



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º TEN YURI BERNARDO GOMES FERNANDES

PRINCIPAIS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS QUE SE APRESENTAM COMO AMEAÇA AO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º TEN YURI BERNARDO GOMES FERNANDES

PRINCIPAIS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS QUE SE APRESENTAM COMO AMEAÇA AO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO MILITAR DO PLANALTO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES
DIVISÃO DE DOCTRINA E PESQUISA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: 1º TEN YURI BERNARDO GOMES FERNANDES

TÍTULO: PRINCIPAIS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS QUE SE APRESENTAM COMO AMEAÇA AO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM ____/____/2022

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

**YURI BERNARDO GOMES FERNANDES – 1º Ten
Aluno**

PRINCIPAIS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS QUE SE APRESENTAM COMO AMEAÇA AO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES

YURI BERNARDO GOMES FERNANDES
MARCELO OTÁVIO DE OLIVEIRA SAAR SILVA

RESUMO

O presente trabalho visa a análise dos principais Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas que ameaçam o Sistema de Mísseis e Foguetes utilizado pelo Exército Brasileiro, e direcionar a pesquisa aos materiais utilizados por outras nações, principalmente na América do Sul. Com a finalidade de verificar as capacidades dos países fronteiriços, foi realizado um estudo de situação sobre a importância do nosso Sistema de Mísseis e Foguetes no contexto de uma manobra e tomada de decisões dos escalões superiores e sua importância como meio de apoio de fogo no nível Artilharia de Corpo de Exército. Foi realizado também a análise do comportamento de um SARP e o contexto no qual é empregado, sendo verificada a integração com as demais Forças Armadas.

Palavras-chave: SARP. ASTROS. Mísseis e Foguetes. Capacidades. Artilharia de Copo de Exército.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los principales Sistemas de Aeronaves Pilotadas por Control Remoto que amenazan el Sistema de Misiles y Cohetes utilizados por el Ejército Brasileño, y orientar la investigación a materiales utilizados por otras naciones, principalmente en América del Sur. Con el fin de verificar las capacidades de los países limítrofes, se realizó un estudio de situación sobre la importancia de nuestro Sistema de Misiles y Cohetes en el contexto de maniobra y toma de decisiones a niveles superiores y su importancia como medio de apoyo de fuego en el Artillería del Cuerpo de Ejército. También se realizó un análisis de cómo se comporta un SARP y el contexto en el que se utiliza, verificando la integración con las demás Fuerzas Armadas.

Palabras clave: SARP. ASTROS. Misiles y Cohetes. Capacidades. Artillería del Cuerpo de Ejército.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Tipos de foguetes.....	15
Figura 2	- Drone americano MQ-9 <i>Reaper</i> disparando um míssil <i>Hellfire</i> ...	18
Figura 3	- Complementaridade dos vetores aéreos tripulados e os SARP...	19
Figura 4	- Módulos funcionais do SARP.....	20
Figura 5	- Visualização esquemática da integração dos SARP das F Cte em operações conjuntas.....	22
Figura 6	- Aeronave <i>Berkut UAV</i>	25
Figura 7	- <i>Elbit Hermes 900</i>	26
Figura 8	- <i>Mirante 1-E</i>	27
Figura 9	- <i>AUKÁN</i>	27
Figura 10	- <i>Mirante 2-A</i>	28
Figura 11	- <i>Orlan-10</i>	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Plano Estratégico do Exército (2020-2023)	16
Quadro 2 - Classificação e categorias dos SARP	21
Quadro 3 - Especificações da aeronave Berkut UAV.....	24
Quadro 4 - Comparativo dos SARP estudados	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	PROBLEMA.....	10
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES	11
2	METODOLOGIA	12
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	12
3	DESENVOLVIMENTO	14
3.1	O SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES	14
3.2	CAPACIDADES DE EMPREGO DO SISTEMA.....	15
3.3	IMPORTÂNCIA E RELEVÂNCIA.....	17
3.4	O SARP.....	17
3.5	POSSIBILIDADES E CAPACIDADES DE UM SARP.....	19
3.6	O SARP DOS PRINCIPAIS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL E SUAS POSSIBILIDADES.....	23
3.7	COMPARATIVO DOS SARP APRESENTADOS	29
4	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O SARP representa uma das diversas possibilidades do atual cenário de guerra no quesito do amplo espectro que segundo Brasil, (2014, p.1-1) "... significa empregar as capacidades terrestres combinando diferentes atitudes e tipos de operações." Sua atuação no combate atual vem evoluindo conforme vão se passando os anos e tornando-se um importante elemento para os diversos países.

Definindo o SARP (Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas), como uma aeronave que não possui um piloto a bordo no sistema, sendo sua utilização através de um controle remoto e tendo pessoal especializado em solo para conduzir o material, que tem entre suas funções: detectar alvos, neutralizar o inimigo e transportar cargas, tornando-o um fator decisório no contexto de qualquer missão.

Elemento de grande preocupação nos combates atuais, o Exército Brasileiro vem preparando-se e estudando meios de defesa Anti-SARP dentro de sua Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, onde foi realizado um simpósio nos dias 10 e 11 de outubro de 2021 respectivamente, demonstrando a grande relevância do assunto para Força Terrestre no cenário atual.

O GMF, no contexto do combate em larga escala, é um elemento de grande poder dissuasório e de alto valor estratégico para o Exército, sendo de vital importância buscar soluções e analisar as possibilidades dos diversos países do mundo e seus Sistemas de Veículos Remotamente Pilotados, para evitarmos que uma Bateria MF seja identificada pelo inimigo.

A relevância que uma Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes tem para o Exército Brasileiro é traduzida da seguinte forma:

A Bia LMF é uma subunidade orgânica da artilharia divisionária (AD) e da DE. Devido ao elevado grau de letalidade de seus fogos, proporciona considerável aumento do poder de fogo da Artilharia do Exército Brasileiro, possibilitando a rápida e indispensável saturação de área, que permite aos comandos de divisão (e superiores) intervirem no combate, através de eficaz manobra de fogo, realizada à altura do moderno campo de batalha. (BRASIL, 1999, p 1-4).

Sendo assim, o Brasil e nossos vizinhos fronteiriços vêm modernizando-se e buscando soluções eficientes, principalmente no tocante a Busca de Alvos, para

fortalecer seus meios militares e a melhoria contínua no processo decisório para tomada de decisões nos escalões pertinentes.

1.1 PROBLEMA

O sistema de apoio de fogo, referente a utilização de um GMF, apresenta limitações segundo o manual EB70-MC-10.363:

2.4 LIMITAÇÕES

2.4.1 As limitações do GMF, elencadas no manual Artilharia de Campanha nas Operações, são: a) inadequação para cumprir missões táticas de apoio geral e apoio direto, pela dificuldade de manutenção de um apoio de fogo cerrado e contínuo; b) dificuldade de manutenção do sigilo de sua posição após o tiro, devido aos efeitos de clarão, poeira, fumaça, ruído e emissões no espectro eletromagnético; c) incapacidade de realização do tiro vertical, gerando ângulos e espaços mortos decorrentes da posição ocupada; d) possibilidade de dano colateral devido à grande dispersão dos foguetes proporcional ao alcance e à altitude do lançamento; e) dificuldade para seleção de RPP devido à Nec de áreas planas e de grandes dimensões; e f) dependência de um apoio logístico especializado, principalmente quanto ao suprimento de classe V (munições) e na manutenção a partir do 3º escalão, o que dificulta a descentralização do comando das unidades de tiro.

A limitação referente a Busca de Alvos do inimigo é um fator que deve ser levado em consideração quando se pensa em empregar um meio tão nobre do Exército Brasileiro, como o Sistema de Mísseis e Foguetes, pois a ação de um SARP inimigo levantando dados e coordenadas de uma Bateria MF, provocaria uma série de fogos de contrabateria, acarretando em um sério dano material, pessoal e financeiro na nossa força.

Nos combates atuais, a Artilharia de Mísseis e Foguetes vem tendo um papel importante no que tange o apoio de fogo para os elementos de manobra. Diversos países do mundo, como os Estados Unidos e Rússia, vêm trabalhando em novas tecnologias visando a obter o menor número de baixas possíveis e utilizando de meios para neutralizar os principais armamentos e capacidades de outros países beligerante.

Por meio dessas considerações, chegamos ao seguinte questionamento: **Quais os tipos de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas que existem nos países da América do Sul, e quais são as suas capacidades que os tornam uma ameaça ao nosso Sistema de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro?**

1.2 OBJETIVO

Este estudo visa analisar o emprego e as possibilidades de Sistemas dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas dos principais países do mundo e principalmente dos nossos vizinhos, com vias a nos preparar para uma eventual invasão estrangeira e também procurar meios de fortalecer nossas capacidades materiais e pessoais.

Levando em consideração nossos meios e capacidades, a pesquisa analisará os dados do nosso material de Mísseis e Foguetes, suas possibilidades, limitações e especificações. Analisará também os principais Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, principalmente de países da América do Sul.

Temos como objetivos específicos, os seguintes assuntos:

- a) O Sistema de Mísseis e Foguetes;
- b) Capacidades de emprego do sistema;
- c) Importância e relevância;
- d) O SARP;
- e) Possibilidades e capacidades de um SARP;
- f) O SARP dos principais países da América do Sul e suas possibilidades.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Ao analisar os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotados dos diversos países do mundo e principalmente da América do Sul, estaremos nos precavendo quanto das capacidades de um possível país beligerante, e tornaremos nosso planejamento de emprego e possíveis tomadas de decisões facilitadas.

Desta forma, há um interesse significativo do Exército Brasileiro em saber das capacidades inimigas, visto que os fogos de profundidade e os diversos sistemas de artilharia são vitais para o combate moderno, como pode ser verificado no conflito entre Rússia e Ucrânia, principal confronto nos dias atuais, que vem sendo amplamente estudado, servindo como uma importante fonte de ensinamentos para Força Terrestre.

Novas necessidades operacionais e uma incessante busca pelo auto aperfeiçoamento são vitais para a evolução de nossas Forças Armadas, porém ações

de inteligência e principalmente análises do ambiente operacional externo, não devem ser de menor importância e menos relevantes no tratamento do assunto.

Logo, este trabalho tem por justificativa abordar um tema de grande relevância para o (EB), e principalmente de preservar nossas capacidades operativas e de apoiar pelo fogo nossas tropas, sempre com a preocupação de não ser visto por SARP e qualquer outro material que possa levantar as nossas posições.

2 METODOLOGIA

Para obter dados que permitissem formular uma possível solução para o problema em questão, o contorno desta pesquisa contemplou a análise das fontes bibliográficas, argumentação com os dados obtidos e fundamentação nos possíveis argumentos pretendidos e explorados.

No que tange a abordagem do assunto, procurou-se realizar uma base qualitativa que segundo (TUMELERO, 2019), diz que “a pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos a partir de sua explicação e motivos. A interpretação e a análise dos dados atribuem significados aos fenômenos”.

Quanto aos objetivos da pesquisa procurou realizar uma pesquisa exploratória que segundo (TUMELERO, 2019), diz que “a pesquisa exploratória tem o objetivo de conquistar maior familiaridade na compreensão de um fenômeno que foi pouco estudado. Ou seja, casos que não existem tantos dados e informações disponíveis”.

Na conclusão deste trabalho, o autor buscará formular comparações dos materiais, poder de Busca de Alvos dos principais países da América do Sul e chegar a conclusões que ratificarão as ideias do autor.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

A preocupação com as fronteiras Brasileiras e com um possível ataque estrangeiro, o governo Brasileiro vem executando projetos que visam a melhorar a nossa vigilância como o SISFRON, que segundo (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2014) O projeto, iniciado em 2012 pelo Exército Brasileiro, prevê a implementação de um conjunto integrado de recursos tecnológicos – como sistemas de vigilância e monitoramento, tecnologia da informação, guerra eletrônica e inteligência – num prazo de dez anos.

Desta forma, será analisado um estudo com pessoal habilitado no curso de operação do Sistema de Mísseis e Foguetes, e com pessoal que tenha o conhecimento sobre o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas como ameaça ao nosso Sistema de Mísseis e Foguetes.

Para a revisão de literatura, foram escolhidos alguns trabalhos já existentes sobre emprego do SARP e nossas atividades de Mísseis e Foguetes relacionando-os com a operação de Busca de Alvos.

Segundo Loreto (2020, p. 14-30), publicou o seguinte:

Foi possível verificar as principais características que um SARP pode possuir e como elas favorecem a Busca de Alvos, assim como a diversidade de SARP, possuindo teto de emprego, autonomia, velocidade e capacidade de carga diferentes, de modo que a escolha de quais necessidades são necessárias para o cumprimento de cada missão. Dessa forma o SARP torna-se uma ferramenta essencial para a Busca de Alvos no combate moderno pela sua flexibilidade e pela agilidade no fluxo de informações.

Nesse contexto, foi estudado a utilização de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) na Busca de Alvos para os Grupos de Mísseis e Foguetes no Exército Brasileiro.

Em 2021, o Tenente-Coronel Maurício José Lopes de Oliveira realizou um artigo onde descreveu em um dos seus parágrafos a “guerra do futuro” e o cenário que se enquadra o SARP:

A guerra do futuro será caracterizada, cada vez mais, pelas seguintes tendências presentes no campo de batalha: inteligência artificial, robótica, busca pela dimensão espacial, necessidade de pronta resposta estratégica, capacidade em guerra eletromagnética, ações no campo informacional, presença de crime organizado transnacional e demais tensões sociais, ações terroristas e sistemas e materiais de emprego militar cada vez mais sofisticados com alto valor agregado, além da gradativa substituição de tarefas antes desempenhadas por humanos, mas com forte probabilidade de serem realizadas por aeronaves remotamente pilotadas de um local fora da área de conflito, JOSÉ, Maurício (2021).

As regulamentações de utilização dos Veículos Remotamente Pilotados foram analisadas por (SILVA, 2017), no que tange a sua normatização e utilização no Brasil e no mundo chegando a verificar que:

No geral, verifica-se que as regulamentações são recentes e com relação ao seu conteúdo possuem características bastante semelhantes. A divisão geralmente é realizada por peso e funcionalidade. Por peso assemelha-se

até os 25 kg, dos 25kg aos 150 kg, e dos 150 kg em diante. E por funcionalidade, os recreativos, os comerciais e os destinados a pesquisa e desenvolvimento. Observa-se que na grande maioria dos países analisados os RPAs considerados de pequeno porte são liberados para uso com mais facilidade, em processos menos burocráticos e com maiores limitações de voo.

No que diz respeito a um possível confronto com algum país vizinho, (Manhães, 2019) diz que:

Com a escalada das tensões venezuelanas nos últimos anos, em decorrência de uma profunda crise socioeconômica, agravada por uma ingerência política do ditador Nicolás Maduro, levanta-se o debate se a Venezuela poderá ser um inimigo em potencial do Estado brasileiro. Pois ela tem capacidade de modificar o equilíbrio de poder estabelecido na porção Sul do continente americano, o que iria de confronto com o posicionamento do Brasil de aglutinador entre os dois sub-complexos regionais de segurança, o Norte Andino e o Cone Sul.

Sendo de vital importância o estudo, preparo e investimentos em capacidades militares para vislumbrar um eventual conflito bélico, como foi relatado por Manhães, (2019), no Artigo sobre a necessidade de melhor empregabilidade das Aeronaves Remotamente Pilotadas.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 O SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES

O projeto estratégico ASTROS foi desenvolvido para aumentar a capacidade de apoio de fogo do Exército Brasileiro e principalmente para poder apoiar num nível estratégico, e tático do combate com fogos de saturação e grande profundidade. Na busca de um maior poder de fogo, que possa apoiar não somente as Unidades no nível Brigada, o Sistema de Mísseis e Foguetes é inserido como possibilidade de apoiar principalmente uma Artilharia de Corpo de Exército (BRASIL, 2021).

Localizado em Formosa-GO, conta com dois Grupos de Mísseis e Foguetes, um Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Centro de Logística de Mísseis e Foguetes, o Comando da Artilharia do Exército e futuramente uma Bateria de Busca de Alvos. Considerado o maior poder de fogo, comparado aos nossos meios

de Artilharia existentes, sua importância estratégica e dissuasória é fundamental para o aparelhamento da força, sendo descrito por (Carrilho, 2020):

O Programa Estratégico ASTROS 2020, além de ser indutor de transformação do Exército Brasileiro, participa do desenvolvimento nacional, na medida em que, alinhado com a Política Nacional de Defesa e com a Estratégia Nacional de Defesa, proporciona o fomento da Base Industrial de Defesa, possibilita a geração de mais de 7.000 empregos diretos e indiretos nas áreas de ciência, tecnologia e construção civil, além de inserir o meio acadêmico nos assuntos de defesa.

O projeto estratégico de Defesa ASTROS tornou o Exército Brasileiro uma referência entre países da América do Sul no que tange ao apoio de fogo em profundidade.

3.2 CAPACIDADES DE EMPREGO DO SISTEMA

A capacidade de emprego e o alcance dos disparos depende dos tipos de munições empregadas da distância do alvo e altitude. As munições existentes são: SS-09 TS, SS-30 HE, SS-40 HE/MW, SS-60 HE/MW e SS-80 HE/MW. As munições podem ser Auto Explosiva (HE) ou ter submunições que são acionadas a partir de uma determinada altitude (MW).



Figura 1: Tipos de foguetes.

Fonte: http://www.epex.eb.mil.br/images/pdf/revista_portfolio.pdf. Acesso em: 17 de abril de 2022.

Atualmente, segue em projeto o míssil táctico de cruzeiro MTC - 300, que visa ampliar as capacidades de apoio pelo fogo do Exército e que segundo (Brasil, 2021):

O Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300 é uma nova munição em estágio de pesquisa e desenvolvimento, com o propósito de ser lançado a partir da plataforma do Sistema ASTROS em uso pelo Exército Brasileiro. Concebido para levar 200 kg de carga bélica convencional a uma distância de até 300 km com precisão em Círculo de Erro Provável (CEP) menor ou igual a 30 m, e produzindo o mínimo de dano colateral.

O Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300 poderá atingir alvos estratégicos de eventuais oponentes muito além dos alvos táticos atualmente batidos pelos foguetes do Sistema ASTROS, conferindo ao Exército Brasileiro uma maior capacidade de dissuasão extrarregional.

Pertencente ao Plano Estratégico do Exército (2020-2023), o Míssil Tático de Cruzeiro, junto da ampliação do Forte Santa Bárbara demonstram a relevância da modernização da Artilharia de Mísseis e Foguetes no cenário nacional, conforme quadro abaixo:

OEE 1 - CONTRIBUIR COM A DISSUAÇÃO EXTRARREGIONAL					
Estratégia	Ação Estratégica	Atividades	Capacidade Militar Terrestre	Prg/Pjt	Rspnl/ Intrs
1.1 Ampliação da Capacidade Operacional	1.1.4 Rearticular e reestruturar a Força Terrestre nas demais áreas estratégicas.	1.1.4.1 Reativar ⁽¹⁾ o Comando da 6ª Divisão de Exército. (2020)	COMANDO E CONTROLE SUPERIORIDADE NO ENFRENTAMENTO	(2)	EME COTER DCT DEC DGP SEF COLOG C Mil A
		1.1.4.2 Propor a implantação de uma OM na área compreendida entre o norte do Mato Grosso e o sudeste de Rondônia. (2022-2023)			
		1.1.4.3 Propor a implantação de uma OM na área do semiárido nordestino ou a rearticulação das OM do CMNE, incluindo mudanças de tipo (I, II e III). (2022-2023)			
	1.1.5 Rearticular e reestruturar a Artilharia de Campanha.	1.1.5.1 Implantar o Comando de Artilharia do Exército e a Bateria Comando do Comando de Artilharia do Exército em Formosa-GO. (2020-2023)	SUPERIORIDADE NO ENFRENTAMENTO	ASTROS 2020	
		1.1.5.2 Implantar o 16º Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) em Formosa-GO. (2020-2023)			
		1.1.5.3 Implantar a Bateria de Busca de Alvos do Comando de Artilharia do Exército em Formosa-GO. (2020-2023)			
		1.1.5.4 Obter SMEM, o Míssil Tático de Cruzeiro e Foguetes Guiados para o Sistema ASTROS. (2020-2023)			
		1.1.5.5 Implantar a Bateria de Busca de Alvos da AD/3 no Comando Militar do Sul, após a validação da experimentação doutrinária da Bia BA do Comando de Artilharia do Exército. (2022-2023)		(2)	
		1.1.5.6 Adequar ⁽¹⁾ a infraestrutura do Comando da Artilharia Divisionária da 5ª Divisão de Exército. (2022-2023)		Sentinela da Pátria	
		1.1.5.7 Adequar as organizações militares de Artilharia das Brigadas Blindadas para o recebimento do obuseiro M109 A5+BR. (2020-2023)			
1.1.5.8 Obter e/ou modernizar SMEM para o Projeto Artilharia de Campanha (AP e AR). (2020-2023)	OCOP				

Quadro 1: Plano Estratégico do Exército (2020-2023).

Fonte: http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano_estrategico_do_exercito_2020-2023.pdf. Acesso em: 17 de abril de 2022.

Em relação a utilização e emprego de um GMF, as possibilidades são descritas segundo o Manual EB70-MC-10.363:

2.3 POSSIBILIDADES

2.3.1 As possibilidades do GMF estão elencadas no manual Artilharia de Campanha nas Operações segundo o GMF realiza as seguintes tarefas: a) desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos

capaz de saturar uma área, neutralizando ou destruindo alvos inimigos; b) entrar em posição e sai dela rapidamente; c) engajar, simultaneamente, diversos alvos, mantendo uma boa massa de fogos sobre eles; d) deslocar-se, com rapidez, mesmo através de campo; e) realizar rápida ajustagem sobre alvos inopinados; 2-3 f) operar com técnicas de direção de tiro tradicionais e/ou automatizadas; g) operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcance e calibre, de acordo com a natureza do alvo, com a sua localização e com o efeito desejado; h) utilizar em suas munições carga militar de emprego geral ou especial e combiná-las com diferentes tipos de espoleta; i) engajar alvos estratégicos, nas primeiras fases do conflito; e alvos operacionais e táticos no desenrolar da manobra, inclusive em partes da ZC ou à Rtgd do Ini, dependendo do alcance do Fgt ou do Msl empregado; e j) ser transportado nos três modais: aéreo, aquático e terrestre, graças às suas dimensões e peso.

As possibilidades descritas acima são um diferencial do material ASTROS em relação a Artilharia de tubo, demonstrando o grande poder de fogo do Exército Brasileiro em relação aos países da América do Sul.

3.3 IMPORTÂNCIA E RELEVÂNCIA

O Exército Brasileiro procurando maximizar os meios de combate com o menor custo possível, olha para o Sistema de Mísseis e Foguetes como um material de alto valor agregado e fundamental para o apoio de fogo num nível estratégico e operacional, que segundo (Brasil, 2021):

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1 O Grupo de Mísseis e Foguetes está inserido nos meios de apoio de fogo da artilharia de campanha e complementa o apoio de fogo prestado pelas unidades de tubo.

4.1.2 O GMF normalmente é enquadrado no mais alto escalão de artilharia presente nas operações devido ao seu grande alcance, à sua capacidade de saturação de área e por poder engajar alvos estratégicos nas primeiras fases do conflito e alvos operacionais e táticos no desenrolar da manobra.

O emprego do Sistema de mísseis e foguetes é voltado para o apoio de, no mínimo, uma Divisão de Exército e tem como suas principais missões táticas a de ação de conjunto, ação de conjunto-reforço de fogos e reforço de fogos demonstrando sua importância e relevância no cenário tático e estratégico do combate moderno, (Brasil, 2021).

3.4 O SARP

O Sistema de Aeronave Remotamente Pilotado (SARP) tem relatos de seu surgimento, na forma que conhecemos nos dias de hoje, em Israel por volta dos anos 70 e potencializado seu uso nos países como Estados Unidos e Israel por volta dos anos 80 (TERRON, 2015). À medida que os anos passaram, foi notado um grande potencial para que seu uso seja não somente restrito para as áreas civil, como para que seja empregado como um meio de aeronave militar com foco nos serviços de inteligência, busca de alvos e controle de danos.

Nos combates modernos, os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotados têm uma relevância fundamental, principalmente no que se refere ao Sistema de Busca de Alvos de qualquer Força Armada, sendo um meio facilitador para que uma tropa consiga localizar e levantar coordenadas de um alvo estratégico ou qualquer localidade de importância militar, assim como está presente em diversos conflitos da atualidade como, Rússia e a Ucrânia, e na região do Paquistão e Afeganistão.

Uma das principais vantagens do SARP advém de ser controlado a distância pelo operador, que não se expõe diretamente aos fogos do inimigo e evita que se sofra uma baixa, e também rapidez e precisão a cada tipo e modelo de aeronave (SLUKA, 2013). A cada ano, os drones sofrem mudanças tecnológicas e aumentam, por conseguinte, suas capacidades de emprego e autonomia, sendo sua principal funcionalidade a de localizar ou alvejar o inimigo por meios de câmeras ou armamentos adaptados a aeronave (SLUKA, 2013).



Figura 2: Drone americano MQ-9 *Reaper* disparando um míssil *Hellfire*.

Fonte: <https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/23991/Brasil-fica-fora-de-declaracaoamericana-sobre-drones-armados/>. Acesso em: 24 de abril de 2022.

Segundo o Manual de Campanha EB20-MC-10.214, as características gerais de um SARP correspondem a seguinte conceituação:

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1 O emprego de SARP em operações terrestres está relacionado à capacidade que esses sistemas têm de permanecer em voo por longos períodos, particularmente, sobre áreas hostis, tanto sob o ponto de vista dos beligerantes quanto das condições ambientais. Essa capacidade permite aos comandantes – nos diversos níveis e escalões – obter informações, selecionar e engajar objetivos e alvos terrestres além da visada direta e em profundidade, no campo de batalha.

4.1.2 Os SARP são utilizados tanto para complementar e reforçar as capacidades de outros sistemas da F Ter, como para atuar como seus substitutos, em situações onde o risco ou o desgaste imposto às tripulações de sistemas tripulados seja demasiadamente alto ou inaceitável.

4.1.3 A concepção de emprego dos SARP na F Ter baseia-se na complementaridade com outros vetores aéreos (tripulados e não tripulados), na adequação desses sistemas aos diferentes elementos de emprego da F Op e na atuação integrada à manobra terrestre e aos demais sistemas usuários do espaço aéreo. (BRASIL, 2014)

Observa-se a importância dos Veículos Remotamente Pilotados na atuação em conjunto com outros meios de combate aéreos e não aéreos principalmente nos combates atuais assim demonstrado na figura abaixo:

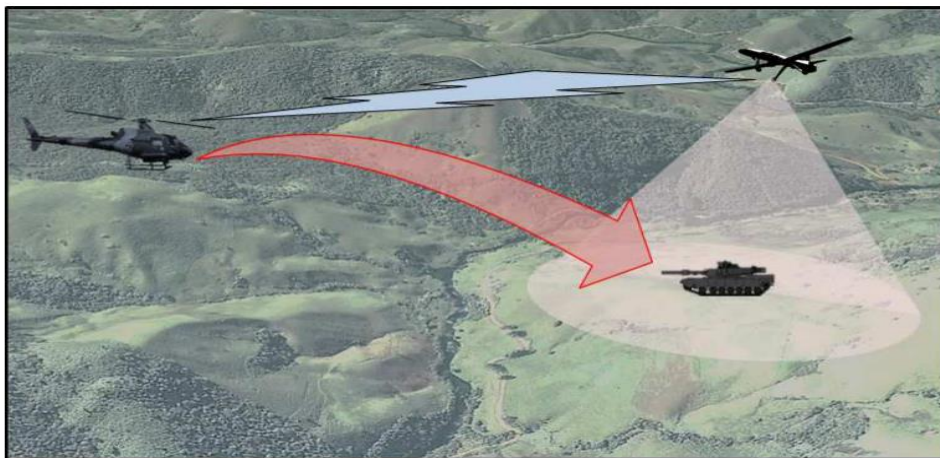


Figura 3: Complementaridade dos vetores aéreos tripulados e os SARP.
Fonte: Manual de Campanha EB20-MC-10.214, 2014.

3.5 POSSIBILIDADES E CAPACIDADES DE UM SARP

O emprego de um SARP depende de sua autonomia e capacidade de operar sem ser visto pelo inimigo, já que sua utilidade é de relevante importância para o setor de inteligência e no processo decisório dos diversos escalões. Cada SARP apresenta suas características operativas que segundo (Brasil, 2014):

4.2 CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DOS SARP

4.2.1 Os SARP são componentes essenciais para ampliar o alcance e a eficácia das operações terrestres, pois – atuando como multiplicadores do poder de combate – possibilitam a F Ter antecipar-se às mudanças nas condicionantes de um ambiente operativo que se mantém em constante evolução. Ademais, permitem aos comandantes obter vantagens significativas sobre o oponente, sendo a principal delas a superioridade das informações.

4.2.2 Orientados inicialmente para a obtenção de informações a partir de fontes de imagens, os SARP aumentaram paulatinamente o rol de missões que cumprem em prol da F Spf apoiada, graças aos avanços tecnológicos. 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.

A Aeronave Remotamente pilotada é dividida em três elementos essenciais dos quais são o módulo de voo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle e tem sua definição que segundo (Brasil, 2014):

4.2.4 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;
- b) carga paga (payload), que compreende os equipamentos operacionais embarcados dedicados à missão, tais como optrônicos, rádios, armamento e outros.

4.2.5 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.

4.2.6 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.



Figura 4: Módulos funcionais do SARP.

Fonte: Brasil, 2014.

Os Veículos Remotamente Pilotados têm classificação quanto ao desempenho e autonomia, peso e parâmetros logísticos e o escalão responsável pelo emprego do sistema que segundo (Brasil, 2014) é classificado conforme o quadro a seguir:

Categoria	Nomenclatura Indústria	Atributos				Nível do Elemento de Emprego
		Altitude de operação	Modo de Operação	Raio de ação (km)	Autonomia (h)	
6	Alta altitude, grande autonomia, furtivo, para ataque	~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	MD/EMCFA ³
5	Alta altitude, grande autonomia	até ~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	
4	Média altitude, grande autonomia	até ~ 30.000 ft (9.000m)	LOS/BLOS	270 a 1.110	25 - 40	C Op
3	Baixa altitude, grande autonomia	até 18.000 ft (5.500m)	LOS	~270	20 - 25	F Op
2	Baixa altitude, grande autonomia	até 10.000 ft (3.300m)	LOS	~63	~15	GU/BiaBa/Rgt ²
1	Pequeno	até 5.000 ft (1.500m)	LOS	27	~2	U/Rgt ¹
0	Micro	até 3.000 ft (900m)	LOS	9	~1	Até SU

1. Orgânicos de Grande Unidade.
2. Atuando em proveito da F Op ou na vanguarda de GU.
3. No contexto da Estrutura Militar de Defesa.

Quadro 2: Classificação e categorias dos SARP.

Fonte: Brasil, 2014.

A capacidade operativa que a força terrestre tem, com o auxílio de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas é de fundamental importância para o emprego em operações conjuntas e não conjuntas com as Forças Armadas como a Marinha do Brasil e a Aeronáutica. O trabalho conjunto requer uma preparação e planejamento das missões em todos os escalões. Segundo (Brasil, 2014):

4.4 CONCEPÇÃO DE EMPREGO

4.4.1 O emprego dos SARP nas operações realizadas pelos diversos escalões da F Ter preenche lacunas operativas, complementando a obtenção de produtos fornecidos por outros sistemas e aumentando as capacidades da F Op empregada.

4.4.2 O emprego integrado dos SARP nas operações conjuntas (Fig 4-3) e, eventualmente, multinacionais, possibilita a complementaridade na obtenção de produtos fornecidos por outros sistemas não tripulados, otimizando as capacidades de cada F Cte.

4.4.3 Em operações, atuando no TN e em tempo de paz, os operadores de SARP seguem as regras específicas expedidas pela Autoridade Aeronáutica Brasileira (AEB), seja na Circulação Aérea Geral (CAG), coordenada pelos órgãos do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), seja na Circulação Operacional Militar (COM).

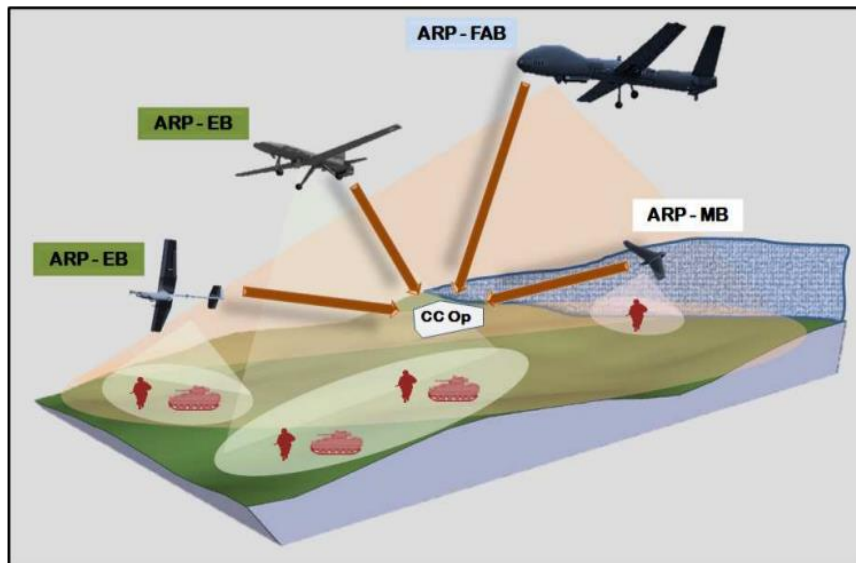


Figura 5: Visualização esquemática da integração dos SARP das F Cte em operações conjuntas.

Fonte: Brasil, 2014.

As capacidades do Sistemas Remotamente pilotadas são definidas segundo (Brasil, 2014):

4.4.4 São capacidades dos SARP da F Ter:

- 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) realizar operações continuadas, de modo compatível com o elemento de emprego considerado.

Elemento de fator decisório, no que diz respeito ao monitoramento e a realização do levantamento de alvos para as tomadas de decisões, os Veículos Remotamente Pilotados são um vetor importante no combate moderno, de múltiplas funções e capacidades, SIMÕES (2021).

3.6 O SARP DOS PRINCIPAIS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL E SUAS POSSIBILIDADES.

O território brasileiro e sua vasta fronteira são um desafio que as autoridades competentes têm para realizar uma vigilância mais precisa e eficiente. Ao longo dos anos o Brasil sempre teve uma relação de paz com os países vizinhos mostrando a importância de sua diplomacia. Apesar da boa relação com nossos vizinhos, o Exército Brasileiro está em constante preparação tanto em material quanto em adestramento de seu pessoal, visando a atividade fim que é a guerra.

A análise dos materiais de combate existentes, principalmente nos países vizinhos, é de fundamental importância na preparação e no adestramento da Força Terrestre no que tange a melhor tomada de decisões pelo escalão superior e meios de evitar o maior número de baixas possíveis.

O Grupo de Mísseis e Foguetes, sendo considerado como um meio nobre e de alta relevância no apoio de fogo no escalão Corpo de Exército, sendo avistado por um SARP inimigo, que utilizará de meios para o levantamento das coordenadas das posições de tiro e posições de espera, certamente irá causar danos irreparáveis ao Exército Brasileiro vindo a ser engajado por fogos de Artilharia Inimiga.

Uma análise dos Sistemas de Busca de Alvos dos países fronteiriços, torna-se uma informação de alto valor estratégico e de um futuro planejamento das ações mais precisas e eficientes.

A empresa *Aerovehicles Paraguay* apresentou no dia 23 de fevereiro, uma espécie de Drone Classe III *Berkut*. A aeronave não tripulada *Berkut* 360 segundo (BENEVIDES, 2022, tradução nossa). Segundo a empresa *Aerovehicles*, A aeronave pode hospedar uma grande variedade de equipamentos de sensoriamento remoto em seu compartimento de carga central e pilares laterais. Suas especificações são:

Especificações	
Tripulação	Nenhum
Arquitetura aberta	
Propulsão	Lycoming IO-360
Comprimento	5,63m
Altura	2,28m
Envergadura	8,7m – 11.8m (2 configurações de asas disponíveis)
Peso Vazio	1210 libras.
Velocidade máxima	230 nós
Resistência	20hs
Gama	5000 milhas (sem tanque aux) / 8000Km.
Velocidade de Cruzeiro	180 nós / 334 Km/h
Corrida de decolagem	1000 pés
Compartimento de carga	86 "x 22" x 24 "e dois pods ramal. para sensores
Carga útil	1200 + lb; (LiDAR / SAR / M-Spectral)
Carga externa	2 pilons + linha central
Guia / Acompanhamento	pré-programado; Controle autônomo ou direto; IMU
Decolagem / Aterrissagem	Engrenagem de triciclo convencional

Quadro 3: Especificações da aeronave Berkut UAV

Fonte: BERKUT UAV - Aeroveículos (aerovehicles.net). Acesso em: 26 de abril de 2022.



Figura 6: Aeronave *Berkut* UAV.

Fonte: *BERKUT UAV* - Aeroveículos (aerovehicles.net). Acesso em: 26 de abril de 2022.

Os países pertencentes a América do Sul como Chile, Colômbia e Brasil têm o mesmo Sistema de Aeronave Remotamente Pilotados que é o Hermes 900, que estão dentro de suas Forças Aéreas. Tendo como seu fabricante *Elbit Systems* foi introduzido na Força Aérea Israelense em 2012, oriundo do SARP Hermes 450.

Segundo (SANTANA, 2021) as características do material são:

FICHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Natureza	Não tripulado e remotamente controlado.
Controladores	Duas pessoas em solo.
Observadores	Até 10 pessoas em solo
Comprimento	8,5 metros
Envergadura	Aprox 15 metros
Velocidade máxima	Aprox. 220 Km/ h.
Carga Util	Aprox 350 kg
Alcance teórico	Aprox 3.000 km
Raio de ação teórico	Aprox 1.500 km
Teto de serviço	9.300 metros
Peso máximo decolagem	Aprox 1.180 kg

Preço	US\$ 8 milhões (incluindo treinamento, estação de controle e peças de reposição)
-------	--

Fonte: <https://cienciatecnologiafoco.blogspot.com/2021/12/elbit-hermes-900-starliner.html>. Acesso em: 26 de abril de 2022



Figura 7: *Elbit Hermes 900.*

Fonte: *ELBIT HERMES 900 (FORÇA AÉREA BRASILEIRA)* (cienciatecnologiafoco.blogspot.com). Acesso em: 26 de abril de 2022.

Na nossa vizinha Argentina, estão em andamento projetos com relação ao desenvolvimento de VANTS no Centro de Pesquisa Aplicada (CIA), localizada na província de Córdoba, dentro da Diretoria Geral de Pesquisa e Desenvolvimento (Argentina, 20-?, tradução nossa).

A aeronave não tripulada é apenas a ponta da pirâmide, pois para o perfeito funcionamento do sistema é preciso que exista um conjunto de material humano e sistemas de comunicação para que possa ser feita a utilização do material segundo (ORRA, 2020). Essa é a diferença da nomenclatura de VANT que é o Veículo Aéreo não-tripulado, que é a aeronave em si, e SARP que é o sistema como um todo.

A família de Veículos Aéreos Não Tripulados em desenvolvimento segundo (Argentina, 20-?, tradução nossa) são:

MIRANTE 1-E

O veículo classe 1, com menos de 25 kg equipado com motor elétrico e destinado ao processo básico de instrução do operador, é utilizado nas seguintes modalidades: rádio controlado (pilotado à vista a partir do solo, em posição próxima à pista) e voo em primeira pessoa (pilotando através de transmissão de vídeo em tempo real), com informações do parâmetro de voo, que permite o comando e o controle da aeronave a partir de uma posição remota com uma visão semelhante à de um membro da tripulação a bordo. Atualmente, o processo de produção de uma pré-série de Vigia 1E Class I foi iniciado a fim de ser usado como treinador primário e como uma subunidade tática.



Figura 8: Mirante1-E.

Fonte: Centro de Pesquisa Aplicada (CIA) | Argentina.gob.ar. Acesso em: 26 de abril de 2022.

AUKÁN

Veículo Classe 1Plus com peso máximo de decolagem de aproximadamente 100 Kg, um teto operacional de mais de 5.000 pés e capacidade de operar com comando e controle em tempo real até 150 quilômetros de distância e em operação automática em distâncias maiores, com até cinco horas de autonomia. Esta aeronave não tripulada tem características de voo e equipamentos que permitem realizar operações de natureza tática dia ou noite em apoio às forças terrestres ou em apoio à comunidade.

A CIA fez avanços em termos do Aukán - Classe I UAV, alcançando a capacidade de realizar missões no modo automático (decolagem, subida, navegação, aproximação e pouso final autônomo) integrando um novo piloto automático e incorporando um sensor de vídeo em tempo real (câmera Gimball). Juntamente com a Direção Geral de Aeronavegabilidade Militar Conjunta (DIGAMC), estão sendo processadas as Bases de Certificação do sistema Aukán e, com a Diretoria de Avaliação e Homologação, estão sendo feitos trabalhos para estabelecer um plano geral de Avaliação e Homologação para os UAVs. (Argentina, 20-?, tradução nossa)



Figura 9: AUKÁN.

de 2022. **Fonte:** Centro de Pesquisa Aplicada (CIA) | Argentina.gob.ar. Acesso em: 26 de abril

MIRANTE 2-A

Veículo aéreo não tripulado classe 2, com peso máximo de decolagem da ordem de 350 kg. e capacidade para transportar um sensor multiespectral com uma ampla gama de aplicações no campo tático. Essas UAS têm a flexibilidade imposta por um projeto de trabalho duplo, por isso também é aplicável em tarefas de apoio à comunidade, para defesa civil ou atividades científicas.

Neste modelo de UAV, foram feitos progressos com a implementação da metodologia PLM nos modelos 3D de componentes mecânicos que constituem a estrutura da aeronave; na execução de testes de voo em primeira pessoa, na avaliação do sistema de piloto automático e em redesenhos para cumprir as bases de certificação. (Argentina, 20-?, tradução nossa).



Figura 11: *Mirante 2-A.*

2022. **Fonte:** Centro de Pesquisa Aplicada (CIA) | Argentina.gob.ar. Acesso em: 26 de abril de

A República Bolivariana da Venezuela, tendo sua ligação ideológica e política com a Rússia, tem alguns armamentos e equipamentos fornecidos pelo país Asiático. Assim, o drone utilizado pelo país Venezuelano é o Orlan-10 de origem russa. Suas capacidades são descritas por (Filomenko, 2021, tradução nossa):

Possui as seguintes características técnicas:

Peso de decolagem	15 kg
Peso da carga	6 kg
Velocidade no ar	90-150 km/h
Duração máxima do voo	16 horas
Alcance máximo do complexo de aplicação	Até 140 km da estação de controle solo (até 600 km offiline)

Altitude máxima acima do nível do mar	5.000 m
Velocidade máxima do vento na saída	10 m/s
Faixa de temperatura de operação perto do solo	-30 a +40° C

Fonte: <https://es.rbth.com/tecnologias/87122-orlan-10-dron-ruso-venezuela>. Acesso em: 26 abr. 2022.



Figura 11: *Orlan-10*.

Fonte: <https://br.sputniknews.com/20170917/orlan-drone-donbass-ucrania-russia-nao-tripulado-9374790.html>. Acesso em: 26 de abril de 2022.

3.7 COMPARATIVO DOS SARP APRESENTADOS

Será realizada uma comparação dos dados dos SARP até aqui encontrados e suas especificações operacionais.

DADOS	<i>BERKUT</i>	HERMES 900	MIRANTE 1-E	AUKÁN	MIRANTE 2-A	ORLAN 10
EMPRESA	<i>Aerovehicles</i>	<i>Elbit Systems</i>	Centro de Pesquisa Aplicada (CIA)	Centro de Pesquisa Aplicada (CIA)	Centro de Pesquisa Aplicada (CIA)	Special Technology Center LLC
PAÍS	Paraguai	Brasil, Chile e Colômbia.	Argentina	Argentina	Argentina	Venezuela

ALTITUDE DE OPERAÇÃO	-----	9.000 m	-----	-----	-----	5.000 m
CATEGORIA	3	4	1	---	-----	3
AUTONOMIA DE VOÔ	20 hrs	36 hrs	-----	5 hrs	-----	16 hrs
ALCANCE	8.000 km	3.000 km	Prox pist pouso	150 km	-----	600 km

Quadro 4: Comparativo dos SARP estudados.

Fonte: O autor.

Tanto Paraguai e a Argentina estão em fase final do projeto de adquirir seus Drones de vigilância e de combate e, contudo, foi difícil a pesquisa entorno de dados dos projetos desses países, diferentes dos demais que possuem o Hermes 900 e o Orlan 10.

4. CONCLUSÃO

A análise das capacidades dos países vizinhos são uma forma de preparação para um futuro embate entre as nações, e em relação ao nosso país o foco sempre será voltado para nossa fronteira terrestre, que é sempre dificultada pela grande extensão territorial do Brasil com 16.885,7 km e com diversos países da América do Sul que estão ao entorno. Os Veículos Remotamente Pilotados vêm tornando-se parte dos diversos Exércitos do planeta e tornando-se um meio de Busca de Alvos importante nos combates atuais, em um ambiente de amplo espectro, que vêm desencadeando os atuais conflitos.

No entorno da América do sul, deve-se atentar ao desenvolvimentos dos projetos do Paraguay com o *BERKUT*, veículo que, devido ao seu alcance de 8.000 km e autonomia de voo pode causar bastante danos em nossas forças militares, a Argentina com seu projeto *Mirante* e *Aukán* que ainda estão em fases finais de desenvolvimento, o Chile e a Colômbia que apresentam o SARP conhecido e eficaz HERMES 900, de categoria 4 e o mais perigoso da América com sua surpreendente

altitude de operação, e por último o ORLAN 10, de categoria 3 e ainda, apresenta 16 horas de autonomia de voo e alcance de até 600 km, de origem Russa que se apresenta integrante das Forças Armadas da Venezuela, todos estes podendo causar problemas em nossas fronteiras.

Assim como temos que nos preparar cada vez mais, há de ser estudada também, as nossas vulnerabilidades e nossas maiores forças militares. O Sistema de Mísseis e Foguetes têm como uma de suas limitações, ser detectado por esses Sistemas de Aeronave Remotamente Pilotadas, que ao levantar as posições de uma Bateria MF, prontamente, receberíamos fogos de contrabateria de uma artilharia inimiga que afetaria diretamente nosso apoio de fogo e causando baixas, em um dos materiais mais nobres do Exército Brasileiro.

Devido a inclusão de múltiplos projetos e a diversas tecnologias de aviação e com o foco nos SARP dos países vizinhos, o Brasil deve atentar-se para a melhoria de métodos de Defesa Anti-Sarp e atribuir maneiras junto a Força Aérea Brasileira para repelir possíveis Veículos Remotamente Pilotados dos países que por ventura vierem a ser engajados em combate.

Logo, após um detalhado estudo, observa-se a necessidade de um foco na doutrina com vistas a melhorias para evitar que uma Bateria MF seja descoberta por um SARP inimigo, e que o apoio de Artilharia do Sistema Astros seja contínuo e sem limites, evitando preocupações com esses vetores aéreos. E não se pode apontar para somente um vetor aéreo de um país da América do Sul que possui o SARP mais poderoso, pois todos têm suas especificações e peculiaridades, porém o SARP Hermes 900 destaca-se por sua autonomia e altitude de operação e o SARP *BERKUT* possui maior alcance de operação e desta forma, deve-se atentar para com o avanço de doutrina e tecnologia de nossos países vizinhos para que estejamos preparados.

REFERÊNCIAS

BENEVIDES, Gabriel. Aerovehicles Paraguay apresenta drone de vigilância e inteligência. *In*: BENEVIDES, Gabriel. **Aerovehicles Paraguay apresenta drone de vigilância e inteligência**. Gabriel Benevides, 1 mar. 2022. Disponível em: <https://www.aeroflap.com.br/aerovehicles-paraguay-apresenta-drone-nao-tripulado-de-vigilancia/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

CARIILHO, Maurício. **“ASTROS 2020: Alcance - Precisão – Poder”**. 25 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.defesabrazilnoticias.com/2020/02/astros-2020-alcance-precisao-poder>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

EXÉRCITO BRASILEIRO (Brasil). Edson Leal Pujol. Dezembro de 2019. **Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020-2023**, dezembro de 2019. Disponível em: http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano_estrategico_do_exercito_2020-2023.pdf. Acesso em: 17 abr. 2022.

FILOMENKO, DMITRI. **Orlán 10, o drone russo que a Venezuela usou na fronteira com a Colômbia**: CIÊNCIA E TECNOLOGIA. DMITRI FILOMENKO, 14 abr. 2021. Disponível em: <https://es.rbth.com/tecnologias/87122-orlan-10-dron-ruso-venezuela>. Acesso em: 26 abr. 2022.

TERRON, Paulo. EMPURRÃO DO TERROR. *In*: TERRON, Paulo. **EMPURRÃO DO TERROR**. 9 mar. 2015. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/18356/-Quem-vigia-os-drones-/>. Acesso em: 19 maio 2022.

JOSÉ, Maurício. **SARP: Uma nova ameaça no campo de batalha do século XXI**. 01 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/41202/SARP--uma-nova-ameaca-no-campo-de-batalha-do-seculo-XXI/>. Acesso em: 15 de abril 2022.

LORETO, Peterson Nunes. **A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP) NA BUSCA DE ALVOS PARA OS GRUPOS DE MÍSSEIS E FOGUETES NO EXÉRCITO BRASILEIRO**. Orientador: RODRIGO SOUZA REIS BRAGA. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.) - ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS, Rio de Janeiro, 2020.

MANHÃES, Cristiano. **A necessidade de melhor empregabilidade das Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs) na Revolução dos Assuntos Militares (RAM) Pós-Clausewitziana no Brasil**, p. 1-22. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/artigos/xvi_cadn/aa_necessidade_de_melhora_empregabilidade_da_aeronaves_remotamente_pilotadas_arpsa_naa_revoluao.pdf. Acesso em: 15 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). Exército Brasileiro (ed.). **Manual de Campanha EB70-MC-10.363: GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**. Experimental. ed. Publicado no Boletim do Exército nº 19, de 14 de maio de 2021.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). Exército Brasileiro (ed.). **Manual de Campanha C6-16: BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES**. 2ª Edição. ed. PORTARIA Nº 113-EME, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1999: EGGCF, 1999.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). Exército Brasileiro (ed.). **Manual de Campanha EB20-MC-10.214: VETORES AÉREOS DA FORÇA TERRESTRE**. 1ª Edição. ed. PORTARIA Nº 013-EME, DE 29 DE JANEIRO DE 2014.

ORRA, Tarik. **VANT, ARP, SARP, UAV, UAS, RPAS.... Qual a diferença?. VANT, ARP, SARP, UAV, UAS, RPAS.... Qual a diferença?**, 17 jul. 2020. Disponível em: <https://engenhariaaeronautica.com.br/curiosidades-engenharia-aeronautica/vant-arp-sarp-uav-uas-rpas/>. Acesso em: 21 maio 2022.

SANTANA, João. **ELBIT HERMES 900 STARLINER**. CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM FOCO, 15 dez. 2021. Disponível em: <https://cienciatecnologiafoco.blogspot.com/2021/12/elbit-hermes-900-starliner.html>. Acesso em: 26 abr. 2022.

SILVA, Guilherme Henrique. **COMPARAÇÃO E ANÁLISE DA NORMATIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS DE PEQUENO PORTE NO BRASIL E NO MUNDO**, Revista Brasileira Multidisciplinar - ReBraM, p. 1-8, 22 jun. 2017. Disponível em: https://www.revistarebram.com/view/pdf_. Acesso em: 15 abr. 2022.

SIMÕES, Guilherme. **O emprego do SARP das Organizações Militares orgânicas das Brigadas de Cavalaria Mecanizadas nas ações de reconhecimento**. 2021. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Ciências Militares) - ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2021.

SLUKA, Jeffrey. **A Morte que Vem de Cima**. **A Morte que Vem de Cima**, MILITARY REVIEW, Junho 2013. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/Portuguese/Directors-Select/Sluka-A-Morte-que-Vem-de-Cima-Os->

VANT-e-a-Perda-de-Coracoes-e-Mentes-POR-Directors-Select-Article-Oct-2018.pdf.
Acesso em: 20 maio 2022.

TUMELERO, Naína. **Um guia rápido sobre metodologia da pesquisa**. 2019.
Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodologia-de-pesquisa/>. Acesso em: 13
abril. 2022.