



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP GUILHERME CAVALCANTE ROMEU

**O EMPREGO DE SARP DE ASAS ROTATIVAS PARA OPERAÇÕES DE
RECONHECIMENTO EM SUBSTITUIÇÃO ÀS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO
EXÉRCITO**

**Rio de Janeiro
2019**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP INF GUILHERME CAVALCANTE ROMEU

**O EMPREGO DE SARP DE ASAS ROTATIVAS PARA OPERAÇÕES DE
RECONHECIMENTO EM SUBSTITUIÇÃO ÀS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO
EXÉRCITO**

Trabalho acadêmico apresentado à
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,
como requisito para a especialização
em Ciências Militares com ênfase em
Gestão Operacional.

**Rio de Janeiro
2019**



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMil
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Inf GUILHERME CAVALCANTE ROMEU**

Título: **O EMPREGO DE SARP DE ASAS ROTATIVAS PARA OPERAÇÕES DE RECONHECIMENTO EM SUBSTITUIÇÃO ÀS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM ____/____/____ CONCEITO: ____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
JOBEL SANSEVERINO JUNIOR – Maj Cmt Curso e Presidente da Comissão	
JOSÉ WELLITON SOARES ROCHA - Cap 1º Membro	
ÉVERTON CAMPOS PINHEIRO - Cap 2º Membro e Orientador	

GUILHERME CAVALCANTE ROMEU – Cap
Aluno

O EMPREGO DE SARP DE ASAS ROTATIVAS PARA OPERAÇÕES DE RECONHECIMENTO EM SUBSTITUIÇÃO ÀS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Guilherme Cavalcante Romeu ¹
Everton Campos Pinheiro ²

RESUMO

As operações de reconhecimento são amplamente utilizadas nos diversos tipos de missões desempenhadas pela Força Terrestre sempre que disponível um meio eficaz para auxiliar no levantamento de informações sobre o Teatro de Operações em que a tropa estará atuando. Com o avanço tecnológico vivenciado nos dias atuais, os meios aéreos passaram por uma evolução muito rápida o que levou ao desenvolvimento dos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) que são veículos aéreos controlados a partir de uma estação em solo, sem a necessidade de um tripulante a bordo da aeronave. Atualmente, as aeronaves da Aviação do Exército (AvEx) são largamente empregadas nas missões de reconhecimento, seja em áreas edificadas, rurais, florestas ou outros ambientes operacionais presentes no território brasileiro. O custo para se empregar as aeronaves da AvEx são maiores quando comparados ao emprego de SARP, especialmente quando a missão é realizada em proveito dos escalões mais baixos como Pelotão ou Grupo de Combate (GC). Os SARP são divididos por categorias conforme suas especificações técnicas e, a utilização de um meio mais econômico, aliado à segurança oferecida aos controladores do SARP na estação em solo, geram economia de meios nas missões desenvolvidas pela Força Terrestre e um aumento de operacionalidade.

Palavras-chave: SARP. AvEx.

ABSTRACT

The reconnaissance operations are worldwide used by the Brazilian Army whenever it has effective means available to get informations about an area where some troops will be deployed. The advanced technological development we are facing nowadays brought the Unmanned Aircraft System (UAS) that means some aircraft's systems piloted by a ground station. We can see very often helicopters from Army's aviation being used in reconnaissance mission in all kind of environment in Brazil and helicopters are more expensive than UAS in terms of flight hour price. UASs are classified in some categories according to it's weight and technical informations and as the fact it doesn't need a pilot inboard the aircraft to accomplish a mission, it's a safer and cheaper then helicopters and it can improve brazilian's army operational skills and a reduce of costs.

Keywords: UAS. Army's Aviation

¹Capitão da Arma de Infantaria. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2010

²Capitão da Arma de Infantaria. Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) em

1. INTRODUÇÃO

Um Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada é denominado SARP. É caracterizado por um conjunto de meios que constituem um elemento de aeronave remotamente pilotada para o cumprimento de uma determinada missão aérea. Em geral, é composto de 3 (três) elementos essenciais que são o módulo de voo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle.

As operações de reconhecimento visam o levantamento de dados, sejam dados sobre condições de um determinado terreno, estradas, rios, elementos de forças oponentes e os dispositivos que adotam, materiais que utilizam, área que estão ocupando, entre outros aspectos que podem ser relevantes para qualquer tomada de decisão por parte dos comandantes nos diferentes níveis de atuação, desde um Grupo de Infantaria (Grupo de Combate) atuando de forma isolada até os níveis de comandos mais altos como os Centros de Comando das Operações.

A Aviação do Exército (AvEx) realiza reconhecimentos aeromóveis de eixo, zona e área com seus meios aéreos que são as aeronaves de asas rotativas e é uma tropa apta a realizar o levantamento de elementos essenciais de informação (EEI) relativos à presença ou a atividade do inimigo.

O emprego da Aviação do Exército nas operações de reconhecimentos é limitada à disponibilidade de aeronaves e à autonomia que as mesmas possuem, o que reflete em um consumo elevado de combustível e custo operacional para se manter uma operação de reconhecimento por tempo prolongado, o que pode resultar também na fadiga das tripulações integrantes dos helicópteros.

1.1 PROBLEMA

Com base nas informações citadas acima, tem-se o fundamento da pesquisa a ser realizada com este trabalho. O SARP é um meio que pode substituir o emprego de aeronaves de asas rotativas nas operações de reconhecimento?

Sobre esse contexto, a pesquisa será importante para o contexto geral de missões de reconhecimento realizadas pela Força Terrestre uma vez que o reconhecimento é necessário para um planejamento eficiente dos comandantes nos diferentes níveis.

A rede mundial de computadores, internet, será amplamente utilizada para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa além dos manuais EB20-MC-10.214 - Vetores Aéreos da Força Terrestre, EB70-MC-10.204 - A Aviação do Exército nas

Operações e outros manuais do Exército Brasileiro pertinentes ao assunto a ser pesquisado.

O assunto problema é definido da seguinte forma, como consta no manual Vetores Aéreos da Força Terrestre (EB20-MC-20.214, 2014, p. 4-9):

Nas operações típicas 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 de suas 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.

Dessa forma, o presente artigo tem por finalidade apresentar, por meio de pesquisa bibliográfica, documental e questionário, a viabilidade do emprego de SARP de asas rotativas em substituição às aeronaves da Aviação do Exército em missões de reconhecimento. Esta pesquisa não visa esgotar o assunto em questão, mas sim de servir como base para a adoção de novas prioridades no emprego de meios para missões de reconhecimento no âmbito da Força Terrestre.

1.2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar a viabilidade do emprego prioritário de SARP de asas rotativas em missões de reconhecimento realizadas pela Força Terrestre em detrimento de aeronaves de asas rotativas da Aviação do Exército.

A fim de orientar a condução deste trabalho para o objetivo principal, foram estabelecidos objetivos intermediários, apresentados a seguir, que auxiliarão na compreensão e acompanhamento do desenvolvimento apresentado ao longo deste artigo científico:

- Apresentar as capacidades do SARP para o cumprimento de diferentes missões no âmbito da Força Terrestre;
- Apresentar as vantagens em termos relacionados à segurança de voo no emprego de SARP para cumprimento de missões aéreas;
- Apresentar as vantagens em termos de custos do emprego de SARP em relação à aeronaves de asas rotativas.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O constante avanço tecnológico nos materiais de emprego militar resultam em tecnologias cada vez mais onerosas o que gera a constante busca por atingir determinado objetivo de interesse militar empregando o mínimo de meios necessários, garantindo, dessa forma, que o orçamento com as operações militares consigam atingir o nível de custo – benefício adequado para o prosseguimento das ações decorrentes das evoluções das operações. Esta pesquisa se justifica em virtude da necessidade de economia de meios para o cumprimento de missões de reconhecimento no âmbito da Força Terrestre face ao elevado custo de operações aeromóveis desencadeadas pela Aviação do Exército nessas missões e ao benefício que o produto final do reconhecimento traz para o planejamento adequado do emprego de tropas pelo comando das diversas Unidades.

O recente emprego de aeronaves da Aviação do Exército em operações de reconhecimento em ambiente urbano, como a intervenção federal no estado do Rio de Janeiro no ano de 2018, mostraram a necessidade e a importância dessas operação como um facilitador de comando e controle entre a tropa em primeiro escalão e o Centro de Operações.

Da análise das publicações constantes nos manuais utilizados como fonte de pesquisa para o assunto SARP, nota-se que a introdução do SARP como meio de apoio à Força Terrestre é recente, valendo-se desta pesquisa como mais um meio de exploração das capacidades dos SARP.

2. METODOLOGIA

Este capítulo visa apresentar como serão utilizados os métodos de pesquisa para abordar o tema chave deste trabalho científico que é o emprego do SARP de asas rotativas para as operações de reconhecimento.

Para obter os subsídios necessários para o embasamento desta pesquisa, buscou-se a leitura analítica de fontes que tratam sobre o tema em questão, sendo complementadas pela realização de questionário.

Para o objetivo principal da pesquisa, buscou-se confrontar os dados obtidos por meio da leitura análita com os resultados da pesquisa, apresentando os principais pontos chaves para a conclusão deste artigo.

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

A pesquisa teve início na revisão teórica do assunto por meio de consulta a manuais doutrinários, trabalhos científicos e documentos da Aviação do Exército. O estudo foi baseado em pesquisa bibliográfica, documental e publicações referentes aos SARP por meio da rede mundial de computadores (internet).

Foi realizada a exploração dos meios atuais que a Força Terrestre possui referentes aos SARP como suas características de emprego e especificações técnicas além dos meios que a Aviação do Exército possui para a realização de comparações entre as aeronaves de asas rotativas tripuladas e não tripuladas.

A coleta de dados foi fundamentada por meio da pesquisa em manuais doutrinários do Exército Brasileiro, Força Aérea Brasileira e de outras Forças Armadas estrangeiras que utilizam os SARP como ferramenta de apoio ao combate.

Tendo em vista a necessidade de complementar a base de dados levantados nos manuais e publicações referentes aos SARP, foi realizada um questionário com integrantes da aviação do Exército e Unidades que possuem SARP como peça de emprego em operações.

Foram utilizadas as palavras chaves: doutrina de emprego dos SARP, custo das operações com SARP, preparo das tripulações dos SARP e segurança de voo no idioma português e suas traduções em forma livre nos idiomas inglês, espanhol, francês e italiano em sítios de busca na internet e outros trabalhos de pesquisa como monografias da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME).

Quanto ao tipo de operação militar que se enquadram os SARP, limitou-se o assunto às operações de reconhecimento realizadas por aeronaves de asas rotativas.

a. Critérios de inclusão

Foram elencados publicações referentes aos SARP, tipos, características, modo de operação, Aviação do Exército, características das aeronaves e doutrina de operações de reconhecimento

b. Critérios de exclusão

Foram excluídos estudos que abordam o tema de SARP de asas fixa comparados às aeronaves de asas fixas ou rotativas.

2.2 Coleta de dados

A coleta de dados se baseou em questionário realizado por meio eletrônico para militares com especializações ou experiências em aviação do exército ou SARP.

2.2.1 Questionário

A amplitude do universo foi estimada no efetivo de pilotos com o curso de piloto de combate e operadores de SARP existentes na Aviação do Exército e em outras Unidades que possuem SARP.

Este artigo foi assim delimitado devido à proximidade entre as missões realizadas pela Aviação do Exército e os SARP de asas rotativas. A amostra para responder o questionário foi limitada aos pilotos com curso de piloto de combate, por possuírem o conhecimento relativo ao emprego da Aviação do Exército em operações militares, e que tenham participado de missões de reconhecimento como integrante da AvEx, e operadores de SARP. O universo também foi delimitado com os militares que se enquadraram na situação descrita anteriormente a partir o ano de 2014, quando o tema SARP passou a ser explorado com maior ênfase no âmbito da Força Terrestre.

Para a realização do questionário foi estimada uma população de 40 militares. Foi considerado um efetivo de 30 (trinta) militares, sendo calculada como amostra ideal também a quantidade de 30 militares. Para uma maior confiabilidade dos resultados obtidos, considerou-se o índice de confiança de 91% e 9% de erro amostral. O questionário foi disponibilizado por meio do link eletrônico https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfM4TdPjMwNxR9vMc0QOixY_5d6FNR97gm7U6z0jqbWDBb-Dg/viewform, sem identificação dos militares que responderam o questionário porém, tal fato não reduz a confiança nas respostas devido a coerência apresentada com o assunto em discussão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A força terrestre iniciou a implementação dos SARP em 2014 para serem operados no nível tático a partir de 2015. A Portaria nº 212, de 17 de setembro de 2014, que Aprova a Diretriz de Coordenação para a Obtenção dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, traz os modelos de SARP já adquiridos pelo Projeto Estratégico do Exército (PEE), sendo identificado como SARP de asas rotativas o modelo Multirroto/Categoria 0, equipamento similar ao mostrado na figura 1



Figura 1 – Drone

Fonte: <https://www.dji.com/br/mavic>

Foi realizada uma comparação das qualidades operacionais das aeronaves da AvEx, por meio da consulta do manual de voo (PMV) e alguns dos requisitos operacionais absolutos requisitados pelo Exército Brasileiro para operação dos SARP categoria 0, conforme consta na Portaria nº 063, de 3 de março de 2016 que Aprova os Requisitos Operacionais Básicos do Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada Categoria 0 – SARP Catg 0 (EB20-ROB-04.011) 1ª Edição, 2016, chegando-se aos seguintes resultados:

Quanto à autonomia de voo e raio de alcance:

Aviação do Exército: a aeronave HA-1 Esquilo/Fennec, que possui uma autonomia inferior comparada às demais, quando equipada com sistemas de reconhecimento, possui 2 horas e 20 minutos de voo (70% de combustível).

Requisito SARP: Possuir autonomia de voo mínima de 15 min (quinze minutos) sobre o alvo, em qualquer situação de emprego, compatível com as necessidades normais de observação do escalão SU.

Conclusão: Podemos concluir que as aeronaves da AvEx possuem maior relevância quanto à autonomia por terem a capacidade de permanecer por mais tempo na área de operações em relação ao SARP categoria 0.

Quanto ao raio de atuação:

Aviação do Exército: a aeronave HA-1 Esquilo/Fennec, que possui o menor alcance comparada às demais, tem um alcance máximo de 238 milhas náuticas (NM), equivalente a aproximadamente 440 quilômetros, voando em Potência Máxima Contínua (PMC).

Requisito SARP: Possuir raio de ação mínimo de 9 km (nove quilômetros), em qualquer situação de emprego. Ser desmontável e transportável, em uma mochila, por 01 (um) militar. Possuir alcance de transmissão mínimo de 10 km (dez quilômetros).

Conclusão: O raio de ação mínimo de 9 km apresentado nos requisitos do SARP categoria 0 não é tão preciso pois não apresenta um valor de alcance máximo o que inviabiliza uma comparação com as aeronaves da Aviação do Exército. O transporte do SARP também é um fator preponderante pois a fração que iria utilizá-lo poderia transportá-lo o mais próximo possível da área a ser empregado, podendo diminuir a limitação do alcance do aparelho. Outro fator é a possibilidade de atuação de Guerra Eletrônica (GE), atuando nas ondas do espectro eletromagnético utilizado para controle do SARP, o que seria uma grande vulnerabilidade para seu emprego.

Quanto ao nível de ruído:

Aviação do Exército: os manuais de voo das aeronaves não apresentam a quantidade de ruído emitida durante o voo porém, foi possível estimar essa quantidade por meio de medição prática realizada nas Unidades de Aviação do Exército, chegando ao resultado de 89 decibéis (Db).

Requisito SARP: Possuir propulsão por motor, com nível de ruído inaudível a partir de uma altura de operação acima de 500 ft (quinhentos pés), em qualquer lugar da Área Operacional do Continente.

Conclusão: O SARP leva vantagem nesse quesito uma vez que, por ser inaudível a partir de 500 ft (quinhentos pés), poderia realizar operações de reconhecimento sem ser notado por meio de som por outros elementos, diferente das aeronaves da AvEx.

Quanto aos requisitos meteorológicos e qualidade do reconhecimento:

Aviação do Exército: as aeronaves possuem capacidade de realizar voo por instrumento, permitindo a realização de operações mesmo com visibilidade reduzida. Cabe ressaltar que a realização de operações de reconhecimento exigem o contato visual do elemento reconhecedor e o alvo a ser observado, não sendo possível esse tipo de observação sob condições de visibilidade muito degradadas. A presença de câmeras especiais (FLIR) nas aeronaves HA-1 Esquilo/Fennec e HM-5 Jaguar são fatores preponderantes no quesito qualidade do reconhecimento.

Requisito SARP: Operar sob chuva fina ou leve, sem significativa alteração no desempenho, de modo a permitir reconhecer um indivíduo em pé dentro dos limites de altura de operação da Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) de 1000 ft durante o dia e de 500 ft durante a noite.

Conclusão: As aeronaves da AvEx levam vantagem por possuírem a capacidade de operar sob condições degradadas de visibilidade e maior flexibilidade em avaliar uma

situação de reconhecimento tendo em vista que o SARP fica limitado à sua câmera, não tendo um elemento humano presente na área de reconhecimento.

Quanto à análise dos dados coletados no questionário, foram obtidas as seguintes informações:

Quanto a viabilidade do emprego de SARP em substituição às aeronaves da Aviação do Exército, obteve-se os seguintes dados:

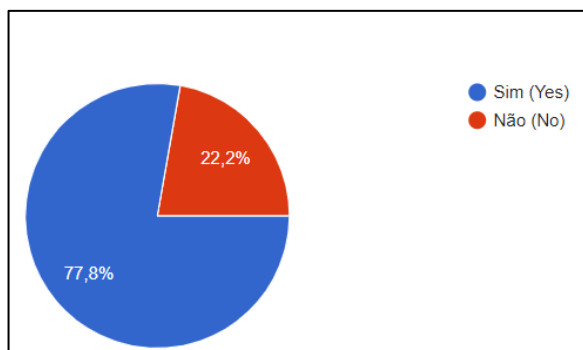


Gráfico 1 – Resposta da amostra, em porcentagem, sobre a viabilidade do emprego de SARP em substituição às aeronaves da Aviação do Exército nas operações de reconhecimento.

Fonte: o Autor

Nota-se que a maioria da amostra considera viável o emprego de SARP em substituição às aeronaves da Aviação do Exército.

Quanto aos benefícios que essa substituição traria, foi obtido o seguinte resultado:

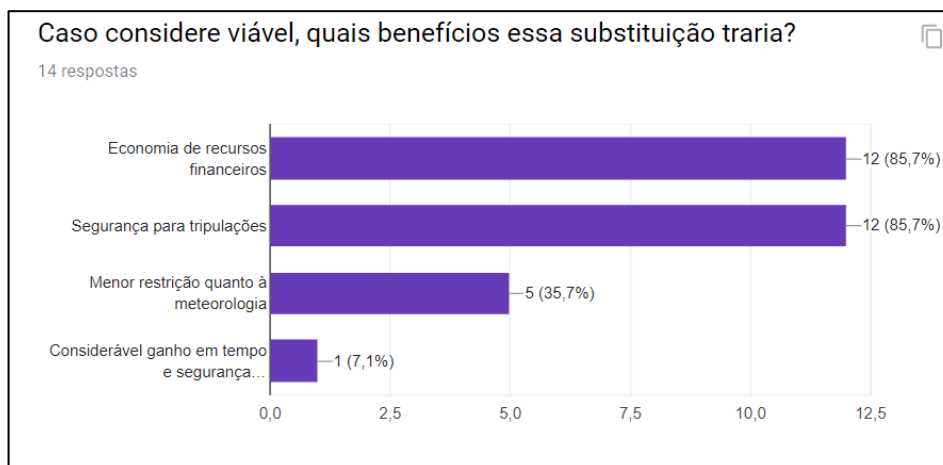


Gráfico 2 – Benefícios da substituição das aeronaves da Aviação do Exército por SARP nas operações de reconhecimento.

Fonte: o Autor

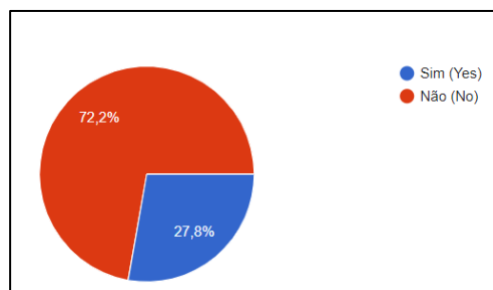


Gráfico 3 – Participação da amostra em operações que empregaram SARP de asas rotativas.

Fonte: o Autor

Podemos notar que grande parte da amostra não participaram de operações com o emprego de SARP de asas rotativas. Pode-se elencar como um possível fator para esse dado a recente introdução de SARP no Exército Brasileiro e sua distribuição em poucas Unidades.

Quanto à semelhança entre as operações executadas pelo SARP e pelas aeronaves da Aviação do Exército, obteve-se os seguintes resultados:

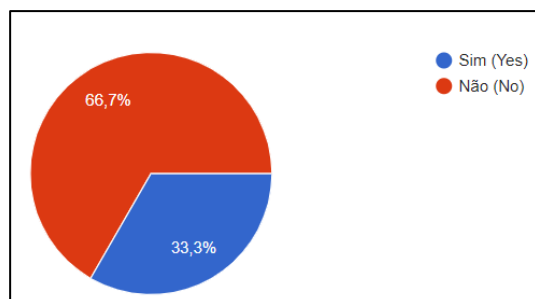


Gráfico 4 – Semelhança entre as operações realizadas por SARP e aeronaves da Aviação do Exército.

Fonte: o Autor

Podemos observar que, quando o SARP de asas rotativas foi empregado, sua utilização não foi similar às missões da Aviação do Exército na maioria das vezes.

Foram levantados ainda, alguns comentários pela amostra que respondeu o questionário e que estão em coerência com o estudo realizado. Podemos citar, a exemplo de contribuições realizadas no questionário, que são utilizados, para fins de reconhecimento, no Exército dos Estados Unidos e pela Aviação Ligeira do Exército Francês, os SARP de asas fixa pois possuem maior autonomia e velocidade porém, o desdobramento das instalações do SARP necessitaria um C-130 Hércules para o transporte de todo o material necessário, inviabilizando o emprego do SARP em substituição à AvEx. Foi elencado ainda que o SARP foi empregado em complemento à Aviação do Exército, não sendo utilizado em sua substituição. Foi abordado ainda que é

viável o emprego do SARP em operações de reconhecimento porém, a presença de tripulação a bordo será mais oportuna para o esclarecimento de situações em que não seja possível ter uma consciência situacional do ambiente a ser reconhecido a partir da estação em terra.

Quanto ao fator custo, foi estimado um custo de recarga de baterias para operações do SARP e eventuais reparos oriundos de substituições de peças danificadas, estimando-se que o custo da hora de voo seja inferior aos custos apresentados pela Aviação do Exército, conforme as tabelas 1 e 2 a seguir:

2018					
DISTRIBUIÇÃO DE AERONAVES E VALOR HDV 2018					
Valor HDV 2018	HA-1	HM-1	HM-2	HM-3	HM-4 (CLS)
Interno (US\$)	1470,8	3.330,10	5.980,40	4.675,33	1.780,00
Externo (US\$)	1790,15	3.996,10	6.120,62	5.610,40	2.816,00
Interno (R\$)	5147,8	11.655,35	20.931,40	16.363,66	6.230,00
Externo (R\$)	6265,525	13.986,35	21.422,17	19.636,40	9.856,00
CONSUMO	160 L/h	320 L/h	550 L/h	570 L/h	750 L/h

Tabela 1 – Distribuição de aeronaves e valor de Hora de Voo (HDV) 2018

Fonte: o Autor

Custos horas de voo Helicóptero (base consulta DMAvEx - Ten F. Amorim-18ABR18)

CUSTO DE HV ANV EB			
Anv	Custo (US\$)	Câmbio	Valor (R\$)
HA-1	\$1.790,15	\$3,30	R\$ 5.907,50
HM-1	\$3.996,10		R\$ 13.187,13
HM-2	\$5.610,40		R\$ 18.514,32
HM-3	\$6.120,62		R\$ 20.198,10
HM-4	\$11.216,00		R\$ 37.012,80

Tabela 2 –Custo de HV Anv EB 2018

Fonte: o Autor

Desse modo, o emprego de SARP em operações de reconhecimento pode gerar uma economia de meios para a Força Terrestre nas missões em que suas características operacionais consigam atender às necessidades do escalão superior.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às questões levantadas no início deste trabalho, pode-se chegar a conclusão que os resultados apresentados no capítulo anterior atenderam ao pretendido com esta pesquisa, comparando os meios de SARP e Asas Rotativas da Aviação do Exército inseridas em um contexto de Operações de Reconhecimento.

Esta pesquisa possibilitou verificar que os meios de SARP de asas rotativas ainda são um meio bastante excasso no Exército Brasileiro enquanto a Aviação do Exército se encontra consolidada em operações dessa natureza.

Vimos que o Exército adotou vários critérios técnicos para a classificação do SARP, em diferentes categorias, sendo a categoria 0 a mais próxima a ser comparada com as aeronaves da AvEx. Foi verificado também que a presença humana na aeronave é um fator que agrega maior flexibilidade ao comando devido a limitações de equipamentos instalados no SARP.

A principal desvantagem relativa à utilização de aeronaves de asas rotativas tripuladas é o alto custo para empregar esses meios e o risco que a tripulação enfrenta estando diretamente empregada na Zona de Ação, diferente do SARP em que o operador permanece em uma estação em solo controlando a aeronave.

Pode-se concluir, por meio de todas as análises realizadas que, atualmente o SARP de asas rotativas ainda não possui características que possam substituir o emprego de aeronaves da Aviação do Exército, sendo sua baixa autonomia de voo um dos principais fatores limitantes dessa substituição, mas pode ser empregado em menores escalões que não necessitem de um itinerário de reconhecimento longo, como as pequenas frações de valor Grupo de Combate (GC) ou até mesmo pelotão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Estado-Maior do Exército. EB70-MC-10.204: **A Aviação do Exército nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. EB20-MC-10.213: **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2014.

_____. Exército. Estado-Maior do Exército. IP 1-1: **Emprego da Aviação do Exército**. 1. ed. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **ICA 100-40**. Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. 1. Ed. Brasília, DF, 2015.

_____. _____. Estado-Maior do Exército. **MD33-M-02**. Manual de abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas. 3. ed. Brasília, 2008.

_____. _____. EME. Portaria nº 063, de 3 de março de 2016. **Aprova os Requisitos Operacionais Básicos do Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada Categoria 0 – SARP Catg 0 (EB20-ROB-04.011) 1ª Edição, 2016**. Publicada no Boletim do Exército nº 11, de 18 de março de 2016.

_____. _____. EME. Portaria nº 212, de 17 de setembro de 2014. **Aprova a Diretriz de Coordenação para a Obtenção dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (EB20-D-10.020)**. Publicada no Boletim do Exército n. 39, de 26 de setembro de 2014.

_____. _____. EME. Portaria nº 221, de 3 de outubro de 2018. **Aprova a Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro (EB20-D-03.014)**. Publicada no Boletim de Acesso Restrito do Exército n. 01, de 29 de agosto de 2014.

ANEXO A – SOLUÇÃO PRÁTICA

Após a análise dos dados levantados na discussão do tema de substituição das aeronaves da Aviação do Exército por aeronaves de asas rotativas remotamente pilotadas, pode-se constatar que há oportunidades de melhoria para um melhor emprego de aeronaves para a realização de reconhecimentos.

Fica evidente, por meio da pesquisa realizada, que o alto custo apresentado pelas aeronaves da Aviação do Exército exige que seu emprego seja criterioso e bem planejado e que os SARP de asas rotativas possuem limitações quanto à autonomia de voo e vulnerabilidades do espectro eletromagnético que o controla, prejudicando missões de reconhecimento que exigem uma permanência maior na área de operações.

Como solução para esse antagonismo, o emprego de SARP de asas rotativas nos escalões grupo de combate e pelotão pode ser utilizado como meio principal, uma vez que, como critério adotado pelo Exército Brasileiro, a aeronave remotamente pilotada deve ser capaz de ser transportada pelo militar em uma mochila e suas características de emprego, referentes a alcance e e autonomia, atenderiam as necessidades básicas dessas frações. Reconhecimentos maiores, normalmente realizados por escalões superiores, necessitariam do emprego de aeronaves tripuladas da Aviação do Exército que, embora sejam mais onerosas financeiramente, cumprem melhor essa tarefa.

Dessa forma, a finalidade das missões de reconhecimento, que é o levantamento de dados necessários ao escalão considerado, seria cumprida com eficiência e economia de recursos.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO

Emprego de SARP nas Operações de Reconhecimento

Este questionário tem por finalidade coletar dados para o artigo científico do Cap Guilherme C. R. O referido artigo propõe a utilização de SARP de asas rotativas em detrimento de aeronaves tripuladas da Aviação do Exército (AvEx)

1- O senhor considera viável o emprego de SARP de asas rotativas em substituição às aeronaves da AvEx para operações de reconhecimento?

- Sim
 Não

2 - Caso considere viável, quais benefícios essa substituição traria?

- Economia de recursos financeiros
 Segurança para tripulações
 Menor restrição quanto à meteorologia

Outro: _____

3- O senhor já participou de Operações com o emprego de SARP de asas rotativas?

- Sim
 Não

4- Caso tenha participado, as missões realizadas pelos SARP foram similares às da AvEx?

- Sim
 Não

5- Deseja acrescentar algo relevante?

6- Quais vantagens foram evidenciadas pelo emprego do SARP nessa operação?

Fim do questionário