CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

CAP JULIO CESAR DOS SANTOS VALADARES TEIXEIRA

ESTUDO SOBRE A ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EB

Formosa – GO
2022

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

CAP JULIO CESAR DOS SANTOS VALADARES TEIXEIRA

ESTUDO SOBRE A ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EB

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização Intermediária de Mísseis e Foguetes.

Formosa – GO
2022

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

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: CAP JULIO CESAR DOS SANTOS VALADARES TEIXEIRA

TÍTULO: ESTUDO SOBRE A ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EB

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização Intermediária de Mísseis e Foguetes. .

APROVADO EM ____/____/_2022 *CONCEITO: _____*

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

JULIO CESAR DOS SANTOS VALADARES TEIXEIRA – Cap
Aluno

ESTUDO SOBRE A ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EB

Julio Cesar dos Santos Valadares Teixeira
Sidnei Vinicius Santos Souza

RESUMO
O presente estudo tem por finalidade verificar a aplicabilidade do uso da Artilharia de Mísseis e Foguetes em conflitos armados, tomando como base o atual emprego do sistema de mísseis e foguetes no conflito entre a Rússia e a Ucrânia. Foi verificado que no início deste conflito a Artilharia de Mísseis e Foguetes Russa foi utilizada em larga escala para neutralizar ou destruir as tropas do exército ucraniano que encontravam-se defendendo sua fronteira com a Rússia. A utilização da Artilharia de Mísseis e Foguetes no início do combate foi fundamental para romper a defesa ucraniana de forma rápida e eficiente, contribuindo assim para a redução do número de baixas das tropas de infantaria e cavalaria russa na invasão à Ucrânia. O Sistema de Mísseis e Foguetes também foi utilizado para bater alvos estratégicos elencados pelo exército russo após este ter conseguido penetrar no território ucraniano, mostrando assim a importância de um exército possuir tal capacidade. Apesar da guerra entre a Rússia e a Ucrânia não ter findado, é notório que a utilização da Artilharia de Mísseis e Foguetes está sendo fundamental para o êxito da campanha russa até o presente momento.

Palavras-chave: Artilharia de Mísseis e Foguetes. Sistema de Mísseis e Foguetes. Rapidez. Eficiência. Redução do número de baixas amigas. Alvos estratégicos.

ABSTRACT
The present study aims to verify the applicability of the use of Missile and Rocket Artillery in armed conflicts, based on the current use of the Missile and Rocket System in the conflict between Russia and Ukraine. It was verified that at the beginning of this conflict the Russian Missile and Rocket Artillery was used on a large scale to neutralize or destroy the Ukrainian army troops that were defending their border with Russia. The use of Missile and Rocket Artillery at the beginning of the combat was fundamental to break the Ukrainian defense quickly and efficiently, thus contributing to the reduction of the number of casualties of Russian infantry and cavalry troops in the invasion of Ukraine. The Missile and Rocket System was also used to hit strategic targets listed by the Russian army after it managed to penetrate Ukrainian territory, thus showing the importance of an army having such capability. Although the war between Russia and Ukraine has not ended, it is clear that the use of Missile and Rocket Artillery has been fundamental to the success of the Russian campaign so far.

Palabras clave: Missile and Rocket Artillery. Missile and Rocket System. Quickness. Efficiency. Reduced number of friendly kills. Legislación. Strategic Targets

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - BM – 21 GRAD..... 12
Figura 2 - TOS 1 Buratino..... 13
Figura 3 - TOS 2..... 14
Figura 4 - BM – 27 URAGAN..... 15
Figura 5 - BM – 30 SMERCH..... 16
Figura 6 - 9M534 ROCKET..... 17
Figura 7 - Tornado G..... 17
Figura 8 - Míssil Iskander – M..... 18
Figura 9 - Míssil Tochka – U..... 19
Figura 10 - Constituição do Grupo Tático de Batalhão Russo..... 21
Figura 11 - Constituição do Grupo de Múltiplos Lançadores de Foguetes russo..... 24
Figura 12 - Constituição do Grupo de Mísseis e Foguetes brasileiro..... 24
Figura 13 - HIMARS..... 26
Figura 14 - Sistema ASTROS..... 27

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**.....	07
1.1	PROBLEMA.....	08
1.2	OBJETIVOS.....	09
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES	10
2	**METODOLOGIA**	11
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.2	COLETA DE DADOS	12
3	**RESULTADOS E DISCUSSÃO**	13
3.1	ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES RUSSOS E SUA DOUTRINA	13
3.1.1	**BM – 21 GRAD**.....	13
3.1.2	**TOS 1 - BURATINO**.....	14
3.1.3	**TOS 2**.....	15
3.1.4	**BM – 27 URAGAN**.....	16
3.1.5	**BM – 30 SMERCH**.....	17
3.1.6	**TORNADO G**	18
3.1.7	**MÍSSIL ISKANDER – M**	19
3.1.8	**MÍSSIL TOCHKA – U**.....	20
3.1.9	**DOUTRINA RUSSA SOBRE O EMPREGO DO MRLS**.....	21
3.2	COMPARAÇÃO ENTRE O EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES RUSSA E A BRASILEIRA.....	23
3.2.1	**DOAMEPI – DOUTRINA**.....	23
3.2.2	**DOAMEPI - ORGANIZAÇÃO**	24
3.2.3	**DOAMEPI – ADESTRAMENTO, MATERIAL, EDUCAÇÃO, PESSOAL E INFRAESTRUTURA**.....	26
3.3	ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES UCRANIANA.....	26
3.4	ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES DE OUTROS PAÍSES UTILIZADAS NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA.....	27
3.5	ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES BRASILEIROS.....	28
4	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	30
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Assim que os primeiros homens começaram a viver em comunidade para sobreviverem ao ambiente e obterem alimentos de uma forma mais rápida e eficiente, originaram-se as primeiras civilizações do mundo. Com as criações dessas civilizações, iniciaram-se os primeiros conflitos armados no planeta, guerras essas que ocorreram por diversos motivos. As guerras entre as diversas comunidades eram constantes conforme descrito pelo que segue:

> As guerras se transformaram em algo constante na história da humanidade, mas podem ter começado a ocorrer há 10 mil anos, pelo menos 4 mil anos antes do que inicialmente imaginado pelos cientistas, [...] Um grupo de pesquisadores [...], encontrou evidências de violência entre dois clãs que teriam se enfrentado há 10 mil anos, às margens do lago Turkana, no Quênia. [...] A razão do massacre continua incerta. Os autores especulam que pode ter sido o resultado de uma disputa por recursos – territoriais ou alimentícios – [...] os dados são significativos porque até agora a guerra tinha sido vinculada com grupos que já tinham dominado a agricultura ou com sociedades hierarquizadas. (TERRA, 2016).

Algumas civilizações começaram a ser unir ou a serem conquistadas por outras comunidades mais fortes dando início assim aos primeiros reinos. Esses reinos recém-formados normalmente possuíam cultura semelhantes ou a cultura de um dos povos conquistadas era diminuída. Após a consolidação das diversas civilizações começaram-se as diversas campanhas militares por aumento territorial, para obtenção de recursos que o mais novo reino não possuía em seu território, além de outros motivos políticos da época. Foi no período da Idade Antiga que se consolidaram as primeiras grandes civilizações e reinos, como pode ser visto pelo que segue:

> Quando falamos de Antiguidade, dedicamo-nos a entender os modos de vida de diferentes civilizações, o que inclui as origens de cada grande civilização, os seus modos de vida, os avanços realizados por elas. [...] Esse foi o período em que as grandes cidades surgiram, mas também foi um momento de conflitos e guerras de expansão. (SILVA, 2020).

E após um longo período de expansões e quedas desses reinos, as nações começaram a surgir, deixando grande parte desses impérios e reinos para trás, e assim, iniciando mais uma nova fase na humanidade. O último grande conflito envolvendo esses reinos e impérios foi a primeira guerra mundial (1ª GM), conforme trecho a seguir:

> Porque 28 de junho era o aniversário do assassinato, em Sarajevo, em 1914, do arquiduque Francisco Ferdinando da Áustria-Hungria, ato que em poucas semanas levou à eclosão da Primeira Guerra Mundial. [...] as origens

> da Primeira Guerra Mundial, que o autor tentou esboçar em **A era dos impérios.** (HOBSBAWN, 1997, grifo nosso).

Pós 1ª GM, as nações continuavam a ter suas disputas pelos mais variados interesses, porém com um diferencial muito grande, a tecnologia de guerra. Durante o século XXI cresceu exponencialmente o uso maciço de artefatos militares com alta tecnologia em sua feitura. O avanço tecnológico na arte da guerra se tornou fundamental para que um país pudesse impor sua vontade a outros.

Atualmente, o conflito mais recente em que ocorre o uso de tecnologia para fins militares é o da Rússia contra a Ucrânia, tal fato pode ser verificado no trecho que se segue:

> To hit key targets, the Russian military also has used **Iskander missiles** that have a **range** of up to **500 kilometers** (around 300 miles) and carry a much more **powerful warhead that can destroy big building** and some fortified facilites. Some Iskander missiles were reportedly fired from the territory of Russian ally Belarus, wich has served as a staging ground for the Russian invasion. (ASSOCIATED PRESS, 2022, grifo nosso).

Atualmente, o país que não possui uma Força Armada tecnologicamente preparada para o novo modelo de guerra do século XXI, não conseguirá resistir a vontade de seu oponente. Levando em consideração o atual conflito entre a Ucrânia e a Rússia, é notório que a Rússia em pouco tempo já tinha entrado em território ucraniano apenas usando massivamente a sua Artilharia de Mísseis e Foguetes para desestabilizar as fronteiras com a Ucrânia, fato tal que pode ser observado nas palavras abaixo:

> No **quinto dia de conflito** na Ucrânia, imagens de satélite mostram **forças russas se aproximando da capital** em comboios [...]. O presidente ucraniano Volodymyr Zelensky disse que em cinco dias a Rússia atacou a Ucrânia com **56 Foguetes e 113 mísseis de cruzeiro**. Ele afirmou ainda, em uma transmissão, que após o bombardeio de Kharkiv, no nordeste ucraniano, é necessário considerar esta uma zona de exclusão aérea. (G1, 2022, grifo nosso).

Desta forma, é notório que o emprego da Artilharia dotada de materiais com alta tecnologia embutida, foi crucial para que o exército russo conseguisse romper a defesa ucrânia de uma forma rápida e com o mínimo de baixas russas possíveis.

1.1 PROBLEMA

A doutrina russa com relação a utilização de sua Artilharia, difere bastante do padrão ocidental. A Rússia utiliza o emprego de fogos massivamente em suas

campanhas, tanto para conseguir romper de vez as linhas de defesa inimiga, quanto para abalar o psicológico do oponente, pois este se vê em meio a tantos fogos de Artilharia que perde logo de início a vontade de combater. Essa afirmação é reforçada abaixo:

> With it has come a return to a familiar practice in Russian doctrine for centuries: the use of massed heavy artillery. In contrast to U.S. doctrine, which emphasizes the relatively precise use of high explosives, Russian doctrine emphasizes massed firepower—and has for generations. (DANIELS, 2022).

Em oposto a esse emprego massivo da Artilharia de Mísseis e Foguetes, a Ucrânia não possuía uma artilharia em condições de igualdade com a artilharia russa, isso fez com que ela perdesse a sua região de fronteira com a Rússia em poucos dias. E mesmo após a chegada de equipamentos vindo do ocidente a Ucrânia não conseguiu reverter de uma forma contundente os territórios perdidos para a Rússia.

O Brasil atualmente possui uma Artilharia de Mísseis e Foguetes num estágio tão bom quanto os dos melhores exércitos do mundo. Principalmente na parte dos foguetes, onde já está mais consolidada a tecnologia, tanto que a Indonésia, Malásia, Arábia Saudita e Qatar adquiriram o Sistema ASTROS.

Porém se houver uma comparação em relação aos mísseis, o Brasil ainda está num estágio bem mais atrasado que os demais países do primeiro mundo. Entretanto se a comparação for feita com relação aos países em desenvolvimento, no qual o Brasil se enquadra, a nação se encontra muito bem.

Desta maneira, dentro do escopo deste trabalho, a pesquisa pretende apresentar soluções ao seguinte problema:

Tendo em vista o emprego da Artilharia de Mísseis e Foguetes no conflito Rússia X Ucrânia, como a Art Msl Fgt do EB poderia aplicar as lições aprendidas por esses meios nesse conflito, de forma a obter aprimoramento e adequações à sua doutrina com aquilo que tem sido empregado em combate?

1.2 OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo principal estudar sobre a Artilharia de Mísseis e Foguetes no conflito Rússia X Ucrânia e sua aplicabilidade ao EB.

Para isso, a pesquisa tomará como base as diversas fontes abertas que versam sobre o conflito da Ucrânia X Rússia com emprego dos mísseis e foguetes, sistemas

de mísseis e foguetes de outros países, os manuais técnicos da Artilharia de Mísseis e Foguetes Brasileira, da fabricante Avibras, como forma de comparação com o material russo e o das outras nações, e os diversos manuais de doutrina brasileira, especialmente o de mísseis e foguetes.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O conflito entre a Ucrânia e a Rússia teve o emprego maciço de foguetes e mísseis em todas as fases do combate, revelando a importância deste tipo de material no exército de um país.

Este projeto tem por finalidade abordar fatos sobre os Sistemas de Artilharia de Mísseis e Foguetes empregados no conflito entre a Rússia e a Ucrânia e que possam gerar possível aplicação no Exército Brasileiro, podendo até rever a doutrina atualmente utilizada pelo Brasil sobre o emprego dos Grupos de Mísseis e Foguetes.

Desta forma, o objetivo deste projeto também se mostra interessante ao EB, uma vez que um país sempre deve estar preparado para a guerra. E a guerra do século XXI se mostra muito dinâmica e com algumas diferenças entre o que ocorre na guerra e a doutrina brasileira.

Fruto disso, a elaboração de um estudo sobre a Artilharia de Mísseis e Foguetes no conflito Rússia X Ucrânia e sua aplicabilidade ao EB mostra-se como principal objetivo deste trabalho.

2 METODOLOGIA

A fim de obter pressupostos que pudessem apoiar a formulação de uma possível solução para o problema definido, esta pesquisa contemplou os estudos dos materiais de Artilharia de Mísseis e Foguetes empregados no Conflito entre a Rússia e a Ucrânia, no estudo dos materiais de Artilharia de Mísseis e Foguetes brasileiros, no estudo da doutrina russa e no estudo da doutrina brasileira.

Para tanto, foi realizada uma abordagem qualitativa, já que o objetivo não é quantidade numérica, mas sim buscar um delineamento para o questionamento e realizar uma reflexão quanto a aplicabilidade da resposta deste projeto ao EB.

O tipo desta pesquisa é exploratório, uma vez que este projeto visa a leitura exploratória e seletiva dos materiais de pesquisa, bem como uma revisão integrativa, contribuindo desta forma para a síntese e análise dos resultados dos estudos. (NEVES E DOMINGUES, 2007)

Foi utilizado o método dedutivo, pois se utilizou o raciocínio lógico para chegar nas conclusões sobre o tema, a partir de princípios e proposições gerais, cabendo salientar, o caráter subjetivo dos resultados da pesquisa.

No fim deste trabalho, mostrar-se-á uma conclusão com base na visão do autor, propondo-se, ainda, temas de estudo que possam complementar este trabalho.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

O Sistema de Mísseis e Foguetes está sendo utilizado de forma massiva no conflito entre a Rússia e a Ucrânia. Essa utilização mostra a importância desse sistema no balanço da guerra, pois basicamente a Rússia emprega esse sistema desde o início da guerra até agora.

Desta forma, cresce de importância um estudo minucioso sobre o emprego dos mísseis e foguetes nos conflitos. Pois a partir desse estudo, a intenção é de obter ensinamentos para que o Exército Brasileiro possa evoluir sua doutrina em relação a aplicabilidade do seu Sistema de Mísseis e Foguetes em possíveis conflitos.

Sendo assim, para execução desta pesquisa, inicialmente foram utilizados como base para estudo, notícias de fontes abertas que retratavam a utilização dos Mísseis e Foguetes no conflito entre a Ucrânia e a Rússia, manuais que descrevem as capacidades dos Sistemas de Mísseis e Foguetes utilizados no conflito, manuais que

descrevem a capacidade dos Sistemas de Mísseis e Foguetes brasileiros.

Ainda neste escopo, manuais doutrinários brasileiros e de outros países que utilizam o sistema ASTROS e Trabalhos Científicos sobre este assunto foram utilizados, tudo objetivando o estudo sobre a importância do emprego dos Mísseis e Foguetes nos conflitos atuais.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu por meio de uma leitura inicial exploratória de todo material pesquisado, à medida que as fontes foram aparecendo, foram selecionadas as que melhor se encaixavam no contexto do tema relacionado emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes no conflito entre a Ucrânia e a Rússia, em particular no que tange a sua aplicabilidade e possibilidades.

Na sequência, ocorreu um estudo mais profundo, com a leitura seletiva das partes essenciais à confecção deste projeto, de forma a se obter bases argumentativas.

Por fim, foram feitos os registros das informações mais específicas que interessam ao estudo, tais como as ideias principais de cada referência pesquisada, bem como seus autores e ano.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES RUSSOS E SUA DOUTRINA

O Exército russo possui diversos MLRS (Multiple Launch Rocket System), que proporcionam o apoio de fogo de mísseis e foguetes do Escalão Artilharia de Corpo de Exército ao Nível Unidade (Grupo Tático), mantendo assim um volume de fogos muito grande já no menor escalão tático de combate.

O sistema russo de lançamentos múltiplos de foguetes é composto pelos seguintes meios:

3.1.1 BM – 21 GRAD

Figura 1 – BM – 21 GRAD

Fonte: https://www.alamy.com/bm-21-grad-soviet-truck-mounted-122-mm-multiple-rocket-launcher-baku-azerbaijan-04-16-2021-image418894973.html

Esses Sistemas de Lançamento normalmente mobíliam alguns dos Grupos de Artilharia de Campanha russos. Esses Grupos normalmente operam com 18 lançadoras e essas lançadoras possuem a capacidade de disparar 720 foguetes em uma única rajada atingindo um alcance de 40km. Esse sistema não preza pela precisão dos seus foguetes, tanto que o sistema não possui foguetes guiados, preza a saturação de área, causando assim, grandes estragos em seus alvos e

desestabilizando emocionalmente o oponente, tal característica é vista no trecho a seguir:

> Foi um **bombardeio** das tropas russas. Provavelmente foram vários lançadores **de foguetes** [...] “ As forças russas estão agora atacando a cidade de Kharkiv da mesma forma que anteriormente atingiram Mariupol – com o **objetivo de aterrorizar a população**”, disse o assessor presidencial ucraniano[...] “ A ideia é criar um grande problema para nos distrair e nos forçar a desviar as tropas”. (POLITYUK E HNIDYI , 2022, grifo nosso).

3.1.2 TOS 1 – BURATINO

Figura 2 – TOS 1 - BURATINO

Fonte: https://www.artstation.com/artwork/v1Rdaa

O TOS, que traduzido do russo seria Sistema de Lança-Chamas Pesado, se enquadra com um lançador múltiplo de Foguetes, porém a sua vocação principal no conflito entre a Rússia e a Ucrânia, não é o lançamento de mísseis e foguetes comuns, mas sim o lançamento de ogivas termobáricas. Ogivas essas que o exército russo vem utilizando para causar um maior efeito de destruição em estruturas e em tropas. O que causa essa maior letalidade é o efeito de compreensão e detonação da Ogiva, que utilizada contra a tropa causa a morte sem deixar vestígios externos e se utilizada contra estruturas continuam causando danos mesmo após o seu lançamento, pois as partículas que saem dessa ogiva continuam queimando a uma temperatura em torno de 3 mil graus célsius. Esse sistema possui a capacidade de realizar 30 lançamentos em 15 segundos num alcance de 6km.

Igualmente ao BM – 21 GRAD, tem como premissa, a desestabilização do psicológico inimigo, por meio do efeito causado pela munição termobárica, conforme relato abaixo:

> " A Rússia tem um histórico de uso de termobáricos contra cidades e vilas na Síria, causando danos civis generalizados" [...] os tratados de direitos humanos preveem que estas **armas só podem ser utilizadas contra alvos militares** distintos e de forma que o dano seja proporcional ao ganho militar. Uma salva de um único TOS-1 cobre uma área de 200 a 300 metros. "É difícil entender como o TOS-1 pode ser usado legalmente em uma cidade", diz o especialista, que chama o veículo de "um crime de guerra sobre trilhos". (VIEIRA, 2022, grifo nosso).

3.1.3 TOS 2

Figura 3 – TOS 2

Fonte: https://br.rbth.com/ciencia/84765-exercito-inicia-testes-com-novo-tos-2

Esta plataforma, conforme alguns especialistas em assuntos militares afirmam, é a versão atualizada do TOS-1 BURATINO. Nessa nova versão, ela perde as lagartas e reaparece com 3 pares de pneus, garantindo assim uma maior mobilidade a lançadora, apesar de perder em blindagem. Esse material também lança munições termobáricas e possui praticamente as mesmas vocações do BURATINO, conforme trecho abaixo:

> O exército russo iniciou os testes militares do novo sistema de lança-chamas pesado TOS-2 Tosochka, **um complexo armado com projéteis termobáricos** projetados para incendiar e destruir edifícios, fortificações e veículos levemente blindados. [...] "Assim, os TOS das gerações anteriores serão usados na linha de frente, enquanto os TOS-2 realizarão operações rápidas" (LITÔVKIN,2020, grifo nosso).

3.1.4 BM – 27 URAGAN

Figura 4 – BM – 27 URAGAN

Fonte: https://www.armedconflicts.com/9K57-Uragan-BM-27-t9557

O URAGAN já retorna ao sistema de lançador múltiplo de foguetes vistos anteriormente. Ele além de possuir a capacidade de lançar foguetes com submunições, tem a capacidade de usar cargas HE-FRAG (granada com alta potência de explosão e de fragmentação), explosiva, química e minas (PFM-1 e PTM-3). Sendo está última, uma versão que além de liberar submunições, libera minas anti-pessoais, cercando assim o inimigo ou lançando minas no caminho deste. Este tipo de munição foi utilizada pelos russos contra os ucranianos conforme trecho abaixo:

> Minas terrestres em um temporizador, foram encontradas espalhadas por uma cidade ucraniana. Quando **Sergiy**, um trabalhador da construção civil de 47 anos, saiu da cama, nesta pequena cidade no nordeste da Ucrânia, ele descobriu um novo perigo assustador em uma guerra cheia deles: ele havia acordado em um campo minado. Ele tinha ouvido um foguete pousar perto de sua casa por volta de 1 da manhã, mas não pensou muito nisso. Houve muitos foguetes desde que as forças russas invadiram no final de fevereiro. Mas o que caiu em seu quintal foi uma nova arma[...] e agora eles foram apresentados à **mina terrestre PTM-1S, um tipo de munição espalhada**. “Ninguém entendeu o que era”, disse Sergiy[...]. As armas **rugem como qualquer foguete**, mas em vez de explodir instantaneamente, **elas ejetam até duas dúzias de minas que explodem em intervalos**, dividindo a morte nas horas seguintes. (GIBBONS-NEFF E ISMAY, 2022, grifo nosso).

3.1.5 BM – 30 SMERCH

Figura 5 – BM – 30 SMERCH

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/BM-30_Smerch#/media/File:9a52_smerch.jpg

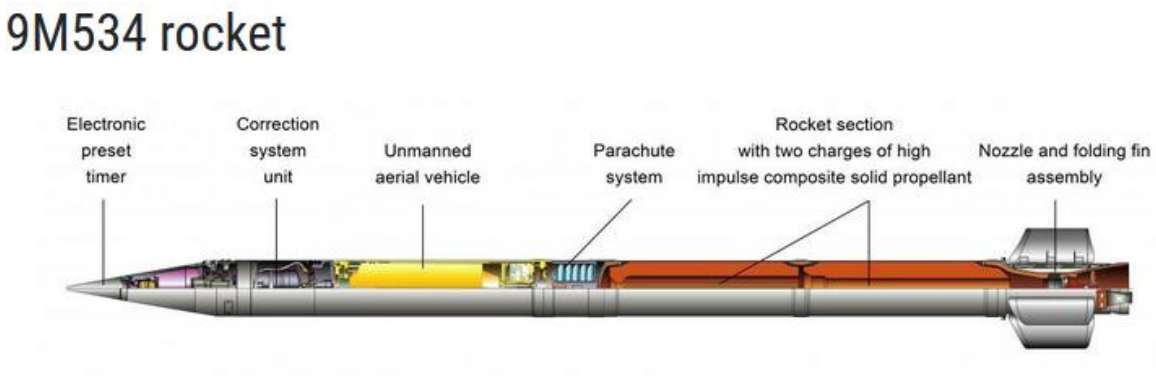
O BM – 30 SMERCH possui um alcance médio para foguetes com missões regulares de 70km e lança até 12 foguetes numa rajada com uma duração de 38 segundos.

Ele é mais um dos sistemas russos de MLRS, projetado para ser utilizado contra: tropas, alvos com blindagem, para saturação de área, artilharia, postos de comando, áreas logísticas e pontos estratégicos do inimigo. Além de possuir todas as capacidades já citadas anteriormente dos outros sistemas de lançamentos múltiplos de foguetes como lançar: foguetes com submunições, possuir foguetes HEAT/HE-Fragmentation e munições termobáricas, o Sistema BM – 30 SMERCH também lança munições inteligentes tipo PGM (Presicion guided munitions) e possuem foguetes lançadores de drones, que são lançados pela plataforma por meio de um foguete que libera o drone e este é ejetado do foguete e utiliza um paraquedas até chegar próximo do alvo e ser guiado até o seu objetivo. Essa última capacidade é descrita no trecho abaixo:

> **The rocket is used for operational target reconnaissance**. **The warhead carries an unmanned aerial vehicle (UAV)**. Works were completed in 2004. After release of the cargo warhead, the UAV begins to descend by parachute. After separation and positioning of the UAV, the later begins to scan the surgace within 20 minutes and transmit vídeo information to the command post of the MLRS, as well as other artillery or tatical missile

> systems, the coordinates of the reconnaissance targets, which allows to quickly decide on the destrucion of newly identified object (GIBBONS-NEFF E ISMAY, 2022, grifo nosso).

Figura 6 – Foguete com UAV



Fonte: https://en.missilery.info/missile/smerch/9m534

3.1.6 TORNADO G

Figura 7 – TORNADO G

Fonte: http://codinomeinformante.blogspot.com/2015/06/mlrs-tornado-g-e-15-vezes-superior-ao.html

O Tornado G é uma das mais novas plataformas de MLRS russo, ele está substituindo aos poucos o Sistema Grad. Este faz parte de um sistema de famílias MLRS Tornado, possui 40 tubos lançadores com foguetes que chegam até 40 km de alcance. O Tornado possui basicamente as mesmas capacidades que o sistema Grad,

porém possui uma maior capacidade de dano e mobilidade, conforme visto no trecho a seguir:

> "Tornado-G é uma continuação do renomado sistema Grad, que tem sido usado por forças armadas de muitos países há mais de 50 anos e provou sua confiabilidade e operação sem falhas. Em comparação com seu antecessor, o Tornado-G é cinco vezes mais rápido e tem uma capacidade de danificação mais alta" (GRAAN, 2019).

3.1.7 MÍSSIL ISKANDER-M

Figura 8 – MÍSSIL ISKANDER-M

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/9K720_Iskander#/media/Ficheiro:Army2016demo-075.jpg

Ele 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 Ucraniana, conforme trecho a seguir:

> "Míssil Iskander russo atingiu uma posição descoberta de um sistema de mísseis antiaéreos Buk-M das Forças Armadas da Ucrânia. Acerto preciso

> no alvo destruiu o sistema antiaéreo ucraniano.” (REDAÇÃO FORÇAS DE DEFESA, 2022).

Os mísseis balísticos são utilizados para alvos altamente compensadores e que se encontram fora do alcance da artilharia de tubo e da artilharia de mísseis e foguetes tradicionais. Este sistema possui altos níveis de precisão e de danos aos alvos.

3.1.8 MÍSSIL TOCHKA-U

Figura 9 – MÍSSIL TOCHKA-U

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/OTR-21_Tochka#/media/File:Tochka-U_rep_parad_Yekat.jpg

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 km e também foi utilizado pelos russos no conflito contra a Ucrânia, conforme a seguir:

> Mais de 1.000 pessoas estavam lotadas em uma estação ferroviária no leste da Ucrânia quando foi atingida por **foguetes** na sexta-feira, disse uma testemunha ocular à BBC. [...] Autoridades disseram que uma área de espera temporária foi atingida e muitos dos feridos estão em estado grave. O governador de Donetsk, Pablo Kyrylenko, alegou que um **míssil Tochka-U** armado com munições cluster foi usado. (REDAÇÃO FORÇAS DE DEFESA, 2022, grifo nosso).

3.1.9 DOUTRINA RUSSA SOBRE O EMPREGO DO MRLS

Antes de se entrar na doutrina russa sobre o emprego MLRS, doutrina essa que não é muito conhecida, mas pelo retrato da guerra consegue-se alguns indícios de como ela funciona na prática, será abordado resumidamente o levantamento de alvos russa, só para melhorar o esclarecimento sobre o emprego do MRLS. Esclarecimento esse descrito a seguir:

> Este último evento repercutiu muito na comunidade militar internacional, haja vista que a tropa da Ucrânia foi surpreendida em sua zona de reunião, tendo sido **localizados** pela **guerra cibernética** russa, identificados por **SARP** e **atacados por uma combinação de munições de fragmentação e termobáricas lançadas por lançadores múltiplos de foguetes (LMF)**, em uma ação que durou **menos de três minutos**. (NETO, 2021, grifo nosso).

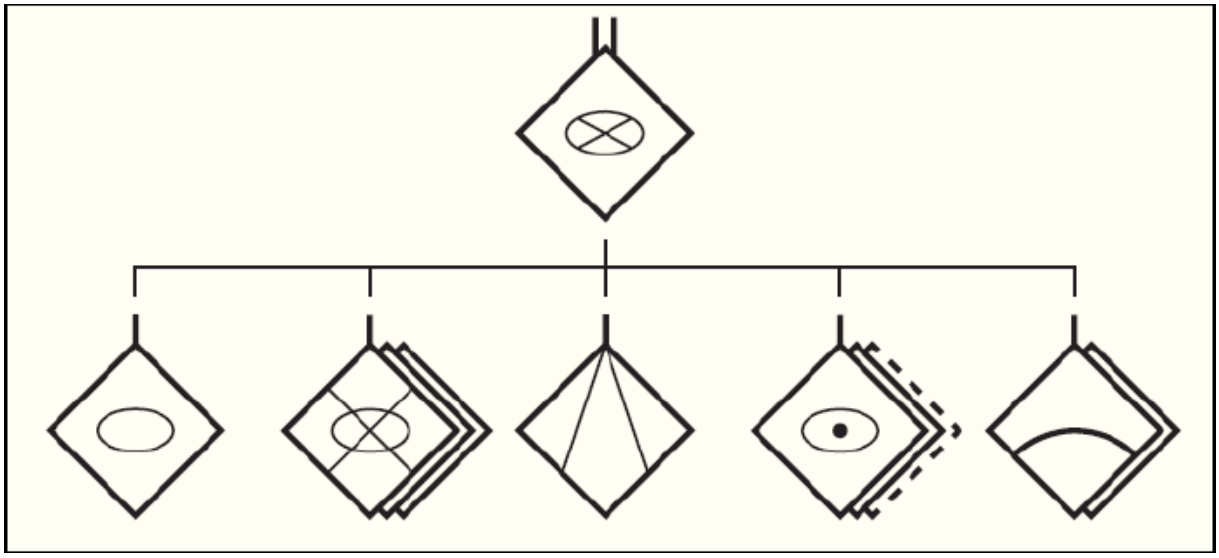
Pela descrição da ação realizada pelo exército russo no texto acima, há uma sincronização muito grande entre os meios de levantamentos de alvos russos e sua artilharia. Além claro da já citada diversidade de meios de MLRS russos para lançarem diversos tipos de munições de artilharia.

Agora será abordado sobre a dosagem de artilharia em apoio a uma brigada ou divisão nos conflitos empreendidos pelo exército russo, conforme texto abaixo:

> Uma das características que chamam mais a atenção sobre a **artilharia de campanha russa é a forma como ela foi empregada no nível tático**. A estrutura mais usada pelo Exército Russo foi o **Grupo Tático de Batalhão**, adaptada para **travar guerras híbridas** com objetivos limitados. Apesar disso, esta força-tarefa reúne poderosas capacidades convencionais, sendo a proporção de apoio de fogo um das mais evidentes. **O Grupo Tático de Batalhão é composto** por um esquadrão de carros de combate, três companhias mecanizadas de infantaria, uma companhia anticarro, duas a três baterias de artilharia**, uma bateria LMF** e duas baterias de artilharia antiaérea (NETO, 2021, grifo nosso).

Se esse Grupo Tático de Batalhão fosse desmembrado para a doutrina brasileira, falando somente sobre a Artilharia de Mísseis e Foguetes, esquecendo a de campanha e a antiaérea, uma bateria LMF apoiaria um batalhão mais, quase duas FT, ou uma Brigada menos. Sendo que na atual doutrina brasileira uma bateria LMF apoia um Divisão de Exército. Com isso já se percebe que a dosagem de artilharia na doutrina russa é bastante elevada, confirmando a doutrina da massa de fogos russa.

Figura 10– Constituição do Grupo Tático de Batalhão Russo



Fonte: FOX; ROSSOW (2017)

Ainda sobre a doutrina russa, será apresentado conforme trecho abaixo, a proporção de fogos utilizados pelos russos e pelos americanos em combate, para se ter a real noção da importância que os russos dão a sua artilharia, agora englobando todas formas de se proporcionar fogos no combate:

> **A título de comparação, esta formação tem maior poder de fogo que uma Brigade Combat Team (BCT) do Exército Norte-Americano em praticamente todos os requisitos**, tanto em proporção como alcance, ainda mais considerando que é costume da artilharia de tubo usar o método de tiro de fogo direto contra blindados inimigos (FOX, ROSSOW, 2017**). Percebe-se ainda que a quantidade de subunidades de artilharia em apoio é cerca de três vezes maior em comparação com a doutrina brasileira**, uma vez que temos no Grupo Tático de Batalhão praticamente a mesma quantidade de frações de manobra e artilharia de tubo e foguetes, **ilustrando a importância que foi dada a Função de Combate Fogos.**
>
> **Na doutrina russa, este poder de fogo é mantido também em níveis mais elevados da força**. O atual modelo de uma brigada do Exército Russo é composto por quatro batalhões de elementos de combate e quatro grupos de artilharia de campanha, além de outras unidades de apoio (NETO, 2021, grifo nosso).

Como último item a ser ressaltado sobre a doutrina russa, para não fugir do escopo deste projeto, é com relação a própria evolução da proporção de quantidade de baterias LMF em relação a quantidade de artilharia de tubo. O trecho abaixo mostra mais uma vez o quanto a doutrina russa terrestre se sustenta na capacidade de sua artilharia.

> Na década de 1980, tanto os russos quanto os ucranianos utilizavam LMF na proporção de uma unidade de foguetes para cada quatro unidades de artilharia de tubo. Entretanto, houve uma **atualização na doutrina russa**, e nos combates em Donbas o que foi observado foram **três unidades LMF para quatro unidades de artilharia de tubo**. Isso mostra que o foco em saturação de área por parte dos russos aumentou nos últimos anos, de maneira relativamente contrária a tendência do ocidente de buscar fogos cada vez mais precisos e cirúrgicos. (NETO, 2021, grifo nosso).

3.2 COMPARAÇÃO ENTRE O EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES RUSSA E A BRASILEIRA

Para se realizar essa comparação é necessário abordar o DOAMEPI (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura), pois o DOAMEPI são os fatores preponderantes para uma força conseguir adquirir a capacidade de cumprir determinada missão.

3.2.1 DOAMEPI - DOUTRINA

A base para iniciar qualquer capacidade se começa pelo DOAMEPI, e o primeiro fator a ser considerado deve ser a Doutrina, pois ela é a base para os demais fatores. Com isso será abordado a Doutrina Russa sobre o emprego da Artilharia:

> **Artillery Troops**
> The Missile and Artillery Troops is a Branch of Arms in the Ground Forces, which is the primary means of destroying the enemy by convencional and nuclear fires during conduct of combined arms operations. They are designed to perform main tasks:
> **- achieve and maintain fire superiority**
> - defeat of the enemy´s means of nuclear attack, Manpower, weapons, military and special equipment
> - disrupt troops and command and control, reconnaissance, and EW systems
> - destroy permanent defense installations and other infrastructure
> - disrupt the enemy´s operational and tactical logistics
> - weaken and isolate the enemy´s second echelons and reserve (GRAU E BARTLES, 2017, grifo nosso).

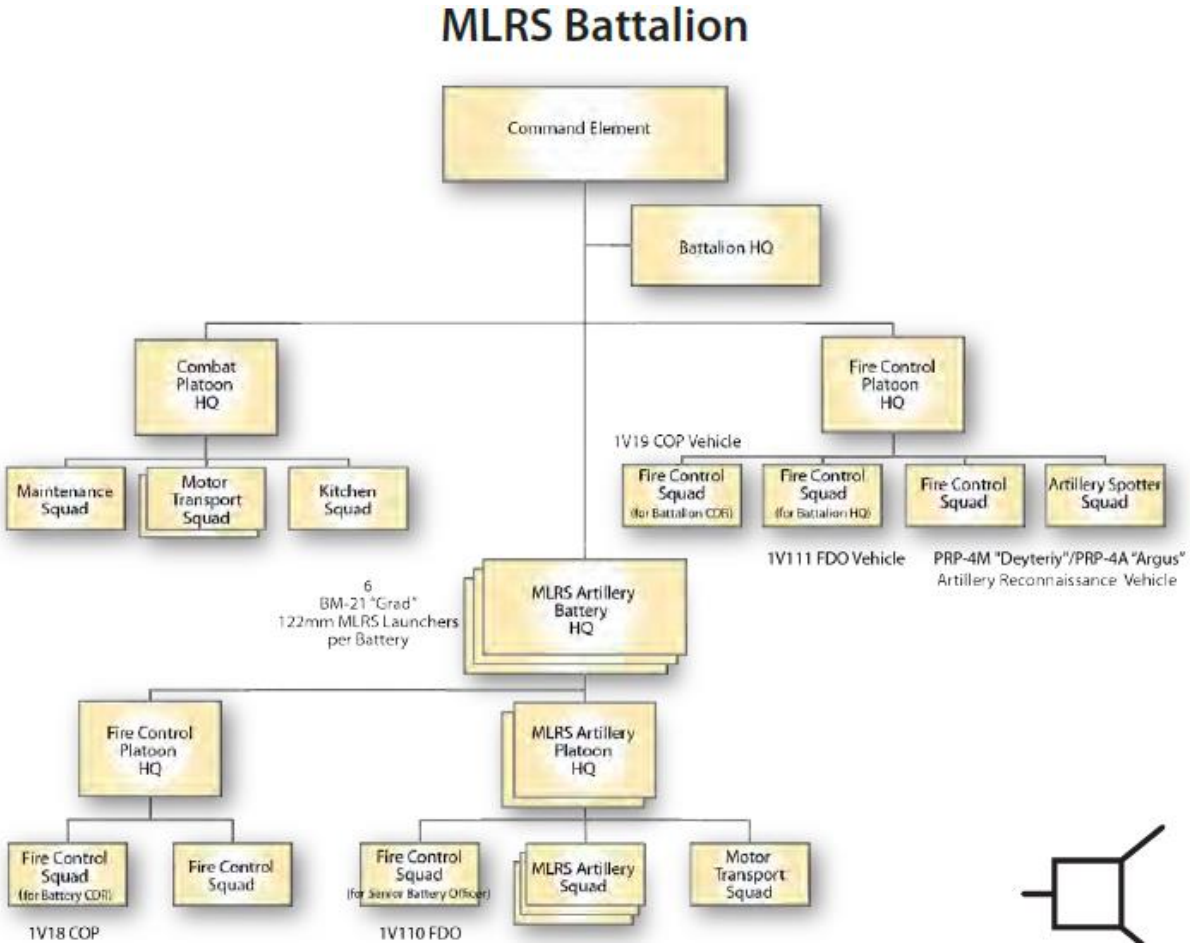
É notório pelo texto acima, que a doutrina russa de emprego da artilharia visa obter a superioridade de fogos sobre o seu inimigo, por isso em todos os níveis, há uma dosagem bem elevada de meios de apoio de fogo. Outra diferença é que a artilharia russa é utilizada para destruir ou neutralizar o inimigo mesmo que os elementos de manobra ainda não tenham solicitado tal ação, pois a artilharia na Rússia não é vocacionada prioritariamente para apoiar os elementos de manobra. E como último exemplo de comparação entre as doutrinas, é a utilização maciça da Artilharia de Mísseis e Foguetes pela Rússia, principalmente mísseis, para destruir alvos estratégicos e operacionais. O Brasil está iniciando nessa construção doutrinária da utilização de mísseis e foguetes, principalmente os mísseis, pois é bem recente a fabricação do MTC-300 que deu a Artilharia de Campanha essa capacidade de atingir com precisão alvos operacionais e estratégicos. Com isso fica evidente que a doutrina russa sobre o emprego da artilharia é bastante diferente da doutrina brasileira, a qual será vista abaixo:

> A Artilharia de Campanha tem por **missão apoiar a força pelo fogo**, destruindo ou neutralizando os alvos que ameacem o êxito da operação. Ao cumprir essa missão, a Artilharia de Campanha realiza as seguintes ações:
> - apoia os **elementos de manobra** com fogos sobre os escalões avançados do inimigo;
> - realiza fogos de contrabateria dentro do alcance de suas armas;
> - dá profundidade ao combate, pela aplicação de fogos sobre instalações de comando, logísticas e de comunicações, sobre reservas e outros alvos situados na zona de ação da força. (BRASIL,1997, pg 1-1, grifo nosso).

3.2.2 DOAMEPI – ORGANIZAÇÃO

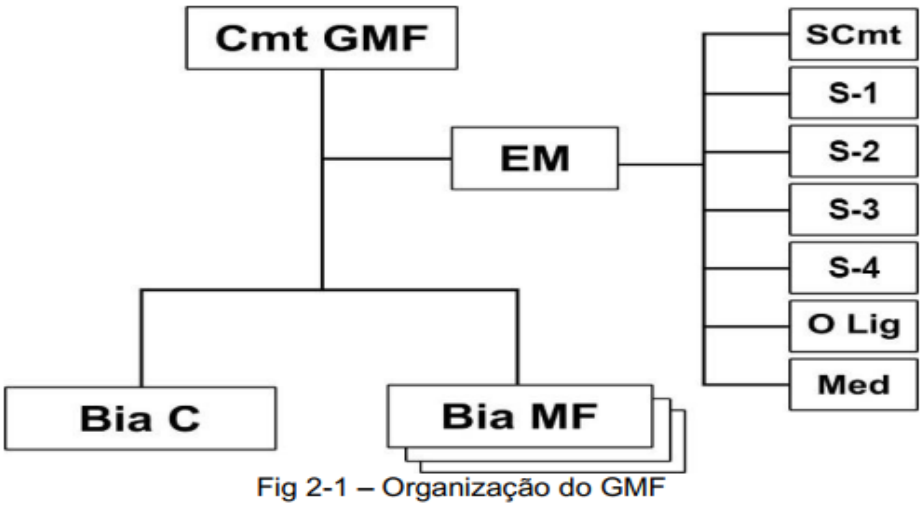
Agora serão vistas as organizações das Artilharias de Mísseis e Foguetes russas e brasileiras, que possuem as seguintes estruturas:

Figura 11– Constituição do Grupo de Múltiplos Lançadores de Foguetes russo



Fonte: GRAU E BARTLES, 2017, pg 236

Figura 12– Constituição do Grupo de Mísseis e Foguetes brasileiro



Fonte: Manual de Campanha EB70-MC-10.363 – Grupo de Mísseis e Foguetes

A organização dos Grupos Lançadores russos e brasileiros são idênticos em quantidade de baterias utilizadas por Grupo. A diferença entre eles está no controle tático da direção de tiro, que na Rússia existem seções especializadas para essa direção, enquanto na doutrina brasileira essa direção de tiro é realizada por militares da 3ª Seção.

3.2.3 DOAMEPI – ADESTRAMENTO, MATERIAL, ESTUDO, PESSOAL E INFRAESTRUTURA

Esses fatores são realizados em cima da Doutrina, por tanto o Brasil quanto a Rússia colocam em prática esses fatores conforme o preconizado em suas doutrinas. Então entende-se que a doutrina russa, consequentemente todo o DOAMEPI, estrutura a sua artilharia e todo o seu exército de forma diferente do brasileiro. Por isso a quantidade de apoio de fogo e o primeiro nível onde a artilharia começa a ser orgânica são diferentes.

3.3. ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES UCRANIANA

A Artilharia de Mísseis e Foguetes Ucranianas basicamente são formadas por materiais russos como por exemplo o BM – 21 GRAD, o BM – 27 URAGAN e o Míssil Tochka. Os ucranianos utilizam esses sistemas contra as tropas russas, porém pela pequena quantidade de munição e pouco alcance que esses equipamentos possuem, eles não conseguiram deter o avanço russo contra a Ucrânia. Esse foi um dos motivos que a Ucrânia começou a receber de diversos países, materiais de emprego militar para tentar deter o avanço russo. Dentre os materiais recebidos correlatos a esse projeto, está o Sistema de Mísseis e Foguetes HIMAS americano que carrega três tipos de mísseis diferentes. Apesar do recebimento desses diversos materiais, de artilharia de mísseis e foguetes somente o HIMAS foi recebido pelos ucranianos até o momento. Isso ocorre, pois, os países da OTAN tem receio que a Ucrânia utilize equipamentos com grandes alcances contra o território russo, podendo causar assim uma escalada da crise, conforme informações a seguir:

> Os Estados Unidos anunciaram nesta terça-feira,1, o envio de sistemas avançados de mísseis para a Ucrânia. O HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System) é uma unidade móvel que pode fazer vários lançamentos de

> mísseis guiados e permitirá à Ucrânia atingir com mais precisão seus principais alvos no campo de batalha. (REDAÇÃO, 2022).
>
> Ao mesmo tempo, a OTAN não quer arriscar uma guerra com a Rússia. Moscou tem repetidamente enfatizado que os envios de armas podem ser considerados também um ataque – especialmente se os equipamentos se prestarem a atacar o território russo. É por isso que os países que apoiam a Ucrânia avaliam com muito cuidado que armamentos fornecer a Kiev. (WALTER, 2022).

3.4. ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES DE OUTROS PAÍSES UTILIZADAS NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA

Somente o sistema americano HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System), que é um MLRS, foi recebido pela Ucrânia até agora.

O HIMARS possui a capacidade de carregar 6 mísseis M30, um míssil de Ataque de precisão e dois ATACMS (Sistema de Mísseis Táticos do Exército Americano), tem o alcance máximo de 500 km dependendo do tipo de míssil empregado.

Figura 13 – HIMARS

Fonte: https://veja.abril.com.br/mundo/por-que-o-sistema-de-foguetes-de-longo-alcance-e-importante-para-a-ucrania/

Com a chegada desse material na Ucrânia, a Rússia já começou a sentir os efeitos na sua tentativa de conquistar a região de Dombas, conforme trecho a seguir:

> A sua introdução provou ser um sucesso. No início deste mês, um oficial de Defesa dos EUA, citado pelo The Hill, referiu que **os HIMARS foram capazes de destruir postos de controlo da Rússia** durante a invasão.
>
> " Por ser um sistema tão preciso e de longo alcance, os ucranianos são capazes de selecionar cuidadosamente alvos que **irão minar o esforço da Rússia de uma forma mais sistemática, certamente mais do que seriam capazes de fazer com os sistemas de artilharia de curto alcance**", referiu.
>
> " O que se vê é que os ucranianos estão na realidade a selecionar sistematicamente os alvos e depois a atingi-los com precisão, fornecendo assim este método preciso de degradar a capacidade russa. Vejo-os a poderem continuar a utilizar isto em Donbas". (CNN, 2022, grifo nosso).

3.5 ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES BRASILEIROS

Agora será abordado o sistema MRLS brasileiro, conhecido como Sistema ASTROS (Artillery Saturation Rocket System). Este possui a capacidade de lançar foguetes para saturar área num alcance de até 90km num tempo de rajada de 16 segundos, possuindo uma quantidade variada de tubos lançadores. Atualmente encontra-se na fase final de recebimento dos mísseis táticos de cruzeiro (MTC-300) que possuem um alcance de 300km e que conseguirão atingir alvos com elevada precisão.

Figura 14 – Sistema ASTROS

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Astros_II#/media/Ficheiro:Astros_2020_(14174786360).jpg

Apesar desse MTC-300 ainda não ter sido testado, a utilização do sistema ASTROS como um todo já foi testado em combate e se mostrou muito eficaz, conforme trecho a seguir:

> **O maior reconhecimento das capacidades do sistema Astros talvez tenha sido feito pelas forças estadunidenses** quando da Guerra do Golfo de 1991.[...], foi considerada da maior importância, para os militares estadunidenses, ter a garantia de que o Iraque não poderia utilizar os seus 66 Astros contra as forças da coalizão ou que sua capacidade para os utilizar estava muito debilitada.
>
> Essa atuação por parte dos estadunidenses foi um reconhecimento da capacidade e letalidade do sistema que, podendo ser utilizado, poderia com o seu alcance e capacidade destrutiva, alvejar as grandes unidades que se preparavam para a operação Tempestade no Deserto**. Essa operação só teve inicio quando os comandos estadunidenses receberam confirmação da Força Aérea de que os Astros** e Scud iraquianos **haviam sido inutilizados**. (WIKIPÉDIA, 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por finalidade realizar um estudo sobre a Artilharia de Mísseis e Foguetes no conflito Rússia X Ucrânia e sua aplicabilidade ao EB.

Por se tratar de uma área de atuação relativamente nova na artilharia de campanha, é necessário a observação do emprego deste tipo de material nos conflitos atuais.

O conflito escolhido para se realizar esse estudo foi o da Rússia contra a Ucrânia. Guerra esta que teve a utilização do MLRS (Sistema de Múltiplos Lançamentos de Foguetes) em proporções nunca vistas em conflitos anteriores.

Inicialmente o projeto levantou os materiais russos empregados nesse combate. Sendo verificado que a Rússia utilizou diversos equipamentos lançadores de mísseis e foguetes e variados tipos de munições.

O tipo de sistema de lançamento e o tipo de munição eram escolhidos pelo efeito desejado e pelo alcance do sistema de lançamento até o alvo. Inicialmente fica difícil falar sobre a decisão da realização desses tiros pelo exército russo, pois os mesmos possuem uma doutrina diferente do emprego da Art Msl e Fgt brasileira e da maioria dos países ocidentais.

Para uma melhor explicação será abordado o Grupo Tático de Batalhão Russo. Esse Grupo é o Batalhão utilizado pelas Brigadas Russas. Então diferente da doutrina brasileira, eles integram a artilharia junto com a arma base no mesmo batalhão, encurtando assim os trâmites para solicitação de fogos, além de proporcionar um volume de fogos enorme para a arma base.

Dentro desse Batalhão existem diversos apoios a arma base, porém será abordado somente o apoio de mísseis e foguetes. A doutrina russa prevê uma Bateria LMF (Lançadora de Mísseis e Foguetes) para cada grupo tático em combate. Deixando notório o quanto a doutrina russa prioriza a função de combate fogos em suas manobras.

Nos conflitos mais atuais foi observado que a doutrina russa atualizou, sendo verificado que eles estão utilizando três Baterias LMF (um Grupo de Mísseis e Foguetes na doutrina brasileira) para cada Grupo Tático. Afirmando mais uma vez a importância que o exército russo dá para o emprego da artilharia.

Agora será abordado a constituição de uma Brigada Russa para uma melhor visualização entre a doutrina brasileira e a doutrina russa. A Brigada Russa é

composta por quatro batalhões de elementos de combate (Grupo Tático) e quatro Grupos de Artilharia de Campanha, sendo que um desses GAC é o de Mísseis e Foguetes. Então pode-se observar que no nível Brigada o número de baterias LMF é basicamente igual ao nível brigada, o que vai diferir entres esses Grupos é basicamente o alcance. No nível Grupo Tático o alcance chega a 40km enquanto no nível Brigada chega entre 80 e 90 km, isso para a utilização de foguetes.

Agora que foram abordados os Grupos Táticos e as composições das Brigadas russas com relação a dosagem de artilharia, e o que o russo prevê de artilharia na sua doutrina, será reiniciado como o russo provavelmente seleciona o tipo de MLRS e a munição empregada em cada tipo de missão.

Nos primeiros dias de combate, os russos priorizaram o emprego maciço de mísseis pois buscavam alvos estratégicos que pudessem desequilibrar a guerra a seu favor, então eles priorizaram os MLRS mais novos que possuíam a capacidade de lançar esse tipo de munição. Nessa fase esses fogos foram realizados por escalões além dos Grupos Táticos e Brigadas russas.

Após esses primeiros dias, o russo utilizou seus MLRS para realizarem fogos de preparação para iniciar o ataque por terra a Ucrânia. Como visto nas mídias abertas, o efeito foi surpreendente e rapidamente rompeu a defesa ucraniana e o exército iniciou o avanço em direção a Ucrânia. Nessa fase, os fogos basicamente foram dados pelos MRLS orgânicos dos Batalhões (Grupos Táticos) e Brigadas russas.

Conclui-se que uma aplicabilidade para a Doutrina Brasileira seria rever o máximo de apoio de fogo centralizado no escalão superior. É sabido que essa centralização ocorre pela falta de meios de artilharia no exército brasileiro. Uma possibilidade para reduzir essa situação é sempre utilizar toda a artilharia disponível no país e não seguir sempre à risca a doutrina vigente. Um exemplo, é que numa Brigada a dosagem adequada é um Grupo de Artilharia de Campanha. Porém, pelo que foi visto nas últimas guerras travadas pelos russos, seguir à risca uma doutrina pode não ser o ideal para conseguir conquistar os objetivos, tanto que o russo mudou sua doutrina com relação a quantidade de Baterias MLRS por Grupo Tático.

Outra conclusão tirada para uma possível aplicabilidade na Doutrina Brasileira seria a disponibilização para as Brigadas de Grupos de Artilharia de Campanha com maiores alcances e até uma Bia LMF, que poderia ser uma versão mais simples do ASTROS feita exatamente para apoiar as demandas de apoio de fogo de uma Brigada, pois já é sabido que o Sistema ASTROS possui limitações logísticas e

operacionais para ser empregado no nível Brigada. Essa disponibilização visaria diminuir o trâmite de solicitação de apoio de fogo ao escalão superior, algo que consequentemente retarda o apoio de fogo ao elemento de manobra que necessita daqueles fogos. Essa disponibilização visa também aumentar a autonomia das Brigadas no combate, pois se a Brigada já dispuser de meios de apoio de fogo que lhe proporcionem maiores alcances e volume de fogos, ela poderá se sobrepujar ao inimigo de uma forma bem mais rápida e com bem menos mortes dos seus elementos de manobra.

Por fim, seria a utilização dos mísseis e foguetes para lançar diversos outros artefatos que não somente cabeças de guerra. O russo utiliza mísseis e foguetes para carregar alguns artefatos que são considerados crimes de guerra, então esses artefatos não serão abordados, mas a capacidade de utilização dos mísseis para outros fins deve ser levada em consideração para a doutrina brasileira do emprego de mísseis e foguetes. Ficando como exemplo a utilização de mísseis com UAV, que podem ser utilizados para designar alvos para uma Bateria ou Grupo LMF sem a necessidade de ter um ser humano para fazer essa designação.

REFERÊNCIAS

HOBSBAWN, Eric. **A era dos extremos: O breve século XX 1914-1991**. 1997. 2ª Edição

CIART Msl Fgt. **Última Ratio**, Formosa, v. 1, n. 1, p. 42-52, 08 fev. 2019. Disponível em: ebrevista.eb.mil.br. Acesso em: 06 set. 2021.

EXÉRCITO (ed.). **ASTROS 2020**. Brasília: Epex, 2014. Color.

MUNIÇÕES. Formosa: CIArt Msl Fgt, 2021. 64 slides, color.

NETO, Geraldo Gomes de Mattos. **Estudo do emprego da Artilharia de Campanha no Conflito da Ucrânia e as lições aprendidas para a Doutrina Militar Terrestre do Brasil**. 2021. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Curso de Comando e Estado Maior do Exército, ECEME, Rio de Janeiro, 2021.

GRAAN. **ROSTEC MOSTRA NOVA GERAÇÃO DO TORNADO-G MLRS EM AÇÃO NO EXTERIOR PELA PRIMEIRA VEZ**. Disponível em: https://estrategiaglobal.blog.br/2019/02/rostec-mostra-nova-geracao-do-tornado-g-mlrs-em-acao-no-exterior-pela-primeira-vez.html. Acesso em: 06 jul. 2022.

GIBBONS-NEFF E ISMAY, Thomas e John. **Minas terrestres são espalhadas em cidade ucraniana**. Disponível em: https://brasil.perfil.com/mundo/minas-terrestres-sao-espalhadas-em-cidade-ucraniana.phtml. Acesso em: 05 jul. 2022.

LITÔVKIN, Nikolai. **Exército inicia testes com novo sistema de lança – chamas pesado**. Disponível em: https://br.rbth.com/ciencia/84765-exercito-inicia-testes-com-novo-tos-2. Acesso em: 05 jul. 2022.

VIEIRA, Maria Clara. **Como funcionam as armas de destruição de massa que a Rússia é acusada de usar contra civis**. Disponível em: https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/como-funcionam-as-armas-de-destruicao-de-massa-que-a-russia-e-acusada-de-usar-contra-civis/. Acesso em: 05 jul. 2022.

DOYLE, GRANADOS, OVASKA E DUTTA, Gerry, Samuel, Michael e Prasanta Kumar. **Weapons of the war in Ukraine**. Disponível em: https://graphics.reuters.com/UKRAINE-CRISIS/WEAPONS/lbvgnzdnlpq/. Acesso em: 05 jul. 2022.

POLITYUK E HNIDYI, Pavel e Vitalii. **Rússia lança foguetes em Kharkiv e deixa 15 mortos, diz Ucrânia**. Disponível em: https://www.istoedinheiro.com.br/russia-lanca-foguetes-em-2/. Acesso em: 05 jul. 2022.

G1. **Rússia atacou a Ucrânia com 56 foguetes e 113 mísseis, diz Zelensky; tropas russas estão a 30 Km de Kiev**. Disponível em: https://g1.globo.com/mundo/ucrania-russia/noticia/2022/02/28/russia-e-ucrania-travam-batalha-pelo-controle-de-kiev-no-5o-dia-da-guerra.ghtml. Acesso em: 03 jul. 2022.

STAIANO-DANIELS, Lucian. **Why Russia Keeps Turning to Mass Firepower**. Disponível em: https://foreignpolicy.com/2022/06/19/why-russia-keeps-turning-to-mass-firepower/?utm_source=pocket_mylist. Acesso em: 03 jul. 2022.

SUCIU, Peter. **Can Ukraine Win a Barbaric Artillery War Against Russia?**. Disponível em: https://www.19fortyfive.com/2022/06/can-ukraine-win-a-barbaric-artillery-war-against-russia/?utm_source=pocket_mylist. Acesso em: 03 jul. 2022.

LEDWIDGE, Frank. **Ukraine war: the US and UK missile systems which will challenge Russia's artillery dominance**. Disponível em: https://theconversation.com/ukraine-war-the-us-and-uk-missile-systems-which-will-challenge-russias-artillery-dominance-184479?utm_source=pocket_mylist. Acesso em: 03 jul. 2022.

ASSOCIATED PRESS. **EXPLAINER: Weapons used in the Russia-Ukraine war**. Disponível em: https://www.taiwannews.com.tw/en/news/4462154. Acesso em: 03 jul. 2022.

TERRA. **Guerras entre grupos humanos podem ter começado há 10 mil anos, indica estudo.** Disponível em: https://www.terra.com.br/noticias/mundo/guerras-entre-grupos-humanos-podem-ter-comecado-ha-10-mil-anos-indica-estudo,b4629517fd47e4b0c40d1fd140879946sphsxuzq.html. Acesso em: 24 jun. 2022.

SILVA, Daniel Neves. **Idade Antiga**. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/idade-antiga.htm. Acesso em: 24 jun. 2022.

WIKIPEDIA. **BM – 30 SMERCH**. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/BM-30_Smerch. Acesso em: 06 jul. 2022.

DA REDAÇÃO. **Rússia usa 'drones kamikaze' para devastar cidades ucranianas**. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/russia-usa-drones-kamikaze-para-devastar-cidades-ucranianas/. Acesso em: 06 jul. 2022.

MISSILERY.INFO. **9M534 rocket**. Disponível em: https://en.missilery.info/missile/smerch/9m534. Acesso em: 06 jul. 2022.

REDAÇÃO FORÇAS DE DEFESA. **VÍDEO: Míssil balístico tático Iskander russo destrói sistema antiaéreo Buk-M ucraniano**. Disponível em: https://www.forte.jor.br/2022/03/26/video-missil-balistico-tatico-iskander-russo-destroi-sistema-antiaereo-buk-m-ucraniano/. Acesso em: 07 jul. 2022.

REDAÇÃO FORÇAS DE DEFESA. **Estação ferroviária atacada por mísseis balísticos Tochka-U no leste da Ucrânia**. Disponível em: https://www.forte.jor.br/2022/04/08/estacao-ferroviaria-atacada-por-misseis-balisticos-tochka-u-no-leste-da-ucrania/. Acesso em: 07 jul. 2022.

GRAU, Lester W.; BARTLES, Charles K. **The Russian Way of War.** Force structure, tactics, and modernization of the russian ground forces. Foreign Military Studies Office, 2016. 402p.

BRASIL. Exército. **C 6-1 EMPREGO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA.** 3. ed. Brasília, DF, 1997.

REDAÇÃO. **Mísseis Himars: Saiba como funciona o sistema enviado pelos EUA à Ucrânia**. Disponível em: https://www.estadao.com.br/internacional/misseis-himars-saiba-como-funciona-o-sistema-enviado-pelos-eua-a-ucrania/. Acesso em: 07 jul. 2022.

WALTER, Jan D. **As novas armas enviadas pelos aliados à Ucrânia**. Disponível em: https://www.dw.com/pt-br/as-novas-armas-enviadas-pelos-aliados-%C3%A0-ucr%C3%A2nia/a-62014769. Acesso em: 07 jul. 2022.

CNN PORTUGAL. **Mísseis com alcance até 500 quilómetros em ação na Ucrânia. Novas imagens dos sistemas HIMARS**. Disponível em: https://cnnportugal.iol.pt/guerra/ucrania/misseis-com-alcance-ate-500 quilometros-em-acao-na-ucrania-novas-imagens-dos-sistemas himars/20220705/62c3f1d80cf2f9a86eac0344. Acesso em: 07 jul. 2022.

WIKIPÉDIA. **ASTROS II**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Astros_II. Acesso em: 08 jul. 2022.