre a legislação pertinente, sobre a operação em si e a manutenção).

7.1 Processo de aquisição

A partir da padronização oficial dos SARPs, é possível realizar as aquisições através de “dispensa de licitação”, utilizando-se os benefícios previstos na Lei 12.598/2012 (RETID), com o credenciamento anterior de seus fabricantes na Base Industrial de Defesa (BID), complementado pela habilitação prévia da Receita Federal (RFB).

A Lei 8.666/93 deverá ser utilizada de forma subsidiária, tendo em vista seu Art. 24. “É dispensável a licitação: (...) XIX – para as compras de material de uso pelas Forças Armadas, com exceção de materiais de uso pessoal e administrativo, quando houver **necessidade de manter a padronização** requerida pela estrutura de apoio logístico dos meios navais, aéreos e terrestres, mediante parecer de comissão constituída por decreto” (BRASIL, [2001], grifo nosso). Cabe lembrar que, nas negociações com os fabricantes, é preciso observar os percentuais de redução de preços, em razão dos benefícios do RETID.

7.2 Manutenção

Para a manutenção do SARP, devem ser atendidos basicamente os seguintes aspectos:

1. manutenção preventiva – estabelecimento de rotinas (1º escalão - parte do adestramento dos operadores);

15 São 3 VANTs, considerando que o SARP Horus FT-100 é composto por duas aeronaves.

2. capacidade para a realização de manutenção preventiva e/ou corretiva (2º escalão);
3. estoque de peças e acessórios de reposição imediata.

A ANAC aprovou, em 02 de dezembro de 2012, a RBAC nº 43 (Emenda nº 01), que trata da “Manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração”. Este documento deve ser observado, como auxílio à composição dos programas de manutenção.

7.3 Capacitação

Em qualquer atividade, o fator humano precisa ser estrategicamente considerado. A operação SARP, pela sua relativa complexidade, requer a capacitação específica e adequada de todo o pessoal envolvido, principalmente no que se refere aos quesitos abaixo. E à luz do que foi citado no decorrer do estudo, procura-se apresentar uma sugestão genérica, relativamente às necessidades instrucionais para a capacitação nesses quesitos.

1. **Conhecimentos básicos de topografia, geoposicionamento e meteorologia:** o SARP FT-100 possui requisitos para filmar, fotografar e georreferenciar (perfil do terreno, obstáculos, alvos fixos e móveis etc). É necessário o entendimento sobre as características do voo, a fim de perceber as influências da velocidade do vento, temperatura, altitude e velocidade do VANT – relação / condições que o afetam.

Verificou-se que os voos operacionais da Cia Prec Pqdt oferecem bons resultados, boa parte em razão dos conhecimentos existentes nos seus operadores, devido às características da formação natural para a atividade precursora.

Então, para a capacitação relativa a este assunto, sugere-se que os instrutores responsáveis sejam recrutados na Cia Prec Pqdt. É um aspecto que leva à praticidade, uma vez que alia-se dois conhecimentos na mesma equipe de instrução: o específico e o que diz respeito à Operação SARP (2), a seguir.

2. **Operação SARP:** os SARPs (padronizado e em vias de padronização) possuem características tecnológicas específicas, em razão do seu emprego. É necessário um forte conhecimento sobre os SARPs, não só para o pleno aproveitamento de suas capacidades, como também para a manutenção da sua integridade física.
3. **Legislação:** é um aspecto sensível, pois na eventualidade de um acidente, a regulamentação pertinente deverá estar cumprida, a fim de não gerar problemas desnecessários. Como fonte de instrução deste conteúdo, sugere-se a colaboração de um profissional do Comando da Aeronáutica/DECEA, tendo em vista a principal origem da legislação. Cabe a lembrança de que o documento RBAC nº 43 (Emenda nº 01) da ANAC (acima referenciado: Manutenção, p.18-19) também é um componente da legislação aplicável.

4. **Reconhecimento:** tendo em vista a necessidade de uma nova doutrina (agora ampliada), torna-se necessário um novo padrão de adestramento em reconhecimento com SARP. O(s) instrutor(es) responsável(eis) devem ser escalados conforme determinação do comando competente. Entretanto, deve-se atentar para o detalhe de que esse(s) instrutor(es) deve(m) participar, preliminarmente, das instruções detalhadas nos itens (1) e (2) acima.
5. **Manutenção:** refere-se à manutenção dos sistemas. É importante definir o processo básico a partir dos fabricantes. Referimo-nos ao estabelecimento de um programa de manutenção planejada/programada, com as respectivas rotinas de manutenção, considerando os escalões de tal atividade (1º: operadores; 2º: unidade de manutenção designada; 3º: fabricante). Deve-se ter sempre em mente que a manutenção adequada é a principal responsável pelo cumprimento do ciclo de vida do equipamento, como originalmente previsto.

Este conteúdo instrucional demanda duas etapas.

Etapa 1: destinada aos responsáveis pelas operações de manutenção em nível de 2º escalão (unidade designada). O seu desenvolvimento deve ser realizado por profissionais dos fabricantes, o que deve ser negociado por ocasião da aquisição dos SARPs.

Etapa 2: destinada aos operadores, para a manutenção básica. Esta etapa, mais simples, deve ser conduzida pela unidade de manutenção designada.

Com o objetivo de auxiliar no direcionamento e priorização das principais necessidades de ação (que obviamente não estão representadas em sua totalidade), é apresentada a seguir o resultado da aplicação da Análise/Matriz GUT¹⁶, uma ferramenta de apoio à gestão (vide Tabela 1). De elaboração simples, essa ferramenta auxilia na formação de estratégias, gestão de projetos e levantamento de informações, a partir de suas definições.

A aplicação dessa matriz considera a Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) da situação/problema analisado, cujos aspectos são pontuados da seguinte forma:

Gravidade (G)

5 = extremamente grave; 4 = muito grave; 3 = grave; 2 = pouco grave; 1 = sem gravidade.

Urgência (U)

5 = precisa de ação imediata; 4 = é urgente; 3 = o mais rápido possível; 2 = pouco urgente; 1 = pode esperar.

Tendência (T)

5 = irá piorar rapidamente, se nada for feito; 4 = irá piorar em pouco tempo, se nada for feito; 3 = irá piorar; 2 = irá piorar a longo prazo; 1 = não irá mudar.

16 A Matriz de Priorização **GUT** (Gravidade x Urgência x Tendência) foi proposta por Charles H. Kepner; Benjamin B. Tregoe (1981), como uma das ferramentas utilizadas na solução de problemas. É uma ferramenta de qualidade usada para definir prioridades dadas às diversas alternativas de ação.

Tabela 1 - Análise / Matriz GUT

Ações necessárias	G	U	T	G x U x T	Ordem de solução
A. Definição e padronização do SARP multi-rotor (ou outro modelo para o mesmo fim)	5	5	3	75	3
B. Definição e padronização do equipamento anti-drone (bloqueador)	5	5	3	75	3
C. Confecção e disseminação da doutrina específica (Operação SARP)	4	4	1	16	7
D. Definição estratégica e cronograma de disponibilização das OMs contempladas	5	5	1	25	5
E. Cronograma de aquisição dos SARPs (dependência orçamentária)	5	4	1	20	6
F. Definição da composição do quadro de operadores (estratégia de pessoal)	3	3	1	9	9
G. Adestramento dos operadores	3	3	1	9	9
H. Definição da estrutura de capacitação	3	4	1	12	8
I. Definição da estrutura organizacional (e subordinação geral) da operação SARP ¹⁷	5	5	4	100	1
J. Estrutura de manutenção	4	5	3	60	4
K. Processo de aquisição (elaboração)	4	5	1	20	6
L. Definição e negociação com os fornecedores	4	4	1	16	7
M. Ações para o credenciamento e habilitação na BID	4	4	1	16	7
N. Definição sobre a utilização e padronização do bloqueador de VANTs	5	5	3	75	3
O. Aquisição de novas baterias para o FT-100 (com maior duração)	4	5	4	80	2
P. Aquisição de baterias suplementares para os SARPs multi-rotor, atualmente em utilização	4	5	4	80	2

Fonte: elaboração própria (2019).

8 Considerações finais

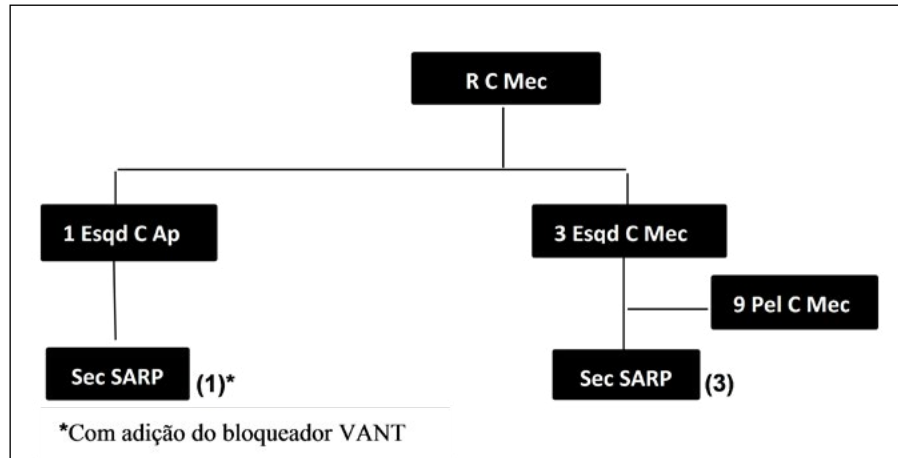
O EB passa atualmente por um profundo processo de transformação, com base em projetos estratégicos que buscam criar novas capacidades, adequados às necessidades da “era do conhecimento”. Nesse contexto, a utilização sistemática do SARP pelo Pel C Mec, em razão dos fatos e motivos expostos ao longo deste estudo, é fortemente recomendada.

Entretanto, considerando a atual situação econômica e o alto custo de implementação do **modelo viável** sugerido no item 6.2.2 (p. 17), apresenta-se uma opção de cunho mais realista sob a ótica orçamentária (demonstração sintética no Quadro 4), de **redução de 10 para 04 Sec SARP**, o que também pode atender as necessidades operacionais já discutidas, segundo especialistas na matéria, entrevistados ao longo da pesquisa. Ao invés da dedicação exclusiva aos Pel C Mec, cada R C Mec seria dotado de 04 Sec SARP: uma em cada Esqd C Mec e uma no Esqd C Ap. Esta última estaria equipada adicionalmente com um bloqueador VANT.

¹⁷ O autor sugere que a subordinação geral e consequente gestão esteja alocada no Comando de Aviação do Exército (CAvEx), em razão da lógica de aderência conceitual / operacional.

Operacionalmente, caberá ao comandante de cada um dos três Esqd C Mec, a definição de aplicação da sua Sec SARP, para a elevação da capacidade de reconhecimento do Pel C Mec (decisão puramente estratégica).

Quadro 4 - Estrutura sintetizada da opção apresentada



Fonte: elaboração própria (2019).

A partir das prioridades identificadas como resultado da Análise GUT (o entendimento do autor), o passo seguinte deve ser a confecção dos planos de ação, com alocação de responsabilidades, orçamentos e cronogramas, elencados na Tabela 2.

Tabela 2 - Ordem de prioridade para as ações básicas

Ações necessárias	Ordem de prioridade
H. Definição da estrutura organizacional (e subordinação geral) da operação SARP	1
N. Aquisição de novas baterias para o FT-100 (com a duração de duas horas)	2
O. Aquisição de bateria suplementares para os SARPs multi-rotor em utilização	2
A. Definição e padronização do SARP multi-rotor	3
M. Definição sobre a utilização e padronização do bloqueador de VANTs	3
I. Estrutura de manutenção	4
C. Definição estratégica e cronograma de disponibilização das OMs contempladas	5
D. Cronograma de aquisição dos SARPs (dependência orçamentária)	6
J. Processo de aquisição (elaboração)	6
B. Confecção e disseminação da doutrina específica (Operação SARP)	7
K. Definição e negociação com os fornecedores	7
L. Ações para o credenciamento e habilitação na BID	7
G. Definição da estrutura de capacitação	8
E. Definição da composição do quadro de operadores (estratégia de pessoal)	9
F. Adestramento dos operadores	9

Fonte: elaboração própria (2019).

Referências

AEROLEVANTAMENTO. **Ministério da Defesa**, Brasília, DF, 28 out. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2DY8Edp>. Acesso em: 20 dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Instrução suplementar nº E94-003**: Revisão A. Brasília, DF: Anac, 2017a.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Orientações para usuários de drones**. Brasília, DF: Anac, 2017b.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Regulamento brasileiro da aviação civil especial**. Brasília, DF: Anac, 2017c. RBAC-E nº 94,

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (Brasil). **Manual do Usuário SCH – Solicitante – Declaração de Conformidade para quadricóptero (drone)**. Brasília, DF: Anatel, 2017. Versão 1.2.

BENI, E. A. Exército e Marinha utilizarão o VANT Horus FT-100 durante as Olimpíadas. **Piloto Policial**, [s. l.], 4 ago. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2Lv9aW6>. Acesso em: 16 jan. 2018.

BOON, M.; DRIJFHOUT, A. P.; TEFAMICHAEL, S. Comparison of a fixed-wing and multi-rotor UAV for environmental mapping applications: a case study. **International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, [s. l.], v. XLII-2/W6, p. 47-54, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2Wm4GSV>. Acesso em: 15 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto-Lei nº 1.177, de 21 de junho de 1971. Dispõe sobre aerolevantamentos no território nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, p. 4698, 21 jun. 1971.

BRASIL. Exército. **Manual de campanha**: esquadrão de cavalaria mecanizado. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1982. C2-36. Disponível em: <https://bit.ly/2GUkq93>. Acesso em: 11 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, p. 19567, 23 dez. 1986.

BRASIL. Exército. **Manual de campanha**: operações. 3. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1997. C 100-5.

BRASIL. Exército. **Manual de campanha**: emprego da cavalaria. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1999. C 2-1.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2001].

BRASIL. Exército. **Manual de campanha**: regimento de cavalaria mecanizado. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2002. C 2-20.

BRASIL. Exército. **Bases para a transformação da doutrina militar terrestre**. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2013.

BRASIL. Exército. **Boletim especial do exército nº 28/2014**. Brasília, DF: Secretaria Geral do Exército, 2014a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 953/MD, de 16 de abril de 2014. Dispõe sobre a adoção de procedimentos para a atividade de aerolevanteamento no território nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 14, 17 abr. 2014b.

BRASIL. Exército. **Plano de desenvolvimento da doutrina militar terrestre 2016/2017 (PDDMT 16/17)**. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2015.

BRASIL. Exército. **Manual de campanha**: planejamento e emprego da Inteligência Militar. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Aeronaves remotamente pilotadas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal**. Rio de Janeiro: Decea, 2017a. AIC-N 23/18.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Aeronaves remotamente pilotadas para uso recreativo**: aeromodelos. Rio de Janeiro: Decea, 2017b. AIC-N 17/18.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Sistemas de aeronaves remotamente pilotadas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Decea, 2017c. ICA 100-40.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Aeronaves remotamente pilotadas para uso exclusivo em operações dos órgãos de segurança pública, da Defesa Civil e de fiscalização da Receita Federal**. Rio de Janeiro: Decea, 2018. AIC-N 24/18.

CHAPMAN, A. Types of drones: multi-rotor vs fixed-wing vs single rotor vs hybrid VTOL. **Australia UAV**, Victoria, AU, 2016. Originalmente publicado em Drone Magazine, n. 3, jun. 2016. Disponível em: <https://www.auav.com.au/articles/drone-types/>. Acesso em: 13 fev. 2018.

DRONES: uma possível ameaça longe dos radares. **DefesaNet**, 4 ago. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2PJz07q>. Acesso em: 8 fev. 2018.

FOX, M. A. C. O estado da cavalaria: uma análise do elemento de reconhecimento e segurança no exército dos EUA. **Centro de Doutrina do Exército**, Brasília, DF, 6 jun. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2VHdLbQ>. Acesso em: 9 mar. 2018.

FREITAS, O. Militares brasileiros testam drones para operações no Haiti. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 20 abr. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2VJhVQq>. Acesso em: 20 jan. 2018.

GOMES, R. Drones na agricultura: tudo sobre a tecnologia que está mudando o setor. **Pix Force**, Porto Alegre, 27 dez. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2LmRjRq>. Acesso em: 13 fev. 2018.

GRANEMANN, E. Fórum de empresários de drones. **O Globo**, Rio de Janeiro, ano XCII, n. 30870, 12 fev. 2018. Negócios e Leilões, p. 3.

KEPNER, C. H.; TREGOE, B. B. **O administrador racional**. Rio de Janeiro: Atlas, 1981.

MAGELLA, P. E. A. **A operação de aeronaves remotamente pilotadas e a segurança do espaço aéreo**. Rio de Janeiro: ESG, 2016.

MESQUITA, A. A. A brigada de cavalaria mecanizada na transformação da doutrina. **Military Review**: revista profissional do exército dos EUA, Forth Leavenworth, t. 69, n. 5, p. 10-15, 2014.

OLIVEIRA, J. C. M. A torre REMAX no pelotão de Cavalaria Mecanizado. **Ação de Choque**, Santa Maria, n. 14. p. 6-14, 2016.

OPERAÇÃO Ágata. **Ministério da Defesa**, Brasília, DF, 5 ago. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2WIIGrp>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PECHARROMÁN, J. M. P.; VEIGA, R. **Estudo sobre a indústria brasileira e europeia de veículos aéreos não tripulados**. Brasília, DF: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2017.

ROSENBERGER, J. D. Breaking the saber: the subtle demise of cavalry in the future force. **Association of the United States Army**, Arlington, 8 jun. 2004.

UBIRATAN, E. A origem dos vant. **Aero Magazine**, São Paulo, n. 248, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2Y4yi7I>. Acesso em: 23 jan. 2018.

VOCÊ sabe a diferença entre VANT, DRONE e RPAS? **DronDrones**, Fortaleza, 6 jan. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2HcmviO>. Acesso em: 12 fev. 2018.