

1º Ten Com Fortunato (AMAN 2018). Possuidor do curso de gerência administrativa (CIAvEx 2021). Atualmente é subalterno do 4º BAvEx.

## **UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS PELA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NO COMBATE MODERNO PARA AMPLIAÇÃO DO COMANDO E CONTROLE**

### **1 INTRODUÇÃO**

Com a evolução dos meios aéreos dentro dos conflitos armados desde o século XX, busca-se cada vez mais um aumento da operacionalidade e a diminuição de riscos para as tropas empregadas nos conflitos através destes meios. A utilização de aeronaves de asas rotativas, por exemplo, permite uma dinâmica ao seu emprego tendo em vista a capacidade de voo pairado, deslocamento vertical e relativa facilidade para encontrar um local de pouso e acesso, quando comparada às aeronaves de asa fixa.

A utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) para missões de aviação no combate moderno em apoio às missões de reconhecimento e ataque pela Av Ex pode contribuir para o aumento da operacionalidade junto às aeronaves de asas rotativas utilizadas.

Atualmente, sabe-se que a operação desse tipo de aeronave está em voga devido às suas aplicações por exércitos experientes no combate como o Exército dos Estados Unidos da América, por exemplo, o que torna o seu estudo ainda mais pertinente, pois a aquisição de equipamentos em desacordo com as finalidades desejadas pode causar um impacto econômico indesejável para a Força Terrestre (F Ter).

A fim de visualizarmos um emprego

específico através da atuação da ARP no nível tático, particularmente junto aos Batalhões de Aviação do Exército (B Av Ex), podemos ressaltar a relativa vantagem da ARP em relação às aeronaves de asas rotativas empregadas pela Av Ex devido ao seu tamanho reduzido e o nível de ruído em relação ao produzido pelas aeronaves, o que pode torná-lo invisível a olho nu a partir de determinadas alturas, contribuindo para ações imperceptíveis aos olhos do inimigo, tais como monitoramento de alvos, reconhecimento, condução e observação de tiros de artilharia, direcionamento de fogos através de laser e plataforma para retransmissão de dados e voz.

### **2 DESENVOLVIMENTO**

#### **2.1 EMPREGO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO EM OPERAÇÕES**

A Av Ex atualmente é composta por uma Brigada de Aviação do Exército (Bda Av Ex) de emprego múltiplo, isto é, podendo cumprir missões de combate, apoio ao combate e de apoio logístico. Segundo Brasil (2019, p. 2-10):

Os elementos de emprego da Av Ex são destacados para atuar em proveito de um escalão da F Ter, mantendo com este uma situação de comando. Normalmente, esses elementos podem operar subordinados diretamente a um escalão de comando da própria Av Ex, bem como destacados a um escalão da F Sp.

Ao encontro do que foi supracitado, ressalta-se que são englobadas todas as funções de combate (FC), sendo elas: o movimento e manobra, comando e controle, inteligência, fogos, logística e proteção, reforçando-se ainda a operação das aeronaves durante o período noturno com a utilização de óculos de visão noturna (OVN).

A Av Ex possui como principais características a mobilidade, a flexibilidade, a potência de fogo e um sistema de comunicações amplo e flexível, devido ao próprio sistema de comunicações das unidades aéreas e equipamentos embarcados das aeronaves,





permitindo as comunicações em todas as faixas de frequências utilizadas pela F Ter.

Assim, a fim de reforçar o emprego da Av Ex, Brasil (2019, p. 2-9) diz que: “A Av Ex é organizada de forma modular, flexível e capaz de evoluir para atender às situações de emprego que se configurem em tempo de paz, crise ou conflito armado, em diferentes áreas e cenários, respeitando sempre o emprego por fração constituída.”, nos levando ao encontro do que foi supracitado e esclarecendo a flexibilidade que os meios da Av Ex devem possuir.

Dito isto, devemos ter em mente como os B Av Ex são organizados, tendo em vista o emprego da Av Ex, por fração constituída. Segundo Brasil (2020b) um B Av Ex possui como estrutura básica o Comando e Estado-Maior, Esquadrilha de Comando e Apoio (E C Ap), Esquadrilhas de Helicópteros (Esqda He) e Esquadrilha de Manutenção e Suprimento de Aeronaves (EMS), podendo ter como estrutura complementar uma Esquadrilha SARP.

Os elementos de manobra estão reunidos nas Esqda He e podem ser divididos em Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque (EHRA), cuja missão é executar ataque aeromóvel, reconhecimento e segurança aeromóveis e prover o apoio de fogo de aviação, ou Esquadrilha de Helicópteros de Emprego Geral (EHEG), cuja missão realizar transporte de tropa e/ou material e assalto aeromóvel, apoiando as missões da EHRA.

Entretanto, Brasil (2020b) diz que o emprego do B Av Ex pode se dar de duas formas, sendo elas: descentralizado quando o B Av Ex, ou algum de seus elementos, for passado a comando de outro elemento da F Ter, podendo ser uma das seguintes situações de comando previstas: reforço, integração, controle operativo ou comando operativo; ou poderá ser centralizado quando o B Av Ex for enquadrado pelo C Av Ex ou pela Bda Av Ex (quando ativada).

A fim de restringirmos o nosso escopo, vamos considerar a organização de uma fração a nível B Av Ex, tendo em vista a EHRA e suas atribuições. Assim, a sua organização operativa descentralizada pode implicar em algumas limitações de meios e pessoal, requerendo a

utilização planejada e assertiva dos equipamentos e materiais disponíveis.

A respeito do que foi supracitado, deve-se ter em mente que a flexibilidade na organização do B Av Ex no emprego descentralizado está diretamente relacionado ao escalão que será apoiado, podendo ser empregado em seção, pelotão ou esquadrilha, reajustando-se em módulos temporários se necessário. Contudo, Brasil (2020b, p. 4-2) reforça que:

Quando um B Av Ex estiver sendo empregado de forma descentralizada, enquadrado em outro escalão da F Spf, deverá existir no COP/PC deste escalão um elemento Av Ex (Elm Av Ex) ou, no mínimo, um oficial de ligação da Av Ex (O Lig Av Ex) designado pela Bda Av Ex ou pelo próprio Btl. O Cmt do B Av Ex é o responsável por assegurar o perfeito assessoramento ao escalão apoiado.

Sabendo-se que o PC do B Av Ex estará justaposto ao PC do escalão apoiado e que o apoio logístico, de classe que não seja de aviação, e operacional se darão pelo escalão apoiado, as necessidades do B Av Ex podem não ser atendidas devido aos meios específicos como OVN e meios de comunicações para garantir que não haja zonas de silêncio, por exemplo. Assim, cresce de importância a dotação de meios e equipamentos específicos a serem utilizados pelas tripulações a fim de ampliar o emprego e maximizar as suas capacidades.

### 2.1.1 Operações Aeromóveis (Op Amv)

Segundo Brasil (2020b), a Op Amv é definida como operações realizadas por Forças de Helicópteros (F He) ou Forças Aeromóveis (F Amv), em detrimento do cumprimento de missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, em benefício de determinado escalão da F Ter, sendo as Op Amv definidas como Operações Complementares.

Dentro das Op Amv observa-se dois tipos relevantes ao nosso estudo: o Ataque Aeromóvel (Atq Amv) e o Reconhecimento Aeromóvel (Rec Amv); sobre as quais podemos vislumbrar o emprego de ARP, seja na execução da ação principal ou como meio auxiliar.





### 2.1.1.1 Ataque Aeromóvel

O Atq Amv é caracterizado pelo emprego de uma F He para neutralizar ou destruir forças e instalações inimigas, independente de constituir ou não uma Força-Tarefa Aeromóvel (FT Amv) com elementos de F Spf. Conforme a flexibilidade dos meios aéreos, frações de helicópteros de reconhecimento e ataque devem ser combinadas na proporção exigida por cada missão, segundo Brasil (2017).

Tendo em vista que o Atq Amv ocorre dentro da Z Aç, os seus elementos estão sujeitos ao surgimento de oportunidades, isto é, decorrente de uma missão de reconhecimento, pode-se realizar um Atq Amv como uma missão de oportunidade. Com isso, as frações de helicópteros de ataque ficam em condições de decolarem de suas bases durante uma missão de reconhecimento a ser cumprida por outra unidade aérea, o que pode ser otimizado através da utilização de ARP no reconhecimento, disponibilizando assim mais frações de helicópteros de ataque.

### 2.1.1.2 Reconhecimento Aeromóvel

O Rec Amv é caracterizado pelo emprego de uma F He para realizar ações de reconhecimento a fim de beneficiar o escalão enquadrante, independente de constituir ou não uma FT Amv com elementos de F Spf, sob o comando da F He, conforme exposto por Brasil (2019), assim, acaba por ser empregado de forma ampla a fim de levantar informações, podendo estabelecer contato com o inimigo, permitindo uma ampliação da consciência situacional. Contudo, Brasil (2020b) reforça que Rec Amv são realizados pelo B Av Ex durante operações ofensivas, defensivas, complementares ou de cooperação e coordenação com agências, dado a sua importância.

## 2.2 AERONAVE DE RECONHECIMENTO E ATAQUE FENNEC AV EX

reconhecimento e ataque, alguns B Av Ex dispõem da aeronave HB350L1M ou HA-1 Fennec Av Ex. A aeronave é equipada com o motor Arriel 1D1 e possui peso de decolagem de 2.250Kg, conforme a Helibras (2015), fazendo com que a mesma se torne uma aeronave leve e ágil, sendo versátil às missões de reconhecimento e ataque que lhe são incumbidas atualmente.

Alguns pontos a se observar no uso do Fennec Av Ex para reconhecimentos são o nível de ruído gerado pelo próprio grupo turbo motor (GTM) e pelo desenvolvimento dos componentes do rotor principal e de cauda, principalmente as pás em contato com os gases da atmosfera, o seu tamanho e talvez a necessidade de um tripulante que possa potencializar a qualidade do reconhecimento através de binóculos, anotações e informações.

Como citado anteriormente, as vantagens de uma ARP podem coincidir com as desvantagens de uma aeronave de asas rotativas em missões de reconhecimento, observando-se que não foram considerados para fins comparativos as características de autonomia e alcance, tendo em vista que estas variam conforme o modelo de ARP, podendo ser superior ou não ao Fennec Av Ex.

Observa-se ainda que a utilização do Fennec Av Ex para Atq Amv implica em algumas limitações impostas pelo tipo de manobra, isto é, na maioria das vezes o deslocamento é feito através de voo tático como medida de segurança a fim de se evitar que o deslocamento aéreo seja denunciado pela silhueta, assinatura radar ou sonora da aeronave, conforme expõe Brasil (2017). Assim este é executado com trajetórias próximas ao solo conforme Brasil (2019), furtando as aeronaves das vistas e ameaças inimigas, o que pode afetar o uso de alguns equipamentos de radiocomunicação devido aos acidentes do terreno e o próprio alcance do equipamento.

Dentro do contexto de pilotagem tática, verifica-se que o sucesso para o emprego dos sistemas de comunicações está diretamente relacionado às condições meteorológicas, devido às características das ondas eletromagnéticas emitidas pelos rádios que podem se degradar

Atualmente para missões de



quando submetidas à chuvas, e às características do terreno, que podem gerar zonas de silêncio e interferências na propagação de ondas eletromagnéticas emitidas pelos rádios.

### 2.2.1 Sistemas de Comunicação da Aeronave HA-1 Fennec Av Ex

A aeronave Fennec Av Ex possui a capacidade de se comunicar com elementos de F Spf, bem como transmite em *High Frequency* (HF), *Very High Frequency* (VHF) e *Ultra High Frequency* (UHF), principalmente para se comunicar com órgãos controladores do espaço aéreo. O sistema de comunicação permite a comunicação interna entre a tripulação a bordo da aeronave e que estes se comuniquem com elementos externos dotados de equipamento rádio compatível. Para assegurar uma operação eficiente, este sistema é composto por subsistemas, sendo o ARC-210, VHF-4000 e o HF-9000D, respectivamente.

O sistema ARC-210 opera nas faixas de frequência VHF e UHF e possui modulação em amplitude (AM) e em frequência (FM), além de criptografia e funções marítimas. Segundo Helibras (2015), as faixas de frequência utilizadas pelo ARC-210 variam entre 30 MHz e 400 MHz.

Pelo fato de operar na faixa UHF, o ARC-210 se torna um objeto de estudo valioso, pois nesta faixa é possível transmitir, além de voz, dados, isto é, imagens. Porém, devido as características das ondas eletromagnéticas, a sua transmissão se torna dependente de fatores climáticos e geológicos, podendo sofrer interferência com relativa facilidade, reduzindo assim o seu alcance de enlace.

Retransmissões utilizando ARP podem ser vislumbradas, assim como acontece no emprego das frações de Comunicações, onde são utilizados equipamentos repetidores. Contudo, sem a mobilização necessária ao equipamento supracitado, a ARP poderia ser lançada nos momentos que antecedessem as manobras das aeronaves de asas rotativas.

O sistema VHF-4000 opera na faixa VHF compreendida entre 118.00 MHz e 151.975 MHz tendo as suas transmissões limitadas a 30

(trinta) segundos, sendo necessário liberar o botão *Press To Talk* (PTT) e pressioná-lo novamente para transmitir acima deste tempo, caso seja necessário.

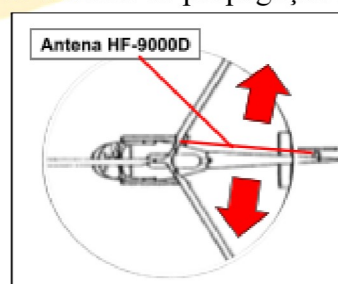
O sistema HF-9000D fornece 35 canais pré-definidos, operando na faixa HF compreendida entre 2.0 MHz e 29.999 MHz e possui modulação *Ultra Side Band* (USB), *Low Side Band* (LSB), *Continous Wave* (CW), modulação AM e tecnologia ALE, responsável pelo estabelecimento de enlace rádio conforme o melhor sinal de onda eletromagnética dentro de em um rol de frequências pré-configurado, transmitindo na frequência com o melhor sinal.

Devido as características das ondas eletromagnéticas que é capaz de transmitir, o seu alcance para enlace é consideravelmente alto em relação aos demais rádios embarcados mas devido a construção da sua antena e o seu posicionamento ao longo do cone de cauda da aeronave a sua transmissão acaba sendo bidirecional, o que faz com que o sentido de transmissão dependa da posição da aeronave para que o enlace rádio seja feito (Fig 1).

Ressalta-se que a sua antena é do tipo dipolo, sendo muito utilizada para propagação de ondas de alta frequência dando-se ao longo de dois planos, excluindo-se o da própria antena, Brasil (1997, p.5-10) explica o seu funcionamento:

O funcionamento da antena dipolo está baseado no fato que o comprimento de onda que uma antena pode sintonizar é diretamente proporcional ao comprimento do fio de antena. Desta forma, a antena dipolo dispensa o uso de terra e, conseqüentemente, pode ser instalada nos lugares onde é menos afetada pelos efeitos dos objetos ligados à terra, tais como edifícios ou árvores.

**Figura 1:** Sentido de propagação HF-9000D



**Fonte:** AUTOR (2021)





## 2.3 ESTAÇÃO BASE/REPETIDORA

A estação base ou repetidora é um equipamento de radiocomunicação utilizado para aumentar o alcance, isto é, transpassar as zonas de silêncio dos rádios que operam dentro da mesma faixa de frequência, se tornando um ponto importante na propagação de ondas eletromagnéticas devido às suas características. O seu funcionamento consiste em receber a transmissão em uma determinada frequência e retransmitir o sinal em outra. Isso permite que as transmissões tenham alcance maiores dentro da zona de cobertura de um sistema de repetição simples.

Contudo, ao vislumbrarmos um equipamento semelhante embarcado em um ARP a fim de se obter as características supracitadas, devemos ter em mente que mesmo com uma retransmissora, caso a aeronave modelo Fennec Av Ex esteja voando por trajetos desafiados ou apoiado em elevações, pode ser que não seja possível estabelecer o enlace rádio.

## 2.4 SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP)

Os conflitos armados ocorridos durante o século XX nos mostraram o quão custosa uma guerra pode ser, tanto em vidas humanas quanto em recursos no geral. Com a evolução da tecnologia e emprego de determinados meios, a doutrina militar têm passado por constantes evoluções para se obter a superioridade no combate.

Atualmente no século XXI observa-se que o controle da informação assim como a sua obtenção é um fator crítico desejável para se manter a superioridade ante as ameaças, pois possibilita atuar com eficiência e o mínimo de efeitos colaterais sobre alvos e regiões com a precisão necessária.

Dentro desse contexto, surgem os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP). Multiplicadores do poder de combate terrestre devido às suas características como tamanho e ruídos, o seu emprego em operações preserva a vida dos operadores e permite ampliar

o alcance de elementos. Brasil (2019, p. 1-4) define os requisitos para um SARP como:

Conjunto de meios necessários ao cumprimento de determinada tarefa com emprego de Aeronaves Remotamente Pilotadas (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.

Ainda, de acordo com Brasil (2020a), o seu emprego engloba diferentes escalões da F Ter, desde Grupo de Combate (GC) até Corpo de Exército, permitindo ao comando obter informações, selecionar e engajar objetivos e alvos terrestres em profundidade, sendo utilizados ainda para complementar ou reforçar outros sistemas da F Ter, podendo substituí-los a fim de retirar o risco ou desgaste demasiadamente alto ou inaceitável impostos às tripulações de sistemas tripulados.

Nesse cenário supracitado, os SARP podem ser divididos em níveis de complexidade de acordo com a tarefa que irão desempenhar, isto é, elementos de arma base irão empregar SARP de menor complexidade e alcance se comparados a elementos de Av Ex, unidades e subunidades de inteligência e de busca de alvos.

Apesar do controle amigável, o emprego de SARP não é simples, isto ocorre porque durante a sua utilização, os operadores devem atentar-se às limitações de cada equipamento, informações de tráfego aéreo (*sense and avoid*), obstáculos no terreno, condições meteorológicas durante o voo, dentre outros fatores.

Assim, para determinarmos a complexidade de um SARP devemos observar algumas características que irão influenciar diretamente nas suas capacidades e limitações.

### 2.4.1 Características de um Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas

Apesar de não ser tripulado, um SARP possui as mesmas características de outras aeronaves, estando imerso às mesmas limitações operativas como relativa dependência das condições meteorológicas, vulnerabilidade aos





sistemas de defesa antiaérea e às ações de guerra eletrônica, contudo se sobrepondo à possibilidade de fadiga das tripulações, especialmente em operações noturnas e de duração prolongada, conforme é exposto por Brasil (2019).

A composição geral de um SARP, segundo Brasil (2020a), pode variar conforme a categoria, observando-se aspectos como Plataforma Aérea, constituída pela ARP englobando o motopropulsor e seus sistemas e Carga Útil (*payload*), sendo a capacidade de transporte de sensores e equipamentos embarcados.

Brasil (2020a) afirma ainda que a estrutura de apoio para o seu pleno funcionamento compreende a Estação de Controle de Solo (ECS), sendo o componente que realiza a interface entre o operador, a ARP e o *payload*, o Terminal de Transmissão de Dados (TTD), consistindo em equipamentos necessários ao enlace entre a ARP e a ECS, Terminal de Enlace de Dados (TED), consistindo em equipamentos necessários ao enlace com o sistema de comando e controle da F Ter e a Infraestrutura de Apoio, compreendendo todos os recursos destinados ao pleno emprego durante a operação de SARP.

Ressalta-se que a Infraestrutura de Apoio engloba o grupo de lançamento, responsável por lançar a ARP, grupo de recuperação, responsável por assegurar o pouso da ARP, grupo de geração de energia, responsável por alimentar a ECS, recarregar baterias e alimentar os sistemas destinados à operação da ARP, grupo de apoio de solo, responsável pela movimentação e preparação da ARP antes do voo, grupo de apoio logístico, responsável por compreender o material e equipamentos necessários à realização de tarefas e atividades das funções logísticas como manutenção, suprimento e transporte e grupo de treinamento e simulação, responsável por compreender os meios auxiliares de treinamento, possibilitando a habilitação dos recursos humanos às atividades ligadas tanto para operação quanto ao apoio de ARP.

#### 2.4.2 Categorias de SARP

Brasil (2020a) divide os SARP em cinco categorias que são associadas ao elemento de emprego e desempenho, vislumbrando atender as demandas de cada escalão, sendo que da categoria zero à três, os SARP são empregados no nível tático e a partir da categoria três a operação fica a cargo da Av Ex.

Contudo, os requisitos necessários à classificação de um SARP não são explicitados por Brasil (2020a) deixando uma lacuna para a definição de propósitos conforme as respectivas categorias. Com isso, podemos definir os nossos requisitos operacionais conforme os objetivos a serem alcançados.

#### 2.4.3 Aeronave Remotamente Pilotada (ARP)

Se caracteriza por ser uma aeronave sem tripulação embarcada, podendo ser controlada remotamente através de ondas eletromagnéticas ou programada com coordenadas de geoposicionamento, atuando conforme pré-configuração, através de satélites.

Segundo BRASIL (2020a), dentre as inúmeras aplicações para os SARP está a realização de missões nas quais o risco seja elevado ou inaceitável ou, ainda, como substitutos das aeronaves tripuladas, naquelas que possam imprimir excessivo desgaste às tripulações e equipagens, preservando-as para situações de emprego nas quais sejam essenciais.

Assim, com o objetivo de atingir o seu aproveitamento com máxima eficiência pelos B Av Ex, a ARP deve possibilitar a ampliação de suas capacidades de operação e preenchimento de lacunas operativas, possuindo características que permitam o pleno emprego das comunicações, reconhecimento e aquisição de alvos, bem como alcance e autonomia necessários ao cumprimento de Op Amv.

Aspectos como decolagem e deslocamento horizontal podem influenciar diretamente na autonomia e desempenho da ARP. Tendo isso em mente, a utilização de hélices para uma decolagem vertical e asas fixas para deslocamento à frente, isto é, se combinados de uma maneira híbrida,



permitir-se-ia obter o melhor aproveitamento em relação aos aspectos supracitados, mesmo não sendo o máximo de ambos, devido ao arrasto parasita que é gerado por corpos presos à estrutura da aeronave ou até mesmo o seu desenho, reduzindo a sua eficiência aerodinâmica devido à resistência ao deslocamento à frente gerada pela estrutura com o ar.

#### 2.4.4 Modo de Emprego de ARP

Brasil (2020a, p.4-6) ressalta um ponto importante no emprego de ARP:

Independentemente do nível de emprego (estratégico, operacional ou tático), especial atenção deverá ser dada à unidade de comando. A facilidade de difusão de dados, em tempo real, para diversos clientes e a possibilidade de interação direta com o piloto da ARP “induzem” intervenções diretas no voo. Contudo, deve ser observado o respeito à unidade de comando, resguardando a linha de comando tática, para qualquer intervenção no voo.

Assim em nosso caso, o emprego de ARP pelos B Av Ex se restringirá ao apoio às EHRA, ampliando as suas capacidades. Toda via, assim como a concepção do sistema “olho da águia”, equipamento utilizado para transmissão de imagens através de câmeras acopladas nas aeronaves Fennec Av Ex, a utilização de ARP para monitoramento e reconhecimento pode ser aproveitada por escalões superiores. Na maioria dos casos, o seu emprego não incorrerá no engajamento direto de alvos mas como apoio a fim eliminar ou diminuir as limitações das aeronaves e tripulações durante as operações de reconhecimento e ataque pelo B Av Ex.

Logo, os requisitos operacionais devem permitir à ARP um *payload* suficiente para transportar uma estação repetidora, bateria capaz de alimentar a estação citada, autonomia para que a mesma tenha condições de operar por longo período de tempo, podendo ser realizado o rodízio de tripulação para evitar a fadiga, se for o caso.

A ARP deve ser capaz ainda de operar

em grandes altitudes a fim de se evitar a observação por olhos humanos e meios óptico, além de diminuir a sua assinatura sonora. Ressalta-se aqui como desejável que quanto menor for o tamanho de uma ARP, maiores serão as chances de se evitar a sua detecção por radares. A operação em altas altitudes também permite que a ARP tenha visada direta com aeronaves em voo desenfado, possibilitando a retransmissão das comunicações.

Contudo, vê-se como aceitável a velocidade de deslocamento baixa em relação às aeronaves maiores, como Fennec Av Ex por exemplo. Essa limitação pode ser contornável com o lançamento das ARP antes da decolagem das aeronaves tripuladas, desse modo, ela seria infiltrada antes na Z Aç, o que permitiria o fornecimento de informações à tripulação com antecedência.

### 3 CONCLUSÃO

Em operação, a ARP poderá estar sobrevoando as áreas de atuação das aeronaves Fennec Av Ex, isto é, regiões em que, muitas das vezes, estarão realizando voo tático.

Assim, a capacidade de realizar a retransmissão dos sinais de voz e dados, podendo assim diminuir as zonas de silêncio geradas pelos acidentes no terreno sem prejudicar as demais tarefas relacionadas a IRVA, ampliaria as capacidades de comando e controle durante o emprego das EHRA pelos B Av Ex.

O emprego de ARP conforme supracitado aumentaria a segurança das tripulações, reduzindo o estresse e a fadiga, e a consciência situacional com o pleno emprego das comunicações ao passo que as ações poderão ser acompanhadas em tempo real, permitindo ao comando a emissão de ordens e o acompanhamento dos resultados e efeitos.

Entretanto, para a categoria três, o tamanho e as limitações podem tornar o seu emprego débil para missões de Atq Amv em comparação às aeronaves utilizadas atualmente, pois a capacidade de *payload* poderá sacrificar a autonomia para a utilização de armamentos pela ARP, não tendo uma eficiência adequada ou até





mesmo eficácia. No entanto, demonstram plena capacidade de cumprir, com eficiência, tarefas relacionadas à Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA).

Logo, ao se adquirir um ARP devemos considerar todas as possibilidades em que esses tipos de aeronaves podem ser utilizadas pelos elementos da Av Ex a fim de suprir eventuais necessidades e levantar o desenvolvimento de equipamentos em relação ao *payload*, além da

necessidade de capacitação adequada de recursos humanos para operar e manter tais aeronaves, tendo em vista que não há características e capacidades impostas para um ARP conforme a sua categoria.

Com isso, desenvolveríamos a capacidade de reconhecimento e ataque das EHRA, gerando economia de recursos humanos e projetando o poder de ataque dos B Av Ex e consequentemente da Av Ex como um todo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Exército. Estado-Maior do Exército. **C 24-18**. Manual de Campanha: Emprego do Rádio em Campanha. 4. ed. [Brasília] 1997.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.218**. Manual de Campanha: Operações Aeromóveis. 1. ed. [Brasília] 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.204**. Manual de Campanha: A Aviação do Exército nas Operações. 1. ed, [Brasília] 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.214**. Manual de Campanha: Vetores Aéreos da Força Terrestre. 2. ed, [Brasília] 2020a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.358**. Manual de Campanha: Batalhão de Aviação do Exército. 1. ed, [Brasília] 2020b.

HELICÓPTEROS DO BRASIL S.A. **Manual de Voo**: AS350L1 AVEX. Atualização 15-35. Itajubá, 2015.