

**E COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO  
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj Art **ADHEMAR MOREIRA DE SOUZA NETO**

**As principais ameaças aéreas de longo alcance SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizadas no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia.**



Rio de Janeiro  
2023

Maj Art **ADHEMAR** MOREIRA DE SOUZA NETO

**As principais ameaças aéreas de longo alcance SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizadas no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Orientador: Cel Cav **FLÁVIO ROBERTO BEZERRA MORGADO**

Rio de Janeiro  
2023

S729p Souza Neto, Adhemar Moreira de

**As principais ameaças aéreas de longo alcance SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizadas no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia. / Adhemar Moreira de Souza Neto. - 2023.**

**42 f. : il. ; 30 cm.**

**Orientação: Flávio Roberto Bezerra Morgado  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023.**

**Bibliografia: f. 39-40**

**1. Ameaça Aérea. 2. SARP. 3. Nagorno-Karabakh. 4. Guerra Rússia-Ucrânia. I Título.**

CDD 355.4

Maj Art ADHEMAR MOREIRA DE SOUZA NETO

**As principais ameaças aéreas de longo alcance SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizadas no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

---

**FLÁVIO ROBERTO BEZERRA MORGADO** – Cel R1 Cav – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**JOHNSTOWN HAULLINSON FARIAS** – Maj Inf – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**SAUL ISAIAS DA ROSA** – Maj Inf – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha mãe Francisca,  
à minha esposa Ana e  
à minha filha Natasha.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir ter o livre-arbítrio.

À minha esposa Ana e a minha filha Natasha, pelo apoio, amor e pela compreensão de não poder estar presente em momentos de dedicação ao Curso de Comando e Estado-Maior.

À minha mãe Francisca, por ter feito o melhor para que eu pudesse ter me tornado um bom indivíduo, sempre estando comigo nos acertos e nos tropeços da vida e me ajudando com palavras de incentivos.

Ao meu pai Adhemar (*in memoriam*), pois sei que permanece o tempo todo ao meu lado.

Ao Cel Morgado, pela orientação precisa e concisa ao longo do processo de produção deste trabalho, contribuindo sobremaneira para a melhoria da qualidade desta pesquisa.

Aos camaradas de turma, grandes responsáveis pelo meu desenvolvimento como oficial de Estado-Maior do Exército Brasileiro, agradeço pela amizade estabelecida e pelo compartilhamento de seus conhecimentos profissionais durante o Curso.

“Não há problema que não possa ser solucionado pela paciência.” (Chico Xavier)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Faixa de emprego da ameaça aérea.....	17
Figura 2 – Classificação e categorias dos SARP para a F Ter.....	21
Figura 3 – Modelo de SARP – Família Predator da USAF.....	22
Figura 4 – Mísseis balísticos.....	25
Figura 5 – Armênia, Azerbaijão e região de Nagorno-Karabakh.....	26
Figura 6 – SARP SkyStriker.....	29
Figura 7 – SARP IAI Harop.....	29
Figura 8 – SARP Bayraktar TB-2.....	30
Figura 9 – Míssil 9K720 Iskander em sua plataforma de lançamento.....	32
Figura 10 – Míssil Tochka-U em sua plataforma de lançamento.....	35
Figura 11 – Sistema HIMARS.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características Bayraktar TB2 .....	27
Tabela 2 – Características Elbit Hermes.....	28
Tabela 3 – Características IAI Harop.....	30
Tabela 4 – Características Lora.....	31
Tabela 5 – Características 9K720 Iskander.....	33
Tabela 6 – Características Kinzhal.....	33
Tabela 7 – Características Kalibr.....	33
Tabela 8 – Características Kh-101.....	34
Tabela 9 – Características Iskander-M.....	34
Tabela 10 – Características Tochka-U.....	35
Tabela 11 – Características MGM-140 ATACMS.....	36

## RESUMO

Este trabalho tem por finalidade apresentar as principais ameaças aéreas SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro nos conflitos de Nagorno-Karabakh e da Guerra Rússia-Ucrânia. Para tanto foram explorados aspectos referentes a caracterização da ameaça aérea; a definição de vetores aéreos, SARP, mísseis balístico e mísseis de cruzeiro; elencadas as principais ameaças aéreas nos conflitos Nagorno-Karabakh e na Guerra Rússia-Ucrânia. Nesse sentido, buscou-se verificar de que maneira são definidas as ameaças aéreas e seus efeitos. Em seguida, definiu-se o que são SARP de Ataque, mísseis balísticos e mísseis de cruzeiro, buscando exemplificar cada um desses vetores aéreos no contexto dos conflitos atuais. Em capítulo subsequente, explicou-se o conflito Nagorno-Karabakh e apresentou-se os principais vetores aéreos SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro presentes no teatro de operações da região do Cáucaso. No próximo capítulo estabeleceu-se razões históricas para o conflito Rússia-Ucrania e os principais vetores aéreos de estudo deste trabalho presentes nas operações militares deste teatro de guerra europeu. Por fim, o estudo evidenciou os principais vetores aéreos de grande altura utilizados nos conflitos atuais e que carecem de aprofundamento a fim de obtenção de conhecimento dos sistemas modernos apresentados nas guerras, obtendo-se assim uma resposta ao problema proposto pela referida pesquisa.

**Palavras-chave:** Ameaça Aérea. SARP. Nagorno-Karabakh. Guerra Rússia-Ucrânia.

## RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo presentar las principales amenazas de ataque aéreo SARP, misiles balísticos y de cruceros en los conflictos de Nagorno-Karabaj y en la Guerra Ruso-Ucraniana. Para ambos se exploraron aspectos relacionados con la caracterización de la amenaza aérea; la definición de vectores aéreos, SARP, misiles balísticos y misiles de crucero; Listado como las principales amenazas aéreas en los conflictos de Nagorno-Karabaj y la guerra Ruso-Ucraniana. En este sentido, trató de verificar cómo se definen las amenazas aéreas y sus efectos. Luego, qué es Ataque SARP, Misiles Balísticos y Misiles de Crucero, tratando de ejemplificar cada uno de estos vectores aéreos en el contexto de los conflictos actuales. En el siguiente capítulo se explica el conflicto de Nagorno-Karabaj y se presentan los principales vectores del ataque aéreo SARP, misiles balísticos y de crucero presentes en el teatro de operaciones en la región del Cáucaso. El siguiente capítulo establece las razones históricas del conflicto ruso-ucraniano y los principales vectores aéreos de estudio de esta obra presentes en las operaciones militares de este teatro de guerra europeo. Finalmente, el estudio mostró los principales vectores aéreos de gran altura utilizados en los conflictos actuales y que es necesario profundizar para obtener el conocimiento de los sistemas modernos utilizados en las guerras, obteniendo así una respuesta al problema planteado por la investigación antes mencionada.

**Palabras clave:** Amenaza Aérea. SARP. Nagorno-Karabaj. Guerra Rusia-Ucrania.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>A AMEAÇA AÉREA.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>SARP DE ATAQUE, MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO.....</b>	<b>17</b>
3.1	SARP DE ATAQUE.....	18
3.2	MÍSSEIS BALÍSTICO E DE CRUZEIRO.....	23
<b>4</b>	<b>PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS DE LONGO ALCANCE SARP DE ATAQUE, MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO UTILIZADOS NO CONFLITO NAGORNO-KARABAKH.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS DE LONGO ALCANCE SARP DE ATAQUE, MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO UTILIZADOS NA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA.....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa trata de ameaças aéreas de longo alcance presentes nos combates modernos de Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia, a fim de que possa contribuir para o desenvolvimento de conhecimento e auxiliar na melhoria das capacidades operativas na Força Terrestre.

A definição de ameaça aérea, segundo manual doutrinário, corrobora e ratifica o quanto importante se tornou esse vetor nos campos de batalha:

Define-se como ameaça aérea todo vetor aeroespacial cujo emprego esteja dirigido a destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos e outros vetores aeroespaciais (BRASIL, 2011).

Assim, os vetores Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro crescem de importância no contexto da guerra aérea (EIRIZ, 2009). Ademais, conforme explica Oliveira (2022), esses vetores aéreos de longo alcance se destacam como uma nova ameaça no campo de batalha do século XXI com possibilidade de cumprir várias tarefas e atingir vários objetivos nos campos estratégico, operacional e tático.

Nas guerras modernas, a ameaça aérea possui cada vez mais destaque. Como exemplo, cita Santos (1999), na Guerra do Golfo em 1990, o espaço aéreo foi fator decisivo nos conflitos. Num mundo globalizado, a amplitude e a velocidade das comunicações disseminam os novos conceitos do campo de batalha, que se incorporam gradativamente às doutrinas das diversas Forças Armadas. O domínio do espaço aéreo representa a capacidade de manobra de uma força e a possibilidade de rápido e efetivo sucesso nos conflitos (SANTOS, 1999).

Outrossim, a utilização de modernos mísseis balísticos e de cruzeiro, aliados ao emprego de uma grande quantidade de SARP de vários modelos vem transformando o campo de batalha e já é uma realidade nos combates modernos (OLIVEIRA, 2022).

Nesse contexto, é importante elencar os principais SARP de ataque em uso no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia. Visto que os embates em Nagorno-Karabakh permitem afirmar, com segurança, que os SARP agora são parte integrante das armas combinadas do combate moderno (SILVA, 2022). Outrossim, o conflito entre a Rússia e a Ucrânia está se caracterizando pelo amplo emprego da

terceira dimensão do teatro de operações, mediante o uso de diversos vetores aéreos, em especial os SARP (ROCHA, 2022).

Outrossim, é importante a abordagem dos principais mísseis balísticos utilizados nesses conflitos. Sendo sua definição:

Os mísseis balísticos são armamentos de grande poder dissuasório e constituem as principais ameaças militares da atualidade, não só pelo seu grande alcance, mas pela capacidade de transportar ogivas com poder de destruição em massa (DE SOUZA E DE CASTRO, 2018).

Ademais, depreende-se útil a compreensão dos sistemas de mísseis de cruzeiro que operaram nos campos de batalha em questão, uma vez que são armamentos guiados que voam na maior parte de seu trajeto numa trajetória horizontal e em velocidade constante, possuem grandes capacidades de precisão e são amplamente utilizados para persuasão inimiga (DE SOUZA E DE CASTRO, 2018).

Assim sendo, pode-se observar um grande emprego de mísseis cada vez mais precisos e letais com capacidade de destruírem em fração de minutos sedes do governo oposto ou armazéns de munições e demais classes de suprimentos (OLIVEIRA, 2022).

Esta pesquisa buscará apresentar os principais vetores aéreos de longo alcance utilizados nos combates recentes de Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia. Ao final, buscar-se-á descrever seus valores para o combate moderno.

A metodologia a ser utilizada para atingir os objetivos propostos pelo trabalho é a qualitativa. Neste viés será realizada uma pesquisa detalhada de artigos, livros, relatórios atinentes aos conflitos. Assim, se apresentam como variáveis do estudo os conflitos existentes e os principais materiais utilizados nesses conflitos.

A pesquisa se caracterizará como exploratória, de forma a ampliar o conhecimento sobre um tema atual que se faz presente em quase todos os continentes do globo, que é a utilização de vetores aéreos de longo alcance nas guerras modernas.

Os procedimentos técnicos executados serão o levantamento da bibliografia digital e física, por meio do levantamento e a seleção da bibliografia direta e indireta, considerando artigos científicos, teses de mestrado e doutorado, monografias, sites de jornais e revistas, caracterizando-se, desta maneira, como uma pesquisa bibliográfica e documental.

A abordagem utilizada será a dedutiva, partindo inicialmente de pressupostos e conhecimentos gerais até chegar no caso específico. Para isso, será utilizado a metodologia procedimental histórica. Desta forma, se desenvolverá toda a compreensão e descrição do assunto estudado, embasando a resolução do problema proposto.

O universo da pesquisa é composto pelas ameaças aéreas de longo alcance SARP, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizados nos conflitos Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia.

No que tange, a amostra selecionada englobará ameaças aéreas que foram utilizados nos conflitos abordados na pesquisa, destacando mísseis balísticos e de cruzeiro, bem como SARP.

Com isso, esta pesquisa irá discorrer sobre as principais ameaças aéreas de longo alcance SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizadas no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia. Para isso, serão identificados os vetores usados nos conflitos e que se destacaram por seus largos empregos e suas altas letalidades.

## 2. A AMEAÇA AÉREA

O desfecho dos conflitos atuais tem sido cada vez mais determinado pela ameaça aérea devido suas várias possibilidades. Define-se ameaça aérea como todo vetor aeroespacial cujo emprego tenha por objetivo destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos e outros vetores aeroespaciais (COSTA, 2018).

Durante a I Guerra Mundial, no surgimento dos primeiros aviões que passaram a ser empregados intensamente, o ambiente operacional tornou-se tridimensional, pois até então era um ambiente bidimensional. Assim; descobrir formas de se contrapor a estas poderosas superfícies de combate tem desafiado continuamente os especialistas em Defesa Antiaérea (FERREIRA, 2017).

Entretanto, foi na II Guerra Mundial que as aeronaves passaram a ser empregadas maciçamente nos campos de batalha. Surgiram os pequenos caças monomotores, tais como as aeronaves de transporte e os bombardeiros de longo alcance e grande capacidade de armazenagem de bombas. Durante esse conflito também surgiram as bombas V1 e V2, precursoras dos mísseis balísticos (FERREIRA, 2017).

Segundo Ferreira (2017), a ameaça aérea continuou sua evolução nas décadas que se seguiram, destacando-se as guerras asiáticas da Coréia e do Vietnã. Podendo serem exemplificadas: “A guerra da Coréia, em 1950, marca definitivamente o uso de aeronave a jato em conflitos armados, surgindo também o helicóptero para uso em operações militares.”

Após, já nas décadas de 1980 e 1990 até os dias atuais, outros atores foram inseridos no conjunto das ameaças aéreas, deixando de ser constituído somente por aeronaves de asa fixa ou rotativa, passando a ser integrado, também, por Mísseis em geral, como os Balísticos e os de Cruzeiro, Satélites e Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) (FERREIRA, 2017).

Corroborar para esse conceito Barros (2014), que observa que a ameaça aérea, até o final da Guerra Fria, mostrava-se bem definida, constituída, essencialmente, por aeronaves de asa fixa, asa rotativa e mísseis.

Mesmo com a permanente evolução dos vetores regulares, verificou-se, nos recentes conflitos, que a nova ameaça aérea expõe vulnerabilidades desconhecidas pela grande maioria dos países, mostrando-se mais complexa e dinâmica, tornando difícil a adequada contraposição da artilharia antiaérea (BARROS, 2014).

Atualmente, a ameaça aérea pode ser dividida em simétricas, composta pelos diversos tipos de aeronaves, tripuladas ou não, sistemas de mísseis, satélites e ameaças assimétricas, que se utilizam de asa-delta, planadores, aeromodelos, entre outros (COSTA, 2018).

Segundo o Glossário das Forças Armadas MD35-G-01 (2015), entende-se como vetor aeroespacial todo engenho aeroespacial utilizado como plataforma de armas. Como a ameaça aérea pode ter diversas formas, essa definição abarca os SARP, os mísseis balísticos e de cruzeiro (BORGES, 2019).

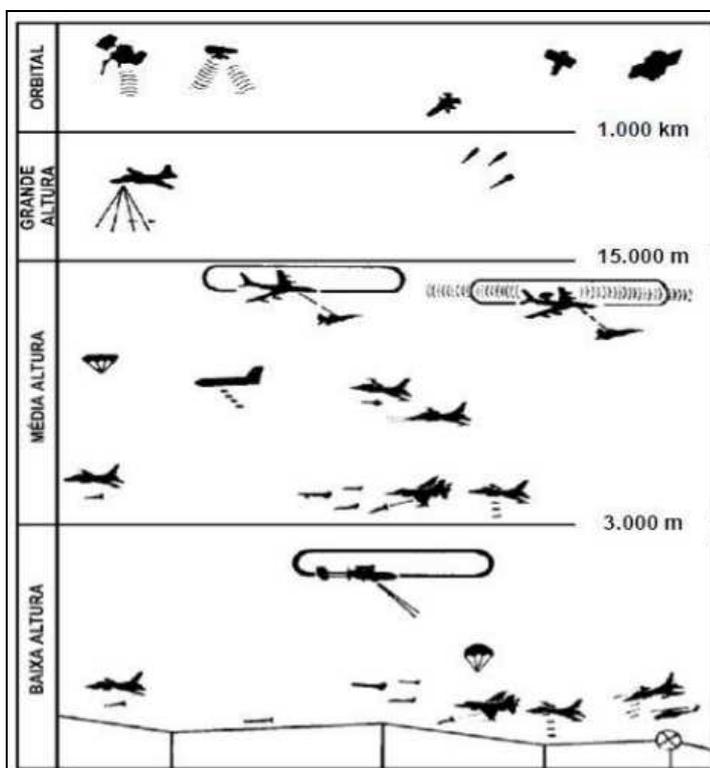
Sendo assim, nos conflitos ocorridos no século atual, estes novos atores foram inseridos, deixando o teatro de operações de ser constituído somente por aviões e helicópteros (FERREIRA, 2017).

### 3. SARP DE ATAQUE, MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO

As ameaças aéreas de longo alcance SARP de ataque, mísseis balísticos e de cruzeiro, podem ser definidas, segundo o Manual de Campanha EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre (2020), como Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), pois são veículos aéreos projetados para operar sem tripulação a bordo, possuem carga útil embarcada, propulsão própria e executam voo autonomamente.

Como afirmado por Fan (2022), anteriormente, para procurar posições inimigas, deveriam ser remetidas para o Teatro de Operações unidades de forças especiais, sendo que poderiam existir perdas de vidas humanas nessa atividade. . Atualmente, tudo o que se arrisca a fim de levantamento de informações e engajamento de alvos precisos, são armamentos bélicos, sem a presença de pessoas.

Sendo assim, as novas ameaças estudadas nesse trabalho, estão inseridas na faixa de emprego de grande altura, conforme figura abaixo (COSTA, 2018).



**FIGURA 1** – Faixa de emprego da ameaça aérea.  
Fonte: (COSTA, 2018).

### 3.1 SARP DE ATAQUE

O primeiro registro de emprego de veículos aéreos não tripulados (VANT) ocorreu em 1849 quando o exército do Império da Áustria utilizou balões carregados com explosivos para atacar a cidade de Veneza, durante a Primeira Guerra de Independência Italiana (BARROS, 2014).

Segundo Ferreira (2021), o emprego do SARP surgiu com a necessidade de minimizar missões de alto risco que se utilizavam de aeronaves convencionais. Assim, o manual EB70-MC-10- 10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre diz que os SARP podem ser aplicados para a realização de missões nas quais haja um risco elevado ou inaceitável, além disso, possibilitam aos comandantes dos diferentes escalões explorar com efetividade a dimensão aérea do espaço de batalha.

Ademais, de acordo com o manual EB70-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre, o emprego dos SARP contribui para:

- a) ampliar a liberdade de ação das tropas amigas;
- b) a concentração de esforços na porção mais importante da frente ou da A Op;
- c) a aquisição de alvos, elevando a precisão e a eficácia dos sistemas de armas, com o consequente aumento da letalidade seletiva de nossas forças;
- d) a economia de meios;
- e) a realização de reconhecimentos;
- f) localizar e ajudar a determinar a composição, a disposição e atividade da força inimiga;
- g) a manutenção do contato com as forças inimigas;
- h) o fornecimento de informações às aeronaves tripuladas, aumentando assim a capacidade de sobrevivência destas;
- i) reduzir ou eliminar o tempo de exposição de aeronaves tripuladas em ambientes de alto risco;
- j) oferecer uma vantagem tridimensional estendida, tanto em distância quanto em tempo, em terrenos difíceis; 12
- k) a execução de missões com maior tempo de duração, se comparadas com as das aeronaves tripuladas, em função da categoria do SARP e pela ausência de pessoas a bordo, não sujeitando a ARP aos limites fisiológicos da tripulação de bordo. Durante as missões, o sistema pode ser operado, sucessivamente, por várias equipes em uma mesma estação de controle ou em estações separadas; e
- l) a rápida disseminação da informação, valendo-se da possibilidade de transmissão em tempo real do produto obtido. Todavia, os comandantes dos mais altos escalões devem ter o cuidado de, por terem a possibilidade de acompanhar a evolução do espaço de batalha em tempo real, não interferir, de forma sistemática, nas manobras de seus subordinados, o que pode ocasionar o tolhimento de iniciativas e da ação de comando destes. (BRASIL, 2020)

O SARP define-se como um veículo aéreo que não precisa transportar um operador humano, sendo guiado por controle remoto ou por sistemas autônomos em sua composição (LORETO, 2020).

Esses vetores aéreos são componentes fundamentais para aumentar o alcance e a eficácia das operações terrestres, pois atuam como multiplicadores do poder de combate, possibilitando a Força Terrestre antecipar-se às mudanças nas condicionantes de um ambiente operacional que se mantém em constante evolução (BRASIL, 2020).

Segundo Oliveira (2022), existem várias capacidades de emprego dos SARP de Ataque, destacando-se a de cumprir ações de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA); a realização de ataques às instalações e tropas no terreno, utilizando-se de mísseis altamente precisos, ou bombas guiadas ou até mesmo sendo empregados como um próprio armamento – tática dos drones suicidas. Além da futura capacidade de realizar combate aéreo de forma eficaz em substituição a uma aeronave pilotada por militares; a realização de mapeamento aéreo; a possibilidade de possuir maiores autonomias, sendo abastecidos por energia solar e hidrogênio; a capacidade de guerra antissubmarina; e a possibilidade de maior permanência em voo, desta forma cumprindo ações militares sem a interferência do cansaço natural do ser humano.

De acordo com o manual EB 20-MC-10.214 - Vetores Aéreos da Força Terrestre (2020), o SARP possui uma classificação, na qual o nível de elemento de emprego é a principal referência.

A classificação da categoria elenca o elemento de emprego aos parâmetros de desempenho, ao alcance e a capacidade para a carga paga, com o objetivo de atender às demandas típicas de cada nível (BRASIL, 2020).

Outrossim, cada categoria de SARP possui capacidades diferentes para a geração de produtos e efeitos. Cada capacidade complementa as características da outra, o que permite aos comandantes em cada nível de planejamento e condução das operações obterem resultados da maneira mais completa e precisa possível (BRASIL, 2020).

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 <sup>1</sup>
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 <sup>2</sup>
1	Pequeno	até 5.000 ft (1.500m)	LOS	27	~2	U/Rgt <sup>1</sup>
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.

**FIGURA 2** – Classificação e categorias dos SARP para a F Ter.  
Fonte: Manual EB20-MC-10.214 - 2020.

No Manual EB20-MC-10.214 (2020), os SARP das categorias 0 a 3 são utilizados no nível de tático, fornecendo informações em tempo real à tropa apoiada e proporcionando suporte contínuo nas áreas de interesse para o planejamento e condução das operações.

Já os de categorias 4 a 6, são empregados em nível estratégico e político no conceito das operações (BRASIL, 2020).

Normalmente, os SARP das categorias 0 a 2 são operados por um ou dois combatentes, isto devido à baixa complexidade de seu sistema. Já os de categoria 3 e acima, a operação torna-se mais complexa, devido ao seus variados módulos e funções e, são operados por militares com competências específicas, exigindo um apoio logístico mais estruturado (BRASIL, 2020).

Esse sistema aéreo oferece a obtenção de informações e aquisição de objetivos além da visada direta e em profundidade, alimentando o sistema automático de missões perigosas ou desgastantes, preservando os recursos humanos (BARROS, 2014).

A natureza de concepção desses sistemas SARP resultam em sistemas com pequenas seções retas radar, por vezes incapazes de serem monitoradas pelos radares dos sistemas de vigilância, conforme relata Loreto (2020). Estas características de concepção, aliadas com o aproveitamento da cobertura conferida

pelo terreno durante o seu voo, tornam os SARP difíceis de detecção e engajamento (BARROS, 2014).

Como exemplo sistemático de uso de SARP, em novembro de 2013, os Estados Unidos da América realizaram ataques utilizando-se destes meios em território paquistanês, no contexto das batalhas contra o Talibã, utilizando SARP da família “*Predator*”. Segundo Barros (2014), ficou comprovado com esse exemplo a tendência de utilização do SARP em missões de ataque, dinamizando a precisão, a diminuição de efeitos colaterais e, principalmente, diminuindo a exposição de tropas.



**FIGURA 3** – Modelo de SARP – Família Predator da USAF.  
Fonte: Site US Air Force.

Assim, em função de suas características, essas modernas ameaças representam significativo perigo a qualquer país. Os SARP representam possibilidades em ataques simétricos e assimétricos (BARROS, 2014)

Destarte, essas características são reforçadas por Lázaro (2015), que afirma que a maior motivação para o emprego do SARP é que este permite a ampliação de capacidades, evitando-se ao mesmo tempo exposição de seres humanos ao cumprimento de missões perigosas ou complexas. Sendo que, além disso, os SARP podem transportar equipamentos, sensores e cargas, sendo elas letais ou não, tendo seu uso transformado o combate e mudado tomadas de decisões e ações táticas (LORETO, 2020).

Sendo assim, segundo Silva (2020), esses sistemas se apresentam como um diferencial tecnológico indissociável do próprio poder de combate terrestre, capaz de

multiplicá-lo em momentos decisivos das operações em que se necessitem ações de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA); Proteção (de meios aéreos, terrestres ou compondo forças de cobertura); Comando e Controle (C<sup>2</sup>) e Logística (BRASIL, 2020).

### 3.2 MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO

A história de mísseis balísticos e de cruzeiro, importantes artefatos bélicos do campo de batalha, remonta à 1<sup>a</sup> Guerra Mundial, quando o norte-americano Charles Kettering desenvolveu a chamada “bomba voadora”, que era capaz de decolar, voar até 65 km e atacar alvos em solo, tornando-se a precursora (COSTA, 2020).

Os mísseis no contexto do mundo atual são valorizados devido as grandes velocidades adquiridas em voo e sua relativa invulnerabilidade frente aos sistemas de defesa antiaérea (OLIVEIRA, 2018).

Esses sistemas ganharam maior visibilidade a partir da década de 1980, com o aumento de sua difusão por parte dos países desenvolvidos e sua introdução em larga escala nos campos de batalha (OLIVEIRA, 2018).

Assim, tornaram-se protagonistas de conflitos deflagrados no século XXI, sendo de suma importância.

Ainda que em uma escala distinta, mísseis balísticos são associados à capacidade de dissuasão e, por isso, podem ser valorizados pelos Estados como uma forma de ampliar sua segurança. Eles são, também, armamentos que concedem maior prestígio aos Estados que os possuem, principalmente em decorrência de sua elevada complexidade tecnológica (para mísseis de maior alcance e precisão) (OLIVEIRA, 2018).

Segundo Oliveira (2022), a utilização de sistemas modernos de mísseis balísticos e de cruzeiro estão transformando os teatros de operações e já são uma realidade nos combates modernos. Pois, esses modernos armamentos podem infligir sérios danos a alvos no nível estratégico, operacional e tático.

Apesar de mísseis balísticos e de cruzeiro serem da mesma família de armamentos, estes possuem diferenças, pois os mísseis balísticos descrevem uma trajetória balística durante a maior parte do seu perfil de voo, enquanto os mísseis de cruzeiro se regem primariamente pelas leis da aerodinâmica (LEITÃO, 2017).

Ademais, ainda segundo Leitão (2017), possuem outras diferenças significativas.

Enquanto os mísseis balísticos, sofrem um impulso inicial, após o qual são afetados pela força da gravidade que lhes confere uma trajetória balística, e podem passar parte do seu trajeto de voo a altitudes perto de órbita ou mesmo no espaço, os mísseis de cruzeiro efetuam o seu caminho para o alvo voando na atmosfera, geralmente em rotas não lineares, de forma semelhante a aeronaves, tripuladas ou não, e a velocidades mais ou menos constantes. Desta forma, a rota dos mísseis balísticos é mais facilmente previsível que a dos seus semelhantes de cruzeiro. Estes podem também incorporar medidas de detecção das defesas aéreas adversárias, com o objetivo de não serem detectados, ao passo que o lançamento de mísseis balísticos, dadas as suas características, é facilmente detectado a partir de sistemas baseados no espaço e requer sistemas dedicados para a sua intercessão.

Além disso, mísseis balísticos são categorizados por seu alcance, podendo ser lançados de plataformas terrestres e marítimas. Já os mísseis de cruzeiro são qualificados por tamanho, velocidade, alcance e podem ser lançados de terra, do ar e do mar (BRAHMOS, 2022).

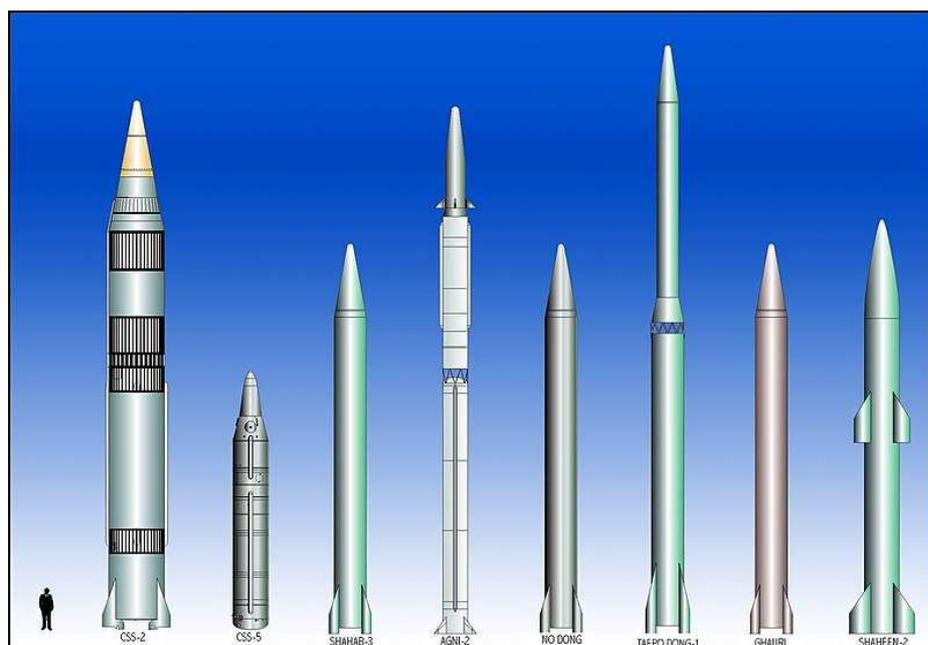
Conforme definição do Manual de Campanha C44-1, os mísseis de cruzeiro são empregados contra alvos de grande precisão, localizados na Zona de Interior ou na retaguarda do Teatro de Operações, sendo classificados em táticos ou estratégicos, possuindo capacidade de transporte de variados tipos de explosivos nas suas ogivas, atingindo alvos a distâncias que podem ser superiores a 2.500 km (COSTA, 2014). Assim, Leitão (2017) comenta que só algumas nações com grande capacidade industrial e tecnológica possuem condições de desenvolver esses artefatos bélicos.

Um míssil balístico segue uma trajetória pré-definida e não pode ser significativamente alterada depois que todo seu combustível é gasto na fase propulsão do voo, segundo Barros (2014). Barros (2014), ainda escreve que para cobrir grandes distâncias, os mísseis balísticos são lançados geralmente na atmosfera, atingindo camadas que caracterizam voos espaciais e possuindo grande capacidade de carga, podendo transportar ogivas nucleares.

Os mísseis balísticos podem ser agrupados, conforme o seu alcance, da seguinte forma (BARROS, 2014):

- Míssil balístico de curto alcance (Short Range Ballistic Missile): atinge distâncias até 1.000 km. (exemplo os famosos mísseis SCUD);

- Míssil balístico de médio alcance (Medium Range Ballistic Missile): alcances entre 1.000 e 2.500 km;
- Míssil balístico de alcance intermédio (Intermediate Range Ballistic Missile): alcances entre 2.500 e 3.500 km;
- Míssil balístico intercontinental (Inter Continental Ballistic Missile): alcances para além de 3.500 km e que podem chegar aos 12.000 km.



**FIGURA 4** – Mísseis balísticos.  
Fonte: Site Quartzo Defense

Segundo Barros (2014), esses mísseis balísticos representam uma das maiores ameaças atuais para os países em conflito. A sua proliferação, no mundo, justifica-se pelo baixo custo, se comparado ao custo dos mísseis de cruzeiro.

#### 4. PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS DE LONGO ALCANCE SARP DE ATAQUE, MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO UTILIZADOS NO CONFLITO NAGORNO-KARABAKH

A região de Nagorno-Karabakh está situada no oeste do continente da Ásia, na Região do Cáucaso, na convergência de diferentes civilizações ao longo da história. Essa região foi invadida e disputada por grandes líderes que governaram impérios, como Alexandre da Macedônia, o General Romano Pompeu Magno, o mongol Genghis Khan, e o Czar russo Pedro o Grande (PINTO, 2020).



**FIGURA 5** – Armênia, Azerbaijão e região de Nagorno-Karabakh.  
Fonte: MADOC.

A região de Nagorno-Karabakh, localizada em território azeri, tornou-se, desde fevereiro de 1988, alvo de disputa entre a Armênia e o Azerbaijão (SERPA, 2022). Em 1992, após o enfraquecimento da União soviética no final da década de 1980, eclodiu uma guerra entre os armênios de Nagorno-Karabakh e os azerbaijanos – que terminou em 1994 com um cessar-fogo mediado por Moscou (KERN, 2020). O resultado foi a derrota de Baku (capital do Azerbaijão) e a independência do enclave, ainda que esse reconhecimento não tenha sido reconhecido pela comunidade internacional (KERN, 2020).

Contudo, ocorreu uma nova eclosão do conflito nessa região montanhosa remota na transcaucásia, em 27 de setembro de 2020 (PEIXOTO, 2021).

Dentro desse conflito, destacam-se duas etnias: os armênios e os azerbaijanos (ou azeris). Enquanto os armênios são, em sua maioria, historicamente uma população cristã, os azeris (cuja população é de origem turca) são majoritariamente islâmicos (DOS REIS, 2020).

O conflito ocorrido na região em estudo serviu também ao propósito para testar a eficiência de modernos sistemas combate como MANPADS (Manportable air-defense systems), ATGM (Anti-tank guided missile) eUCAV (Unmanned Combat Aerial Vehicles), esses últimos conhecidos mais popularmente como drones ou SARP (CABRAL, 2020). Outro aspecto, segundo Kern (2020) é a ampla utilização dos recursos cibernéticos, e novamente destaca-se a presença dos SARP, seja de forma ofensiva, seja para dar aos Estados-Maiores uma maior consciência situacional, em tempo real, do Teatro de Operações ou contra exércitos que combatem ou manobram de forma tradicional.

De acordo com Eiriz (2021), esse conflito é considerado o primeiro da era pós-moderna, tendo revelado marcos inéditos em assuntos militares referentes a campanhas aéreas empreendidas por SARP.

Ainda, mesmo que os sistemas aéreos não sejam novidades nos campos de batalha, Nagorno-Karabakh presenciou o uso do SARP de modo decisivo nos cursos dos acontecimentos (MADOC, 2021).

Sendo que no conflito Nagorno-Karabakh o uso do SARP turco Bayraktar TB2 pelos contendores e de munições de vagueamento israelenses Harop disparadas por SARP, adquiridas pelo Azerbaijão, foram um claro indicador da crescente expansão do uso desta tecnologia (DELGADO, 2021).

<b>Bayraktar TB2</b>	
<b>País de origem</b>	Turquia
<b>Fabricante</b>	Baykar
<b>Carga útil</b>	150 Kg
<b>Comprimento</b>	6,5 m
<b>Envergadura</b>	12 m
<b>Alcance</b>	150 Km
<b>Autonomia</b>	27h
<b>Velocidade</b>	220 km/h

**TABELA 1** – Características Bayraktar TB2.

Fonte: O Autor.

A estratégia azeri voltou-se na opção pelo direcionamento de suas reservas monetárias para os Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP). Destarte, para a consecução da referida estratégia, o governo de Baku recorreu a Israel e a Turquia como seus principais parceiros. Dessa forma, a capacidade de combater com SARP, elevou o Azerbaijão como um dos protagonistas a nível internacional nessa esfera (MITZER, 2022).

Dentro do universo dos SARP adquiridos pelo Azerbaijão, de origem israelenses destacam-se os SARP de vigilância/reconhecimento da família Elbit Hermes possuindo grande capacidade de autonomia de voo (MITZER e OLIEMANS, 2021).

<b>Elbit Hermes</b>	
<b>País de origem</b>	Israel
<b>Fabricante</b>	Elbit
<b>Carga útil</b>	350 Kg
<b>Comprimento</b>	8,3 m
<b>Envergadura</b>	15 m
<b>Alcance</b>	230 Km
<b>Autonomia</b>	36h
<b>Velocidade</b>	220 km/h

**TABELA 2** – Características Elbit Hermes.  
Fonte: O Autor.

Outrossim, além dos já mencionados SARP de vigilância/reconhecimento e inserido no contexto de emprego de tais artefatos no conflito Nagorno-Karabakh, os “drones kamikazes” conhecidas internacionalmente como “*loitering munitions*” foram de suma importância.

Ademais, os drones kamikazes são uma nova e perigosa forma de armamento que ganhou destaque nos últimos anos. Ao contrário dos drones tradicionais, essas máquinas não são utilizadas para observação ou reconhecimento, mas sim como armas destrutivas de voo (MITZER e OLIEMANS, 2021).

Na lista de drones kamikazes/munições vagantes, destacam-se o SkyStriker e o IAI Harop, sendo que estes armamentos foram projetados tendo como missão principal a supressão de defesa aérea inimiga (SEAD) dentre a neutralização de outros alvos terrestre de considerável valor militar (MITZER, 2022).



**FIGURA 6** – SARP SkyStriker.

Fonte: Site Elbit Systems.

Em termos financeiros, os SkyStrikers são consideravelmente menos onerosos em seu preço de aquisição em comparação com o IAI Harop, que beira valores próximos de um milhão de dólares cada (MITZER, 2022).

A utilização do SkyStriker em conjunto com o IAI Harop tornou-se um multiplicador de forças do Azerbaijão, devido a complementaridades quando no uso de diferentes plataformas do tipo “*loitering munitions*” (MITZER, 2022).



**FIGURA 7** –SARP IAI Harop

Fonte: Site IAI.

O IAI Harop foi responsável por muitas supressões de defesas antiaéreas armênias, por causa de seu pequeno tamanho, possuindo pouca seção reta radar,

sendo difícil sua assinatura radar pelos sistemas de defesa da Armênia (MITZER, 2022).

IAI Harop	
<b>País de origem</b>	Israel
<b>Fabricante</b>	Israel Aircraft Industries
<b>Carga útil</b>	23 Kg
<b>Comprimento</b>	2,5 m
<b>Envergadura</b>	3 m
<b>Alcance</b>	1000 Km
<b>Autonomia</b>	6h
<b>Velocidade</b>	190 km/h

**TABELA 3** – Características IAI Harop.  
Fonte: O Autor.

Outro SARP muito utilizado no conflito foi o Bayraktar TB2, com capacidade de cumprir com sucesso missões de Inteligência, Vigilância Aérea e Reconhecimento (ISR) (Bayktar Tech, 2015).



**FIGURA 8** – SARP Bayraktar TB-2 utilizado pelo Azerbaijão e de fabricação turca.  
Fonte: Site Oryx.

O que comprova esse fato, é uma extensa lista de 843 alvos confirmados terem sido destruídos por Bayraktar TB-2, na Guerra da Líbia, na Síria e em Nagorno-Karabakh, no ano de 2020 (JANOVSKY, 2022).

Entretanto, como dissertam Mitzer e Oliemans (2021), parte da Comunidade Internacional, sobretudo a russa, tenta minimizar, por motivos estratégicos, a importância do TB-2 no campo de batalha aéreo, atribuindo uma efetividade aquém da que circula nos meios de informação militares e civis.

Durante o curso da Guerra de Nagorno-Karabakh em 2020:

“os SARP Bayraktar TB-2 do Azerbaijão neutralizaram um total de 549 alvos terrestres, incluindo 126 veículos blindados de combate (incluindo 90 blindados T-72), 147 obuseiros de artilharia, 60 lançadores múltiplos de foguetes, 22 sistemas de mísseis terra-ar (SAM), seis sistemas de radar e 186 veículos militares.

Também conseguiram encontrar, rastrear e destruir as plataformas lançadoras de mísseis balísticos R-17 SCUD-B e lançadores de foguetes BM-30 SMERCH, ambos de origem soviética, que haviam sido responsáveis pelos ataques a importantes cidades do Azerbaijão” (MITZER e OLIEMANS, 2021).

Sua reputação foi tamanha durante a guerra, que a queda de um Bayraktar TB2 (em 19 de outubro de 2020) foi tratada pelo governo da Armênia como um “troféu de guerra”, tendo inclusive organizado uma conferência de imprensa internacional para celebrar o fato (MITZER e OLIEMANS, 2021).

Por conseguinte, Mitzer e Oliemans (2021) destacam o uso de SARP no conflito Nagorno-Karabakh:

“A importância do TB-2 para as forças azeris foi tamanha e notável que se estimou que mesmo que as forças armênias tivessem conseguido derrubar mais de uma dúzia de TB-2, seria improvável qualquer impacto desequilibrante no resultado da guerra, dada a facilidade de substituição de diversos componentes do sistema do referido SARP. Portanto, pode-se inferir que talvez o TB2 tenha sido o ativo militar mais importante a serviço do Azerbaijão durante a guerra no Cáucaso em 2020 e que sua vitória historicamente marcante não poderia ter sido alcançada sem ele.”

Dentre os mísseis utilizados no conflito, possui destaque os mísseis “LORA”, adquiridos pelo Azerbaijão nos anos de 2017 e 2018, e “EXTRA”, adquiridos entre 2005 e 2009, ambos de origem israelense com capacidades destacadas no cenário internacional, em particular o guiamento GPS/INS de alta precisão, permitindo que se obtenha um erro circular provável de apenas 10 metros (LORA, 2022).

<b>Lora</b>	
<b>País de origem</b>	Israel
<b>Fabricante</b>	Israel Aircraft Industries
<b>Carga da ogiva</b>	200 Kg
<b>Comprimento</b>	5,2 m
<b>Peso</b>	1600 Kg
<b>Alcance</b>	400 Km
<b>Velocidade</b>	5500 km/h

**TABELA 4** – Características Lora.  
Fonte: O Autor.

## 5. PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS DE LONGO ALCANCE SARP DE ATAQUE, MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO UTILIZADOS NA GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA

No dia 24 de fevereiro de 2022, quando a Rússia invadiu a Ucrânia, deu-se o início à maior invasão de um país ao outro em solo europeu desde o final da Segunda Guerra Mundial (SERAFIM, 2023).

A Guerra Rússia-Ucrânia vem para ratificar a importância nos combates modernos do uso de armamentos e demais artefatos militares com uma alta tecnologia agregada e que alcancem grandes distâncias (OLIVEIRA, 2022).

Ademais, pode-se observar, como destaca Oliveira (2022), um grande emprego de mísseis cada vez mais precisos e letais com capacidade de destruir em fração de minutos sedes do Governo oposto ou armazéns de munições e demais classes de suprimentos.

Nessa guerra, o uso de armamentos modernos, como o míssil balístico russo 9K720 Iskander são de suma importância para de que lado o conflito estará pendendo (OLIVEIRA, 2022).



**FIGURA 9** – Míssil 9K720 Iskander em sua plataforma de lançamento.  
Fonte: Site Airwey.

Os mísseis 9K720 Iskander são muito utilizados pelos russos tendo em vista sua alta velocidade de deslocamento e sua grande capacidade de carregamento de uma ogiva (OLIVEIRA, 2022).

<b>9K720 Iskander</b>	
<b>País de origem</b>	Rússia
<b>Fabricante</b>	Votkinsk
<b>Carga da ogiva</b>	700 Kg
<b>Comprimento</b>	7,3 m
<b>Peso</b>	3800 Kg
<b>Alcance</b>	500 Km
<b>Velocidade</b>	7200 km/h

**TABELA 5** – Características 9K720 Iskander.

Fonte: O Autor.

Outro exemplo de utilização de mísseis pelos contendores pode ser observado nas palavras de Oliveira (2022), o qual cita a utilização do míssil balístico hipersônico Kh-47M2 Kinzhal por parte da Rússia, considerado o primeiro uso deste tipo de arma em um combate de maior escala.

<b>Kinzhal</b>	
<b>País de origem</b>	Rússia
<b>Fabricante</b>	Votkinsk
<b>Carga da ogiva</b>	500 Kg
<b>Comprimento</b>	8 m
<b>Peso</b>	4300 Kg
<b>Alcance</b>	2000 Km
<b>Velocidade</b>	12250 km/h

**TABELA 6** – Características Kinzhal.

Fonte: O Autor.

Outrossim, também são largamente empregados pela Rússia outros sistemas de mísseis no teatro de operações da guerra, como os mísseis de cruzeiro 3M14 Kalibr e o Kh-101 (ECEME, 2022).

<b>Kalibr</b>	
<b>País de origem</b>	Rússia
<b>Fabricante</b>	NPO Novator
<b>Carga da ogiva</b>	500 Kg
<b>Comprimento</b>	8,9 m
<b>Peso</b>	1400 Kg
<b>Alcance</b>	4500 Km
<b>Velocidade</b>	2200 km/h

**TABELA 7** – Características Kalibr.

Fonte: O Autor.

O Kalibr possui capacidade de transportar uma grande ogiva e deslocar-se com relativa velocidade, sendo muito empregado em alvos profundos do teatro de operações. Já o Kh-101, possuindo baixa velocidade durante seu deslocamento, acaba sendo empregado em alvos que estão na vanguarda do combate (ECEME, 2022).

<b>Kh-101</b>	
<b>País de origem</b>	Rússia
<b>Fabricante</b>	MKB Raduga
<b>Carga da ogiva</b>	450 Kg
<b>Comprimento</b>	7,5 m
<b>Peso</b>	2200 Kg
<b>Alcance</b>	5500 Km
<b>Velocidade</b>	900 km/h

**TABELA 8** – Características Kh-101.

Fonte: O Autor.

Além do uso de mísseis, o conflito Rússia-Ucrânia mostra o emprego eficaz do SARP de origem turca Bayraktar TB2, por parte da Ucrânia atingindo grande colunas de marcha de tropas blindadas russas (OLIVEIRA, 2022).

O Míssil Iskander-M é um sistema móvel de lançamento de mísseis balísticos de curto alcance, o Iskander-M possui um alcance de 500 km e foi utilizado massivamente no início da guerra da Rússia contra a Ucrânia para destruir a Artilharia Antiaérea Ucrainiana (TEIXEIRA, 2022).

<b>Iskander-M</b>	
<b>País de origem</b>	Rússia
<b>Fabricante</b>	KBM
<b>Carga da ogiva</b>	800 Kg
<b>Comprimento</b>	7,2 m
<b>Peso</b>	4600 Kg
<b>Alcance</b>	500 Km
<b>Velocidade</b>	7300 km/h

**TABELA 9** – Características Iskander-M.

Fonte: O Autor.

Destarte, o Míssil Tochka-U, é um sistema de lançamento de Mísseis Balísticos de Curto Alcance, parecido com o sistema anterior de Mísseis Balísticos, porém ele dispara também ogivas nucleares, bombas de Pulso Eletromagnético (PEM) e de fragmentação. Esse sistema possui um alcance de 70 a 185 (TEIXEIRA, 2022).

<b>Tochka-U</b>	
<b>País de origem</b>	Rússia
<b>Fabricante</b>	Votkinsk
<b>Carga da ogiva</b>	160 Kg
<b>Comprimento</b>	6,4 m
<b>Peso</b>	2000 Kg
<b>Alcance</b>	120 Km
<b>Velocidade</b>	6300 km/h

**TABELA 10** – Características Tochka-U.  
Fonte: O Autor.

O Míssil Tochka-U foi desenvolvido como uma pronta resposta às necessidades militares russas, possuindo poderosa capacidade de fogo contra alvos navais e terrestres (TEIXEIRA, 2022).



**FIGURA 10** – Míssil Tochka-U em sua plataforma de lançamento.  
Fonte: Site GBN Defense.

Somente o sistema americano HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System), que é um MLRS, entrou em operação pela Ucrânia, até a presente data estabelecida pelo trabalho. O HIMARS é capaz de ser carregado com 6 (seis) mísseis M30, 1 (um) míssil de Ataque de precisão e 2 (dois) ATACMS (Sistema de Mísseis Táticos do Exército Americano) MGM-140 (TEIXEIRA, 2022).

Esse sistema possui a capacidade de realizar ataques de precisão contra alvos terrestres a longas distâncias. O principal míssil utilizado no conflito é o MGM-140- ATACMS, que oferece aos combatentes ucranianos uma capacidade de atingir

alvos estratégicos em profundidade, destruindo instalações militares, centros de comando ou outros alvos de alto valor (TEIXEIRA, 2022).



**FIGURA 11** – Míssil MGM-140 ATACMS.  
 Fonte: Site IngelecGroup.

Ainda segundo Teixeira (2022), ele pode ser equipado com uma variedade de munições, incluindo ogivas de fragmentação ou ogivas especiais para destruir bunkers. Isso oferece aos comandantes uma opção flexível para se adequar a uma ampla gama de cenários de combate.

<b>MGM-140 ATACMS</b>	
<b>País de origem</b>	EUA
<b>Fabricante</b>	<a href="#">Lockheed Martin</a>
<b>Carga da ogiva</b>	130 Kg
<b>Comprimento</b>	4 m
<b>Peso</b>	1670 Kg
<b>Alcance</b>	500 Km
<b>Velocidade</b>	3900 km/h

**TABELA 11** – Características MGM-140 ATACMS.  
 Fonte: O Autor.

O míssil MGM-140 ATACMS possui alcance máximo de 500 km dependendo da versão empregada, sendo que esse material é de suma importância para a sobrevivência da Ucrânia no contexto da guerra que trava com a Rússia no continente europeu (TEIXEIRA, 2022).

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal apresentar as principais ameaças aéreas de longo alcance presentes nos combates modernos de Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia.

Para atingir esse objetivo, foram elencados alguns objetivos intermediários, como, apresentar as definições de ameaça aérea, definir o que são SARP de ataque, mísseis balísticos e mísseis de cruzeiro, apresentar os conflitos Nagorno-Karabakh e Rússia-Ucrânia e os principais vetores aéreos de longo alcance presentes nos teatros de operações dos conflitos citados, visando contribuir para o desenvolvimento de conhecimento e auxiliar na melhoria das capacidades operativas na Força Terrestre.

Foi possível observar que os SARP, mísseis balísticos e de cruzeiro, potencializaram as Forças Armadas mundiais e os países que as possuem aumentaram seu poder de persuasão e de combate no mundo atual.

Nesse contexto, as principais guerras travadas no mundo no atual século, contaram com essas ameaças aéreas modernas, em especial os conflitos asiáticos de Nagorno-Karabakh e Rússia-Ucrânia.

Este estudo, buscou agregar informações dos principais meios de SARP, mísseis balísticos e de cruzeiro utilizados nos conflitos em análise, além de trazer informações relevantes destes materiais que vem mudando a forma do combate aéreo.

O trabalho serve de subsídio para pesquisas futuras que tenham como tema a SARP, mísseis balísticos, mísseis de cruzeiro, além do conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-Ucrânia, uma vez que são materiais e conflitos recentes que vem amalgamando as relações internacionais modernas.

Um limitador para esta pesquisa, foram os dados obtidos de fontes externas aos conflitos, uma vez que os países beligerantes não disponibilizam relatórios atualizados dos acontecimentos, respeitando seus status quo vigentes.

Diante disso, pode-se inferir quão importante foi a inclusão das novas ameaças aéreas de longo alcance nos campos de batalha, contribuindo para o recrudescimento do combate moderno.

Por fim, as principais ameaças aéreas de longo alcance, SARP, mísseis balísticos e de cruzeiro, utilizados no conflito Nagorno-Karabakh e Guerra Rússia-

Ucrânia devem ser estudados e entendidos, a fim de que se possa cada vez mais compreender os fenômenos atuais que ocorrem e moldam os ambientes operacionais dos campos de batalha nas guerras atuais, principalmente as estabelecidos por Estados soberanos beligerantes, que se utilizam do que há de mais moderno disponibilizados pela indústria bélica mundial.

## REFERÊNCIAS

BRAHMOS. BrahMos Aerospace: classificação do míssil. Disponível em: <<https://www.brahmos.com/content.php?id=10&sid=9#range>>. Acesso em: 22 de abr. de 2023.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea. 2001.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. EB 20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre. 2020.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. EB20-MF-03.109: Glossário de termos e expressões para uso no Exército. 2018.

BAYKAR. Tech History: 2015. Disponível em: <<https://www.baykartech.com/en/history/>>. Acesso em: 28 de julho de 2023.

BARROS, Rafael Machado. Ameaças aéreas e a necessidade de adequação da Artilharia Antiaérea. 2014.

BORGES, Wanderson Gomes. O emprego da artilharia antiaérea do Exército Brasileiro frente às ameaças aéreas provenientes de agentes não estatais: possibilidades, limitações e reflexos. 2019.

COSTA, Carlos Eduardo dos Santos. As possibilidades e limitações da AAA e do Exército Brasileiro frente às modernas ameaças aéreas existentes no TO sul-americano. 2018.

DE CASTRO, Roney Ravalha; DE SOUZA, André Costa. Mísseis superfície-superfície e suas características. *Ultima Ratio*, n. 1, p. 4-20, 2018.

DELGADO, José Alberto Marín. Guerra de drones en el Cáucaso Sur: lecciones aprendidas de Nagorno Karabaj. *bie3: Boletín IEEE*, n. 21, p. 559-579, 2021.

ECEME. Observatório Militar da Praia da Vermelha – OMPV. Panorama do Conflito da Ucrânia – Nr 001. 2022.

EIRIZ, George Koppe. VANT de combate: um novo ator no combate aeroespacial. *Informativo Antiaéreo: publicação científica*, Rio de Janeiro, v.05, p.2-3, 2009.

\_\_\_\_\_. O conflito de Nagorno-Karabakh de 2020. *Informativo Antiaéreo: publicação científica*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 13, p. 153-163, 2021.

FAN, Ricardo. Guerra na Ucrânia: o papel crucial dos drones no conflito. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-62291582>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

FERREIRA, Otavio da Silva. A evolução tecnológica dos radares de busca da Artilharia Antiaérea no Exército Brasileiro. 2017.

JANOVSKY, Jakub. ARTIGO: Ataque à Europa: documentando perdas de equipamentos russos durante a invasão russa da Ucrânia. Disponível em: <<https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html>>. Acesso em: 28 de julho de 2023.

KERN, Sarah. ARTIGO: Nagorno-Karabakh: 30 anos de guerra no Cáucaso. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/especiais/nagorno-karabakh-30-anos-de-guerra-nocaucaso/HTML>>. Acesso em 29 de julho de 2023.

LAZARO, Fábio. O SARP como fonte de imagens em apoio ao reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos. A Lucerna, n. VI, p. 41-52 p., 2015.

LEITÃO, Fernando Pereira. Defesa contra mísseis balísticos: uma capacidade multidimensional. Revista de Ciências Militares, v. 5, 2017.

LORA. Long Range Artillery: Precision Strike Tactical Missile. Disponível em: <<https://www.iai.co.il/p/lora>>. Acesso em: 4 de agosto de 2023.

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. 2020.

MADOC. Espanha Exército. Lições da Guerra em Nagorno-Karabakh. 2021.

MENDES FILHO, Murilo Corrêa Freire. Guerra Nagorno-Karabakh: o “legado instável” e a guerra aeroespacial no Cáucaso Sul. 2022.

MITZER, Stijn. ARTIGO: Turkmenistan’s Arsenal Of Israeli SkyStriker Loitering Munitions. The Oryx Blog. Disponível em: <<https://www.oryxspioenkop.com/2022/01/replicating-success-turkmenistans.html>>. Acesso em: 29 de julho de 2023.

\_\_\_\_\_ ; OLIEMANS, Joost. ARTIGO: Lessons Of The Nagorno-Karabakh War Are Paraded Through The Streets Of Baku. The Oryx Blog. Disponível em: <<http://www.oryxspioenkop.com/2021/01/aftermath-lessons-of-the-nagorno-karabakhwar-are-paraded.html>>. Acesso em: 29 de julho de 2023.

OLIVEIRA, Maurício José Lopes de. Conflito Rússia-Ucrânia: Lições Aprendidas para a Defesa Antiaérea e a Defesa do Litoral. Doutrina Militar Terrestre em Revista. 2022.

OLIVEIRA, Raquel de Bessa Gontijo de et al. Os que querem, os que podem e os que têm: um estudo sobre as forças motrizes da proliferação de armamentos nucleares e mísseis balísticos. 2018.

PINTO, Paulo Antônio Pereira. ARTIGO: Azerbaijão e Armênia, esquina do mundo e cruzamento perigoso. Portal da Revista Mundorama. Disponível em:<

<https://areferencia.com/asia-e-pacifico/artigo-azerbajao-e-armenia-esquina-omundo-e-cruzamento-perigoso/html>>. Acesso em: 29 de julho de 2023.

ROCHA, Tárek Aiex Taier. Artigo de Opinião EsACosAAe. Conflito Rússia – Ucrânia: reflexões acerca de ameaças SARP. 2022.

SANTOS, Pedro. Josemar Pereira dos. As perspectivas da ameaça aérea para o século XXI e suas consequências para o preparo da Força Terrestre. ECEME. 1999.

SERAFIM, Alexandre Victor Lima et al. Website "Front: informação qualificada da Guerra entre Rússia e Ucrânia". 2023.

SERPA, João Paulo Ramos. Lições aprendidas do emprego da Artilharia de Mísseis e Foguetes no Conflito em Nagorno-Karabakh. EBlog. 2022.

SILVA, Jetson Turquiello Machado da. O Projeto Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) no Exército Brasileiro (2018-2020): principais potencialidades e desafios. 2020.

SILVA, Lucas Roberto da. Os sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP): uma visão das atuais capacidades e tendências futuras dos países da América do Sul. EsACosAAe. 2022

SILVA, Marcos Antônio Vilela Ferrão da. Artigo de Opinião EsACosAAe. Do SARP à AAAe em Nagorno-Karabakh: Cinco lições aprendidas nos confrontos entre Azerbaijão e Armênia. 2022.

SILVA, Rodrigo de Almeida. O desdobramento da artilharia antiaérea de tubo do Exército em ambientes urbanos. 2021.

TEIXEIRA, Julio Cesar dos Santos Valadares. Estudo sobre a artilharia de mísseis e foguetes no conflito Rússia x Ucrânia e sua aplicabilidade ao Exército Brasileiro. CI Art Msl Fgt. 2022.