



3º Sgt Av Mnt Gustavo (CIAvEx 2021).
Atualmente Mecânico de Voo da 2ª
Esquadrilha do 2º BAvEx.

SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E O SEU ACESSO AO ESPAÇO AÉREO

1. INTRODUÇÃO

Há muitos anos helicópteros e aviões são utilizados pelas Forças Armadas em suas diversas missões e recentemente estão sendo implantadas as aeronaves remotamente pilotadas com o objetivo de realizar diversas operações no espaço aéreo, seja de inteligência, proteção, detecção de ameaças e reconhecimento.

Os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) são utilizados há muitos anos pelos países desenvolvidos como os Estados Unidos, Rússia, China. “Os Estados Unidos da América (EUA) é o país que mais emprega o SARP em operações militares, tendo voado aproximadamente 100 mil horas de voo desde da invasão ao Iraque na década passada” (JERONYMO, 2018, p. 09).

Segundo Jeronymo (2018), seguindo o viés desses países o Exército Brasileiro tem empregado o SARP como forma de auxílio a Força Terrestre, nos níveis tático e operacional, com o objetivo de multiplicar o poder de combate de seus elementos e auxiliar seus comandantes nos mais diferentes níveis.

Mesmo sendo empregado em algumas missões pelo Exército Brasileiro, seu emprego ainda é bem reduzido. Por isso, o objetivo deste artigo é obter um maior conhecimento das categorias de SARP disponíveis, bem como os tipos de missões em que podem ser empregados. Esses dispositivos não deixam de ser aeronaves, a segurança de voo também deve ser considerada. Além de conhecer também as condicionantes para que possam acessar o espaço aéreo, bem como as questões morais, éticas e legais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 ESCOLHA DO TEMA

O intuito desse artigo é analisar o emprego dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), os tipos de aeronaves presentes e quais modelos são mais adequadas para serem empregadas pelas forças armadas. Para que se tenha pleno conhecimento desses sistemas deve se ter conhecimento do que são de fato esses sistemas, e o que os diferem das aeronaves comuns.

A compreensão desse tema traz a necessidade de buscar os SARP que já são utilizados por forças de outros países e os benefícios que esses sistemas trazem para as operações militares como forma de auxílio a Força Terrestre, levando em consideração exemplos do emprego desses sistemas em operações ao redor do mundo.

Os SARP podem servir como grandes aliados para os diversos tipos de operações, por isso o estudo de suas capacidades e limitações são de vital importância para que sua utilização passe a se tornar uma ferramenta comum em diversas missões pelo território nacional, a exemplo de forças de outros países.

2.2 DEFINIÇÃO DE SARP

O Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) são aeronaves que não possuem tripulação embarcada, sendo pilotadas por controladores que ficam no solo ou em estações de controle.

“É um veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo controlada a distância, a partir de uma estação remota de pilotagem, para a execução de determinada atividade ou tarefa. (BRASIL, 2018, p. 1)”

2.3 IMPORTÂNCIA DO EMPREGO DOS SARP

Com a evolução das operações no cenário mundial e devida a evolução da tecnologia viu se necessário o emprego de uma alternativa as aeronaves, tanto de asas rotativas quanto de asas fixas, como forma de complementar suas missões, auxiliar nas operações, diminuído seu custo e reduzindo o desgaste desnecessário das tripulações.

“Os SARP são componentes essenciais para ampliar o alcance, a velocidade e a eficácia das operações terrestres, pois possibilitam à F Ter antecipar-se às mudanças nas condicionantes do ambiente em que opera.

Ademais, permitem aos comandantes obter vantagens significativas sobre o

oponente, sendo a principal delas a superioridade das informações.(BRASIL,2020, p.4-2)”

Segundo (BRASIL, 2014) um dos maiores fatores que justificam o uso desses sistemas nas operações é a redução do risco para as tripulações durante o cumprimento de missões perigosas, aumentando, como consequência a segurança das operações. Ou seja, esses sistemas se apresentam como um diferencial tecnológico indissociável do próprio poder de combate terrestre, capaz de multiplicá-lo em momentos decisivos das operações em que se necessitem ações de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA); Proteção (de meios aéreos, terrestres ou com apoio de forças de cobertura); Comando e Controle e logística.

2.4 O USO DOS SARP EM OPERAÇÕES REIAS

Os SARP já são bastantes utilizados ao redor do mundo e já foram empregados em diversas missões de grande importância, dentre elas contra o Talibã após o atentado terrorista de 11 de setembro de 2001.

Um dos mais notáveis usos dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas foi em missão antiterrorista, sendo utilizados como instrumento de inteligência, sobrevivência, reconhecimento e como plataforma de destruição. Esses sistemas são operados pela Força Aérea dos Estados Unidos e em alguns casos, em operações conduzidas sobre o Paquistão, pela Central Intelligence Agency (CIA). Mesmo antes do ataque de 11 de setembro, o Predador, aeronave ainda em desenvolvimento, foi utilizada para guiar à Osama Bin Laden e também para matá-lo. Desde então, SARP armados tem provado sua capacidade tanto em embates ofensivos contra alvos específicos, quanto para manter um nível constante de ameaça ao inimigo. (UDEANU, DOBRESU, OLTEAN, 2016)

Devido ao tipo de batalha adotado pelo Talibã, em terrenos hostis e ambientes desconhecidos pelas Forças Armadas, foi necessário o uso dos SARP contra alvos de alto valor, na sigla em inglês “ High Value Targets” (HVT). Começando com os ataques de 2001 pelas aeronaves americanas contra os HVT. Foram empregadas em localizações escondidas, montanhas, cavernas profundas, locais quase impossíveis de serem acessados pelas tropas de

infantaria. (UDEANU, DOBRESU, OLTEAN, 2016)

O uso desses sistemas nos conflitos atuais ainda é bastante controverso. Existem muitos apoiadores, mas ao mesmo tempo uma gama de pessoas e organizações estão culpando o uso de drones pelo tratamento desumano sobre as vítimas e o número de civis acidentados. No início da implantação desses sistemas os ataques não foram tão precisos, muitas vezes causando danos a civis, deixando várias vítimas. Os números de vítimas civis foram maiores do que alvos eliminados. Com o passar do tempo os ataques se tornaram mais precisos e efetivos ao mesmo tempo, mas ainda ocorrem casos de falhas contra alvos.

Os SARP podem servir de auxílio as Forças em geral, mas um dos problemas encontrados são os riscos trazidos pelo uso desses dispositivos, que podem ser observados em missões reais do dia a dia.

Um exemplo desses problemas foi a morte, por um drone, de civis pelas Forças Armadas Americanas na cidade de Kabul, no Afeganistão.

De acordo com (Rolling Stone, 2021) este ataque de drone ocorreu no dia 19 de agosto de 2021, dias após um ataque terrorista ocorrido na região aos arredores do aeroporto de Kabul durante o alto nível de fluxo de aeronaves nos dias finais da evacuação americana do país, onde dois homens bombas mataram 13 militares americanos e 60 afegãos. As Forças Armadas Americanas afirmaram que as bombas eram carregadas por pessoas da organização terrorista ISIS-K, a afiliada afegã do Estado Islâmico.

O drone em questão atingiu um carro suposto de conter uma bomba que a ISIS-K estava planejando detonar no aeroporto de Kabul. A ação retaliadora destruiu o veículo, o motorista e outros civis que estavam ao redor. Segundo reportes do jornal New York Times, em 10 de setembro de 2021, o motorista era um ajudante comunitário e carregava um grupo de ajudantes humanitários americanos, e ele estava transportando containers com água. (Rolling Stone,2021)

2.5 CATEGORIAS DE SARP

Existem diversos fatores que devem ser considerados para classificar as categorias de SARP existentes, tais como peso, tamanho e as necessidades logísticas. O principal parâmetro para

a sua classificação é o nível do emprego nas operações.

Os SARP são classificados de acordo padrão definido pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) com a tabela a seguir:

Quadro 1: Classificação dos SARP

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	

Fonte: BRASIL, 2020, p. 4-5.

Segundo o Manual de Campanha EB20-MC-10.214 (2020) a escolha da categoria de aeronave que deve ser empregada durante uma operação vai depender do tipo de missão que deve ser cumprida e dos objetivos a serem cumpridos, de acordo com o planejamento dos comandantes da missão. O uso desses sistemas não está limitado apenas as suas categorias, podendo diferentes modelos e categorias serem empregados para cumprir uma mesma missão, devendo ser manejados apenas os métodos de emprego para cada sistema.

Os SARP de categoria 0 a 3 são empregados no nível tático, fornecendo informações em tempo real à tropa apoiada e proporcionando suporte contínuo nas áreas de interesse, para o planejamento e condução das operações.

“Particularmente os das categorias 1 a 3 devem ser integrados a outros sistemas da F Ter, aos SARP de outras Forças em presença e de agências civis, de maneira a ampliar a gama de produtos oferecidos e cobrir uma porção maior do terreno, evitando-se a redundância de esforços. À medida que se sobe na categoria, a complexidade na operação dos sistemas também cresce, exigindo estruturas, competências e infraestruturas maiores (BRASIL,2020, p. 4-5 e 4-6)”

“A partir da categoria 3, a operação fica a cargo da Av Ex. O Sistema AvEx realiza, ainda, a gestão técnico-normativa e a logística de todas as categorias de SARP.”(BRASIL,2020, p. 4-5 e 4-6)

2.6 MODELOS DE SARP

Existem diversos modelos de SARP utilizados ao redor do mundo, dentre os modelos mais conhecidos e empregados pelas Forças Armadas estão:

2.6.1 MODELO DE CATEGORIA 0

Os SARP categoria 0, chamados de micro, são extremamente leves e portáteis.

Um dos menores drones é o Black Hornet PRS, extremamente leve, silencioso e com autonomia de 25 minutos. Possui apenas 1,3 kg sendo possível ser carregado no bolso e exige o mínimo de treinamento. Esta pequena aeronave pode transmitir imagens ao vivo e em HD para o operador. (Teledyne FLIR Everywherelook,2021)

O Draganflyer X6 pode ser considerado um SARP de categoria 0 por seu tamanho relativamente pequeno e suas capacidades técnicas. É utilizado em missões de reconhecimento rápido para observar sobre uma montanha ou um prédio, e é geralmente controlado por uma ou duas pessoas. Possui autonomia de 20 min de voo e pode alcançar altitudes de até 2400 pés. (WATTS, AMBROSIA, HINKLEY, 2012)

2.6.2 MODELO DE CATEGORIA 1

RQ-7Raven é um SARP portátil que se enquadra na categoria 1, pela classificação do Exército Brasileiro. Este sistema pode ser controlado remotamente a partir de uma estação de controle do solo ou voar em missões completamente autônomas usando navegação por GPS. É utilizado para apoiar OM nível unidades ou inferior. (JERONYMO, 2018).

2.6.3 MODELO DE CATEGORIA 2

Shadow, sendo enquadrado na categoria 2, o Shadow é utilizado pelo Exército Americano no nível brigada ou inferior, provendo aos comandantes a possibilidade de realizar missões de reconhecimento, vigilância, aquisição de alvos e controle de dados. (JERONYMO, 2018).

2.2.4 MODELO DE CATEGORIA 3

O SARP Gray Eagle, categoria 3, consegue prover informações de uma ampla área através de longos reconhecimentos, além de também poder ser armado com até 4 misseis Hellfire II.

Pode atingir até 25.000 pés de altitude e possui autonomia de até 24 hrs. (JERONYMO, 2018).

2.2.5 MODELO DE CATEGORIA 4

Os SARP de categoria 4 tem valor importante em missões estratégicas como defesa da comunidade e também para usos civis.

Um modelo dessa categoria é o Ikhana, uma aeronave capaz de ser operada por um longo período, cerca de 24 horas de performance, e pode carregar uma carga interna de 200 kg ou 900 kg externamente, além de atingir altitudes que superam os 12.000 pés. Pode ser empregada em diversos tipos de missões, mas seu destaque vai para as missões de imageamento, como exemplo as capacidades de detectar áreas de queimada florestal e realizar a mensuração da área através de sensores. (WATTS, AMBROSIA, HINKLEY, 2012)

2.2.6 Modelo de categoria 5

Os SARP de categoria 5 possuem uma evolução considerada em relações aos de categorias inferiores por sua alta capacidade de autonomia de voo e alcance de elevadas altitudes.

Um dos modelos mais utilizados pelas Forças Armadas Americanas é o MQ-9A Reaper, uma aeronave multimissão. Tem capacidade de operar por mais de 27 horas, a uma velocidade de 240 kts e atingir altitudes superiores a 50.000 pés. Possui capacidade de carga de 1746 kg.

Esta aeronave pode ser adaptada a diversos tipos de missões podendo ser empregada com radar infravermelho, medidores eletrônicos, designadores a laser e uma variedade de armamentos. (General Atomics Aeronautical, 2021)

2.7 ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA EMPREGO DO SARP

Em geral, um SARP é composto de três elementos essenciais: o módulo de voo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle. Inclui, ainda, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos necessários à sua operação.

Esses são os elementos essenciais, dependendo da missão ou da aeronave empregada outros componentes podem ser incorporados.

O módulo de voo consiste de:

“a) vetor aéreo (aeronave propriamente dita), com sua motorização, combustível e sistemas embarcados necessários ao controle, à navegação e à execução das diferentes fases do voo. É constituído de um número variável de aeronaves, de modo a

manter a continuidade das operações; (BRASIL,2014, p. 4-2)

b) carga paga (payload), que compreende os equipamentos operacionais embarcados dedicados à missão, tais como optrônicos, rádios, armamento e outros”. (BRASIL,2014, p. 4-3)

“O módulo de controle em solo consiste da Estação de Controle de Solo (ECS), componente fixo ou móvel, que compreende os subsistemas de preparação e condução da missão, de controle da aeronave e de operação da carga paga. ” (BRASIL,2014, p. 4-3)

O módulo de comando e controle:

O módulo de comando e controle consiste de todos os equipamentos necessários para realizar os enlaces para os comandos de voo, para transmissão de dados da carga paga e para coordenação com os órgãos de Controle de Tráfego Aéreo (CTA) na jurisdição do espaço aéreo onde a ARP evolua. (BRASIL,2014, p. 4-3)

Um aspecto relevante a respeito dos SARP são os enlaces entre as estações de solo e as aeronaves que podem ser estabelecidas por linha de visada direta (Line of Sight-LOS) ou além da linha do horizonte (Beyond Line of Sight – BLOS), por retransmissão terrestre ou via satélite, o que deixa o sistema mais complexo, podendo ficar exposto a possíveis interferências de outros sistemas de transmissão que operam na mesma região. (BRASIL,2014)

Figura 1: Visualização dos módulos funcionais dos SARP da F Ter



Fonte: BRASIL, 2014, p. 4-3.

Os recursos humanos englobam as equipes especializadas que cumprem as tarefas relacionadas aos módulos funcionais dos SARP, bem como as equipes e os meios auxiliares de treinamento para formação e

manutenção das habilitações técnicas específicas para o emprego desses sistemas.

“Com base nessa concepção funcional, as equipes de operação e de apoio englobam funções que poderão ser acumuladas pelo mesmo indivíduo, absorvidas por funcionalidades automáticas ou exercidas a partir de outros locais, conforme a categoria e complexidade do sistema, de acordo com o que se segue:

- a) piloto (externo, interno e em comando);
- b) comandante de missão;
- c) operadores de equipamentos (sensores embarcados);
- d) analistas (imagem e sinais);
- e) coordenador de solo; e
- f) especialistas de logística (gerentes de manutenção e mecânicos de comunicações e eletrônica, de aviônica e de aeronaves).”

(BRASIL,2020, p. 4-4 e 4-5)

O emprego de meios de apoio é de vital importância para que se mantenha uma boa infraestrutura nas operações com SARP.

“Normalmente, é composto de meios de apoio logístico (nos Grupos Funcionais Manutenção, Suprimento e Transporte) e de apoio de solo, tais como, equipamento para lançamento/recuperação, geradores, unidades de força, tratores, outros.”

(BRASIL, 2014, p. 4-6)

2.8 EMPREGO DO SARP EM OPERAÇÕES TERRESTRES

O uso desses sistemas em operações terrestres é decorrente da capacidade desses sistemas conseguirem operar por longos períodos, em áreas remotas do ponto de vista dos inimigos e das condições ambientais. O seu emprego também é de grande valia para os comandantes, pois através dessas aeronaves não tripuladas é possível obter informações dos inimigos, engajar alvos e possibilita a visada do campo de batalha.

Os SARP são utilizados como alternativas a outros sistemas da Força Terrestre, atuando como reforço ou como substitutos em operações em que o risco para o emprego de vetores aéreos tripulados é alto.

“Em geral, os elementos de combate de infantaria e de cavalaria empregam SARP de menor complexidade e alcance, para missões em suas zonas de ação ou à frente de seus deslocamentos, quando em missões de reconhecimento. A Av Ex, as unidades e subunidades de Inteligência e de busca de alvos operam SARP mais complexos, com maiores alcance, autonomia e capacidade de carga, em

proveito dos grandes comandos operativos (G Cmdo Op)”. (BRASIL,2020, p. 4-2)

Esses sistemas se tornam fundamentais para as operações terrestres, pois através do seu emprego é possível ampliar o alcance e a eficácia das missões, permitindo com que seus comandantes obtenham vantagens sobre seus oponentes, dentre elas a superioridade de informações.

Os SARP podem ser empregados em uma gama de missões como inteligência, reconhecimento, vigilância, comando e controle, guerra eletrônica, identificação, localização, designação de alvos, logística.

Assim como já foi mencionado, segundo (BRASIL,2014) os SARP podem ser empregados em diversas missões e operações realizadas pelos escalões da F Ter, complementando a obtenção de produtos e informações e aumentando as capacidades da F Op empregada.

Os SARP da F Ter possuem as seguintes capacidades:

- “a) contribuir para a obtenção de informações confiáveis – de dia e à noite – observando o meio físico além do alcance visual;
- b) levantar ameaças em extensas áreas do terreno, cobrindo espaços vazios (não cobertos por F Spf), aumentando a proteção às unidades desdobradas e negando às forças oponentes a surpresa;
- c) permanecer em voo por longo período de tempo, permitindo monitorar em tempo real as mudanças no dispositivo, a natureza e os movimentos das forças oponentes;
- d) atuar sobre zonas hostis ou em missões aéreas consideradas de alto risco, ou que imponham acentuado desgaste às tripulações e às aeronaves tripuladas, preservando os recursos humanos e os meios de difícil reposição;
- d) atuar como plataforma de armas de alto desempenho, com maior capacidade de infiltrar-se em áreas sobre o controle das forças oponentes; e
- e) realizar operações continuadas, de modo compatível com o elemento de emprego considerado.” (BRASIL,2014, p. 4-7)

Apesar de seu uso ser benéfico para as operações, esses sistemas apresentam certas limitações e vulnerabilidades que devem ser levadas e consideradas durante a tomada de decisão dos comandantes quanto ao seu emprego ou não.

“De maneira geral, os SARP apresentam as seguintes limitações:

- a) vulnerabilidade ao fogo inimigo;
- b) restrições climáticas (cobertura de nuvens, turbulência e outras);
- c) possibilidade de perdas do controle (perda do sinal com a estação de

controle de solo), devido à configuração do terreno ou mesmo por ações do inimigo; e

d) capacidade de sobrevivência das equipes (alvos compensadores com pequeno poder de autodefesa).

Os comandantes, em todos os níveis, devem ter a exata noção do custo-benefício para o emprego desses meios. Por exemplo, os equipamentos que, por suas características de voo e de controle, operem à baixa altura e no alcance visual do operador podem ser facilmente identificados pelas forças oponentes, revelando a presença de nossas tropas na área.”(BRASIL,2020, p. 4-8)

2.9 REGRAS DE ACESSO AO ESPAÇO AÉREO

O acesso ao espaço aéreo exige uma boa coordenação e controle:

“A coordenação da terceira dimensão do espaço de batalha tem por objetivo garantir o maior grau de liberdade de ação possível a todos os meios que dela se utilizam, preservando o efeito sinérgico do emprego de múltiplas plataformas e sistemas, enquanto se preserva a segurança nas operações, ou seja, permitir que todos os vetores aéreos (militares e civis) evoluam de forma harmônica entre si, evitando fratricídio, acidentes aeronáuticos e conflitos com os elementos de apoio de fogo.”(BRASIL, 2020, p. 5-1)

Um adequado sistema de coordenação e controle do espaço aéreo tem a função de garantir a liberdade de ação e manter a segurança das aeronaves amigas, sem atrapalhar, totalmente ou inibindo o fogo dos grupos de apoio ao combate.

Para que se acesse o espaço aéreo é necessário que se siga algumas regras gerais. Para as atividades operacionais é necessária autorização especial.

“Uma Aeronave Remotamente Pilotada somente poderá acessar o Espaço Aéreo Brasileiro em atividades operacionais, após a emissão, por parte do órgão Regional 1 do DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) responsável pelo espaço aéreo onde ocorrerá o voo, de uma autorização especial. Para tanto, faz-se necessário o envio de um documento formal, em forma de ofício, cujo modelo encontra-se à disposição no sítio do DECEA (www.decea.gov.br/drone/.” (BRASIL,2018, p. 4)

Os SARP das Forças Armadas, de acordo com (BRASIL,2018), fornecidos pela cadeia de suprimento, não são cadastrados na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), devendo ser diretamente cadastrados no sistema do DECEA. Os dados de todos os integrantes dos SARP (pilotos, operadores de vídeo, operadores de fonte, etc.) deverão ser informados no mesmo documento que informa as aeronaves.

No caso do uso desses sistemas em atividades não operacionais deverão ser realizados outros procedimentos.

“Em atividade não operacional (formaturas, reconhecimento de área patrimonial, atividades de inteligência não incluídas em uma operação maior, etc.), deverá ser solicitado o uso do espaço aéreo no DECEA regional, por meio do cadastro no Sistema de Acesso ao Espaço Aéreo por Aeronaves Remotamente Pilotadas, o SARPAS; Sistema que pode ser acessado no seguinte endereço eletrônico: <https://www.decea.zov.br/drone/>.

a) O cadastro no SARPAS se dará pelo cadastramento da OM detentora do SARP (Pessoa Jurídica responsável pela aeronave), como "Instituição Pública (Federal, Estadual ou Municipal)".

b) Uma vez feito o cadastro no Sistema do DECEA (SARPAS), qualquer piloto já cadastrado pela OM detentora do equipamento poderá operá-lo, bastando para isso inserir seu ID Operacional”. (BRASIL,2018, p. 4)

Considerando o voo em si, para o acesso ao espaço aéreo deverão ser seguidas algumas regras específicas para que não se afete a segurança da operação e das outras aeronaves que estão no circuito

1) O voo de um SARP deverá manter-se afastado da trajetória de outras aeronaves, tripuladas ou não, evitando passar à frente, por baixo ou por cima. Não terá, portanto, prioridade no direito de passagem sobre uma aeronave tripulada.

2) Devido às características únicas, como variados tamanhos e configurações, e por não possuir tripulação a bordo, algumas ARP podem voar em áreas e condições onde aeronaves tripuladas não são capazes de fazê-lo. Essas operações incluem o interior de prédios, próximo a estruturas no solo ou na água e em áreas e condições perigosas. (BRASIL,2018, p. 4)

2.10 QUESTÕES MORAIS, ÉTICAS E LEGAIS

Além das técnicas e táticas que devem ser empregadas nas operações, para o emprego do SARP é necessário levar em consideração as questões morais, éticas e legais.

Segundo o Manual de Campanha EB20-MC-10.214 (2020). As considerações morais ocorrem pelo fato de a maioria das operações em que essas aeronaves são utilizadas ocorrerem em áreas humanizadas, levando a discussão em torno do direito à privacidade e da conduta a ser seguida pelos operadores dos SARP.

Do ponto de vista ético a questão que é levada em consideração é o fato de os SARP

poderem ser empregados com armamento embarcado. O debate gira em torno do ponto de que a decisão de atacar um alvo pelo fogo pode comprometer a integridade física de não combatentes e também pode causar danos a instalações civis de forma indiscriminada, assim como foi citado acima no ataque a civis no Afeganistão. (BRASIL,2020)

No ponto de vista jurídico o debate gira em torno da coordenação do espaço aéreo para o seu emprego, pelo fato de os operadores não possuírem a total consciência situacional nas operações por não estarem de fato embarcados, isso pode acarretar em erros de avaliação de toda ordem, por isso se faz necessário uma boa coordenação do espaço aéreo. (BRASIL,2020)

Devido a esses fatores as operações em que esses sistemas são empregados exigem atenção especial.

“Os comandantes devem assegurar-se de que as regras de engajamento de determinada operação incluam os limites de operação dos SARP (tanto para sensores quanto para as situações nas quais sejam utilizados como plataformas de armas) e os preceitos estabelecidos pelo Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA), de modo que seja feita a devida distinção entre combatentes e não combatentes de forma geral e entre instalações civis e militares.” BRASIL,2020, p.4-14)

2.11 IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA DE VOO PARA EMPREGO DO SARP

É de vital importância que se leve em consideração os fatores relativos a segurança de voo, pois se tratando do emprego de vetores aéreos devem ser conhecidos os riscos envolvidos para que sejam avaliados e monitorados.

A atividade de segurança de voo tem como objetivo evitar a ocorrência de acidentes e incidentes para que esses não sejam refletidos nas capacidades da F Ter.

Para os sistemas de aeronaves remotamente pilotados, embora não sejam tripulados, deve ser levado em consideração os aspectos da segurança de voo, pois mesmo não tendo pessoal embarcado, acidentes ainda podem ocorrer com as demais aeronaves que compõe o tráfego aéreo ou com indivíduos e estruturas em solo.

Segundo (Brasil, 2020) a segurança de voo contribuiu diretamente para a manutenção da operacionalidade da F Ter, evitando que ocorrência de acidentes envolvendo aeronaves, tripuladas ou

não, resulte em perdas materiais ou pessoais no Ambiente Operacional.

Em segurança de voo cabe aos comandantes e estados-maiores que empreguem vetores aéreos a responsabilidade do emprego de ações de prevenção de acidentes aeronáuticos.

“As normas e os procedimentos relativos à segurança de voo não objetivam restringir a atividade aérea, mas orientar comandantes e estados maiores no que concerne ao emprego dos vetores aéreos dentro de parâmetros recomendados de segurança, evitando-se assumir riscos desnecessários que concorram para uma ocorrência aeronáutica.” (BRASIL,2020, p. 6-2)

Mesmo não sendo tripulado o emprego do SARP também requer as medidas tomadas para aeronaves compostas por tripulação no que se diz respeito a segurança de voo e coordenação do uso do espaço aéreo.

“Tripulações remotas devem estar atentas quanto às limitações técnicas dos SARP, em perceber e detectar tráfegos aéreos (sense and avoid, na terminologia adotada internacionalmente) e outros riscos, tais como obstáculos do terreno, formações meteorológicas, entre outros, nas diversas situações do voo.” (BRASIL, 2020, p. 4-2)

3 CONCLUSÃO

Quando se estuda a respeito dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas é possível observar que o desenvolvimento tecnológico trouxe mais versatilidade para o cenário de operações no que se refere a missões no espaço aéreo, com o auxílio desses sistemas as missões da Força Terrestre, que ganham um aliado, servindo como potencializador de resultados obtidos.

A utilização do SARP pode ser considerada essencial no cenário atual, com o desenvolvimento tecnológico e evolução dos exércitos, servindo como meio auxiliar as aeronaves tripuladas, seja de asas rotativas ou fixas. Com o seu uso é possível reduzir gastos, aumentar a segurança da operação e possibilita o maior fornecimento de informações aos comandantes.

A exemplo do ataque terrorista às Torres Gêmeas em 2001, pôde ser notado que o uso desses sistemas foi de vital importância para o sucesso da missão, servindo de auxílio para que as Forças Armadas do Exército Americano pudessem manter a vigilância e obter informações sobre o líder do Taliban, além de sobrevoarem áreas de difícil acesso por tropas a pé, contribuindo também para a

segurança da operação. Em contrapartida foi observado que o emprego do SARP não é totalmente efetivo e preciso, como foi observado no ataque a alvos civis no Afeganistão.

Como foi abordado, os SARP são divididos em 5 categorias segundo a OTAN, sendo cada uma delas mais adequada a um tipo de missão. Devem ser considerados diversos fatores para o seu emprego, como a equipe de controladores e apoio logístico, que varia seu efetivo dependendo do peso, do alcance, tamanho, funcionalidades das aeronaves. As categorias de 0 a 3 são as mais empregadas pelo fato de cumprirem diversas missões, como reconhecimento, vigilância e imageamento, sem exigir equipes muito grandes e serem mais portáteis. Já as categorias 4 e 5 são aeronaves de grande porte, que necessitam de uma grande equipe de controle e que são geralmente empregadas em missões de ataque de alvos devido a sua capacidade de serem empregados diversos armamentos aéreos. Por isso, os comandantes das missões devem conhecer os diferentes tipos de aeronaves existentes para que a categoria e os modelos sejam escolhidas de forma a ser mais eficiente ao cumprimento da missão

O uso desses dispositivos pela Força Terrestre tem o objetivo de aumentar a consciência situacional dos comandantes dos diversos níveis a fim de reduzir e evitar o número de baixas em combate. Também se evidenciou que o seu uso deve ser feito com prudência, levando em consideração que se trata de uma aeronave que, mesmo não tripulada, faz parte do tráfego aéreo ao lado das demais aeronaves, por isso aspectos relativos a segurança de voo devem fazer parte do planejamento das operações para que se minimizem as chances de ocorrência de acidentes aéreos. Para que esses sistemas acessem o espaço aéreo deve-se ter plena ciência das regras gerais para que seu emprego seja ele em atividades operacionais ou não, ocorra dentro das normas estabelecidas, bem como as regras específicas que devem ser levadas de acordo com cada tipo de missão.

Com isso pode se concluir que os SARP devem compor cada vez mais o espaço aéreo, servindo como instrumentos auxiliares e complementares as operações de F Ter, realizando diversas missões, como as de inteligência, guerra eletrônica, reconhecimento, monitoramento, controle das faixas de fronteira, apoio as diversas

instituições, dentre outros. Mesmo seu uso sendo considerado importante para o cenário de operações atuais, para as diversas organizações militares e civis, sua implementação ainda traz diversos desafios, a exemplo das baixas causadas a civis em território de conflitos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. **Comando do Exército. Estado Maior do Exército. Manual de Campanha EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1 ed. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/88/1/EB20-MC-10.214.pdf>. Acesso em: 08 set, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Comando do Exército. Estado Maior do Exército. Manual de Campanha EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 2 ed. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/6703/1/EB70-MC-10.214%20Vetores%20A%C3%A9reos%20da%20For%C3%A7a%20Terrestre.pdf>. Acesso em: 08 set, 2021

BRASIL. Ministério da Defesa. **Comando do Exército. Estado Maior do Exército. Normas Operacionais de Emprego para Aeronaves remotamente Pilotadas Pertencentes aos Sistemas de Material de Emprego Militar (SARP cat. 0 a 2)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://www.coter.eb.mil.br/images/sistema/menu_3_secao/div_av_seg/sarp/NOp_Emp_SARP_Cat_0_a_2.pdf. Acesso em: 14 set, 2021

C. WATTS, Adam; G. AMBROSIA, Vincent; A. HINKLEY, Everett. **Unmanned Aircraft Systems in Remote Sensing and Scientific Research: Classification and Considerations of Use**. 2012. Artigo Científico - **Remote Sensing Journal, Estados Unidos, 2012**. Disponível em: <file:///C:/Users/Gustavo%20Ferreira/Downloads/remotesensing-04-01671.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.

JERONYMO, Eduardo Jorge. **O Emprego do SARP em Operações Militares - Capacidades**. 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)** -Escola de Comando e Estado Maior do Exército Escola Marechal Castello Branco, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3756/1/MO%205944%20-%20JERONYMO.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

MQ-9A Reaper- Persistent Multi-Mission ISR. **General Atomics Aeronautical, 2021**. Disponível em: <https://www.ga-asi.com/remotely-piloted-aircraft/mq-9a>. Acesso em: 18 set. 2021.

OLTEAN, Gheorghe; DOBRESCU, Alexandra; OLTEAN, Mihaela. **Unmanned Aerial Vehicle in Military Operations**. 2016. Scientific Research and Education in the Air Force - "Nicolae Bălcescu" Land Forces Academy, Sibiu, Romania, 2016. Disponível em: https://www.afahc.ro/ro/afases/2016/RP/UDEANU_DOBRESCU_OLTEAN.pdf. Acesso em: 8 set. 2021.

Sistema de Reconhecimento Pessoal Aéreo (Airborne Personal Reconnaissance System, PRS) para Soldados Desmontado. Teledyne FLIR Everywhereyoulook, 2021.
Disponível em: <https://www.flir.com.br/products/black-hornet-prs/>. Acesso em: 18 set. 2021.

The U.S. Military Admits It Killed 7 Children in Afghanistan Drone Strike. Rolling Stone, 17 set. 2021.
Disponível em:
<https://www.rollingstone.com/politics/politics-news/afghanistan-drone-strike-mistake-children-killed-pentagon-admits-1228462/>. Acesso em: 18 set. 2021.