

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO

Maj Cav **DANILLO OLIVEIRA SANTANA**

**O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente
Pilotadas em proveito da Aviação do Exército e suas
implicações nas Operações de Reconhecimento
Aeromóvel.**



Rio de Janeiro
2023

Maj Cav **DANILLO OLIVEIRA SANTANA**

**O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente
Pilotadas em proveito da Aviação do Exército e suas
implicações nas Operações de Reconhecimento
Aeromóvel.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Especialista em Ciências Militares, com
ênfase em Defesa Nacional.

Orientador: Maj Cav **MIGUEL MEDEIROS VIANNA**

Rio de Janeiro
2023

S232e Santana, Danilo Oliveira.

O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) em proveito da Aviação do Exército e suas implicações nas Operações de Reconhecimento Aeromóvel./ Danilo Oliveira Santana.- 2023.

51 f. ; il. ; 30 cm.

Orientação: Miguel Medeiros Viana.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023.

Bibliografia: f. 49-51

1. Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas. 2. Aviação do Exército. 3. Reconhecimento aeromóvel. I. Título.

CDD 355

Maj Cav **DANILLO OLIVEIRA SANTANA**

**O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente
Pilotadas em proveito da Aviação do Exército e suas
implicações nas Operações de Reconhecimento
Aeromóvel.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Especialista em Ciências Militares, com
ênfase em Defesa Nacional.

Aprovado em _____.

COMISSÃO AVALIADORA

Maj Cav Miguel Medeiros Vianna - Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Maj Inf Jairo Luiz Fremdling Farias Junior - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Maj Eng Dan Milli Pereira - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa Isis e à minha filha Alice.
Obrigado por me fortalecerem todos os dias.
Uma sincera homenagem pelo esforço diário e
compreensão demonstrados durante a
realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a nosso Deus e criador por todas as bênçãos alcançadas, pelas oportunidades que tem me permitido vivenciar e por me permitir alcançar todo progresso na carreira que vivenciei até o presente.

Aos meus orientadores, Maj Dan Mili e Maj Miguel, pelas sugestões, observações e reflexões, pela camaradagem, meticulosidade, dedicação e pelo modo como conduziu o processo de orientação feita em cada etapa da elaboração deste trabalho.

À Escola de Comando e Estado Maior do Exército pela oportunidade de aperfeiçoamento proporcionada a este oficial na carreira das armas e ao Comando de Aviação do Exército, pela atenção e cuidado no fornecimento dos dados que consubstanciaram esta pesquisa.

Aos meus pais Geraldo e Marilene, por todo esforço, amor e carinho dedicados à minha formação pessoal e por se tornarem meu exemplo de vida.

“Quando você tiver provado a sensação de voar,
andarรก na terra com os olhos voltados para o
c茅u, onde esteve e para onde desejarรก voltar.”
(Leonardo da Vinci)

LISTA DE ABREVIATURAS

ARP	Aeronave Remotamente Pilotada
Av Ex	Aviação do Exército
Bda Av Ex	Brigada de Aviação do Exército
C Av Ex	Comando de Aviação do Exército
C Ex	Corpo de Exército
DE	Divisão de Exército
EB	Exército Brasileiro
EF	Exército Francês
EHRA	Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque
END	Estratégia Nacional de Defesa
Esc	Escalão
EUA	Estados Unidos da América
F Av	Forças de Aviação
F Cob	Força de Cobertura
F He	Força de Helicóptero
F Spf	Força de Superfície
FT	Força Tarefa
FT Amv	Força Tarefa Aeromóvel
FTC	Força Terrestre Componente
F Ter	Força Terrestre
G Cmdo Op	Grande Comando Operativo
GU	Grande Unidade
IRVA	Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos
MEM	Material de Emprego Militar
Op Amv	Operações Aeromóveis
OVN	Óculos de Visão Noturna
PEEx	Plano Estratégico do Exército
QBRN	Química, Biológica, Radiológica e Nuclear
Rec Amv	Reconhecimento Aeromóvel
SARP	Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SU	Subunidade
Tar Amv	Tarefa Aeromóvel

TO	Teatro de Operações
U Ae	Unidade Aérea
Z Aç	Zona de Ação
ZC	Zona de Combate
61º RA	61º Regimento de Artilharia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura Organizacional da Brigada de Aviação do Exército.....	21
Figura 2 - Complementariedade entre vetores aéreos tripulados e os SARP...	29
Figura 3 - Exemplo de operação de SARP Categoria 1.....	32
Figura 4 - Sistema Hórus FT-100 em teste no 9º Grupo de Artilharia de Campanha.....	37
Figura 5 - SARP Categoria 1 Matrice 300 RTK.....	38
Figura 6 - Sistema Nauru 1000C com módulo contêiner.....	39
Figura 7 - Sensores do SARP Nauru 1000C.....	40
Figura 8 - Estrutura Organizacional das <i>Combat Aviation Brigades</i>	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categoria dos SARP para a F Ter.....	31
Quadro 2 - Categoria dos SARP até categoria 3.....	31
Quadro 3 - Emprego típicos dos SARP de acordo com as categorias.....	34

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar a ampliação de capacidades pela Aviação do Exército ao empregar o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas nas Operações de Reconhecimento Aeromóvel. Como realidade dos conflitos atuais, constatamos a heterogeneidade dos ambientes operacionais, a presença de diversos atores e o uso da tecnologia influenciando de maneira decisiva no combate, fazendo surgir a necessidade de novos meios para se contrapor a essas novas ameaças. Nesse contexto, a busca por dados e informações do campo de batalha e daqueles que nele atuam, denotam a importância das operações de reconhecimento. A Aviação do Exército realiza as operações de reconhecimento aeromóvel no intuito de buscar informações e estabelecer o contato com o inimigo, antecipando o conhecimento e ampliando a consciência situacional dos comandantes em todos os escalões. Um material de emprego militar de grande valor militar para essas operações, e que já é utilizado há várias décadas, mas que, devido às recentes inovações tecnológicas, ganhou importância nos exércitos e nos campos de batalha é o SARP. O SARP pode ser empregado de maneira complementar às missões que empregam aeronaves tripuladas, gerando diversos ganhos de capacidade, bem como ajudam a suplantar as limitações dessas, tornando-se dessa maneira, decisivo para o cumprimento das diversas missões atualmente. A pesquisa foi realizada por meio da consulta a artigos publicados, manuais do Exército Brasileiro e do Exército Americano, documentos internos, relatórios, sites oficiais do Governo Federal e do Exército Brasileiro, além de outros trabalhos acadêmicos relacionados ao assunto. Este estudo ganha relevância com a abordagem do assunto no Plano Estratégico do Exército 2020 – 2023. Por fim, este trabalho realizou, a exposição dos fundamentos e características das operações de reconhecimento aeromóvel, a apresentação das formas de emprego do SARP, assim como, o efeito que a utilização desse Sistema e Material de Emprego Militar irá causar nas capacidades e formas de atuação da Aviação Exército.

Palavras-chave: Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas; Aviação do Exército; Reconhecimento Aeromóvel.

ABSTRACT

This work aimed to verify the expansion of capabilities by Army Aviation when using Unmanned Aircraft Systems in the Aerial Reconnaissance Operations. As a reality of current conflicts, we see the heterogeneity of operational environments, the presence of different actors and the use of technology decisively influencing the combat, making rise to the need for new means to counteract these new threats. In this context, the search for data and information on the battlefield and those who work there, denote the importance of reconnaissance operations. Army Aviation carries out aerial reconnaissance operations in order to collect information and establish contact with the enemy, anticipating knowledge and expanding the situational awareness of commanders at all echelons. A material of military use of great military value for these operations, and which has been used for several decades, but which, due to recent technological innovations, has gained importance in armies and on the battlefields is the UAS. The UAS can be used in a complementary way to missions that employ manned aircraft, generating several gains in capability, as well as helping to overcome their limitations, thus becoming decisive for the fulfillment of the various missions today. The research was carried out by consulting published articles, manuals of the Brazilian and American Army, internal documents, reports, official websites of the Federal Government and the Brazilian Army, in addition to other academic works related to the subject. This study gains relevance with the approach of the subject in the Strategic Plan of the Army 2020 - 2023. Finally, this work carried out, the exposition of the fundamentals and characteristics of the aerial reconnaissance operations, the presentation of the forms of employment of the UAS, as well as the effect that the use of this System and Material for Military Use will cause in the capabilities and ways of acting of the Army Aviation.

Keywords: Unmanned Aircraft Systems; Army Aviation; Aerial Reconnaissance Operation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3. A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	20
3.1 CAPACIDADES.....	21
3.2 LIMITAÇÕES.....	23
3.3 A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NAS OPERAÇÕES.....	23
3.4 A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NAS AÇÕES DE RECONHECIMENTO ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.	25
3.5 DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO PARA A AV EX EM OPERAÇÕES DE REC AMV .. ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.	26
4. O SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS	27
4.1 CARACTERÍSTICAS.....	29
4.2 TIPOS E CATEGORIAS	30
4.3 O EMPREGO DO SARP NO EXÉRCITO BRASILEIRO	32
4.4 O EMPREGO DO SARP NA AÇÕES DE RECONHECIMENTO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.34
4.5 OS SARP EM USO E EM TESTE NO EXÉRCITO BRASILEIRO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.36
5. O EMPREGO DO SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EM OUTROS PAÍSES	41
5.1 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA.....	41
5.2 FRANÇA.....	43
6. CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto para a realização do trabalho de conclusão de curso relaciona os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) com as ações de reconhecimento no contexto da Operações Aeromóveis (Op Amv) executadas pela Aviação do Exército (Av Ex). Segundo Pinto (2003) a aviação teve desenvolvimentos e aperfeiçoamentos constantes até aos nossos dias, possibilitando a afirmação de uma nova dimensão estratégica que por vezes se mostrou determinante para o sucesso de campanhas militares.

Contudo, o sucesso nas operações exige decisões oportunas e eficazes, tomadas com base no julgamento preciso dos conhecimentos e das informações disponíveis. Portanto, é fundamental desenvolver e manter uma consciência situacional consistente durante toda a operação (Brasil, 2022b, p. 2-1).

As Op Amv são assim definidas:

As Op Amv são operações complementares, realizadas por Forças de Aviação (F Av), isoladas ou em conjunto com Forças de Superfície (F Spf), compondo uma força-tarefa aeromóvel (FT Amv). Assim, visam ao cumprimento de tarefas aeromóveis (Tar Amv) em benefício de determinado escalão (Esc) da Força Terrestre (F Ter) (Brasil, 2022b, p. 1-1).

No contexto das Op Amv, o manual EB70-MC-10.204, define as ações de reconhecimento como aquelas que são orientadas para a busca de dados que produzam informações de combate. Essas ações podem ser com tropa a pé ou mecanizada, podendo, ainda, contar, simultaneamente ou não, com uma Força de Helicóptero (F He) ou meios de SARP da Av Ex em reconhecimento aeromóvel (Rec Amv) na mesma Zona de Ação (Z Aç) (Brasil, 2022b, p. 2-1).

Ainda nessa conjuntura, as ações de reconhecimento podem e devem ser realizadas antes, durante e após qualquer operação para fornecer informações que serão utilizadas pelos comandantes, com a finalidade de ratificarem ou retificarem seus planejamentos (Brasil, 2022b, p. 2-1).

No prosseguimento do raciocínio, é importante entender o impacto que a Guerra do Golfo trouxe no incremento da utilização de novas tecnologias nos equipamentos de defesa empregados nos combates pelos Estados Unidos da América (EUA) a partir desta guerra. Segundo Duarte (2011), é a partir do sucesso

nessa guerra, que os Estados Unidos tem definido um modelo de incremento informacional dos sistemas de armamentos, focado pesadamente em *hardware* e *software*. Assim, priorizou-se a integração de vetores tecnológicos que permitissem uma interligação das atividades de combate. Em uma visão mais restrita, as forças armadas dos EUA promovem uma proposta de combinação de uma poderosa interface de computadores, com o emprego de materiais de emprego militar de alta capacidade e, ainda, pessoal altamente qualificado. Isso tudo resulta numa estrutura de força convencional cara, mas com a promessa de “domínio do espaço de batalha” (Demchak, 2001).

Nesse conjunto de conceitos, temos o SARP, um equipamento que traduz essa nova abordagem de emprego exportada pelas forças armadas dos EUA. Uma Aeronave Remotamente Pilotada (ARP), operada por uma fonte humana e integrada por um sistema de meios tecnológicos e conceituado da seguinte forma:

Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) – conjunto de meios necessários ao cumprimento de determinada tarefa com emprego de ARP, englobando, além da plataforma aérea, a carga paga (payload), a estação de controle de solo, o terminal de transmissão de dados, o terminal de enlace de dados, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos. Em função do desenvolvimento tecnológico, alguns desses componentes podem ser agrupados (Brasil, 2020, p. 1-3).

Ainda, no intuito de criar uma visão prospectiva, o cenário vislumbrado para a ocorrência das guerras do futuro caracteriza-se pela presença de alguns fatores inovadores. São elas: inteligência artificial, robótica, campo informacional e emprego de materiais militares cada vez mais sofisticados, com alto valor agregado, em gradativa substituição de tarefas antes desempenhadas por humanos (Neto, 2023).

Nesse cenário, o SARP surge como um material de emprego militar multipropósito, capaz de cumprir várias tarefas e permitindo atingir inúmeros objetivos. Neto (2023), ainda destaca a execução de ações de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA), como algumas das muitas possibilidades de emprego do SARP.

Segundo Moraes (2019), no cenário externo, o SARP vem sendo empregado constantemente há anos em operações militares nos exércitos de vários países. Por exemplo, os SARP norte-americanos Raven RQ-11 e o Puma RQ-20, do exército

estadunidense, contribuíram bastante no êxito de missões realizadas pelo exército americano nas campanhas no Iraque e no Afeganistão (EUA, 2010).

No cenário atual das Operações de Amplo Espectro as Operações de Reconhecimento permanecem sendo de extrema importância para os comandantes. O Exército Brasileiro (EB) dispõe, além das frações terrestres, a Av Ex como tropa apta, instruída e vocacionada ao cumprimento desse tipo de operação.

Durante o Rec Amv, as frações envolvidas nesse tipo de operação necessitam manter uma elevada consciência situacional, cientes de que, deverão fornecer informações sobre sua área de operações que serão utilizadas pelos comandantes, com a finalidade de ratificarem ou retificarem seus planejamentos.

O emprego do meio aéreo, associado às frequentes inovações tecnológicas, veio impulsionar o desenvolvimento de todo um conjunto de novas reflexões que impactam nas ações táticas e operacionais.

Diante disso decorre a necessidade da existência de vetores sob completo domínio nacional, ainda que parceiros estrangeiros participem do seu projeto e da sua implementação, incluindo, entre outras, as capacidades de alerta, vigilância, monitoramento e reconhecimento, obtidas por meio do uso de sensores embarcados em ARP (Brasil, 2014, p. 38).

Nesse diapasão, encontra-se em execução no âmbito do EB, testes de operação de materiais de emprego militar visando compor a estrutura de emprego do SARP, que visam auxiliar na observação da área de operações em tempo real. Além disso, exércitos mais modernos de outros países, que estão constantemente em conflitos armados, empregam ostensivamente o SARP em conjunto com a força terrestre em operações de reconhecimento (Moraes, 2019, p. 21).

No escopo desse raciocínio, interligado à possibilidade do emprego simultâneo do SARP em uma Z Aç distribuída à Av Ex, as capacidades desta última irão se alterar, e como consequência, o planejamento e o emprego dessa tropa nas ações de reconhecimento também deverão ser modificados.

De acordo com as idéias supracitadas, o SARP é atualmente utilizado como ferramenta de reconhecimento aéreo tanto pelo EB, como pelo exército de outros países, como um meio integrado à tropas que realizam ações de reconhecimento. Dessa forma é importante que se analise que forma o emprego do SARP em proveito da Av Ex pode complementar as capacidades dessa tropa nas ações de Rec Amv.

Para tanto, foram elencados alguns objetivos intermediários para conduzir o raciocínio ao entendimento do aumento das capacidades da Av Ex nas ações de Rec Amv gerado pelo emprego do SARP, sendo:

- a. Apresentar as características, possibilidades e limitações da Av Ex;
- b. Estudar a Av Ex nas ações de Rec Amv;
- c. Apresentar as categorias e características do SARP;
- d. Estudar os SARP em teste no EB; e
- e. Analisar o emprego do SARP em outros países.

Este estudo delimitou-se a analisar a atuação da Av Ex nas operações de Rec Amv. Também foi necessário delimitar a pesquisa aos SARP existentes e previstos como Material de Emprego Militar (MEM) para mobiliar a AvEx a partir da aprovação Portaria Normativa nº 606-MD, que aprova a Diretriz de Obtenção de Veículos Aéreos Não Tripulados, no ano de 2004 e o ano de 2023.

A importância deste trabalho se configura na contribuição às Ciências Militares, servindo de subsídio para trabalhos futuros como fonte de consulta, sendo possível utilizá-la para fins de comparação de parâmetros antes e depois da implantação da doutrina de utilização do SARP em proveito da AvEx em operações de Rec Amv.

Além disso, o referido estudo tem sua devida importância pelo fato de estar materializada no Plano Estratégico do Exército 2020-2023 (PEEx 2020-2023) que visa dar prosseguimento ao processo de transformação do Exército rumo à Era do Conhecimento. A atividade de implantação do núcleo/fração de SARP na F Ter é uma das ações que visam contribuir com a Estratégia da Ampliação da Capacidade Operacional do Exército Brasileiro e dessa forma contribuir com a dissuasão extrarregional.

Paralelamente a isso, o emprego do SARP de maneira constante e eficaz, com sua capacidade plena, contribui sobremaneira para o fomento do desenvolvimento de tecnologias nacionais independentes, colaborando para o crescimento da indústria nacional de material de defesa, uma das diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa (END) (Jeronymo, 2018, p. 12).

2. REVISÃO DE LITURATURA

O trabalho procurou fazer uma abordagem qualitativa sobre os dados obtidos através da análise e da pesquisa em livros atinentes ao assunto, manuais de operação de SARP dos exércitos de outros países, opinião de especialistas e outros documentos que possuam relação com o tema.

A natureza da pesquisa foi do tipo aplicada, pois servirá de subsídio para pesquisas futuras no que diz respeito ao SARP em proveito da Av Ex em operações de Rec Amv.

Nesse contexto, quanto ao objetivo, este trabalho fez um estudo de caráter exploratório das principais fontes de consulta já descritas, visando exclusivamente criar uma solução para o problema do estudo.

No que tange aos procedimentos de pesquisa, o trabalho foi realizado por meio da análise crítica das informações levantadas através da coleta de dados, com base em bibliografias e documentos, visto que é um trabalho qualitativo e sem variáveis quantificáveis.

Este estudo realizou o levantamento de dados por meio de pesquisa bibliográfica de literatura (livros, trabalhos acadêmicos, jornais, revistas e redes eletrônicas), além de documentos internos produzidos pelo Exército Brasileiro e pelo Comando de Aviação do Exército (CAvEx). As consultas foram baseadas nas principais fontes de pesquisa de trabalhos acadêmicos, como as plataformas digitais do Google Acadêmico, Scielo, Biblioteca Digital do Exército e EB Revistas.

O tratamento dos dados foi realizado por meio da revisão teórica do assunto, através da consulta bibliográfica e documental, tendo se assim a possibilidade de reunir informações que possam embasar a interpretação e análise que tornou possível a discussão e conclusão acerca do emprego do SARP em proveito da AvEx em operações de Rec Amv.

O método foi limitado pelas pesquisas referentes ao emprego do SARP em ações de reconhecimento, excluindo o emprego do mesmo em ações de ataque. O estudo se limita ainda, aos dados que sejam relevantes ao emprego do SARP em proveito da Av Ex, sendo excluídos os dados que não tenham implicação direta ao emprego dessa tropa.

O trabalho foi pautado sobre os resultados obtidos ao longo de um período de dezenove anos, contados a partir de 2004 até 2023. Para tanto, foram analisados os

trabalhos acadêmicos, artigos científicos, periódicos, jornais e revistas disponíveis em plataforma digital.

3. A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

A Av Ex é uma tropa que possui elementos de combate que devido a sua característica, é destinada a um emprego específico. Segundo o manual de campanha EB70-MC-10.204, a Aviação do Exército nas Operações, a tropa de Aviação confere um efeito multiplicador do poder de combate da Força Terrestre, utilizando a terceira dimensão do campo de batalha, e potencializando o alcance tático nas ações de combate. A sua missão é prestar aeromobilidade orgânica à F Ter, nas operações em situação de guerra e não guerra (Brasil, 2019, p. 2-1).

A Brigada de Aviação do Exército (Bda Av Ex) da F Ter é ativada em situação de guerra e é responsável por planejar e coordenar o emprego dos meios da Av Ex no Teatro de Operações (TO). Essa Grande Unidade (GU) é o Grande Comando Operativo (G Cmdo Op) constituído por unidades de aviação e seus apoios orgânicos. É o mais alto escalão da Av Ex no TO e sua principal característica é a de prover mobilidade estratégica, decorrente da sua estrutura leve e modular (Brasil, 2022b, p. 1-1).

A Bda Av Ex, é um G Cmdo Op de emprego múltiplo. Como elemento de combate de emprego específico, pode cumprir simultaneamente missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico (Brasil, 2021, p. 1-1).

Como o mais alto escalão da Av Ex no TO, a Bda Av Ex fica subordinada diretamente ao comando da Força Terrestre Componente (FTC), ou seja, ao comandante do mais alto escalão da F Ter presente – Corpo de Exército (C Ex) ou Divisão de Exército (DE). Ela é a responsável pela integração de seus meios à manobra terrestre e pela coordenação e execução das atividades e tarefas de apoio logístico específicas de aviação, bem como da logística comum junto aos órgãos logísticos da F Spf (Brasil, 2021, p. 1-2).

A sua composição é prevista para proporcionar flexibilidade ao comando da F Ter e é integrada por 04 (quatro) a (06 seis) Batalhões de Aviação do Exército (B Av Ex), 01 (um) Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex), 01 (uma) Companhia de Comando da Brigada de Aviação do Exército (Cia Cmdo Bda Av Ex), 01 (uma) Companhia de Comunicações de Aviação do Exército (Cia Com Av Ex), 01 (uma) Esquadrilha de Aviões de Aviação do Exército (Esqda Avi Av Ex), 01 (uma) Esquadrilha de Sistema Aéreos Remotamente Pilotados (Esqda SARP), 01 (um) Pelotão de Polícia do Exército (Pel PE).

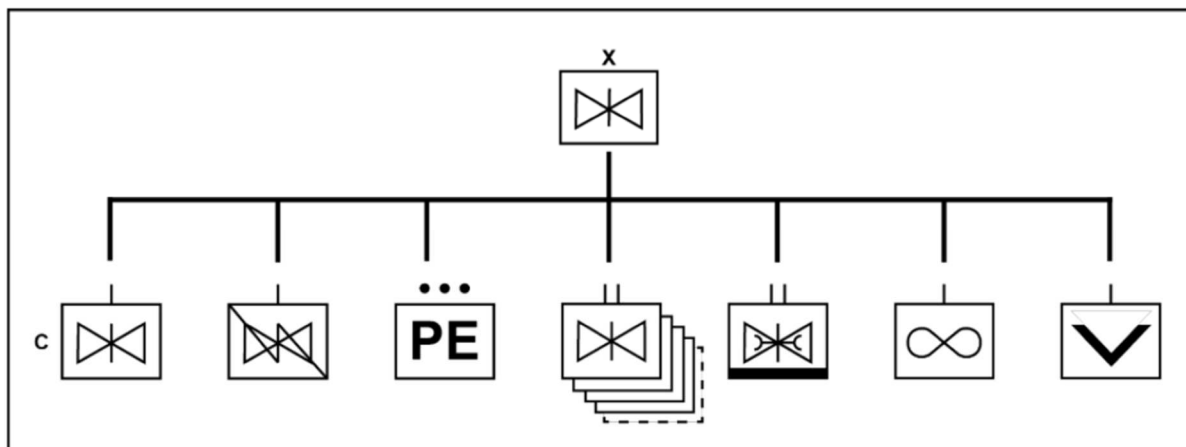


Figura 1: Estrutura Organizacional da Brigada de Aviação do Exército.
Fonte: BRASIL, 2021.

Segundo manual de campanha EB70-MC-10.373 Brigada de Aviação do Exército, a Bda Av Ex, empregando meios aéreos no campo de batalha e segundo a definição de aeromobilidade, coopera com a F Spf com as seguintes capacidades: atuação em profundidade, localização e engajamento das forças na linha de contato, alerta sobre o esforço inimigo, redirecionamento da manobra, ampliação do comando e controle, reorganização do apoio ao combate, colaboração com o controle das áreas de retaguarda e realização de apoio logístico.

A organização para o combate da Bda Av Ex deve privilegiar sua grande flexibilidade de emprego. Em função dos fatores da decisão, do volume e da natureza das aeronaves disponíveis em suas Unidades Aéreas (U Ae), define-se a estrutura de comando para as operações. A modularidade da F He viabiliza o emprego dos meios, de acordo com a ameaça identificada (Brasil, 2021, p. 2-5).

Ainda, segundo o manual de campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações, as Unidades e Subunidade (SU) Aéreas da Bda Av Ex podem compor Força Tarefa (FT) com as F Spf. A Força Tarefa Aeromóvel Batalhão de Aviação do Exército (FT Amv B Av Ex), ao contrário do B Av Ex atuando de forma isolada (sem elementos de arma-base), pode receber uma Z Aç.

3.1 CAPACIDADES DA BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Uma capacidade operacional é definida no glossário das Forças Armadas como uma condição efetiva de cumprir uma tarefa tática, que é obtida pela integração dos

meios, dos recursos humanos e dentro de uma doutrina de emprego. Já uma capacidade operativa é o conjunto de capacidades específicas de unidades constituintes de um Força, que são orientadas para obtenção de um efeito.

O manual de campanha EB70-MC-10.373 Brigada de Aviação do Exército elenca 09 (nove) capacidades da Bda Av Ex. Essas capacidades são: atuar em profundidade, localizar e engajar forças na linha de contato, alertar sobre o esforço inimigo, redirecionar a manobra, ampliar o comando e controle, reorganizar o apoio ao combate, colaborar com o controle das áreas de retaguarda e realizar o apoio logístico.

No manual de campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações, essas capacidades são acrescidas de mais 20 (vinte), que são: atacar objetivos em profundidade, executar tarefas de inteligência, Reconhecimento Vigilância e Aquisição de Alvos, explorar os efeitos do nível tático, ampliar a mobilidade das unidades de combate, acelerar os ritmos das operações terrestres, proporcionar proteção às F Spf, vigiar extensas áreas, atuar na coordenação e controle das operações terrestres, participar e apoiar as operações de Forças Especiais, apoiar a retirada de meios e a evacuação de pessoal militar e/ou civil, proporcionar apoio de transporte de feridos e Evacuação Aeromédica, proporcionar apoio de transporte aeromóvel logístico em prol da F Spf e das Unidades e fracções da Av Ex, executar tarefas de apoio logístico específico de aviação nas áreas de material, pessoal e saúde, operar durante a noite, com ou sem o uso de óculos de Visão Noturna (OVN) e realizar voo por instrumentos, particularmente fora da Zona de Combate (ZC).

Em geral, essas capacidades são utilizadas empregando suas aeronaves no espaço aéreo próximo ao solo, e assim realizar as atividades a seguir: ação direta, manobra aérea, inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, segurança tática, apoio logístico, comando, controle e comunicações e missões aéreas especializadas.

Em uma análise sumária e superficial, sem grandes aprofundamentos, é possível notar que o emprego do SARP pela Av Ex, proporciona um aprimoramento das capacidades elencadas, principalmente no que tange à inteligência e reconhecimento, que por sua vez, afeta outras capacidades como comando, controle e comunicações e manobra aérea.

3.2 LIMITAÇÕES DA BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Devido a especificidade do emprego dos meios de aviação, o Manual de Campanha EB70-MC-10.373 Brigada de Aviação do Exército, apresenta as seguintes limitações da Bda Av Ex: relativa dependência das condições meteorológicas, reduzida capacidade de manter o terreno quando atuando de forma autônoma, influência da altitude e da temperatura na performance das aeronaves, vulnerabilidade às ações de guerra química, biológica, radiológica e nuclear (QBRN), vulnerabilidade às ações de guerra eletrônica, elevado consumo de suprimentos específicos (combustíveis, óleos e lubrificantes), dificuldade de recompletamento de pessoal com capacitação técnica específica, vulnerabilidade aos sistemas de defesa antiaérea e ao fogo das armas portáteis e aeronaves inimigas.

Nesse contexto de limitações, o Manual de Campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações, acrescenta a essas, a seguinte: possibilidade de fadiga das tripulações, particularmente nas operações noturnas e de duração prolongadas, considerando como fator causador de acidentes com o meio aéreo.

Ainda, nesse diapasão, o Manual de Campanha EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestres registra que dentre as inúmeras aplicações para os SARP está a realização de missões nas quais os riscos sejam elevados ou inaceitável, ou ainda como substituto das aeronaves tripuladas, naquela que possam imprimir excessivo desgaste às tripulações e equipagens, preservando-as para as situações de emprego nas quais sejam essenciais, existindo portanto a possibilidade de utilização desse meio de forma isolada ou de forma complementar.

3.3 A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NAS OPERAÇÕES

A Bda Av Ex é um elemento de combate da F Ter. Assim como os elementos de manobra, ela pauta-se pelo fogo e movimento para obter seus efeitos sobre o inimigo. No intuito de proporcionar aeromobilidade orgânica à F Ter, a Av Ex, quando em operações, é empregada em um contexto de Op Amv.

Na execução de Op Amv a Av Ex pode empregar seus meios de forma isolada ou ainda em FT Amv.

Pelas características e vulnerabilidades das Op Amv, devem ser asseguradas informações precisas aos

decisores sobre a situação da área de operações (normalmente à retaguarda das forças inimigas), da superioridade aérea local e das condições meteorológicas, a fim de que uma F He ou uma FT Amv possam conduzir suas ações com eficácia (Brasil, 2022b, p. 2-1).

É nesse contexto de necessidade de dados e informações de combate que são desencadeadas as ações de reconhecimento, e no caso do emprego de uma F He ou meios de SARP, a Av Ex as realiza através das operações de Rec Amv. Essas ações de Rec podem ser realizadas através de uma operação de Rec Amv.

Rec Amv - nele, uma F He, constituindo ou não FT Amv com elementos de F Spf, sob o comando da F He, realiza ações de reconhecimento (de eixo, de zona, de área ou de ponto) em proveito do escalão enquadrante. É amplamente empregado para buscar informações e estabelecer contato com o inimigo, antecipando o conhecimento e ampliando a consciência situacional. Como as informações produzidas pela Av Ex são mais genéricas, o emprego integrado com tropas de superfície de cavalaria cria uma sinergia, a qual amplia o detalhamento dos dados, especialmente sobre as características do terreno e dos acidentes naturais e artificiais (Brasil, 2019, p. 2-4).

Reconhecimentos podem e devem ser realizados antes, durante e após qualquer operação para fornecer informações que serão utilizadas pelos comandantes, com a finalidade de ratificarem ou retificarem seus planejamentos (Brasil, 2022, p. 2-1).

Ainda segundo o manual de campanha EB70-MC-10.218 Operações Aeromóveis, a Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque (EHRA), SU orgânica do B Av Ex, é a fração de Helicópteros mais adequada ao cumprimento de tarefas de Rec Amv devido à capacidade de seus sistemas de optrônicos, armamento aéreo e ampla gama de meios de comunicações.

As operações de Rec Amv podem ser executadas no âmbito das operações ofensivas, inseridas no contexto da marcha para o combate, das operações de reconhecimento em força, do aproveitamento do êxito e da perseguição. No âmbito das operações defensivas as ações de Rec Amv podem ser executadas no contexto da defesa em posição e de movimento retrógrado.

Em face à constante atualização da doutrina, associada ao surgimento de novas ameaças nos combates modernos e atreladas ao incessante incremento de novas tecnologias aos MEM na atualidade, é necessário que, de forma semelhante à

toda F Ter, a Bda Av Ex esteja em permanente evolução para manter-se capaz de executar suas missões de maneira satisfatória.

3.4 A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NAS AÇÕES DE RECONHECIMENTO

Segundo o manual de Campanha EB70-MC-10.211 Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres, a superioridade de informações é a capacidade de coletar, controlar, processar, explorar e de proteger as informações, enquanto se nega ou se dificulta ao adversário a capacidade de fazer o mesmo, sendo que é por meio da superioridade de informações que se torna possível obter a iniciativa das operações.

Nesse contexto, as ações de reconhecimento são atividades que visam buscar informações sobre o inimigo e sobre o terreno sobre o qual se ocorrem as operações. As informações colhidas têm o intuito de melhorar a consciência situacional do comandante e principalmente para oferecer subsídios para a tomada de decisão durante o planejamento e a condução das operações.

Assim, pelo fato de acrescentar essas possibilidades ao comandante, sempre que possível, antes da realização de uma operação, deve-se lançar mão do reconhecimento por uma tropa, que por vezes não é a mais apta a realizá-la, seja pelos meios orgânicos, seja pela característica dessa tropa. Se faz necessário ressaltar que, independente de ter sido imposta pelo escalão superior, por vezes, caberá a uma força realizar ações de reconhecimento como uma missão deduzida.

Segundo o Manual de Campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações, a Av Ex, na marcha para o combate, é empregada em operação de reconhecimento aeromóvel para obter dados sobre o inimigo e região de operações quando participando da Força de Cobertura (F Cob), nos espaços vazios existentes entre o grosso e a sua força de proteção e nos vazios entre as forças de segurança.

Numa operação de aproveitamento do êxito, a Av Ex é empregada em operação de reconhecimento aeromóvel com a finalidade de obter dados, o mais rápido possível, sobre o terreno, os eixos de progressão, as atividades e o valor do inimigo (Brasil, 2019).

Ainda, segundo o Manual de Campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações, a Av Ex, na perseguição, é empregada numa operação de reconhecimento aeromóvel, principalmente em proveito da força de cerco.

O Manual de Campanha EB70-MC-10.218 Operações Aeromóveis elenca os fundamentos a serem seguidos no planejamento e na execução das tarefas de Rec Amv: buscar e manter o contato com o inimigo; orientar-se segundo os objetivos de reconhecimento; transmitir, com rapidez e precisão, todos os informes obtidos; evitar um engajamento decisivo, mantendo liberdade de manobra; esclarecer a situação rapidamente; manter esforço máximo de reconhecimento à frente e manter um reconhecimento contínuo.

Em uma rápida análise do emprego da Av Ex, é possível destacar que essa tropa realiza operações de reconhecimento aeromóvel em proveito das operações básicas da F Ter.

Prosseguindo nesse contexto, o Manual de Campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações afirma que a Av Ex pode participar de todos os tipos de reconhecimento, que são de eixo, zona, área e ponto, constituindo ou não, uma FT com a F Spf. Segundo Simões, 2021, nesses quatro tipos de reconhecimento, normalmente, o objetivo principal é levantar dados sobre eixos viários, terreno, inimigo e atividades humanas. Para atingir esse objetivo, é possível empregar algumas técnicas especiais de reconhecimento, dentre elas o reconhecimento pelo fogo, o reconhecimento noturno e o reconhecimento aéreo.

Dentre as técnicas especiais possíveis de serem aplicadas, as aeronaves da EHRA possuem a capacidade de realizar o reconhecimento noturno, devido as capacidades obtidas pela utilização dos OVN. Além disso, elas podem realizar o reconhecimento em força que visa revelar e testar o dispositivo e o valor do inimigo, ou ainda obter outros dados de interesses para o planejamento e a execução das operações, deve ser evitada a perda da iniciativa das ações ou o engajamento decisivo (Brasil, 2019).

É importante salientar que o Manual de Campanha EB70-MC-10.204 A Aviação do Exército nas Operações dispõe que, para todas as missões elencadas para uma F He, as missões de reconhecimento podem ser cumpridas por uma força de SARP.

3.5 DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO PARA A AVEX EM OPERAÇÕES DE REC AMV

O Manual de Ensino EB60-ME-11.401 Dados Médios de Planejamento estabelece alguns parâmetros que devem ser utilizados para servir de base para o

planejamento dos diversos escalões da F Ter, bem como subsidiar os planejamentos, com uma média que pode variar de acordo com os fatores que incidam sobre eles.

Para a Av Ex em uma operação de Rec Amv define-se que uma EHRA tem a capacidade de velocidade de reconhecimento de eixo de 40 Km/h e pode receber até 04 (quatro) eixos. Essa mesma SU tem a capacidade de velocidade de reconhecimento de zona de 15 km/h e recebe uma frente de 12 a 36 quilômetros.

Dessa forma, trabalha-se com uma estimativa aproximada para o planejamento do emprego da Av Ex nas operações de Rec Amv, seja em relação à frente a ser empregada, como na velocidade de deslocamento.

4. O SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS

Apesar do homem buscar obter vantagem de comando para combater seu oponente desde as primeiras batalhas que foram relatadas, o Manual de Campanha EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre relata que essa ferramenta de combate surgiu da consciência da sociedade quanto aos elevados custos do emprego dos meios de guerra nos conflitos, sendo esse custo traduzido em vidas humanas perdidas, quanto em recursos gastos.

Segundo Simões (2021), várias ARP foram desenvolvidas durante a Primeira Guerra Mundial, porém devido à limitação que o emprego do rádio causava, elas foram pouco empregadas. A partir de então, com a evolução dos meios, atrelados ao uso da tecnologia, o SARP teve um incremento de suas capacidades, que foram traduzidos pelo aumento de seu raio de ação e autonomia. Dessa forma, a conjuntura atual revela o intensivo uso do SARP, e isso pode ser visto na guerra na Ucrânia, que mostra que os veículos aéreos não tripulados fazem parte da guerra moderna (Padilha, 2022b).

Dessa forma, o SARP pode ser empregado pelos diferentes escalões da F Ter, permitindo aos diversos comandos obter informações, selecionar e engajar objetivos e alvos terrestres fora da visada direta e em profundidade. São utilizados tanto para complementar e reforçar o emprego de outros sistemas da F Ter, como para substituí-los em situações nas quais o risco ou o desgaste imposto às tripulações de sistemas tripulados seja demasiadamente alto ou inaceitável, conforme se observa na figura 2, a seguir (Brasil, 2019, p. 4-1).

A concepção de emprego dos SARP na F Ter baseia-se na complementaridade com outros vetores aéreos (tripulados e não tripulados), na adequação desses sistemas aos diferentes elementos de emprego da F Spf e na atuação integrada à manobra terrestre e aos demais sistemas usuários do espaço aéreo (Brasil, 2019, p. 4-1).

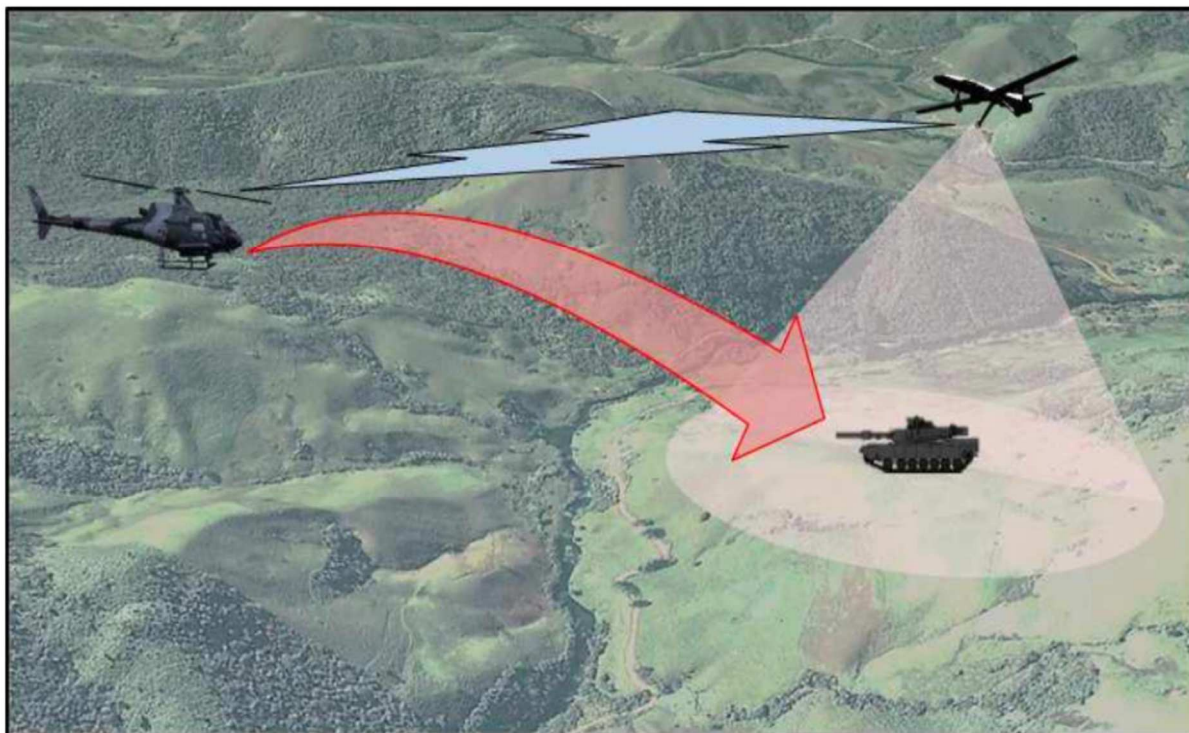


Figura 2: Complementariedade entre vetores aéreos tripulados e os SARP
Fonte: BRASIL, 2019.

O SARP é fundamental para que seja conseguida a ampliação do alcance, da velocidade e da eficácia das operações. Segundo Padilha (2022), um dos principais fatores que contribuiu para a superioridade militar do Azerbaijão nos embates na região de Nagorno- Karabakh foi o emprego de SARP. As Forças Armadas do Azerbaijão exploraram as várias possibilidades no emprego de SARP, principalmente nas funções de reconhecimento e ataque.

Ainda conforme o Manual de Campanha EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestres, o emprego dos SARP na F Ter está relacionado, entre outros, à obtenção de informações, aquisição de alvos e ao levantamento de objetivos além da visada direta de um observador no solo.

4.1 CARACTERÍSTICAS

Inicialmente, durante a evolução de seu emprego, os SARP eram utilizados para obtenção de imagens que eram interpretadas, e após essa interpretação, eram gerados dados e informações que tinham viabilidade de uso. Com os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas aplicabilidades, esses sistemas foram

aumentando as possibilidades de emprego, bem como a incrementado a lista de tarefas que podem ser exercidas em prol da F Spf apoiada.

O SARP é definido no manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre como o conjunto de meios para que uma ARP tenha a capacidade de cumprir uma tarefa. Esses meios englobam uma plataforma aérea, que é a ARP propriamente dita; uma carga paga, que compreende os sensores e equipamentos embarcados na ARP; uma estação de controle de solo (ECS), que realiza a interface entre os operadores, a ARO e a carga paga; um terminal de transmissão de dados (TTD), que engloba os equipamentos necessários para realizar os enlaces entre a ARP e a ECS; um terminal de enlace de dados (TED), que realiza o enlace com o sistema de comando e controle do F Ter; e mais infraestrutura de apoio e recursos humanos para operá-los.

De acordo com a carga útil transportada, ou seja, com a variação da carga paga e fruto da evolução tecnológica já abordada, o manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre enumera as seguintes aplicabilidades do SARP: missões de imageamento; de guerra eletrônica; de retransmissão de comunicações; de monitoramento QBRN; de levantamento e designação de alvos; monitoramento acústico do campo de batalha; e ainda, podem atuar como plataforma de armas.

Ainda, como características, os SARP variam em quesitos como peso, tamanho, material, velocidade de operação, altitude máxima e alcance. Nesse contexto, a grande variedade de modelos faz que existam sistemas dos mais variados custos, o que torna ainda mais importante definir a finalidade do emprego desse meio, para que se possa escolher o melhor modelo a ser utilizado em cada operação.

4.2 TIPO E CATEGORIAS

Conforme já abordado, para seu eficiente emprego, o SARP é classificado com base em vários parâmetros como altitude de operação, alcance, finalidade de emprego, entre outros critérios. Segundo Simões (2021), o EB utiliza uma classificação, onde há uma associação dos diversos parâmetros como a altitude, o modo de operação e o raio de ação junto ao Esc que irá empregá-lo.

No âmbito da F Ter, essa classificação é denominada Categoria. As categorias dos SARP, quando enquadradas na conceituação da F Ter, o nível de emprego é a

principal referência para sua definição e ficam mais bem visualizadas no quadro abaixo:

Grupo	Categoria (Cat)	Elemento de Emprego	Nível de Emprego
III	5	MD/EMCFA	Estratégico
	4	C Cj	Operacional
II	3	CEx/DE	Tático
I	2	DE/Bda	
	1	Bda/U	
	0	até SU	

Quadro 1: Categoria dos SARP para a F Ter
Fonte: BRASIL, 2019.

As categorias de SARP da F Ter possuem capacidades diferentes de geração de produtos e efeitos. Em Geral, uma categoria superior cumpre as mesmas tarefas de uma inferior e realiza outras tarefas que a inferior não tem capacidade técnica de fazê-lo (Brasil, 2020).

Importante verificar que os SARP até categoria 3 são empregados no nível tático, e é nesse nível de emprego que se enquadram as operações de Rec Amv realizadas pela Av Ex, permitindo assim, fornecer informações em tempo real para uso da tropa apoiada, e possibilitando o emprego contínuo desse meio para o planejamento e condução das operações.

Nesse contexto, os SARP até categoria 3, são definidos de forma completa pelas Normas Operacionais de Emprego para Aeronaves Remotamente Pilotadas pertencentes aos Sistemas de Material de Emprego Militar (SARP Categoria 0 a 2), (2018), conforme o quadro abaixo:

Categoria (Cat)	PMD (kg)	Altitude de operação (ft/m)	Modo De Operação	Raio de Ação (km)	Autonomia (h)	Elemento de emprego	Nível de emprego
3	150-600	até 18.000 (5.500)	VLOS ou BLOS	~ 270	20 - 25	FTC	tático
2	<150	até 10.000 (3.300)		63	15	Bda	
1		até 5.000 (1.500)		27	2	U	
0		até 3.000 (900)		9	1	Até SU	

Quadro 2: Categoria dos SARP até categoria 3
Fonte: BRASIL, 2018.

Da leitura do quadro 2 acima, e da visualização da figura 3 abaixo, pode-se notar o que está descrito no manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre que aponta que, à medida que a categoria do SARP se eleva, a complexidade na operação dos sistemas também cresce, exigindo estruturas, competências e infraestruturas maiores.



Figura 3: Exemplo de operação de SARP categoria 1
Fonte: BRASIL, 2019.

Assim, de forma resumida, a Av Ex pode operar os SARP de categoria “1” em proveito próprio como GU, pode operar os SARP de categoria “2” em seu proveito ou em prol dos escalões de DE e os SARP de categoria 3 em diante voltados aos escalões mais altos da F Ter, sendo este último, de operação exclusiva da Av Ex.

4.3 O EMPREGO DO SARP NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O emprego dos SARP, nas operações realizadas pelos diferentes escalões da F Ter, preenche lacunas operativas, complementando os produtos fornecidos por outros sistemas e aumentando as capacidades da força empregada (Brasil, 2020.)

O conceito para o emprego dos SARP é que seja feito de modo integrado e complementar. De acordo com os fatores da decisão, por considerações específicas ou em função de determinadas circunstâncias, as operações podem requerer a utilização de mais de um sistema, simultaneamente, em uma mesma área. Assim, esses sistemas podem ser utilizados de forma que sejam complementem na mesma

missão, ou atuem de maneira suplementar, onde uma cumpre uma tarefa que a outra não é capaz de atender.

Ainda, na questão do emprego, os SARP, como fator multiplicador do poder de combate de uma força, dificultam a atividade de contrainteligência do oponente, obrigando-o a, no mínimo, dedicar parte de seu esforço na adoção de medidas de dissimulação e camuflagem, inclusive com a redução de sua liberdade de ação (Brasil, 2020).

Dessa maneira, é importante verificar importância do emprego desse meio nas operações, visto que ela se apresenta como uma ferramenta de grande valia para restrição das operações inimigas bem como aumenta as capacidades das tropas apoiadas.

Nesse diapasão de ampliação de capacidades, o manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre relaciona as contribuições para as quais concorrem o emprego do SARP, a saber: ampliar a liberdade de ação das tropas amigas; a concentração de esforços na porção mais importante da frente ou da Área de Operações; a aquisição de alvos, elevando a precisão e a eficácia dos sistemas de armas, com o conseqüente aumento da letalidade seletiva de nossas forças; a economia de meios; a realização de reconhecimentos; localizar e ajudar a determinar a composição, a disposição e atividade da força inimiga; a manutenção do contato com as forças inimigas; o fornecimento de informações às aeronaves tripuladas, aumentando assim a capacidade de sobrevivência destas; reduzir ou eliminar o tempo de exposição de aeronaves tripuladas em ambientes de alto risco; oferecer uma vantagem tridimensional estendida, tanto em distância quanto em tempo, em terrenos difíceis; a execução de missões com maior tempo de duração, se comparadas com as das aeronaves tripuladas, em função da categoria do SARP e pela ausência de pessoas a bordo, não sujeitando a ARP aos limites fisiológicos da tripulação de bordo. Durante as missões, o sistema pode ser operado, sucessivamente, por várias equipes em uma mesma estação de controle ou em estações separadas; e a rápida disseminação da informação, valendo-se da possibilidade de transmissão em tempo real do produto obtido.

Uma rápida análise das contribuições listadas, pode-se extrair que várias delas tem sua aplicação voltadas ou para ações de reconhecimento e/ou para a o emprego de aeronaves tripuladas e tripulações pertencentes à Av Ex.

Por fim, conforme o manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre, os SARP cumprem tarefas de IRVA em todos os níveis de emprego. Além disso, no quadro 3 abaixo, podemos verificar os empregos específicos do SARP em proveito da F Ter conforme a categoria, a qual iremos nos ater até a categoria 3.

EMPREGOS TÍPICOS	CATEGORIAS					
	0	1	2	3	4	5
Detecção, Reconhecimento e Identificação (DRI)	S	S	S	S	S	S
Aquisição de Alvos (acoplar ou escravizar um equipamento-radar, <i>laser</i> , óptico ou optrônico, sobre um alvo visado)	N	S	S	S	S	S
Designação de Alvos (apontar o alvo para um armamento)	N	N	S	S	S	S
Iluminar Alvos (incidir um fecho de <i>laser</i> sobre um alvo com o objetivo de que ele seja percebido)	N	S	S	S	S	S
Localização de Alvos (determina as coordenadas dos alvos)	S	S	S	S	S	S
Guerra Eletrônica (GE), realizando Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE)	N	N	N	S	S	S
Comando e Controle (C ²), englobando o enlace de dados e retransmissão (<i>relay</i>) de comunicações	N	N	N	S	S	S
Logística, realizando transporte de suprimentos	N	S	S	S	S	S
Segurança de movimentos terrestres, particularmente de comboios	N	S	S	S	S	S
Proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis	S	S	S	S	S	S
Avaliação dos danos, notadamente após os tiros de Artilharia inimiga ou a ocorrência de catástrofes ou acidentes	S	S	S	S	S	S
Observação aérea	S	S	S	S	S	S
Operações Psicológicas, por intermédio de lançamento de panfletos e difusão sonora	N	N	S	S	N	N
Localização de pessoal, nas operações de busca e resgate (<i>Search And Rescue - SAR</i>)	S	S	S	S	S	S
Detecção de artefatos explosivos improvisados (AEI)	S	S	S	S	S	N
Apoio de fogo, realizando a observação e a condução do tiro	S	S	S	S	S	S
Apoio de fogo, como plataforma de armas embarcadas	N	N	N	S	S	S
Detecção de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN)	N	N	S	S	S	S
Monitoramento ambiental	S	S	S	S	S	S

Quadro 3: Emprego típicos dos SARP, de acordo com as categorias
Fonte: BRASIL, 2020.

4.4 O EMPREGO DO SARP NAS AÇÕES DE RECONHECIMENTO

Os SARP dotados de sensores embarcados que permitem a observação sob condições de baixa luminosidade e/ou baixa visibilidade, segundo Brasil (2020),

possibilitam esclarecer a situação, acompanhando a evolução das forças no ambiente operacional e coletando informações de forma antecipada do meio físico e do meio ambiente em todas as fases das operações.

De acordo com as capacidades de cada categoria dos SARP, é possível acompanhar os acontecimentos da Z Aç em tempo real e de forma contínua, visando complementar e confirmar as informações oriundas de outras fontes, com vistas a avaliar e identificar as intenções dos comandantes oponentes (Brasil, 2020).

Ainda segundo o manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre nas missões de reconhecimento, os SARP podem ser empregados antecedendo as tropas da F Spf que executam reconhecimentos de eixo e de zona, tanto na ofensiva quanto na defensiva, possibilitando-lhes maior agilidade no cumprimento dessas missões. Os comandantes enquadrantes passam a dispor de superioridade de informações sobre o oponente, o que lhes permite economizar meios operativos para emprego em outras tarefas.

Outro fator de relevância é que os SARP da Bda Av Ex se constituem em excepcionais vetores aéreos para a manutenção do reconhecimento e/ou vigilância por tempo prolongado e abrangendo grande porção do TO, devido às suas características operativas (Brasil, 2020).

E ainda, a Bda Av Ex pode utilizar frações de aeronaves, SARP ou mesmo aeronaves isoladas em apoio às ações comuns de reconhecimento executadas por outros elementos, sem, contudo, constituir uma Op Amv de Rec Amv (Brasil, 2021).

Dessa maneira, o SARP pode ser empregado de forma descentralizada, quando a Esqd ou Elementos SARP são passados a comando de outro elemento da F Ter; ou de forma centralizada, quando a Esqd SARP é enquadrada na Bda Av Ex. Porém, em casos excepcionais, um B Av Ex pode receber uma Esqd SARP para ser empregada de acordo com a situação de comando necessária, no cumprimento de diferentes missões.

Segundo Simões (2021), a vantagem de empregar o SARP de forma centralizada é a flexibilidade de poder empregá-lo na parte da Z Aç que tem uma maior necessidade de levantamentos de informações, permitindo a concentração dos esforços de busca nas principais áreas. Como desvantagem, devido às largas frentes de atuação das tropas em reconhecimento, o controle centralizado pode prejudicar o emprego oportuno da SARP nas ações de reconhecimento.

Mas em contrapartida, ao passar os elementos SARP em apoio direto ou reforço ganha-se em rapidez no levantamento das informações devido ao emprego oportuno dos meios junto aos elementos em 1º escalão. Porém, perde-se em flexibilidade pois o controle das turmas de SARP, é passado para os comandantes de escalões menores (Simões, 2021).

4.5 OS SARP EM USO E EM TESTE NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Visando o incremento das capacidades de combate e defesa, a ampliação das técnicas de inteligência, de reconhecimento, de vigilância e de aquisição de alvos, alguns equipamentos SARP foram e ainda continuam sendo recebidos e testados pela Av Ex. Esses SARP serão empregados em apoio às operações da F Ter. Segundo Wiltgen, 2022, cada uma das categorias dos SARP cumprem uma finalidade e possuem características específicas.

A Portaria Normativa Nº 606 / Ministério da Defesa, de 11 de junho de 2004, versando sobre a obtenção de VANT e definindo suas aplicações doutrinárias, aquisição, desenvolvimento e o planejamento de curto, médio e longo prazo, foi o marco inicial de alguns projetos no âmbito do Ministério da Defesa.

A partir de então, O Estado-Maior do Exército (EME) implementou a Portaria Nº 77 / Res, de 30 novembro de 2009, aprovando as Condicionantes doutrinarias e operacionais (CONDOP) 02/2009 para a família VANT de apoio ao combate, o que demonstrou a preocupação para aquisição desse meio importante para o novo cenário dos conflitos mundiais (Corrêa, 2014).

A norma que está em vigor atualmente é Portaria Nº 221 – EME, de 03 de outubro de de 2018 que aprova a Diretriz para a continuidade de Implantação do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) no Exército Brasileiro, a CONDOP 002-2014 - Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP); os Requisitos Operacionais Básicos Nº 06 / 10, e os Requisitos Técnicos Básicos - EB80-RT-76\009, 1ª Edição, 2014 do Sistema de Veículo Aéreo Não Tripulado Tático de Apoio ao Combate, Categoria I (VANT Cat I) (Brasil, 2018).

Assim como todas essas legislações citadas, o PEEEx 2020-2023 tem o intuito de padronizar a aquisição desse tipo de material militar para o EB, bem como busca garantir que os SARP a serem adquiridos para mobiliar a implantação de núcleo/fração SARP na F Ter atendam a todos requisitos operacionais necessários.

Nesse caminho, com relação aos SARP destinados ao emprego militar, é visto que o mercado apresenta uma grande variedade de opções e nesse interim, por meio da Portaria nº 227 do Estado-Maior do Exército de 22 de setembro de 2015, padronizou a adoção do SARP Categoria 1 - HORUS FT 100, da empresa *Flight Technologies* (FT). Desde sua aquisição, esse sistema foi empregado nas operações durante a segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos do Rio 2016 e nas operações de pacificação no Rio de Janeiro. Além desses empregos, foram realizadas as experimentações doutrinárias para emprego do SARP na Bateria de Busca de Alvos (Bia BA) e no Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) (Rocha, 2020).



Figura 4: Sistema Hórus FT-100 em teste no 9º Grupo de Artilharia de Campanha
Fonte: <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3132235/exercito-brasileiro-moderniza-capacidade-ataque-da-sua-artilharia>. Acesso em: 12 Jun 2023.

Segundo Rocha (2020), o Hórus FT-100 é um SARP de fabricação brasileira, de lançamento a mão ou através de catapulta. É uma plataforma aérea de asa fixa e possui uma envergadura de 2,71 metros, autonomia de 1 hora e alcance de até 34 quilômetros. Com propulsão através de bateria elétrica é utilizado para o emprego em inteligência, vigilância e reconhecimento.

Além do já acolhido Hórus FT-100, outro SARP de categoria 1 em fase de experimentação no EB é o Matrice 300 RTK da empresa comercial DJI.



Figura 5: SARP Categoria 1 Matrice 300 RTK

Fonte: <https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/aviacao-do-exercito-brasileiro-inicia-testes-de-operacoes-com-sarp>. Acesso em: 12 Jun 2023.

Segundo Wiltgen (2022), o Matrice 300 RTK é um SARP que tem a Av Ex como destinação inicial. Dentre suas capacidades, destaca-se a possibilidade de realizar decolagem em qualquer ambiente aberto sem necessitar de auxílio de propulsão externa, o alcance aproximado de 15 quilômetros e a autonomia de 50 minutos. Com propulsão através de bateria elétrica, é equipado com a câmera Zenmuse H20T, com *zoom* de 200 vezes e visão termal. Pode ser utilizado para designação de alvos, guiamento do tiro de artilharia, e por possuir um optrônico termal, pode ter o emprego em situações de pouca luminosidade e nas ações de reconhecimento e vigilância.

Passando para a categoria 2 do SARP, atualmente estão sendo realizados testes de experimentação no EB o Nauru 1000C da empresa Xmobots.



Figura 6: Sistema Nauru 1000C com módulo container

Fonte: <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3488885/xmrobots-realiza-check-operadores-iro-voar-novos-drones-do-exercito-brasileiro>. Acesso em: 12 Jun 2023.

O Nauru 1000C, por ser de categoria 2, é um SARP que tem a Av Ex como operador e destina-se ao emprego em proveito do escalão superior. É uma plataforma aérea de asa fixa e possui uma envergadura de 7,7 metros, comprimento de 2,9 metros e altura de 0,9 metros. Sua propulsão híbrida (combustão e elétrica) proporciona uma autonomia de 10 horas, podendo voar a 10.000 pés de altitude e alcance de até 60 quilômetros de acordo com a carga adotada. Pode ser equipado com radar, sensor óptico, camera com sensor infravermelho e/ou scanner 3D, proporcionando o emprego em diversas missões, entre elas, designação e identificação de alvos, ações de reconhecimento e vigilância. A figura 7 abaixo ilustra o descritivo dos sistemas possíveis de serem embarcados na plataforma aérea do Nauru 1000C.

Descritivo do SARP

xmrobots®

Sistema XSIS – Sensores



Câmera EO
Sony FCB-EV7520A



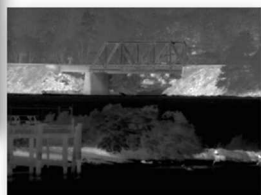
Câmera IR
Sierra Olympic Ventus 275



Laser Pointer
Eletronlaser T3



Laser Rangefinder
Noptel LRF200



xmrobots.com

10

Descritivo do SARP

xmrobots®

SARP – Radar



ARPs



XSIS

Radar

Scanner 3D



TTD

Container/ECS



TED



Infraestrutura de Apoio

Figura 7: Sensores do SARP Nauru 1000C
Fonte: Descritivo da Xmrobots.

4. O EMPREGO DO SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EM OUTROS PAÍSES

Após o surgimento do SARP, esse sistema tem sido empregado de diversas formas e com diversas finalidades pelos principais Exércitos do mundo. Na maioria dos casos, as tropas que introduziram o SARP nas operações de suas Forças Armadas foram as consideradas altamente especializadas (Simões, 2021).

Nessa mesma toada dos exércitos dos demais países, o EB iniciou a utilização dos meios SARP através da Companhia de Precursores Paraquedistas (Cia Prec Pqdt) e o Batalhão de Inteligência Militar (BIM), tropas altamente especializadas e na sequência da implantação, a AvEx.

Nesse contexto convém verificar a ampliação do emprego do SARP em operações em alguns desses exércitos, como é o caso dos EUA e França.

5.1 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A Aviação do Exército dos EUA é organizada, treinada e equipada para apoiar os *Combined Arms Team* nos níveis tático e operacional. A estrutura da aviação possui quatro tipos de peças de manobra nível brigada e dois tipos de peças de apoio nível grupo. As peças nível brigadas são as seguintes: *Combat Aviation Brigade* (CAB), *Expedicionary Combat Aviation Brigade* (ECAB), *Theather Aviation Brigade (assault)* (TAB-A) e *Theather Aviation Brigade (general support)* (TAB-GS).

Cabe ressaltar que a CAB é a única das Brigadas de Aviação anteriormente citadas que possuem meios orgânicos de SARP. Ela é composta por Air Cavalry Squadron (ACS), Attack Battalion (AB), Assault Helicopter Battalion (AHB), General Support Battalion (GSAB), 1 (uma) Gray Eagles Company e 1 (um) Aviation Suport Battalion (ASB). A figura 8 abaixo apresenta a composição padronizada de uma CAB e suas aeronaves orgânicas:

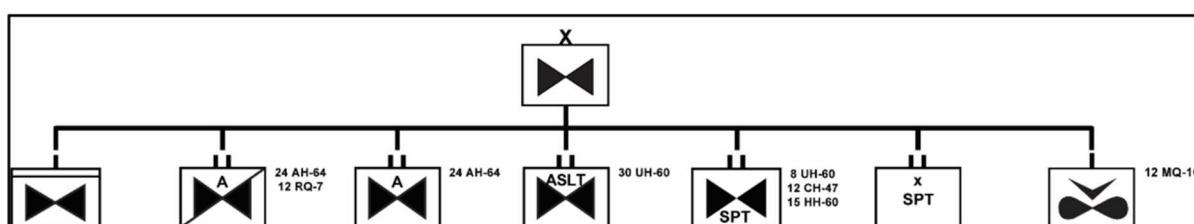


Figura 8: Estrutura Organizacional das *Combat Aviation Brigades*
Fonte: FM 3-04 Army Aviation

Os meios SARP das CAB estão alocados no seu *Air Cavalry Squadron (ACS)*, dotados de 12 SARP RQ-7 Shadow e de 1 *Gray Eagle Company* dotada de 12 SARP MQ-1C Gray Eagle. (USA, 2020, tradução nossa). As CAB constituem a espinha dorsal da Aviação do Exército norte-americano, com um total atual de 20, cada uma subordinada a uma Divisão de Exército.

Segundo USA (2020), tradução nossa, no âmbito do ACS, a constituição das chamadas equipes de Aeronaves (Anv) tripuladas e não tripuladas (*Manned/Unmanned Teaming - MUM-T*) permite que a Av Ex manobre de forma integrada, utilizando Anv de asa rotativa e SARP, visando a obter o contato com o inimigo, reconhecer e realizar tarefas de segurança.

Pela sua versatilidade, as equipes MUM-T são empregadas em operações aéreas de longo alcance, podendo ter o objetivo, entre outros, o de realizar operações de reconhecimento visando obter informações de combate para oferecê-las aos comandantes sobre o terreno, inimigo e outros dados relevantes.

Ainda, segundo USA (2020), tradução nossa, no âmbito das DE, a *Gray Eagle Company* é orgânica da CAB e depende dos AB para o planejamento, integração e coordenação em operações conjuntas e combinadas. Quando determinada pela DE enquadrante, ela pode realizar operações de forma independente ou com aeronaves de asas rotativas dos AB e ACS usando os MUM-T. Nessa atuação, realiza entre outras tarefas as de vigilância, Reconhecimento de Zona, Eixo e Área.

Soma-se a isso, segundo USA (2013), os comandantes usam todas as fontes disponíveis de informação para encontrar a localização e as disposições do inimigo, além de empregar o reconhecimento aéreo para aumentar o reconhecimento terrestre, podendo empregar sensores aéreos tripulados e não tripulados.

Nesse contexto, o reconhecimento conduzido por plataformas de aviação tripuladas e não tripuladas complementa o reconhecimento terrestre aumentando a velocidade e a profundidade com que o reconhecimento pode ser conduzido em uma área, além de poder operar em terrenos que dificultam as operações terrestres como pântanos e terrenos extremamente acidentados (USA, 2020, tradução nossa).

Nota-se que apesar de não haver uma forma fixa de emprego dos SARP na Aviação do Exército Norte-americano, os mesmos possuem a capacidade de ampliar as possibilidades de emprego dessa GU, seja de forma isolada, seja de forma integrada.

5.2 FRANÇA

Quando se fala no Exército Francês (EF), Gładson (2022), afirma que essa força possui atualmente mais de 700 SARP em operação. Mesmo não possuindo uma categorização que seja utilizada no âmbito desse exército, entre as diversas missões executadas por essas aeronaves estão as tarefas de reconhecimento e inteligência em proveito da força.

O SARP é um recurso tático importante para o EF que vem evoluindo com o passar do tempo, tornando-se um ator importante nos teatros de operações terrestre, aéreo e marítimo (Gładson, 2022).

Prosseguindo no raciocínio, Gładson (2022) relata que os drones *Parrot* são usados pelo EF para o cumprimento de diversas missões e tarefas de reconhecimento e de inteligência em proveito da força, podendo realizar essas operações durante os períodos diurno e noturno.

O EF centraliza seus meios SARP no 61º Regimento de Artilharia (61º RA), orgânico da Brigada de Informação, que tem a missão de obter e explorar as informações obtidas através de seus meios. A Unidade é sediada na Base Aérea de Chaumont-Semoutiers, no noroeste da França. A utilização desse aeródromo é de uso exclusivo ao emprego de SARP, assim é possível o treinamento contínuo desse meio sem a interferência de aeronaves tripuladas no entorno.

A missão do 61º RA é fornecer aos comandantes de escalão brigada ou superiores, no menor tempo possível, as informações da situação e do objetivo necessárias à concepção e à condução da manobra, bem como o acompanhamento de objetivos em profundidade. Para o cumprimento de sua missão, o regimento emprega, além dos SARP, meios de recepção de imagens via satélite. De fato, o 61º RA é a única Unidade de inteligência de imagem do EF, e emprega seus meios aéreos majoritariamente para cumprir missões de coleta de inteligência.

As características sobre as quais se assenta a operacionalidade do 61º RA são a flexibilidade no uso dos sensores, a complementariedade de seus equipamentos e a integração até os escalões mais baixos em contato (Gładson, 2022).

Dessa forma, nota-se que EF investe cada vez mais na capacitação de seus operadores e equipes de manutenção, no seu Centro de Treinamento de Drones, baseado no 61º Regimento de Artilharia de Chaumont. Isso permite o emprego de forma eficaz e eficiente desse equipamento nas suas operações militares.

6. CONCLUSÃO

Este estudo cujo tema foi “O EMPREGO DO SARP EM PROVEITO DA AV EX E SUAS IMPLICAÇÕES NAS OPERAÇÕES DE REC AMV” teve sua motivação na análise do questionamento: de que forma o emprego do SARP em proveito da Av Ex pode complementar as capacidades dessa tropa nas ações de Rec Amv?

Na tentativa de buscar uma solução para o problema e buscar algumas propostas que pudessem contribuir para a construção do raciocínio, foram elencados alguns objetivos intermediários considerados importantes para a compreensão, tais como apresentar as características, possibilidades e limitações da Av Ev, estudar a Av Ex nas ações de Rec Amv, apresentar as categorias e características do SARP, estudar os SARP em teste no Exército Brasileiro, e analisar do emprego de aeronave remotamente pilotadas em outros países.

A apresentação das características, possibilidades e limitações da Av Ev possibilitou conhecer a forma de emprego da Av Ex nas Operações Militares, bem como suas generalidades e seu organograma, o qual prevê uma Esquadrilha de Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados. Da mesma forma, foram vistas suas principais capacidades, e como as suas limitações podem influenciar negativamente no cumprimento das diversas tarefas que são destinadas a essa tropa, especialmente, às relacionadas ao reconhecimento aeromóvel.

Estudar a Av Ex nas ações de Rec Amv, permitiu uma análise mais profunda das ações de reconhecimento desempenhadas pela Av Ex, verificando-se então que existem 3 (três) tipos principais de reconhecimento, de eixo, de zona ou de uma área específica. Esse tipo de missão busca informações sobre o inimigo e sobre o terreno sobre o qual se ocorrem as operações, no intuito de oferecer subsídios para a tomada de decisão. Assim, é possível identificar alguns fundamentos comuns que são basilares para nortear tais ações como: buscar e manter o contato com o inimigo; orientar-se segundo os objetivos de reconhecimento; transmitir, com rapidez e precisão, todos os informes obtidos; evitar um engajamento decisivo, mantendo liberdade de manobra; esclarecer a situação rapidamente; manter esforço máximo de reconhecimento à frente e manter um reconhecimento contínuo.

A apresentação das categorias e características do SARP permitiu entender que a Av Ex pode operar os SARP das categorias 1, 2 e 3, sendo o SARP de categoria 1 em proveito próprio e os SARP categoria 2 e 3 em proveito dos escalões

enquadrante nível DE e FTC. Por possuir estrutura modular, podem receber diversos sensores, chamados *payloads*. Os sensores, ou cargas pagas, mais comuns para as ações de reconhecimento são as câmeras de imagem e vídeo possuidoras de captadores eletro-óticos e infravermelhos, os radares de detecção de atividades e de abertura sintética, dispositivos de comunicações e de guerra eletrônica, designadores laser e os sensores acústicos.

Ao estudar os SARP em teste no Exército Brasileiro tornou possível fazer uma prospecção de como esse novo equipamento poderia se inserido nas estruturas da AvEx, de forma que o SARP Cat 1 seria utilizado para realizar reconhecimento aéreo em proveito da Bda Av Ex e de um Cat 2 para realizar reconhecimento aéreo em prol do escalão superior. Ressalta-se ainda que, é necessário o estudo e avaliação dos SARP Cat 3 e 4 e que no caso da aquisição desses MEM, deve-se atentar para a interoperabilidade entre os diversos escalões da F Ter, visando a uma melhor integração e ampliação de sua utilização.

Ao analisar o emprego de aeronave remotamente pilotadas em outros países, em especial, o do exército americano, através da apresentação do organograma das brigadas de Av Ex e como os SARP são distribuídos pelas suas OM subordinadas, bem como a doutrina americana de emprego do SARP em Operações Militares, propiciou o aprendizado de como os americanos empregam esse MEM, suas principais ARPs e como se organizam para obterem um melhor resultado e eficiência dos sistemas.

Dessa forma, da análise do conteúdo apresentado na pesquisa, foi possível concluir sobre os fatores determinantes nos quais o emprego do SARP em Op Mil irá complementar as capacidades da Av Ex nas ações de Rec Amv. As conclusões acerca de como o emprego do SARP em proveito da Av Ex pode complementar as capacidades dessa tropa nas ações de Rec Amv serão apresentadas a seguir, cujo desejo é contribuir para evolução do SARP no EB:

- a) Por se tratar de uma tropa dotada de meios aéreos, possuidora de grande flexibilidade e versatilidade, a Av Ex é considerada uma tropa bastante apta para executar as Operações de Reconhecimento.
- b) Devido ao fato de os SARP possuírem características diversificadas e categorias que os classificam dos mais simples aos mais complexos

tecnologicamente, não é possível mensurar os ganhos em alcance e velocidade que a Bda Av Ex terá ao empregar o SARP nas suas operações. Contudo, as diversas cargas pagas existentes, conseguem ampliar a coleta dos diversos tipos de dados essenciais ao reconhecimento, como imagens, vídeos e imagens termais, o que aumenta a variedade das informações, a precisão desses dados, que podem obter o georreferenciamento fornecido por esses sensores, e ao mesmo tempo, facilitam e aumentam a velocidade da transmissão desses dados para os diversos escalões enquadrantes aos quais interessam esse conhecimento.

- c) De maneira analítica, pode-se concluir que o SARP, no que tange às peculiaridades das ações de reconhecimento, um fator que o emprego do SARP pode complementar as capacidades da Av Ex é a de suplantar as limitações da dessa tropa nas Op Amv como a influência da altitude e da temperatura na performance das aeronaves, vulnerabilidade às ações QBRN e dificuldade de repletamento de pessoal com capacitação técnica específica. Assim como na realização de missões nas quais os riscos sejam elevados ou inaceitável e naquelas que possam imprimir excessivo desgaste às tripulações e equipagens, preservando-as para as situações de emprego nas quais sejam essenciais.
- d) No que diz respeito à transmissão de dados, outro fator que o emprego do SARP pode complementar as capacidades da Av Ex é permitir o aprimoramento da capacidade de transmissão de dados, incrementando flexibilidade e versatilidade da tropa nos fundamentos do reconhecimento de transmitir, com rapidez e precisão, todos os informes obtidos e esclarecer a situação rapidamente e ainda com dados mais precisos e transmitidos de maneira célere, influenciará o fundamento orientar-se segundo os objetivos de reconhecimento.
- e) No tocante à forma de emprego, mais um fator que o emprego do SARP pode complementar as capacidades da Av Ex é a de manter esforço máximo de reconhecimento à frente e manter um reconhecimento contínuo. Devido as possibilidades de esses sistemas poderem ser utilizados de forma complementar à Av Ex na mesma missão, de executar missões com maior

tempo de duração, se comparadas com as das aeronaves tripuladas e por ser operado, sucessivamente, por várias equipes, o SARP pode proporcionar a continuidade nas ações de reconhecimento.

- f) Ainda no que tange ao emprego, mais outro fator que o emprego do SARP pode complementar as capacidades da Av Ex é atuar como fator multiplicador do poder de combate dessa força, seja como uma ferramenta para restringir as operações inimigas, pois dificultam a atividade de contrainteligência do oponente, sejam para ampliar a liberdade de ação das tropas amigas, através do fornecimento de informações às aeronaves tripuladas, aumentando assim a capacidade buscar e manter o contato com o inimigo, além de evitar um engajamento decisivo.
- g) Outro aspecto sobre a forma de emprego, destaca-se que a centralização dos SARP sob um comando único, dentro de uma subunidade, como a *Gray Eagle* norteamericana, na forma de apoio ao conjunto, favorece a flexibilidade, porém prejudica o seu emprego oportuno. Em contrapartida, ao passar os SARP para as OM em primeiro escalão, como ocorre com os RQ-7 Shadow, permite o ganho em rapidez e emprego oportuno e perde-se em flexibilidade por parte do comando.
- h) Por derradeiro, observa-se os ganhos que o EF obteve ao manter sua estrutura de ensino, doutrina e meios de maior capacidade centralizados no 61º RA. Outro ponto importante a respeito da formação e do emprego do SARP pelo EF é que, devido ao seu valor e sua complexidade, o SARP deve ser operado por pessoal especializado, sendo importante replicar esse formato nas estruturas do EB.

A evolução dos equipamentos militares dá ao combate um caráter cada vez mais dinâmico e intenso. As características dos conflitos modernos demandam que os comandantes e seus assessores em todos os níveis tenham um grande sincronismo e agilidade na tomada das decisões. Dessa maneira, se reveste de importância, a constante atualização da consciência situacional dos integrantes desses processos decisórios em questão.

Variáveis como a missão a ser executada, a quantidade e variedade de atores no campo de batalha, os diferentes meios que o inimigo emprega, a diversidade de terrenos e de condições meteorológicas que se apresentam em um Teatro de Operações, e a opinião pública nacional e internacional, possuem um grande peso no processo decisório, exigindo cada vez mais ações de grande precisão, com o mínimo de danos colaterais e não admitindo perdas de vida desproporcionais aos objetivos a serem atingidos.

Nesse cenário, os SARP passaram a ter uma importância capital para as operações militares. Por se tratar de um material de excelente custo-benefício, o SARP possui uma vasta gama de possibilidades de emprego que atende perfeitamente as necessidades das tropas empregadas no Teatro de Operações, sem necessariamente expor recursos humanos de difícil formação como as tripulações de aeronaves e materiais de custos mais elevados como helicópteros e caças.

Por fim, pode-se afirmar que o EB necessita continuar a desenvolver todos os fatores ligados ao emprego do SARP, para que em pouco tempo, seja obtida a capacidade de empregar esse meio nas operações militares. O incremento vertiginoso desse sistema nos diversos conflitos atuais e as constantes evoluções tecnológicas que se apresentam em um ritmo extremamente acelerado denotam essa necessidade. A F Ter não pode se abster de possuir essa capacidade, a inserção desse meio, complementando as capacidades da Aviação do Exército, apresentam excelentes resultados, já bastante evidenciados pelos exércitos que fazem uso do SARP, em especial o americano.

REFERÊNCIAS

A estratégia de emprego do Sistema de Pequenas Aeronaves Não Tripuladas (SUAS) no Exército dos Estados Unidos da América. 15 dez 22. 17 slides. Material apresentado no Webnário SARP do Comando de Operações Terrestres. Brasília, DF, 2022.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.204. Manual de Campanha A Aviação do Exército nas Operações.** 1. Ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.373. Manual de Campanha Brigada de Aviação do Exército.** 1 ed. Brasília, DF, 2021.

_____. _____. **EB70-MC-10.211. Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres.** 2. Ed. Brasília, DF, 2020.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.218. Manual de Campanha Operações Aeromóveis.** 2. ed. Brasília, DF: COTER, 2022.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.214: Manual de Campanha Vetores Aéreos da Força Terrestre.** 2 ed. Brasília, 2020.

_____. _____. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **EB60-ME-11.401: Dados Médios de Planejamento Escolar.** Brasília, 2017c.

_____. _____. Estado-Maior do Exército. **Plano Estratégico do Exército 2020-2023.** Brasília, 2019b.

_____. _____. _____. **Portaria No 212-EME, de 17 de setembro 2014.** Aprova a Diretriz de Coordenação para a Obtenção dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas – SARP (EB20-D-10.020). Brasília, 2014.

_____. _____. _____. **Portaria No 221-EME, de 3 de outubro 2018.** Aprova a Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro (EB20-D-03.014). Brasília, 2018.

_____. _____. _____. **Normas Operacionais de emprego para ARP pertencentes aos sistemas de material de emprego militar (SARP CAT 0 a 2).** Brasília, 2018b.

CORRÊA, Jorge Luís Viana. **O Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e suas implicações nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem.** 2014.108 f Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) –Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014

DEMCHAK, C. C. Numbers or networks: social constructions of technology and organizational dilemmas in IDF modernization. **Armed Forces & Society**, v. 23, n. 2, p. 179-208, 1996 (DOI, n. 10.1177/0095327X9602300204).

_____. Technology's knowledge burden, the RMA and the IDF: organizing the hypertext organization for future 'wars of disruption'? **Journal of Strategic Studies**, v. 24, n. 2, p. 82- 146, June 2001 (DOI, n. 10.1080/01402390108565555).

DUARTE, Érico Esteves. Impactos de novas tecnologias em política de defesa: lições e limites do modelo Norte-Americano. **Boletim de Economia Política Internacional**. N. 8, p. 71 - 82, Out/Dez. 2011.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. US Army UAS Center of Excellence. **Eyes of the Army – U.S. Army**

_____. **Roadmap for Unmanned Aircraft Systems 2010-2035**. Fort Rucker, Alabama, 2010.

_____. Technology's knowledge burden, the RMA and the IDF: organizing the hypertext organization for future 'wars of disruption'? **Journal of Strategic Studies**, v. 24, n. 2, p. 77- 146, June 2001 (DOI, n. 10.1080/01402390108565555).

GETTINGER, Dan. **The Drone Databook**. Center for the Study of the Drone, 2019.

JUNIOR, Isaac Pereira. **O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) em proveito da atividade de Inteligência Militar**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

MORAES, Arthur da Silva Martins. **O emprego de SARP no Regimento de Cavalaria Mecanizado nas Operações de Reconhecimento: uma proposta de Caderno de Instrução**. Dissertação (mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, RJ, 2019.

NETO, Miguel Fiuza. Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas: nova ameaça no campo de batalha do século XXI. **EBlog Blog do Exército Brasileiro**. Disponível em: <http://eblog.eb.mil.br/index.php/menu-easyblog/sistema-de-aeronaves-remotamente-pilotadas-nova-ameaca-no-campo-de-batalha-do-seculo-xxi.html>. Acesso em: 12 Abr. de 2023.

PADILHA, Luiz. O eficiente emprego de SARP no conflito de Nagorno-Karabakh. **Defesanet**, 2022. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/44819/o-eficiente-emprego-de-sarp-no-conflito-de-nagorno-karabakh/>. Acesso em: 12 de abr. de 2023.

PADILHA, Luiz. Os drones estão mudando o modo de combater na Ucrânia. **Defesa Aérea & Naval**, 2022b. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/os-drones-estao-mudando-o-modo-de-combater-na-ucrania>. Acesso em: 12 de abr. de 2023.

PENHA, Glaydson Santos da. **O Emprego de Drones pelo Exército Francês**. 15 dez 22. 48 slides. Material apresentado no Webnário SARP do Comando de Operações Terrestres. Brasília, DF, 2022.

PINTO, Pedro Miguel Xavier Estrada Fontes. **Aspectos evolutivos da Teoria do Poder Aéreo**. Lisboa, Portugal. Revista Nação e Defesa, n. 156, p. 153-196, 2003.

ROCHA, R.G. **O sistema Hórus FT-100 na EsACosAAe: uma nova era na especialização de operadores de SARP do Exército Brasileiro**. Artigo Científico – EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2017.

USA. Headquarters, Department of Army. Field Manual No 3-04: **Army Aviation**. Washington, DC, 06 April 2020.

_____. _____. Field Manual No 3-04.155 **Army Unmanned Aircraft System Operations**. Washington, 2006.

_____. _____. Field Manual No 3-90-1 **Offense and Defense**. Volume 1. Washington, DC, 13 April 2015.

_____. _____. Field Manual No 3-90-2 **Reconnaissance, security and tactical enabling tasks**. Volume 2. Washington, DC, 22 March 2013.

WILTGEN, Guilherme. **Aviação do Exército inicia testes de operações com SARP. Defesa Aérea & Naval**, 2022. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/aviacao-do-exercito-brasileiro-inicia-testes-de-operacoes-com-sarp>>. Acesso em: 12 de abr. de 2023.