


**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Laércio Danrlei Weiler

**ESCOLHA DE UMA CATEGORIA IDEAL DE SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE
PILOTADO (SARP) PARA SER EMPREGADO POR UMA BATERIA DE BUSCA DE
ALVOS**

**Resende
2022**

	APÊNDICE III (TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL) AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA E DA DOUTRINA NA AMAN	AMAN 2022
---	--	----------------------

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DENATUREZA PROFISSIONAL

TÍTULO DO TRABALHO: ESCOLHA DE UMA CATEGORIA IDEAL DE SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE PILOTADO (SARP) PARA SER EMPREGADO POR UMA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS
AUTOR: LAÉRCIO DANRLEI WEILER

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

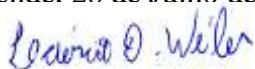
Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende. 28 de Julho de 2022.



Cad Laércio Danrlei Weiler

Dados internacionais de catalogação na fonte

W422e WEILER, Laércio Danrlei

Escolha de uma categoria ideal de sistema aéreo remotamente pilotado (SARP) para ser empregado por uma bateria de busca de alvos. / Laércio Danrlei Weiler – Resende; 2022. 46 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Emanuel Messias Pessin de Campos
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.SARP 2.VANT 3.Drone 4.Exército Brasileiro I. Título.

CDD: 355

Laércio Danrlei Weiler

**ESCOLHA DE UMA CATEGORIA IDEAL DE SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE
PILOTADO (SARP) PARA SER EMPREGADO POR UMA BATERIA DE BUSCA DE
ALVOS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Cap Emanuel Messias Pessin de Campos

**Resende
2022**

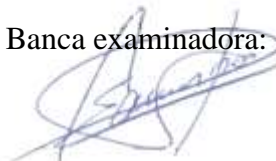
Laércio Danrlei Weiler

**ESCOLHA DE UMA CATEGORIA IDEAL DE SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE
PILOTADO (SARP) PARA SER EMPREGADO POR UMA BATERIA DE BUSCA DE
ALVOS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 02 de Junho de 2022.

Banca examinadora:



Emanuel Messias Pessin de Campos - Cap
(Presidente/Orientador)



Daniel Reboredo Fontes – 1° Ten
Avaliador



Gustavo Rossi Rui – 1° Ten
Avaliador

**Resende
2022**

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, que me guiou e deu forças por este caminho, abrindo oportunidades e dando forças para vencer todas as dificuldades para que hoje eu possa estar realizando um sonho, tornar-me oficial do Exército Brasileiro e, também, a minha família por ter sempre me apoiado e me estimulado a nunca desistir de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado a oportunidade de ter ingressado na AMAN e as forças para que eu nunca esmorecesse perante as dificuldades e que, deste modo, pudesse estar concluindo um dos meus sonhos, de me tornar oficial do Exército Brasileiro.

Agradeço também a minha família, principalmente aos meus pais, Elario e Rosane, por estarem sempre ao meu lado, me apoiando em todos os momentos, tanto eles bons ou ruins.

Ao meu orientador, por todo o esforço e dedicação no auxílio do desenvolvimento deste trabalho. Abrindo mão de horários de lazer e descanso em prol deste trabalho e de minha formação. Afirmando que sem seu auxílio, nada disso seria possível.

RESUMO

ESCOLHA DE UMA CATEGORIA IDEAL DE SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE PILOTADO (SARP) PARA SER EMPREGADO POR UMA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS

AUTOR: Laércio Danrlei Weiler

ORIENTADOR: Emanuel Messias Pessin de Campos

A situação atual da busca de alvos e a necessidade da utilização de SARP pelo EB tem ganhado elevada importância nos últimos anos, com muitos estudos tendo sido realizados na área, pois essa tecnologia permite tanto a realização da busca de alvos, monitoramento, vigilância, realização de ataques (como visto em foco nos veículos de informação os ataques do conflito de Nagorno-Karabakh, onde além de utilizarem modelos dotados com armamentos, foram realizados ataques com drones “suicidas”), entre outros. No Exército Brasileiro, é previsto em Manual a utilização do SARP pela Arma de Artilharia, mais especificamente pela bateria de busca de alvos, cuja doutrina encontra-se desatualizada e até mesmo com termos em desacordo com o andamento das tecnologias atuais. O presente trabalho tem como finalidade elencar a categoria, conforme o estabelecido pelo Manual Vetores Aéreos da Força Terrestre - MC 10.214 – de SARP, ideal para uma bateria de busca de alvos. Sendo, portanto, buscada a categoria que atende às capacidades dos armamentos da arma de Artilharia em um combate. Dessa forma, esse trabalho trouxe resultados satisfatórios como a utilização de SARP de categoria 2 como ideal para uma Bia BA, não descartando a possibilidade de emprego da categoria 3.

Palavras-chave: SARP. Bateria de busca de alvos. Categoria ideal de SARP.

ABSTRACT

IDEAL UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) CATEGORY CHOOSE TO BE EMPLOYED BY A TARGET SEARCH BATTERY

AUTHOR: Laércio Danrlei Weiler
ADVISOR: Emanuel Messias Pessin de Campos

The current situation of the search for targets and the need to use the UAV by the Brazilian Army has gained great importance in recent years, with many studies having been carried out in the area, as this technology allows both the accomplishment of the search of targets, monitoring, surveillance, of attacks (as seen in the focus of information vehicles, the attacks of the Nagorno-Karabakh conflict, where, in addition to using models equipped with weapons, “suicide” drone attacks were carried out), among others. In the Brazilian Army, the use of the UAV by the Artillery Weapon is foreseen in the Manual, more specifically by the target search battery, whose doctrine is outdated and even with terms in disagreement with the progress of current technologies. The present work aims to list the category, as established by the *Vetores Aéreos da Força Terrestre* – MC 10.214 – of UAV, ideal for a target search battery. Therefore, the category that comply with the armament capabilities of the Artillery weapon in combat is sought. Therefore, this work brought satisfactory results in the category 2 of use of the UAV as ideal for a target search battery, not ruling out the possibility of employment category 3.

Keywords: SARP. Target search battery. UAV ideal category.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação de SARP conforme a atualização do Manual EB70-MC-10.214.....	22
Tabela 2 – Classificação de SARP conforme o padrão da OTAN.....	23
Tabela 3 – Classificação de SARP segundo a versão antiga do Manual EB70-MC-10.214...	23
Tabela 4 – Especificações do Black Widow.....	26
Tabela 5 – Especificações do Raven RQ-11.....	27
Tabela 6 – Especificações do Horus FT-100.....	28
Tabela 7 – Especificações do Hermes 90.....	28
Tabela 8 – Especificações do Hermes RQ-450.....	29
Tabela 9 – Especificações do Falcão.....	30
Tabela 10 – Especificações do Hermes 900.....	31
Tabela 11 – Especificações do <i>Global Hawk</i>	32
Tabela 12 – Dotação de armamentos da artilharia brasileira e principais características.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – ARP carregada com mísseis e bombas.....	17
Figura 2 – Módulos do SARP.....	20
Figura 3 – Organograma da bia BA.....	22
Figura 4 – Black Widow.....	26
Figura 5 – Raven RQ-11.....	27
Figura 6 – Militares do EB operando o FT-100 em Nioaque-MS.....	27
Figura 7 – Hemes 90.....	28
Figura 8 – Hermes RQ-450.....	29
Figura 9 – Falcão.....	30
Figura 10 – Hermes 900.....	31
Figura 11 – RQ-4 <i>Global Hawk</i>	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ARP	Aeronave Remotamente Pilotada
Art Cmp	Artilharia de Campanha
Av Ex	Aviação do Exército
Bda	Brigada
Bia	Bateria
Bia BA	Bateria de Busca de Alvos
C Op	Comando Operacional
CTA	Controle de Tráfego Aéreo
DE	Divisão de Exército
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EB	Exército Brasileiro
EMCFA	Estado-Maior Conjunto da Forças Armadas
F Op	Fase Operativa
GE	Guerra Eletrônica
kg	Quilogramas
km	Quilômetros
MD	Ministério da Defesa
mm	Milímetros
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
Rec	Reconhecimento
Rgt	Regimento
RPAS	<i>Remotely Piloted Aerial Systems</i>
SARP	Sistema Aéreo Remotamente Pilotado
SU	Subunidade
U	Unidade
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral.....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE PILOTADO – SARP.....	15
2.1.1 Conceitos	15
2.1.2 Utilização de aeronaves remotamente pilotadas.....	16
2.1.3 A utilização de SARP pelo Exército Brasileiro	18
2.1.4 Subsistemas de operação do SARP	19
2.3 A BATERIA DE BUSCA DE ALVOS.....	21
2.4. CLASSIFICAÇÃO DE SARP EM CATEGORIAS	22
2.4.1 Modelos de SARP dentro de suas respectivas categorias	25
2.4.1.1 Categoria 0.....	25
2.4.1.2 Categoria 1.....	26
2.4.1.3 Categoria 2.....	28
2.4.1.4 Categoria 3.....	28
2.4.1.5 Categoria 4.....	30
2.4.1.6 Categoria 5.....	31
2.6 BUSCA DE ALVOS COM SARP E OS MATERIAIS DE ARTILHARIA DO EB	32
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	34
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	34
3.2 MÉTODOS.....	34
3.3 ETAPAS DA PESQUISA	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.2 ENTREVISTA COM OFICIAIS DE ARTILHARIA.....	37
4.2.1 Entrevista 1	37
4.2.2 Entrevista 2	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A	43

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2020 foram veiculadas inúmeras notícias sobre o conflito de Nagorno-Karabakh, com foco nas tecnologias, cada vez mais sofisticadas, empregadas nesse cenário, principalmente sobre aeronaves remotamente pilotadas realizando a busca de alvos e até mesmo engajando-os com mísseis, foguetes ou até mesmo ataques suicidas. Pode-se inferir que, por mais que ocorram desenvolvimentos em áreas convencionais, a “guerra do futuro” tende à utilização de sistemas operados a distância e com grande grau de automatismo.

Considerando o cenário atual dos campos de batalha, a utilização de Sistema Aéreo Remotamente Pilotado (SARP), conhecidos como “drones”, resulta em um grande avanço no emprego de tecnologias de aeronaves não tripuladas. Esse avanço possibilita o cumprimento de missões de longa duração em áreas hostis, face às armas de defesa inimigas. Esses sistemas também aumentam a qualidade das missões, visto que sua tripulação opera em segurança no solo, podendo facilmente ser substituída.

Esses sistemas distinguem-se por classificação, do seguinte modo:

Existem vários parâmetros para a classificação dos SARP, tais como o desempenho, o peso do veículo, a natureza das ligações utilizadas, os efeitos produzidos pela carga paga, as necessidades logísticas ou o escalão responsável pelo emprego do sistema, sendo o nível do elemento de emprego, a principal referência para a definição das categorias. (BRASIL, 2014, p. 4-5).

Como essa tecnologia ainda encontra-se em fase de implementação pelo Exército Brasileiro, o escopo do trabalho ficará restrito à verificação e análise das categorias e modelos de SARP da atualidade, juntamente com a análise do emprego de materiais de artilharia do Exército capazes de engajar os alvos levantados pelo sistema, com destaque em características como o alcance de utilização e rapidez para o desdobramento no terreno. Vale ressaltar, também, que o Brasil não possui uma bateria de busca de alvos em operação.

Levando em consideração a importância dessa tecnologia, essa pesquisa tem por finalidade buscar um resultado referente a uma categoria de SARP para ser empregado em operações militares de busca e levantamento de alvos por uma bateria de busca de alvos.

A análise proposta permitirá o levantamento de uma categoria de SARP, a qual atenderá satisfatoriamente requisitos de uma ampla gama de materiais de artilharia de nosso Exército. A identificação da categoria resultará no aprofundamento dos conhecimentos e significará um aperfeiçoamento da operacionalidade dessa tecnologia utilizada pelo Exército Brasileiro, trazendo benefícios, principalmente, em combates e até mesmo em futuras missões da ONU.

Assim sendo, cabe problematizar a questão: qual o sistema aéreo remotamente pilotado é mais adequado para o atual emprego de uma bateria de busca de alvos?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as capacidades do sistema SARP em face das necessidades do Exército Brasileiro, buscando assim uma futura contribuição na busca de alvos.

1.1.2 Objetivos específicos

Conceituar SARP;

Explicar o emprego do SARP e comparar alguns modelos dentro de suas categorias, tanto os empregados no Brasil e modelos do exterior;

Explicar como se dá a atuação de uma Bateria de Busca de Alvos e, com ênfase, em seu subsistema Rec VANT;

Analisar os materiais de artilharia do Exército Brasileiro conforme seu emprego em uma situação de combate.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE PILOTADO – SARP

2.1.1 Conceitos

Nesse capítulo, para o bom andamento da leitura deste trabalho, serão abordados conceitos importantes para se ter o entendimento do estudo, como:

1.3.1.3 Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) – veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo controlado a distância, a partir de uma estação remota de pilotagem, para a execução de determinada atividade ou tarefa. Trata-se de uma classe de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT). Enquadram-se nessa definição todas as aeronaves de asa fixa ou rotativa e aeróstatos (dirigíveis) controláveis nos três eixos, excluindo-se os balões (tradicionais e cativos).

1.3.1.11 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.

1.3.1.12 Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) – designação genérica utilizada para se referir a todo veículo aéreo projetado para operar sem tripulação a bordo e que possua carga útil embarcada, disponha de propulsão própria e execute voo autonomamente (sem a supervisão humana) para o cumprimento de uma missão ou objetivo específico. Entre os meios aéreos classificados como VANT estão os foguetes, os mísseis e as ARP. (BRASIL, 2020, p. 1-3).

Para Oliveira (2021), há outros conceitos utilizados para o SARP, como:

- 1) *Unmanned Aerial Vehicle* – UAV – sigla americana e britânica utilizada para descrever, geralmente, todo material que compõe o sistema, desde aeronave até os sistemas de controle;
- 2) *Remotely Piloted Aerial Systems* – RPAS – considerada a sigla mais formal e internacional para descrever o SARP. A sigla é utilizada pela Organização da Aviação Civil e Internacional e também preferida por outras agências; e
- 3) *Drone* – é um termo, de maneira geral, utilizado pelos países de língua francesa para descrever os veículos aéreos não tripulados em contexto militar. Contudo esse termo, como sendo um dos pioneiros, se tornou cada vez mais comum no dia a dia.

De acordo com o Departamento de Defesa Norte-Americano, VANT é um veículo aéreo motorizado que não transporta um operador humano, usa forças aerodinâmicas para a sustentação aérea, pode voar de maneira autônoma ou ser pilotado por controle remoto, pode ser descartável ou recuperável e pode transportar uma carga útil letal ou não letal (JUNIOR, 2018, apud NEVES, 2018, p.219).

2.1.2 Utilização de aeronaves remotamente pilotadas

Os SARP, basicamente, foram idealizados para a realização de tarefas chamadas de 4D: *Dull, Dirty, Dangerous and Deep*. *Dull* são tarefas exigentes e com alta carga de trabalho. São realizadas, em geral, de forma automatizada, supervisionada por um operador, como a vigilância de uma área de interesse. *Dirty* são aquelas realizadas em ambiente nocivo ao ser humano, como no caso de um voo sobre área contaminada por um acidente nuclear. *Dangerous* seriam aquelas em que o risco de perda de vidas humanas é alto, tais como sobrevoo de território bem defendido com armamento antiaéreo. *Deep* são aquelas realizadas a longa distância das bases, normalmente dentro de território inimigo, utilizando a grande vantagem da capacidade de permanência em função da elevada autonomia. (QUADROS apud FANTON, 2011).

Segundo Orra (2020), as ARP, têm demonstrado sua importância em operações militares recentes, particularmente para vigilância e coleta de informações. Essa tecnologia também podem oferecer uma ampla gama de aplicações civis, como vigilância de infraestrutura, combate a incêndios, monitoramento de desastres ambientais, bem como controle e gestão de fronteiras.

De acordo com Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) (2021), a principal norma sobre o assunto é o RBAC-E 94, emitido pela ANAC em maio de 2017, que regulamenta expressamente as exigências para aeronaves não tripuladas de uso civil. Leis gerais como o Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei 7.565 de 1986) e as leis criminais, civis e administrativas no Brasil (principalmente regulamentando a inviolabilidade e imagem pessoal) também devem ser observadas. As normas e orientações locais da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) e do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) também devem ser observadas. O uso militar de SARP não está sujeito ao RBAC-E94, mas apenas às regras do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

As mesmas penalidades aplicáveis à aviação geral são aplicáveis ao uso e operação de SARP, visto que são considerados como aeronaves (Figura – 1), podendo até mesmo carregar armamentos. As penalidades administrativas gerais listadas no Código Brasileiro de Aeronáutica e outras penalidades administrativas emitidas pela ANAC, DECEA e Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) aplicam-se ao uso e operação de drones. As operações ilegais podem ser tipificadas na Lei Brasileira de Infrações Penais ou nos artigos 261 e 132 do Código Penal Brasileiro, onde as penas variam de penas privativas de liberdade a reclusão de dois a cinco anos (ANAC, 2021).

Figura 1 – ARP carregada com mísseis e bombas



Fonte: ORRA (2020).

Segundo Rangel (2019), entre 2010-2014, o Brasil foi o 9º maior importador de drones globalmente, sendo Israel o maior fornecedor. Ao mesmo tempo, a indústria nacional de drones no Brasil começa a se formar e tem apresentado crescimento significativo nos últimos anos. *Joint-ventures* e esquemas de transferência de tecnologia, principalmente entre empresas brasileiras e israelenses, estão agora dando um impulso às capacidades domésticas de produção de protótipos sofisticados de drones.

Rangel (2019) afirma que embora o Brasil tenha começado a testar drones já na década de 1980, o termo drone está se tornando cada vez mais popular e agora está lentamente entrando nos discursos de governantes, agentes militares, empresas privadas, empresários e atores da sociedade civil.

Ainda, segundo Rangel (2019), em 2014, o Brasil se tornou o primeiro país da América Latina a exportar drones, já que a empresa de São Paulo, *Flight Technologies*, fechou um contrato com dois países africanos, os quais não foram divulgados. A crescente visibilidade dos drones também pôde ser constatada por meio da organização da Drone Show 2014 e 2015 e das feiras *Latin America Aerospace and Defence (LAAD)* 2015 em São Paulo e no Rio de Janeiro, respectivamente. Inéditos no Brasil, esses eventos comerciais reuniram especialistas, fabricantes, importadores, prestadores de serviços e usuários da tecnologia de drones.

2.1.3 A utilização de SARP pelo Exército Brasileiro

Conforme o Manual EB70-MC-10.224 – Artilharia de Campanha nas Operações (2019), o SARP tem uma notada importância para a artilharia de campanha, pois fazem parte de dois subsistemas, de um total de oito, são eles: o subsistema de observação e o de busca de alvos.

Como fator multiplicador do poder de combate da F Op, os SARP aumentam a certeza e dificultam a atividade de contrainteligência do oponente, obrigando-o a, no mínimo, dedicar parte de seu esforço na adoção de medidas de dissimulação e de camuflagem, inclusive com a redução de sua liberdade de ação. Portanto, o emprego dos SARP nas operações é uma valiosa ferramenta que contribui significativamente para restringir a liberdade de manobra do adversário e, ao mesmo tempo, aumenta a confiança das unidades apoiadas, melhorando as chances de êxito. (BRASIL, 2014, p 4-8).

Para Vital (2018), na atualidade, a obtenção de dados acerca do inimigo, como suas posições, valor e composição é de grande importância para os comandantes aliados conduzirem as operações. Contudo, há uma preocupação com vidas humanas diretamente ligadas a função de observação, devido ao elevado risco e os gastos com suprimentos que essa atividade propicia. Por isso, o emprego de sistemas remotamente pilotados possibilitam, com as tecnologias adequadas, uma inovação na realização da busca de alvos.

Rangel (2019) trouxe que os drones têm sido considerados como ferramentas importantes para os aparatos de segurança brasileiros durante a realização de grandes megaeventos esportivos e o Exército Brasileiro tem sido um grande utilizador dessas tecnologias, com funções que incluem, por exemplo: patrulhar e auxiliar as tropas no teatro de operações. Desses empregos, alguns exemplos de aplicação dos drones pelo Exército Brasileiro foram: utilização em Operações de Garantia da Lei e da Ordem, como nas favelas do Rio de Janeiro, na Copa do Mundo de 2014 e nas Olimpíadas do Rio de Janeiro, especialmente em meio ao aumento do terrorismo e ameaças a nível global.

Segundo Liecht (2019), além das fronteiras imediatas do Brasil, à medida que o país se torna um contribuinte mais proeminente para as operações de paz da ONU em todo o mundo, os drones também podem ajudar as tropas no terreno para cumprir mandatos de manutenção da paz. Conforme afirmado pelo general brasileiro Santos Cruz, Comandante da Força da Missão de Estabilização da Organização das Nações Unidas na República Democrática do Congo (MONUSCO) até dezembro de 2015: “drones fornecem suporte importante às nossas atividades”. Além disso, olhando para o notável envolvimento do Brasil na missão de paz liderada pela ONU no Haiti, os drones foram recentemente implantados ao lado dos militares

em patrulhas urbanas realizadas em alguns bairros de Porto Príncipe. Conforme mencionado por um oficial das Forças Armadas brasileiras, “drones nos dizem o que vem pela frente”.

Em tempos de baixo desempenho econômico e cortes no orçamento no Brasil, os drones são retratados da mesma forma como motores de crescimento econômico e eficiência de custos. Na esteira de cortes significativos no orçamento de defesa, os drones surgem como opções atraentes para as Forças Armadas brasileiras devido aos menores custos operacionais e capacidade de permanecer no ar por períodos maiores, o que não é um fator insignificante considerando a vasta área territorial do Brasil e seus 15.735 km de fronteiras terrestres. Além disso, apesar de beneficiar os setores de defesa e segurança, acredita-se que os drones trazem os investimentos necessários, impulsionando a pesquisa e a inovação, criando empregos e incentivando os empresários a lançar iniciativas (RANGEL, 2019).

2.1.4 Subsistemas de operação do SARP

“Esses sistemas podem comportar diversos tipos de carga útil, tais como imageamento, GE, iluminadores e designadores de alvos e, ainda, atuar como plataforma de armas.” (BRASIL, 2014, p 4-2).

Segundo o Manual EB 20 – MC – 10.214 – Vetores Aéreos da Força Terrestre (2014), o SARP, no geral, é composto pelo módulo de voo, módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle. Ressalta-se também infraestruturas de apoio e os recursos humanos:

- 1) Módulo de voo: considerada a aeronave propriamente dita. São os sistemas embarcados necessários para o controle e navegação, motorização, combustível e o *payload*¹;
- 2) Módulo de controle em solo: faz parte a Estação de Controle de Solo (ECS), que controla a aeronave, conduz a missão e opera a carga paga; e
- 3) Módulo de comando e controle: são os equipamentos que realizam os enlaces, como transmissão de dados da carga paga e coordenação com órgãos do Controle de Tráfego Aéreo (CTA).

¹ *Payload* - Segundo BRASIL (2014), esse conceito se refere a capacidade na qual a aeronave possui para transportar os equipamentos destinados a função a que se destina, podem ser desde equipamentos ópticos de observação até armamentos.

Figura 2 – Módulos do SARP



Fonte: BRASIL (2014, p 4-6).

Também, segundo o Manual Vetores Aéreos da Força Terrestre (2014), além dos módulos, possui a infraestrutura de apoio logístico e de solo, que são os recursos destinados a dar apoio logístico, como manutenção, suprimentos, equipamentos como unidade de força, tratores, entre outros. Em contrapartida, os recursos humanos são aquelas equipes especializadas que desempenham funções específicas relacionadas ao SARP, como treinamentos específicos e operação dos módulos funcionais.

Além dos módulos, Fonseca Júnior (2018) trouxe a ideia de uma estrutura de base mínima necessária para a implantação de uma unidade SARP, contando com uma pista para decolagem e pouso, hangaretes para a partida das aeronaves, hangar para a guarda e realização dos trabalhos de manutenção, salas administrativas e de briefings², alojamentos e vestiários para as equipes de serviço.

² São informações necessárias antes de se cumprir determinada missão, a fim de coordenar e estabelecer parâmetros a serem atingidos.

2.3 A BATERIA DE BUSCA DE ALVOS

A busca de alvos compõe um dos 8 subsistemas da artilharia de campanha (BRASIL, 1997) e, para Alves (2018), a Busca de Alvos surgiu no Brasil com o manual de campanha C6-121 “A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha”, em 1978, onde descreve sobre o planejamento, emprego e coordenação dos meios necessários para a de busca de alvos. E esses meios eram organizados em Grupo, Bateria e Seções de Busca de Alvos.

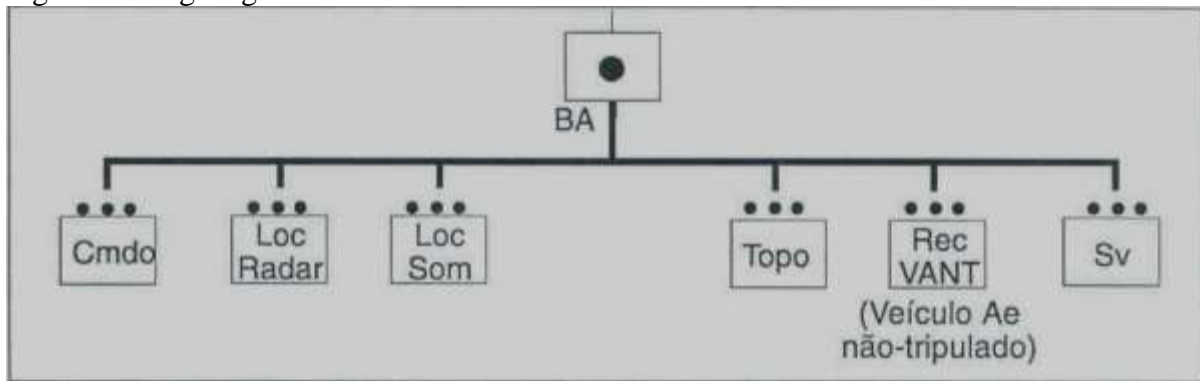
A sobrevivência em combate e o domínio do campo de batalha é facilitado pela detecção oportuna da presença do inimigo e a sua imediata neutralização com fogos (BRASIL, 1978).

Conforme o Manual C 6-21, a busca de alvos é a denominação dada à coleta de informes pela artilharia. Vale ressaltar que essa coleta envolve a vigilância, reconhecimento e identificação de alvos terrestres nas áreas de operações, de modo em que compreende um subsistema cujo objetivo é obter dados que venham a permitir a aplicação de fogos oportunos e com precisão sobre instalações, tropas, áreas ou outros objetivos que possam ser batidos pelos diversos sistemas de fogos. Sendo, portanto, a bateria de busca de alvos o principal recurso da Artilharia Divisionária para a realização da busca por concentrações inimigas nas áreas de operações.

Uma bateria de busca de alvos, que é subordinada a uma Artilharia Divisionária, possui uma Seção SARP, destinada à função de contrabateria. Para essa finalidade, localiza as posições inimigas e informa os dados essenciais para o desencadeamento dos fogos. (BRASIL, 1978, p. 2-5).

Para Lima (2018), apesar de o EB ter aprovado em portaria, de 28 de novembro de 1978, o Manual de Campanha C 6-121 – A busca de alvos na artilharia de campanha, pouco foi feito para colocar em prática os conceitos de Busca de Alvos e não há, até o momento, nenhuma OM voltada para esta função, como as Bia BA, doutrinariamente previstas para a Artilharia Divisionária (AD).

Figura 3 – Organograma da bia BA



Fonte: BRASIL (1978).

Operar ARPs para adquirir alvos é o estado da arte da artilharia de campanha e já está presente no Exército Brasileiro desde 2015 com o Exercício de Experimentação Doutrinária da Bateria de Busca de Alvos (Bia BA) conduzida pelo Comando Militar do Oeste (CMO), com o emprego do ARP de categoria 1 (HORUS FT 100). (BARROS, 2020).

Alves (2018), Tenente Coronel do Exército, trouxe em sua monografia do Escola de Comando e Estado Maior do Exército, que um núcleo de busca de alvos será ativado em Formosa-GO, no Forte Santa Bárbara (6ª Bia BA, criada, mas não ativada), podendo outra unidade ser ativada no Sul do País, onde já se tem criada e não ativada a 3ª Bia BA. Ressaltou, também, que há organizações militares com espaço para absorver este material e pessoal. Contudo, para efetivar a situação, necessita-se de equipamentos adequados, como é o caso do SARP.

2.4 CLASSIFICAÇÃO DE SARP EM CATEGORIAS

Com base no Manual EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre, os SARPs são divididos em 6 categorias (de 0 a 5), sendo a de número mais baixo a categoria com os menores valores em parâmetros (Tabela 1). Essa tabela assemelha-se com a padrão definida pela tabela da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Tabela 2).

Tabela 1 – Classificação de SARP conforme a atualização do Manual EB70-MC-10.214

Grupo	Categoria	Elemento de Emprego	Nível de Emprego
III	5	MD/EMCFA	Estratégico
	4	C Cj	Operacional
II	3	CEx/DE	Tático

I	2	DE/Bda	Tático
	1	Bda/U	
	0	Até SU	

Fonte: BRASIL (2021).

Tabela 2 – Classificação de SARP conforme o padrão da OTAN

Classe	Categoria	Altitude de operação	Raio de operação	Emprego normal
Classe I (menos de 150 kg)	Micro < 2 kg	Até 200 pés	5 km	Seção (um operador)
	Mini 2-20kg	Até 3000 pés	25 km	Subunidade (lançamento manual)
	Pequeno > 20kg	Até 5000 pés	50 km	Unidade (sistema de lançamento)
Classe II (150 kg a 600 kg)	Tático	Até 10.000 pés	200 km	Formação tática
Classe III (mais de 600 kg)	Média altitude, grande autonomia	Até 45.000 pés	Ilimitado	Teatro de operações
	Grande altitude, grande autonomia	Até 65.000 pés	Ilimitado	Estratégico nacional
	Combate	Até 65.000 pés	Ilimitado	Estratégico nacional

Fonte: O autor, a partir de PLOEGER (2010).

Contudo, a versão antiga do Manual EB70-MC-10.214, traz a tabela abaixo, na qual incluía uma categoria a mais, a 6, que na versão atual está inclusa na categoria 5. Vale ressaltar também que a tabela antiga possui maiores discriminações das características de cada categoria, como a altitude, raio e modo de operação, autonomia da ARP e a nomenclatura da indústria, na qual pode se identificar mais facilmente a categoria segundo às capacidades de cada modelo.

Tabela 3 – Classificação de SARP segundo a versão antiga do Manual EB70-MC-10.214

Categoria	Nomenclatura Indústria	Altitude de	Modo de operação	Raio de ação	Autonomia (h)	Nível do Elemento
------------------	-------------------------------	--------------------	-------------------------	---------------------	----------------------	--------------------------

		operação		(km)		de Emprego
6	Alta altitude, grande autonomia, furtivo, para ataque	~ 60.000 pés (19.800 m)	LOS/BLOS	5.550	>40	MD/EMCFA
5	Alta altitude, grande autonomia	Até ~ 60.000 pés (19.800 m)	LOS/BLOS	5.550	>40	
4	Média altitude, grande autonomia	Até ~ 30.000 pés (9.000 m)	LOS/BLOS	270 a 1.110	25 – 40	C Op
3	Baixa altitude, grande autonomia	Até 18.000 pés (5.500 m)	LOS	~ 270	20 – 25	F Op
2	Baixa altitude, grande autonomia	Até 10.000 pés (3.300 m)	LOS	~ 63	~ 15	GU/Bia BA
1	Pequeno	Até 5.000 pés (1.500 m)	LOS	27	~ 2	U/Rgt
0	Micro	Até 3.000 pés (900 m)	LOS	9	~ 1	Até SU

Fonte: BRASIL (2014).

Com base na tabela anterior, os modos de operação podem ser 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.

Segundo o Manual EB70-MC-10.214, a categoria faz uma associação com o elemento de emprego aos parâmetros de desempenho, tais como a própria massa da aeronave e seu tamanho, formas de lançamento/recuperação, alcance e capacidade para receber carga, tudo com o objetivo de atender às demandas típicas de cada escalão.

Também, de acordo com o Manual EB70-MC-10.214, os SARP de categoria 0 a 3 de emprego no nível tático, fornecem informações em tempo real à tropa apoiada e proporciona suporte contínuo nas áreas de interesse. Ressalta-se que os modelos 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. Vale ressaltar À medida que se sobe na categoria, a complexidade na operação dos sistemas também consequentemente aumenta.

Ainda segundo o manual EB70-MC-10.214, os SARP das categorias 0 a 2 são operados por uma ou duas pessoas, realizando o transporte dos diversos módulos e também a operação do sistema. Sendo o apoio logístico quase ausente ou realizado pelos operadores. Já nas categorias 3 e superiores, as funções e módulos são, mais complexos e necessitam um maior número de pessoas com competências específicas. Surge também a necessidade da condução das operações e a gestão do apoio logístico por meio da Aviação do Exército (AvEx), que realiza a gestão técnico-normativa.

Quaisquer que sejam as capacidades tecnológicas exigidas por um SARP, deve-se ter em mente que elas podem se tornar ineficazes ou mesmo inoperantes pela ausência de recursos humanos especializados para a sua adequada operação. O homem sempre será o elemento responsável pela operação e pela condução das ações realizadas por um SARP, por mais automático que este possa ser. (BRASIL, 2014, p 4-6).

2.4.1 Modelos de SARP dentro de suas respectivas categorias

Seguindo o do manual Vetores Aéreos da Força Terrestre, a seguir serão apresentada modelos de ARP, bem como suas principais características dentro de suas respectivas categorias. Muitas dessas aeronaves foram elencadas nas por Ploeger (2010), onde elaborou a Tabela 2, conforme o padrão da OTAN.

A divisão do SARP em categorias com parâmetros pré-estabelecidos não significa que o modelo deve possuir exatamente esses requisitos, porém deve apresentar uma predominância das características da categoria.

2.4.1.1 Categoria 0

Nessa categoria, são encontrados os modelos conhecidos como “Micro”. São as menores aeronaves encontradas, geralmente de fácil operação, comumente operadas por um operador no cenário de batalha.

Possuem baixa autonomia, pois geralmente possuem propulsão elétrica, e podem permanecer em voo por no máximo 1 hora com um raio de operação de mais ou menos 5 km. Possuem até 2 kg, somando aeronave mais os sistemas embarcados.

Conforme o padrão da OTAN, um exemplo dessa categoria é o Black Widow, uma ARP desenvolvida pela *AeroVironment Corporation*, empresa a qual disponibiliza especificações como as da Tabela 4. Esse modelo carrega uma carga paga que compreende uma pequena câmera de vigilância.

Figura 4 – Black Widow



Fonte: Site oficial da AeroVironment (2022)³.

Tabela 4 – Especificações do Black Widow

Massa⁴	Envergadura	Velocidade máxima	Autonomia	Raio de operação	Teto de voo
~ 60 g	~ 0,15 m	-	~ 0,5 horas	1,8 km	800 pés

Fonte: O autor, a partir de AeroVironment (2022).

2.4.1.2 Categoria 1

Nessa categoria encontramos ARP de mais de 2 kg e já aparecem modelos com motorização a combustão, com um raio de operação por volta dos 30 km e uma autonomia de mais ou menos 2 horas.

Como exemplo, temos o Raven RQ-11, que, segundo Almeida (2014), é usado pelo Exército dos Estados Unidos para o reconhecimento de itinerários e possui a capacidade para retornar ao ponto de lançamento com o simples toque de um botão.

Souza (2019) trouxe que esse tipo de aeronave, principalmente o Raven RQ-11, foi muito empregada no nível pelotão e companhia do Exército Norte Americano, o que permitiu aos comandantes de fração observar a atividade inimiga, realizar o reconhecimento aproximado e vigilância. Também realizava coletas de informações após ataques aéreos para avaliação dos danos. Insurgentes capturados afirmaram que era difícil se esconder desse tipo de aeronave, sobretudo, devido as suas dimensões.

³ Disponível em: <https://www.avinc.com/innovative-solutions/small-uas>. Acesso em: 15 jan. 2022.

⁴ Nas tabelas as quais se informa a massa do modelo, foi priorizado utilizar o peso máximo de decolagem, fazendo parte do conjunto o *payload*, modelo e combustível.

Figura 5 – Raven RQ-11



Fonte: ALMEIDA (2014).

Tabela 5 – Especificações do Raven RQ-11

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
1,9 kg	1,372 m	-	15.000 pés	~ 1,3 horas	10 km

Fonte: ALMEIDA (2014).

Vale ressaltar que nessa Categoria, está incluído o Horus FT-100, um modelo que, segundo Barros (2020), foi utilizado pelo EB em um exercício de experimentação doutrinária pelo Comando Militar do Oeste (CMO). O site da FT SISTEMAS, desenvolvedora do Horus, traz informações acerca do modelo, como operação por apenas dois homens.

Figura 6 – Militares do EB operando o FT-100 em Nioaque-MS



Fonte: BRASIL (2014, p 4-6).

Tabela 6 – Especificações do Horus FT-100

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
10 kg	2,7 m	60 km/h	-	2 horas	27 km

Fonte: FT SISTEMAS (2022).

2.4.1.3 Categoria 2

A tecnologia empregada nessa categoria permite uma carga paga de ampla gama de acessórios e também permite uma flexibilidade durante os pousos e decolagens (podendo utilizar pistas ou catapultas, bem como rodas ou esquis) (ELBIT SYSTEMS, 2022). Nessa categoria se destaca o Hermes 90, um SARP desenvolvido pela israelense Elbit Systems. É considerado um modelo de baixa altitude, grande autonomia e mobilidade.

Figura 7 – Hermes 90



Fonte: Site oficial da AEL Sistemas (2022)⁵.

Tabela 7 – Especificações do Hermes 90

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
~115 kg	-	-	15.000 pés	15 horas	100 km

Fonte: o autor, a partir de ELBIT SYSTEMS (2022).

2.4.1.4 Categoria 3

Essa categoria, considerando a última atualização do manual EB70-MC-10.214, de 2020, encontra-se na Classe II, bem como a classificação padronizada pela OTAN. Nessa categoria, ocorre um salto tecnológico que necessita de um apoio e operadores específicos em solo. Segundo Ploeger (2010), a partir dessa categoria, considerando as maiores capacidades dos SARP, muitas vezes operando fora do espaço aéreo militar, são requeridas coordenações

⁵ Disponível em: <https://www.ael.com.br/hermes-90.html>. Acesso em: 5 mar. 2022.

com o controle do espaço aéreo, além de sistema de comunicação e planejamento de voo.

Um exemplo de sistema dessa categoria é o Hermes RQ-450, o qual, segundo Fonseca Júnior (2018), a partir de 2011 passaram a ser utilizados dois desses modelos no 1^o/12^o Grupo de Aviação (GAv) – Esquadrão Hórus, sediado em Santa Maria, RS, onde desempenham missões do tipo e busca, controle aéreo avançado e reconhecimento, com uma grande autonomia.

Segundo Almeida (2014, apud PLAVETZ, 2012), a tecnologia embarcada nesse modelo permite até mesmo a realização de busca de alvos a noite devido aos avançados sensores ópticos e infravermelho carregados pela aeronave.

Figura 8 – Hermes RQ-450



Fonte: Site Brasil em Defesa (2022)⁶.

Tabela 8 – Especificações do Hermes RQ-450

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
Até 800 kg	10,5 m	170 km/h	18.000 pés	Até 20 horas	300 km

Fonte: MARTINS (2013).

Nessa categoria também é incluído o Falcão, uma ARP de fabricação brasileira, desenvolvida pela Harpia Sistemas em acordo com a Avibras – empresa destaque pela produção do Sistema ASTROS (*Artillery Saturation Rocket System*).

Para a Avibras, o Falcão tem um grande potencial de exportação, principalmente para clientes que utilizam seu sistema Astros II, que poderão determinar, com precisão, onde estão caindo os foguetes. (ALMEIDA apud PLAVETZ, 2012).

⁶ Disponível em <https://www.brasilemdefesa.com/2013/05/rq-450-da-fab-hermes-450.html>. Acesso em: 20 jan. 2022.

“Sendo o primeiro projeto de SARP totalmente nacional” (LORETO, 2020, p-16), possui uma capacidade de chegar até 1500 km de distância via comunicação via satélite.

Figura 9 – Falcão



Fonte: AVIBRAS (2022).

Tabela 9 – Especificações do Falcão

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
-	12 m	180 km/h	15.000 pés	16 horas	250 km

Fonte: O autor, a partir de LORETO (2020).

2.4.1.5 Categoria 4

Nessa categoria aparece um significativo salto de tecnologia, pois o SARP de média altitude empregado passa a empregar a tecnologia *BLOS*, com retransmissão via satélite, o que aumenta significativamente o raio de ação, tendo recobrimento de sinal, o modelo pode percorrer distâncias ilimitadas, ficando a cargo de sua autonomia de voo.

A FAB opera modelos dessa categoria, como o Hermes 900, que, segundo Lima (2018) tem capacidade de obtenção de imagens em alta resolução até mesmo a noite, possui um sistema de busca, que designa e ilumina com um laser de alta potência integrado permitindo precisão na capacidade de detecção e aquisição de alvos.

Figura 10 – Hermes 900



Fonte: Site oficial da FAB (2022)⁷.

Tabela 10 – Especificações do Hermes 900

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
1180 kg	15 m	220 km/h	30.000 pés	36 horas	Ilimitado

Fonte: FAB (2022).

2.5.4.6 Categoria 5

A categoria 5, para Ploeger (2010), é a categoria que possui as aeronaves de alta altitude e grande autonomia. Os modelos dessa categoria, segundo o previsto nas tabelas 2 e 3, possuem um teto de operação de por volta dos 60.000 pés e um raio de ação considerado ilimitado, devido as capacidades de controle via satélite e autonomia.

Um exemplo dessa categoria é o RQ-4 *Global Hawk*, que, segundo a U.S. Air Force (2022), possui um conjunto de sensores integrados que fornece capacidade global de inteligência, vigilância e reconhecimento, do inglês *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)*, para todas as condições meteorológicas, tanto diurnas como noturnas. A missão é fornecer um amplo espectro de capacidade de coleta de ISR para apoiar forças combatentes conjuntas em operações mundiais em tempo de paz, contingência e guerra. O *Global Hawk* fornece cobertura contínua quase em tempo real usando sensores de inteligência de imagens, inteligência de sinais e indicador de alvo móvel. Contudo, não utiliza armamentos.

⁷ Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/18093/REAPARELHAMENTO-%E2%80%93-Hermes-900-refor%C3%A7a-capacidade-operacional-da-FAB-no-reconhecimento-eletr%C3%B4nico>. Acesso em: 10 fev. 2022.

Figura 11 – RQ-4 *Global Hawk*

Fonte: Site oficial da Northrop Grumman (2022)⁸.

Tabela 11 – Especificações do *Global Hawk*

Massa	Envergadura	Velocidade	Teto de voo	Autonomia	Raio de operação
14.628 kg	39,8 m	570 km/h	60.000 pés	Mais de 30 horas	22.800 km

Fonte: U.S. AIR FORCE (2022).

2.5 BUSCA DE ALVOS COM SARP E OS MATERIAIS DE ARTILHARIA DO EB

A ausência da utilização de materiais para a busca de alvos em desacordo com as capacidades da artilharia de campanha resultam em necessidades que devem ser corrigidas. Como exemplo, na tabela abaixo, serão apresentados as principais peças de artilharia de campanha do EB com suas principais características quanto à munição e alcance, dados dos quais pode-se inferir as capacidades necessárias pelo SARP.

Tabela 12 – Dotação de armamentos da artilharia brasileira e principais características

Armamento	Tipo	Munição	Alcance Máximo do projétil
Morteiro Pesado M2	Morteiro auto-rebocado	120 mm	13 km
Otto Melara M56	Obus auto-rebocado	105 mm	10 km
M101	Obus auto-rebocado	105 mm	10 km
L118	Obus auto-rebocado	105 mm	17 km
M114	Obus auto-rebocado	155 mm	19 km
M109	Obus autopropulsado	155 mm	23,5 km

⁸ Disponível em: <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/air/global-hawk/>. Acesso em: 11 fev. 2022.

ASTROS	Veículo Lançador Múltiplo de Foguetes	Foguetes: SS-30, 40, 60, 80, Míssil AV-TM	Até 300 km
---------------	---------------------------------------	---	------------

Fonte: ALMEIDA (2014).

“A artilharia de campanha, de acordo com o tipo, classifica-se em artilharia de tubo e artilharia de mísseis e foguetes.” (BRASIL, 2019, p 2-1). Entretanto, o EB possui apenas dois Grupos de Mísseis e Foguetes (GMF), utilizando o sistema ASTROS, enquanto as demais OMs de artilharia são do tipo de tubo. Considerando o GMF como um meio nobre, segundo o Manual de Campanha C 6-16, esse tem seu emprego limitado a alvos compensadores e de grande importância estratégica no cenário de batalha, muitas vezes localizados na retaguarda profunda do inimigo.

Lima (2018) trouxe a informação do Parecer Doutrinário N° 001/2018 do Comando de Operações Terrestres (COTER), que definiu que o ARP de categoria 3 dotará a Bia BA em proveito da Art Msl Fgt, sendo operado pela Aviação do Exército, notada a complexidade desse sistema.

Barros (2020) levantou a informação de que o exército vai operar em breve, um míssil tático de cruzeiro, como o AV-TM 300, com alcance inicial de em torno de 300 km, fazendo-se necessário a aquisição de um ARP que realize a busca de alvos em um raio muito maior e que seja controlado de modo *BLOS*. Também trouxe a hipótese de que poderia ser o Falcão, devido às suas características e também pelo fato de ser desenvolvido pela Avibras, empresa que também produz o míssil.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O estudo se caracteriza como uma pesquisa aplicada, resultando em conhecimentos que podem ser aplicados pela Força Terrestre.

Os procedimentos metodológicos utilizados foram os seguintes: leituras preliminares para aprofundamento do tema; definição e elaboração dos instrumentos de coleta de dados, questionário e definição das etapas de análise do material.

Em paralelo, pretende-se realizar entrevista com Oficiais que já travaram contato ou possuem conhecimentos acerca do tema em estudo.

Com as bases práticas estabelecidas para a pesquisa, procurou-se garantir a execução da pesquisa seguindo o cronograma proposto além de propiciar a verificação das etapas de estudo.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Para a realização do estudo, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa de caráter exploratória e descritiva a fim de verificar o material, em estudo, mais adequado para a busca de alvos em uma bateria de busca de alvos da artilharia de campanha do Exército Brasileiro. Em relação aos procedimentos utilizados para coleta de dados, a pesquisa caracterizar-se por bibliográfica (utilizando-se manuais de campanha do EB, relatórios e monografias), documental e levantamento.

3.2 MÉTODOS

A pesquisa se deu em livros e artigos publicados em bancos de dados eletrônicos, muitos deles encontrados na Biblioteca Digital do Exército, os quais, foram consultados utilizando-se as seguintes palavras-chave: SARP – VANT – drone – Exército Brasileiro – busca de alvos.

Os dados encontrados que atenderam aos objetivos propostos foram resumidos e devidamente referenciados, a fim da elaboração dessa monografia. Para isso, buscou-se no método indutivo trazer casos gerais para a confecção de uma conclusão universal para esta monografia.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em etapas. Primeiramente foi escolhido o SARP como tema, devido à importância que esse assunto estava tendo na mídia. Após, o tema foi relacionado com possibilidades para a Arma de Artilharia e, por fim, foi buscado um histórico sobre utilização no EB, sendo notado que, apesar de estar previsto em Manuais, esse sistema ainda segue em passos lentos na F Ter.

Para isso, foi necessário buscar fontes de pesquisa, como: manuais, monografias, informativos, revistas e páginas da internet, o que resultou no desenvolvimento e do engrandecimento do referencial teórico. O próximo passo, após analisar algumas monografias, foi entrar em contato com militares conhecedores do assunto, resultando em uma entrevista. Assim, após todas essas etapas concluídas, foi iniciada a última etapa, a conclusão e a devida formatação do trabalho nas normas da ABNT.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando a situação atual da Busca de Alvos do Exército Brasileiro e buscando respostas face aos problemas que motivaram essa pesquisa, como a falta de uma Bia BA em operação no EB, a falta de SARP em operação pelo EB frente às crescentes tecnologias implementadas nessa área no cenário mundial, o que culminou nas seguintes hipóteses:

- 1) Utilização de uma categoria de SARP que realize busca de alvos para todos materiais de artilharia do EB;
- 2) Utilização de categorias diferentes de SARP pelas Bia BA, conforme a necessidade da situação em combate;
- 3) Utilização de uma categoria mais baixa que atenda aos requisitos de uma ampla gama de materiais de artilharia.

A escolha da primeira hipótese resultaria na escolha de uma categoria mais alta para equipar as Bia BA, pois a escolhida deverá realizar uma busca de alvos tanto para materiais leves, como os de 105 mm, até para os mísseis de cruzeiro, o que implicaria na necessidade de um pessoal mais bem preparado para operar o sistema, maiores infraestruturas e consequentemente recorreria a grandes gastos orçamentários na tarefa. Contudo, seria mais fácil a realização do adestramento do pessoal, pois não haveriam distinções entre os materiais e a elaboração de uma doutrina de operação seria facilitada. Vale ressaltar que em um cenário de conflito, a utilização dessa categoria traria maiores vantagens na busca de alvos na retaguarda profunda do inimigo, notada a maior capacidade da ARP.

A segunda hipótese parece ser mais adequada em um primeiro momento, em um cenário ideal, contudo, a falta de Bia BA em operação e a atual condição da F Ter, seria mais difícil implementar baterias com diferentes sistemas, o que traria dificuldades técnicas de operação, como a falta de pessoal operadores capacitados devido as diferenças técnicas.

A terceira, por fim, traria facilidade de implantação do SARP, assim como na primeira hipótese, contudo a F Ter não teria capacidade de atender uma busca de alvos com SARP de modo que atendesse a aos mísseis e foguetes de alcances superiores ao raio de operação do modelo.

Para Loreto (2020), a utilização de SARP de diferentes categorias em um mesmo cenário de combate poderia trazer prejuízos no que tange a busca de alvos, podendo ter duplicação de alvos, conflitos de informações, dificuldades logísticas, uma necessidade maior em números de operadores e maior coordenação do espaço aéreo.

4.2 ENTREVISTA COM OFICIAIS DE ARTILHARIA

Durante a execução do trabalho, a fim de buscar um maior aprofundamento na pesquisa, foi realizada entrevistas com o Capitão Bruno Vinícius Silva Vital e com o Capitão Luciano Bovi de Lima, ambos da arma de Artilharia e que também realizaram artigo científico na área deste trabalho, durante o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), artigos que contribuíram para o engrandecimento dos referenciais teóricos acima citados.

4.2.1 Entrevista 1

Na entrevista, o Capitão Vital trouxe a ideia da viabilidade da utilização do SARP por uma Bia BA, também destacou a existência de inúmeros modelos os quais poderiam proporcionar busca de alvos adequada pela força terrestre, contudo, ainda não há militares capacitados para cumprirem as missões de busca de alvos com êxito dentro da Força Terrestre.

Destacou a necessidade da capacidade de realizar filmagens e também de informar as coordenadas do alvo e de sua posição, tudo isso em tempo real. Porém, destacou outras funções como: a operação em condições adversas, verificar emissões de rádio, agentes químicos e de operação em pistas de condições limitadas.

Na escolha de uma categoria, Vital chegou à conclusão de que a categoria 2 atenderia a maioria do alcance dos projéteis dos materiais de artilharia, principalmente obuseiros, e a autonomia de por volta de 15 horas proporcionaria uma boa cobertura durante a busca de alvos. Contudo, ao ser questionado sobre qual seria um modelo que indicaria para essa missão, optou pelo Hermes 450 e o Falcão, ambos de categoria 3, o primeiro é operado pela FAB e o segundo é o SARP da Avibras indicado para a realização de busca de alvos para os GMF.

Outro destaque importante que Vital trouxe sobre a busca de alvos em complemento ao SARP, foi a respeito das seções com radares de vigilância terrestre e contrabateria, mas que também seriam necessárias ARP com sensores aéreos. E, por fim, concluiu que essas seções deverão ser centralizadas como o previsto nas ADs e Comando de Artilharia do Exército.

4.2.2 Entrevista 2

O Capitão Bovi trouxe, na entrevista, que foi instrutor Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes (CI Art Fgt) no período de 2011/2012, embora ter afirmado nunca ter trabalhado diretamente com SARP, realizou TCC na EsAO com a proposta de um SARP para mobiliar uma Bia BA em proveito de um GMF alocado a FTC.

Para Bovi, o raio de ação e a autonomia seriam os principais fatores para que o SARP tivesse condições de levantar os alvos propícios para a Artilharia, além dos efeitos produzidos pela carga paga, com os sensores necessários para o cumprimento desta missão.

Na escolha de uma categoria, afirmou que, para o sistema ASTROS, já foi definido pelo COTER, por meio do Parecer Doutrinário N° 001/2018, que o SARP empregado será da categoria 3, com operação de responsabilidade pela Força Aérea. Já, para a Art Cmp de tubo, acredita que a categoria 2, definida pelo manual, seja a mais ideal, uma vez que abrange os materiais em uso atualmente e deixa margem para que ainda cubra uma área maior, em virtude da sua evolução e o consequente aumento de alcance. Vale ressaltar que acredita que os modelos de categoria 3 e 4 são de elevada complexidade para o emprego por uma Bia BA para a Art Cmp de tubo.

Para a organização da unidade de SARP, a tripulação para cada SARP é de cerca de 05 (cinco) militares. Afirmando que o Sistema funciona basicamente com uma aeronave, um terminal de transmissão de dados e uma estação de controle de solo. Acredita que a quantidade de Sistemas para cada Bia BA ainda não foi definida, mas que deveriam ter pelo menos 03 (três) seções completas com a capacidade de atuar isoladas em proveito de um GAC cada ou de uma Bia O cada.

Ressaltou, também, que seria bastante interessante cada GAC possuir uma Bia BA integrada, porém, com a realidade do Exército, afirmou que isso seria praticamente impossível. Neste sentido, por facilidade de logística e manutenção, a centralização desses meios em uma AD seria mais ideal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo analisar e levantar uma categoria ideal de SARP para uma Bia BA, e com isso verificou-se a necessidade de verificar o emprego dos materiais de artilharia do EB, devido aos vários tipos de armamentos utilizados pela artilharia de campanha da F Ter para a realização do apoio de fogo.

Na atualidade, o mundo vivencia inúmeros saltos tecnológicos tanto na questão de armamentos, bem como nos vetores aéreos, o que implica no aumento da precisão e capacidades dos armamentos, surgindo, assim, a necessidade da adequação da força em face ao desenvolvimento mundial e uma provável ameaça inimiga.

A Busca de Alvos, também conhecida como “olhos” da artilharia, é um importante subsistema para visar e identificar alvos, também faz do SARP um meio importante para cumprir a missão a que se destina, principalmente devido aos grandes desenvolvimentos tecnológicos ocorridos também nesses meios.

Valendo-se de um levantamento de ALVES (2018), que afirma que os SARP são os equipamentos de grande valia na busca de alvos para artilharia de campanha e que os mais indicados para a atividade de busca de alvos são os de categoria 2 e 3, que existem no mercado interno (em desenvolvimento, como os exemplo citado acima do Falcão) e externo (para a aquisição).

Conclui-se, portanto, levando em conta a situação atual dessas tecnologias no Brasil e a situação de improváveis conflitos envolvendo o país, que o SARP de categoria 2 seria mais adequado em um primeiro momento para ser operado em proveito da artilharia de campanha do EB, pois possui capacidade de atender a busca de alvos para a maioria dos armamentos e também possui menos requisitos tecnológicos, facilitando o adestramento de operadores. Contudo, não é descartada a hipótese da categoria 3 ser utilizada, em proveito da versatilidade de missões que essa categoria oferece, também pelo fomento da indústria nacional.

A utilização da categoria 2 contribuiria para o surgimento de uma doutrina de operação e um posterior avanço para a operação de SARP de categoria 3 (como o Falcão, de fabricação brasileira).

Contudo, não é somente a situação da falta de SARP em operação na F Ter que necessita atenção, mas a necessidade de uma revisão doutrinária da primeira versão do Manual de Campanha C 6-121 “A Busca de Alvos da Artilharia de Campanha”, pois, considerando os grandes saltos tecnológicos do século XXI, há termos utilizados atualmente

em desacordo com essas tecnologias, como Rec VANT, observado na Figura 3 (Organograma da Bia BA), termo genérico que inclui o SARP, foguetes e mísseis.

Por fim, o presente trabalho abre oportunidades para novos estudos na área de busca de alvos com SARP ao passo que a tecnologia vai sendo implementada na Força Terrestre.

REFERÊNCIAS

ALVES, Ângelo de Oliveira. **A busca de alvos no sistema de artilharia de campanha (sac)** – a importância deste subsistema e sua possível implementação no Exército Brasileiro (EB). 2018, 17 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

ANAC. **RBAC-E n. 94 – Agência Nacional de Aviação Civil**. 2021. Disponível em: <www.anac.gov.br>. Acesso em: 5 jul. 2021.

AVIBRAS, Indústria Aeroespacial S/A. **Falcão ARP**. Aeronave remotamente pilotada (ARP). Disponível em: <www.avibras.com.br/site/areas-de-atuacao/historico-de-produtos-e-servicos/falcao.html>. Acesso em: 28 jan. 2022.

BARROS, Graan. Qual será a aeronave de busca de alvos para o ASTROS 2020? **Estratégia Global**. 12 fev. 2020. Disponível em: <<https://estrategiaglobal.blog.br/2020/02/qual-sera-a-aeronave-de-busca-de-alvos-do-astros-2020.html>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **Parecer Doutrinário Nº 001/2018 – COTER**, de 09 ABR 18. Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP). Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. C6-16: **Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes**. 2ª ed. EGGCF - Brasília, DF, 1999.

_____. _____. C 6-121. **Busca de Alvos da Artilharia de Campanha**. 1. ed. Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério da Defesa. EB 20 – MC – 10.214. **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2014.

_____. _____. EB70-MC-10.224. **Artilharia de Campanha nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas – MD33-M-02** – 4ª Edição/2021.

BLACK WIDOW. **AeroVironment**. Disponível em: <https://www.avinc.com/innovative-solutions/small-uas>. Acesso em: 6 fev. 2022.

DINIZ, Arnon Wellington Barros. **Os meios de Busca de Alvos - necessidade de reestruturação da Bateria de Busca de Alvos da Artilharia Divisionária**, 2004, 143 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2004.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. Ministério da Defesa. **Hermes 900 reforça a capacidade operacional da FAB no reconhecimento eletrônico**. 2014. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/18093/REAPARELHAMENTO-%E2%80%93>

Hermes-900-refor%C3%A7a-capacidade-operacional-da-FAB-no-reconhecimento-eletr%C3%B4nico>. Acesso em: 10 fev. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 5ª ed. 2003.

LIECHT, S. **Entrevista: aliar drones a mais informações na RD Congo**. 2019. Disponível em: <www.un.org/pt/story/2014/12/1496771-entrevista-aliar-drones-mais-informacoes-na>. Acesso em: 5 jul. 2021.

LORETO, Peterson Nunes. **A utilização de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP) na busca de alvos para os grupos de mísseis e foguetes**. 2020. Dissertação (Pós-graduação em ciências militares) - Escola de Aperfeiçoamento De Oficiais, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

MARTINS, Felipe. **RQ-450 da FAB (Hermes 450)**. Site Brasil em Defesa, 2013. Disponível em <https://www.brasilemdefesa.com/2013/05/rq-450-da-fab-hermes450.html>. Acesso em: 20 jan. 2022.

OLIVEIRA, Davi Monteiro de. **Vantagens do emprego de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas para o reconhecimento de engenharia**. 2017. Dissertação (Pós-graduação em ciências militares) - Escola de Aperfeiçoamento De Oficiais, Rio de Janeiro, RJ, 2017.

ORRA, T. **VANT, ARP, SAR, UAV, UAS, RPAS... qual a diferença?** 2020. Disponível em: <www.engenhariaaeronautica.com.br/curiosidades-engenharia-aeronautica/vant-arp-sarp-uav-uas-rpas/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PLOEGER, Friedrich Wilhelm. Strategic concept employment for unmanned aircraft systems in NATO. **JOINT AIR POWER COMPETENCE CENTRE**. 2010. Disponível em:<http://www.japcc.org/wp-content/uploads/UAS_CONEMP.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Freevale, 2013.

RANGEL, S. C. **Drones: a tecnologia disruptiva das aeronaves remotamente pilotadas**. São Paulo: Editora Chiado, 2019.

SOUZA, Marcus Paulo Ribeiro de. **O emprego dos sistemas aéreos remotamente pilotados pelas forças armadas americanas nos conflitos do afeganistão e iraque**. 2019. Dissertação (Pós-graduação em ciências militares) - Escola de Aperfeiçoamento De Oficiais, Rio de Janeiro, RJ, 2019.

VITAL, Bruno Vinícius Silva. **O emprego de aeronaves remotamente pilotadas na busca de alvos de contrabateria pela seção sarp da bateria de busca de alvos (bia ba) da artilharia divisionária**. 2018. Dissertação (Pós-graduação em ciências militares) - Escola de Aperfeiçoamento De Oficiais, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

U.S. Air Force. **RQ-4 Global Hawk**. Disponível em: <<https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104516/rq-4-global-hawk/>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

APÊNDICE A

Entrevista com o Capitão de Artilharia Bruno Vinícius Silva Vital:

Pergunta 1 – O senhor já serviu em alguma AD ou GMF?

Resposta – Não.

Pergunta 2 – Como foi a sua experiência com o emprego de SARP e como o senhor faria para implementar esses conhecimentos em uma bateria de busca de alvos?

Resposta – Minha experiência foi durante o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO), quando realizei meu Artigo Científico com o seguinte tema: O EMPREGO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NA BUSCA DE ALVOS DE CONTRABATERIA PELA SEÇÃO SARP DA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS (BIA BA) DA ARTILHARIA DIVISIONÁRIA.

A meu ver, o SARP é um meio que certamente pode ser empregado em uma Bateria de Busca de Alvos, uma vez que, atualmente, existem uma série de modelos disponíveis no mercado que possuem características técnicas que podem proporcionar um emprego adequado à busca de alvos em proveito da força terrestre.

Um ponto que, a meu ver, precisa ser equacionado é o de tentar buscar um modo de capacitar mais militares, de forma que eles possam operar os diversos módulos para interagirem da maneira correta para cumprir a missão da melhor forma possível.

Pergunta 3 – Considerando os parâmetros do Manual EB70-MC-10.214 Vetores aéreos da força terrestre, como desempenho (raio de ação, altitude de operação, velocidade e autonomia), a massa do veículo, os tipos de enlases, os efeitos produzidos pela carga paga, as necessidades logísticas ou o escalão responsável pelo emprego do sistema, quais seriam, em sua opinião, os principais fatores de seleção de um SARP para a busca de alvos?

Resposta – Devem possuir a capacidade de gerar imagens de vídeo ou fotografias de alta resolução em tempo real, informar coordenadas de um alvo qualquer ou de sua própria posição em tempo real, alterar o seu plano de voo durante a missão, realizar filmagens noturnas em tempo real, operar em condições atmosféricas adversas, reprogramar o emprego de seus sensores durante a missão, identificar a presença e origem de emissões de radiofrequência por onde sobrevoe, identificar a presença de agentes químicos por onde sobrevoe, designar um alvo terrestre qualquer em tempo real, possuir enlace de comunicação com o subsistema de lançamento e recuperação e com o Centro de Operações Tática da Artilharia Divisionária (COT/AD) e decolar e pousar em espaços exíguos.

Pergunta 4 – Apenas analisando as tabelas 1, 2 e 3, o senhor acha possível escolher uma categoria de SARP para entrar em operação em uma bia de busca de alvos? Se sim, poderia justificar?

Resposta – Categoria 2, que permite ter um alcance aproximado de 63 Km, bem acima do alcance máximo dos projetis dos principais Obuseiros do mundo e, uma autonomia de aproximadamente 15 h, o que dá ao operador um tempo considerado para realizar os procedimentos para a busca de alvos.

Pergunta 5 – Com base na categoria escolhida anteriormente, o senhor indicaria algum modelo específico para o fim a que se destina?

Resposta – *O Hermes 450* ou o *Falcão*.

Pergunta 6 – Como poderia ser organizada uma unidade de SARP, nível seção, bateria, etc?

Resposta – Dentro de uma Bia de Busca de Alvos, além da seção de Comando e Controle e da seção de segurança e manutenção, deverão ter pelo menos mais 2 seções: uma com o subsistema de sensores terrestres, com radares de vigilância terrestre e radares de contramorteiro e contrabateria e outra seção com o subsistema de sensores aéreos, com as aeronaves remotamente pilotadas.

Pergunta 7 – Em sua opinião, esses sistemas deveriam ser centralizados nas ADs ou seria relevante cada GAC possuir uma categoria de SARP?

Resposta – Deverão ser centralizados nas Baterias de Busca de Alvos previstas nas Artilharias Divisionárias, além da Bateria de Busca de Alvos do Comando de Artilharia do Exército.

APÊNDICE B

Entrevista com o Capitão de Artilharia Luciano Bovi de Lima:

Pergunta 1 – O senhor já serviu em alguma AD ou GMF?

Resposta – Já servi no 6º GLMF/CIF (atual 6º GMF), no período de 2009 a 2012, sendo nomeado instrutor do Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes (CI Art Fgt), atual CI Art Msl Fgt, no biênio 2011/2012.

Pergunta 2 – Como foi a sua experiência com o emprego de SARP e como o senhor faria para implementar esses conhecimentos em uma bateria de busca de alvos?

Resposta – Nunca trabalhei diretamente com SARP, porém o tema do meu TCC na EsAO foi a proposta de um SARP para mobilizar uma Bia BA em proveito de um GMF alocado a FTC.

Pergunta 3 – Considerando os parâmetros do Manual EB70-MC-10.214 Vetores aéreos da força terrestre, como desempenho (raio de ação, altitude de operação, velocidade e autonomia), a massa do veículo, os tipos de enlases, os efeitos produzidos pela carga paga, as necessidades logísticas ou o escalão responsável pelo emprego do sistema, quais seriam, em sua opinião, os principais fatores de seleção de um SARP para a busca de alvos?

Resposta – Acredito que o raio de ação e autonomia, para que o SARP tivesse condições de levantar os alvos propícios para a Artilharia, além dos efeitos produzidos pela carga paga, tendo os sensores necessários para o cumprimento desta missão.

Pergunta 4 – Apenas analisando as tabelas 1, 2 e 3, o senhor acha possível escolher uma categoria de SARP para entrar em operação em uma bia de busca de alvos? Se sim, poderia justificar?

Resposta – Para o sistema ASTROS já foi definido pelo COTER, meio do Parecer Doutrinário N° 001/2018, que o SARP empregado será da categoria 3, a ser operado pela Força Aérea. Para a Art Cmp de tubo acredito que a categoria 2, como definido pelo manual, seja a mais ideal, uma vez que abrange os materiais em uso atualmente e deixa margem para que ainda cubra uma área maior, em virtude da sua evolução e consequente aumento de alcance.

Pergunta 5 – Com base na categoria escolhida anteriormente, o senhor indicaria algum modelo específico para o fim a que se destina?

Resposta – Devido as pesquisas já realizadas para o meu TCC na EsAO, levantei modelos de categoria 3 ou 4, que acredito serem muito complexos para serem empregados para uma Bia BA para Art Cmp de tubo. Em uma pesquisa rápida encontrei o modelo CAMCOPTER S-100, austríaco, com alcance de até 80 km e autonomia de até 6h (talvez seja pouco).

Pergunta 6 – Como poderia ser organizada uma unidade de SARP, nível seção, bateria, etc?

Resposta – A tripulação para cada SARP é de cerca de 05 (cinco) pessoas. O Sistema funciona basicamente com uma Aeronave, um Terminal de Transmissão de Dados e uma Estação de Controle de Solo. A quantidade de Sistemas para cada Bia BA acredito que ainda não foi definida, mas acredito que deveriam ter pelo menos 03 (três) seções completas com a capacidade de atuar isoladas em proveito de um GAC cada ou de uma Bia O cada.

Pergunta 7 – Em sua opinião, esses sistemas deveriam ser centralizados nas ADs ou seria relevante cada GAC possuir uma categoria de SARP?

Resposta – Acredito que seria bastante interessante cada GAC possuir uma Bia BA integrada, porém na realidade do Exército, diria que isso seria impossível. Neste sentido, por facilidade de logística e manutenção, a centralização desses meios em uma AD seria mais ideal.