

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

Max Filipe da Silva Braga

**ANÁLISE TÉCNICA DOS OBUSEIROS UTILIZADOS PELA RÚSSIA E PELA
UCRÂNIA NA GUERRA NA UCRÂNIA**

**Resende
2023**

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL

TÍTULO DO TRABALHO: ANÁLISE TÉCNICA DOS OBUSEIROS UTILIZADOS
PELA RÚSSIA E PELA UCRÂNIA NA GUERRA NA UCRÂNIA

AUTOR: MAX FILIPE DA SILVA BRAGA

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

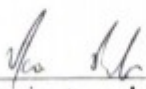
Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

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

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

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou do Diretor de Ensino da AMAN.

Resende, 31 de maio de 2023


Assinatura do Cadete

B813a BRAGA, MaxFilipedaSilva
AnálisetécnicadosobuseirosutilizadospelaRússiaepelaUcrânianaguer
ranaUcrânia/MaxFilipedaSilvaBraga–Resende;2023.46p.
:il.color.;30cm.

Orientador:RodrigoOliveiradaSilva
TCC(GraduaçãoemCiênciasMilitares)-AcademiaMilitardasAguas
Negras,Resende,2023.

1. Ucrânia. 2. Rússia. 3. Artilharia de Campanha. 4. Obuseiro. I. Título.

CDD:355

Max Filipe da Silva Braga

**ANÁLISE TÉCNICA DOS OBUSEIROS UTILIZADOS PELA RÚSSIA E PELA
UCRÂNIA NA GUERRA NA UCRÂNIA**

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

Orientador: Rodrigo Oliveira da Silva

Resende
2023

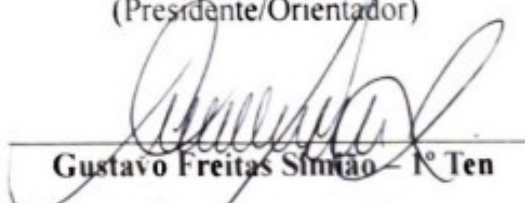
Max Filipe da Silva Braga

**ANÁLISE TÉCNICA DOS OBUSEIROS UTILIZADOS PELA RÚSSIA E PELA
UCRÂNIA NA GUERRA NA UCRÂNIA**

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

Aprovado em 21 de agosto de 2023.


Rodrigo Oliveira da Silva – 1º Ten
(Presidente/Orientador)


Gustavo Freitas Simão – 1º Ten


Claudio Magni Rodrigues – Cel RI

Resende
2023

Dedico este trabalho a Deus e a meus pais, sem os quais não teria chegado a esta monografia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu não só um objetivo, mas junto a ele forças para prosseguir diante das dificuldades, me dando determinação para concluir o curso e me tornar oficial do Exército Brasileiro.

Agradeço também aos meus pais, que me apoiaram em todo o tempo, desde o início dos estudos para o concurso de admissão, até o presente momento. Sem seus conselhos e assistência não teria conquistado meus objetivos.

RESUMO

ANÁLISE TÉCNICA DOS OBUSEIROS UTILIZADOS PELA RÚSSIA E PELA UCRÂNIA NA GUERRA NA UCRÂNIA

AUTOR: Max Filipe da Silva Braga

ORIENTADOR: Rodrigo Oliveira da Silva

O conflito entre a Ucrânia e a Rússia está sendo marcado pelo emprego da artilharia de campanha, ressaltando a relevância de investimento nessa arma e novos estudos acerca de seu emprego tático. A Rússia é um país que investiu na modernização de suas peças de artilharia ao longo das últimas décadas, enquanto a Ucrânia recebeu material de artilharia de países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). Portanto, ambos utilizam obuseiros distintos, porém o cenário não é de hegemonia de um dos lados, mas de equilíbrio das forças. Será que esse equilíbrio pode ser visto também nos obuseiros que estão sendo empregados? Para responder a pergunta, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental para que então fossem analisados dados técnicos, como, por exemplo, alcance e calibre, de sete obuseiros que cada país está usando. Foram eles os seguintes: D-30 2A18, 2A65 Msta-B, 2A36 Giatsint-B, 2S3 Akatsiya, 2S19 Msta-S, 2S7M Malka, 2S35 Koalitsiya-SV, M198, M777, M109 A6, CAESAR, FH70, Panzerhaubitze 2000, e Zuzana 2. Ao final é possível observar que os obuseiros recebidos pela Ucrânia têm desempenho um pouco superior aos russos, mas que a resposta para a pergunta é positiva, e, tecnicamente, os obuseiros, com seus aspectos positivos e limitações, podem explicar em parte o equilíbrio do conflito. Podem ser colhidos ensinamentos a respeito da modernização dos obuseiros de dotação do Exército Brasileiro, observando características de obuseiros que estão sendo empregados em um conflito atual e que devem ser levadas em consideração na obtenção de novos meios para o sistema de artilharia brasileiro.

Palavras-chave: Ucrânia. Rússia. Artilharia de Campanha. Obuseiro.

ABSTRACT

TECHNICAL ANALISYS OF THE HOWITZERS USED BY RUSSIA AND UKRAINE IN THE WAR OF UKRAINE

AUTHOR: Max Filipe da Silva Braga

ADVISOR: Rodrigo Oliveira da Silva

The conflict between Ukraine and Russia is being singled out by the use of field artillery, emphasizing the relevance of investing in this Army branch and studying its tactic. Russia is a country that has invested in the modernization of its artillery guns throughout the last decades, while Ukraine has received artillery gear from North Atlantic Treaty Organization members. Consequently, both are using distinct howitzers, however there is no hegemony of one nation, but the war is balanced. Can this balance also be seen in the howitzers that are being used? To answer this question, bibliographic and documental researches were conducted so that technical data, such as range and caliber, of seven howitzers that each country is using could be analysed. These were the following: D-30 2A18, 2A65 Msta-B, 2A36 Giatsint-B, 2S3 Akatsiya, 2S19 Msta-S, 2S7M Malka, 2S35 Koalitsiya-SV, M198, M777, M109 A6, CAESAR, FH70, Panzerhaubitze 2000, e Zuzana 2. At the end it is possible to see that the howitzers that Ukraine has received have a slightly better performance than the russian ones, but the answer to the question is positive, and, technically, the howitzers, with their positive aspects and limitations, can explain, partially, the balance in the conflict. The leasson learned is about the modernization of the howitzers used by the Brazilian Army, considering the characteristics of howitzers that are being employed in the current conflict and that must be considered when obtaining new equipment for the brazilian artillery system.

Keywords: Ukraine. Russia. Field Artillery. Howitzer.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre os obuseiros auto-rebocados	36
Tabela 2 – Comparação entre os obuseiros autopropulsados.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Obuseiro D-30.....	18
Figura 2 – Obuseiro Msta-B.....	20
Figura 3 – Obuseiro Giatsint-B.....	21
Figura 4 – Obuseiro 2S3 Akatsiya.....	22
Figura 5 – Obuseiro Msta-S 2S19.....	23
Figura 6 – Obuseiro 2S7M Malka.....	24
Figura 7 – Obuseiro 2S35 Koalitsiya-SV.....	25
Figura 8 – Obuseiro M198.....	27
Figura 9 – Obuseiro M777.....	28
Figura 10 – Obuseiro CAESAR.....	29
Figura 11 – Obuseiro PzH 2000.....	30
Figura 12 – Obuseiro M109 A6.....	31
Figura 13 – Obuseiro FH70.....	32
Figura 14 – Obuseiro Zuzana 2.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EB	Exército Brasileiro
EUA	Estados Unidos da América
HE	Autoexplosiva
HEAT	Autoexplosiva anti-carro
MHz	Megahertz
mm	Milímetros
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PzH	Panzerhaubitze
T	Toneladas
UE	União Europeia
URSS	União das Repúblicas Soviéticas Socialistas
VLAP	Very Long Artillery Projectile

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo geral.....	15
1.1.2	Objetivos específicos.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	CAUSAS DO CONFLITO.....	16
2.2	EMPREGO DE ARTILHARIA NO CONFLITO.....	16
2.3	OBUSEIROS RUSSOS.....	17
2.3.1	D-30 2A18.....	18
2.3.2	2A65 Msta-B.....	19
2.3.3	2A36 Giatsint-B.....	20
2.3.4	2S3 Akatsiya.....	21
2.3.5	Msta-S 2S19.....	22
2.3.6	2S7M Malka.....	23
2.3.7	2S35 Koalitsiya-SV.....	25
2.4	OBUSEIROS UCRANIANOS.....	26
2.4.1	M198.....	26
2.4.2	M777.....	27
2.4.3	CAESAR.....	28
2.4.4	Panzerhaubitze 2000.....	29
2.4.5	M109 A6.....	30
2.4.6	FH70.....	31
2.4.7	Zuzana 2.....	32
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	34
3.1	MÉTODO DE PESQUISA.....	34
3.2	TIPO DE PESQUISA.....	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
	REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A guerra entre os países da Ucrânia e da Rússia é o maior conflito na Europa desde a Segunda Guerra Mundial. No dia 24 de fevereiro de 2022 o presidente russo Vladimir Putin anunciou uma operação militar da Rússia em território ucraniano, iniciando ataques e até mesmo bombardeando a capital ucraniana Kiev (TORTELLA, 2022). Isso iniciou o conflito que se estende até hoje e ainda não tem previsão de término. Para entender o contexto da operação russa na Ucrânia, que deixa um número incerto de mortos, mas que cresce a cada dia, é importante compreender a história das duas nações.

A Ucrânia surgiu entre os séculos IX e XII “quando a região que corresponde hoje ao seu território era ocupada por povos eslavos, organizados em tribos que formavam uma espécie de federação (em sentido prematuro) conhecida como Rus de Kiev” (LIMA; NETO; RAMOS, 2022, p. 108). No século XII, o território passou a ser dominado pelo Império Mongol, vindo a ser local de disputa de diferentes povos a partir disso. No século XVII, a Rússia conquistou a porção leste do atual país da Ucrânia, incluindo as regiões de Donetsk e Luhansk. Já no século XVIII, o Império Austro-Húngaro passou a dominar a extensão oeste do local. “Foi durante essa fase histórica que houve o surgimento do nacionalismo na Ucrânia” (LIMA; NETO; RAMOS, 2022, p. 111).

Um movimento marcante para o surgimento da Ucrânia foi a Revolução Russa (1917), pois ocasionou a saída da Rússia da Primeira Guerra Mundial, assinando o Tratado de Brest-Litovsk em março de 1918. O Tratado cedia a parte do território que estava sob domínio russo aos estados centrais e reconhecia a independência da Ucrânia. Após a derrota da Alemanha no final do ano, no entanto, o Tratado foi anulado e movimentos de independência na Ucrânia começaram a surgir. Ao fim da Primeira Guerra, a Polônia dominava o oeste ucraniano.

A Revolução Russa culminou no estabelecimento da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas em 1922. A URSS saiu vitoriosa da Segunda Guerra Mundial em 1945, e, como uma das duas superpotências mundiais, disputou com os Estados Unidos, a influência e liderança geopolítica mundial na chamada Guerra Fria. A URSS passou então a dominar todo o território ucraniano.

Em 1954, quando Rússia e Ucrânia faziam parte da URSS, Nikita Khrushchev, líder soviético, cedeu à Ucrânia a península da Crimeia, cuja população era, em sua maioria, russa (LIMA; NETO; RAMOS, 2022).

Em 1991, com a dissolução da URSS e o fim da Guerra Fria, a Ucrânia consegue finalmente sua independência, reconhecida pela Rússia em 1997. Desde então a Ucrânia tenta se aproximar gradativamente da União Europeia e da Organização do Tratado do Atlântico Norte, diminuindo a dependência do Kremlin. Grande parte da população no leste ucraniano e na Crimeia não eram a favor do posicionamento ucraniano de se afastar da Rússia, enquanto o restante da população era a favor da aproximação da UE. Em 2014, uma série de manifestações violentas contra a aproximação da Ucrânia à Rússia ascendeu na renúncia do presidente ucraniano Viktor Yanukovich. A Rússia enxergou as manifestações e a nova eleição como um golpe de Estado, e, mais tarde no mesmo ano, Putin anexou a Crimeia ao território russo.

Desses acontecimentos, sucedeu uma série de movimentos separatistas no sudeste ucraniano, apoiados pelo governo russo, e que se estenderam por anos. A invasão da Ucrânia pela Rússia em fevereiro de 2022 ocorreu após meses de ameaças e posicionamento de tropas russas na fronteira ucraniana. A justificativa inicial de Putin foi a proteção da população de Donbass (TORTELLA, 2022), ou bacia do Donets, região do leste da Ucrânia, onde separatistas travavam um conflito armado pró-Rússia desde 2014, resultando na morte de milhares de cidadãos russos e ucranianos.

A operação foi vista como uma invasão não só pela Ucrânia, mas como pela maioria dos países ocidentais, iniciando um conflito entre Rússia e Ucrânia. No entanto, apesar das declarações iniciais de Vladimir Putin, a guerra não se restringiu ao leste ucraniano, pois o Kremlin alocou tropas no norte da Ucrânia, inclusive próximo a Kiev, ainda nas primeiras semanas do conflito, vindo a retirá-las no final de março de 2022 (GALVANI; SERRANO, 2022). O conflito mais tarde se voltou novamente para o leste do território da Ucrânia, sendo que em setembro, “Putin assinou um decreto confirmando a anexação de quatro regiões do território ucraniano à Rússia: Donetsk, Luhansk, Kherson e Zaporizhzhia” (TORTELLA, 2022). A guerra se estende até hoje, com acontecimentos importantes como a retomada de Kherson e a mais recente disputa pela conquista de Soledar.

Ao desenrolar do conflito, é possível observar um grande emprego da Artilharia por ambos os lados. Segundo Lamothe (2022), essa batalha de armas de longo alcance se deve aos falhos esforços da Rússia de rapidamente reprimir os grandes centros populacionais ucranianos, inclusive Kiev. A doutrina militar russa traz ênfase no emprego da Artilharia de Campanha. Após a vitória da Rússia contra a Geórgia em 2008, o Kremlin não se acomodou e continuou desenvolvendo sua força militar, elaborando um plano para incrementar sua busca de alvos, sistemas de guerra eletrônicos e grande poder de fogo de longo alcance (ARSDALE, 2019-20). Depois desses esforços, as forças russas se tornaram mais ágeis, flexíveis e mortais, aumentando o número de sistemas de Artilharia, reequipando-a e reorganizando-a (ARSDALE, 2019-20). O fato de a Rússia continuar investindo nesse setor assusta até mesmo o exército dos Estados Unidos da América, pois revela a capacidade russa de conter ou deter forças da Organização do Tratado do Atlântico Norte no leste europeu (MCKINNEY, 2018). As forças russas utilizam obuseiros ainda da era soviética, porém modernizados, como é o caso, por exemplo, dos 2S19 Msta-S, que começou a operar em 1989, mas que em 2021 já havia 90% de seu número total automatizado de acordo com matéria da Sputnik (2021). Ainda de acordo com a matéria, a combinação de munição guiada com os sistemas automatizados proporcionou à Artilharia russa uma precisão de 96%, a mais alta do mundo.

Apesar da grande força de fogo pesado indicar uma aparente vantagem russa em armamento, equipamento e munição no início do conflito, a Ucrânia consegue ainda resistir à Artilharia russa. Para isso, o governo ucraniano conta com a ajuda de países como Estados Unidos, França, Itália, Holanda, Eslováquia e Noruega. Esses países vêm apoiando com armamento, munição e treinamento. A Alemanha, por exemplo, está formando os soldados ucranianos e é também responsável pelo aporte de munição (SOUZA, 2022). Entre o material recebido pela Ucrânia, estão materiais de Artilharia, tais como obuseiros, lançadores de mísseis e foguetes, e armas de defesa antiaérea.

Os obuseiros são peças de apoio de fogo de Artilharia de Campanha capazes de bater alvos a mais de vinte quilômetros de distância. A alma raiada dos obuseiros, ou seja, os riscos na parede interna de seus tubos, fazem com que a trajetória do tiro seja uma parábola em espiral, aumentando o alcance e a precisão (ARAÚJO, 2018). Isso também significa que o tiro de obuseiro não é um tiro tenso, que segue em linha reta, mas sua trajetória permite tiros indiretos, o que significa que é possível atingir alvos que não estão sendo observados, atrás de

coberturas e abrigados. O obus pode ser leve, médio, pesado e muito pesado, de acordo com seu calibre. O obuseiro leve tem o calibre até 120 mm (inclusive); o médio tem o calibre entre 120 mm e 160 mm; o pesado entre 160 mm e 210 mm; e o muito pesado tem calibre acima de 210 mm. Pode ainda ser classificado entre auto-rebocado e autopropulsado.

A alta precisão da Artilharia russa somada aos materiais recebidos pelo presidente ucraniano Volodymyr Zelensky levantam a questão: ainda é possível afirmar que os obuses utilizados pela Rússia no conflito têm vantagem sobre os obuses empregados pela Ucrânia?

Para responder à pergunta não serão levados em consideração assuntos como emprego tático, uso de drones ou tipo de munição empregada, senão apenas aspectos técnicos dos obuseiros da Artilharia de Campanha. Serão analisados os obuseiros que estão sendo empregados em maior número pela Rússia, e também os obuseiros que foram enviados à Ucrânia por países aliados. A Ucrânia possui material de Artilharia da era soviética que também é utilizado pela Rússia, e cuja munição, além de peças de reposição, é de difícil obtenção. Considerando isso o seguinte trabalho levará em consideração, por parte do país ucraniano, apenas os obuseiros que foram recebidos por países do Ocidente.

Esta pesquisa se mostra relevante porque estão sendo empregados alguns dos obuseiros considerados os mais modernos e mais eficientes do mundo, o que deve ser levado em consideração na modernização do Sistema de Artilharia de Campanha brasileiro. Em um eventual conflito, é vital que o armamento utilizado acompanhe a evolução tecnológica que ocorre no mundo. Mas o tipo de armamento empregado não é o único fator do sucesso da Artilharia em uma guerra, mas diferentes agentes devem ser levados em consideração.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os obuseiros utilizados pela Rússia e pela Ucrânia na guerra na Ucrânia, concluindo sobre qual país utiliza o material mais efetivo em termos técnicos, para que, com base nesse estudo, possa ser identificada uma possível diretriz de investimento para a Artilharia brasileira no contexto atual.

1.1.2 Objetivos específicos

Levantar obuseiros empregados pela Rússia no conflito, passando dos produzidos desde a década de 1950 até os obuseiros mais modernos, e seus dados técnicos.

Verificar quais foram os principais obuseiros recebidos pela Ucrânia durante a guerra e quais seus dados técnicos.

Comparar os dados levantados dos obuseiros russos com os recebidos pela Ucrânia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CAUSA DO CONFLITO

Desde 2014 o leste ucraniano enfrenta movimentos separatistas, após a tomada da Crimeia pelos russos. A região conhecida como Donbass recebia apoio russo, e a população local é pró-Kremlin (GALVANI; SERRANO, 2022). Baseada em tais movimentos, a Rússia aumentou seu poder militar em torno da Ucrânia, mobilizando homens, equipamento e artilharia nas fronteiras com este (TORTELLA, 2022).

No dia 21 de fevereiro de 2022, o presidente russo reconheceu a independência das regiões de Donetsk e Luhansk, e três dias depois anunciou a invasão do território ucraniano. Em discurso no dia da invasão, Putin anunciou que “era preciso pôr fim imediatamente a esse pesadelo: um genocídio voltado contra milhões de pessoas que lá vivem e cuja única esperança está na Rússia, pessoas que só têm esperança em nós, ou seja, em mim e em vocês” (apud TORTELLA, 2022).

2.2 O EMPREGO DE ARTILHARIA NO CONFLITO

A Rússia, país com grande tradição militar, tem uma doutrina que já traz ênfase no emprego da Artilharia. A formação de um Grupo Tático de Batalhão do Exército Russo “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” (NETO, 2021, p. 23). E ainda “a quantidade de subunidades de artilharia em apoio é cerca de três vezes maior em comparação com a doutrina brasileira” (NETO, 2021, p. 23).

O objetivo do Kremlin era vencer o conflito rapidamente, porém o esforço tem falhado após a Ucrânia receber armamento de países aliados. Isso intensificou ainda mais a batalha de armas de longo alcance (LAMOTHE, 2022).

Desta maneira, é possível observar como o poder de fogo da Artilharia é importante para o exército de Putin e como isso resultou na Artilharia se tornando o principal elemento utilizado até o momento por russo e ucranianos.

2.3 OBUSEIROS RUSSOS

Ao fim da guerra civil soviética em 1927, a Rússia passou a investir em artilharia pesada, seja modernizando sua Artilharia Divisionária, armamentos de 107 mm de 1877, e obuseiros 152 mm de 1910, seja herdando obuseiros e morteiros como o 280 mm Schneider de 1914-15. Desde então, o país foca em desenvolver seu próprio material de artilharia, passando por uma série de erros durante a Segunda Guerra Mundial e no começo da Guerra Fria. Mais tarde, os conflitos locais da URSS foram o fator chave para o desenvolvimento de obuseiros mais modernos, eficientes e com maior mobilidade, passando a investir mais nos obuseiros autopropulsados no decorrer da década de 1960, como por exemplo o 2S7 Pion de 203 mm (DEPCZYNSKI, 2019).

A partir da década de 1990, a artilharia começou a entrar em uma nova era, com o avanço da tecnologia e de mísseis e foguetes, bem como a capacidade de usar fogos de artilharia com a possibilidade de empregar munição nuclear. Essas novas possibilidades unidas a novos conflitos locais como ocorre na Ucrânia levaram a Rússia a reativar e modernizar obuseiros e morteiros que não estavam mais sendo empregados (DEPCZYNSKI, 2019).

Tendo em vista tais fatos, serão analisados obuseiros russos desde a década de 1960, como o D-30 2A18, passando por décadas de investimento em artilharia pesada, com o 2A65 Msta-B, o 2A36 Giatsint-B, o 2S3 Akatsiya, o 2S19 Msta-S, e o 2S7M Malka, até chegar no 2S35 Koalitsiya-SV, que é extremamente moderno e entrou em produção nos últimos anos.

2.3.1 D-30 2A18

O D-30 é um obuseiro produzido pela Rússia que começou a ser empregado em 1960. Sua cadência máxima de tiros é de seis a oito tiros por minuto e 75 tiros por hora. O obuseiro permite o uso de granadas auto explosivas (HE), auto explosivas anti-carro (HEAT) ou químicas (gás ou fumaça). Seu calibre é de 122 mm. É auto-rebocado, o que significa que precisa de uma viatura para transporte. Seu peso é de 3,3 toneladas, exigindo uma guarnição de seis homens para seu manuseio. O alcance máximo empregando a granada HE é de 15,3 quilômetros, mas a China desenvolveu uma munição guiada capaz de atingir um alvo a 21,9 quilômetros de distância. A elevação do tubo varia entre -122° e $+1120^{\circ}$, e seu design traz uma plataforma central sobre três flechas que permite que o D-30 atire em 6400° (ARMY RECOGNITION, 2023).

Figura 1 – Obuseiro D-30



Fonte: ARMY RECOGNITION (2023)

Exemplo de obus da época da URSS também empregado pela Ucrânia (AP News, 2022), o D-30 é o segundo obuseiro mais antigo estudado. É capaz de empregar uma variação baixa de granadas, e um alcance que não é longo, visto que a munição utilizada pela Rússia não chega aos 21,9 quilômetros alcançados pela munição chinesa. Apesar de ter a vantagem de poder atirar em 6400° , seu design dificulta a operação de sua guarnição, pois demanda um maior tempo para desatrelar a peça e prepará-la para o tiro. Talvez por isso o obuseiro não

tenha um grande emprego na guerra contra a Ucrânia quanto os autopropulsados de 152 mm, mas esteja sendo mais utilizado com outras unidades mais leves que podem ser aerotransportadas.

O desenvolvimento do D-30 é importante porque seu tubo foi adaptado para o chassi da viatura de transporte anfíbia MT-LB, concebendo o obuseiro autopropulsado 122 mm 2S1 Gvosdika, com poder de mobilidade muito superior ao D-30, e sendo capaz de manusear, além das mesmas granadas do D-30, munição cluster e iluminativa. Além disso, o Gvosdika necessita de uma guarnição de apenas quatro homens, incluindo o motorista (ARMY RECOGNITION, 2023).

2.3.2 2A65 Msta-B

Seu desenvolvimento teve início na década de 1970 e foi concluído em 1986 pela URSS, o Msta-B é capaz de dar até sete tiros por minuto. O obuseiro foi projetado para substituir o antigo D-20, sendo capaz de empregar os mesmos tipos de granada de calibre 152 mm que o antecedente, incluindo: HE, HEAT, perfurante e de iluminação. Seu design também permite que utilize munição cluster e granadas nucleares de baixa ação, além do projétil guiado a laser krasnopol. Também é um obuseiro auto-rebocado, com peso de sete toneladas, exigindo oito pessoas em sua guarnição. A variação na elevação de -53° a $+1244^{\circ}$ permite que o Msta-B atinja uma distância de até 24,7 quilômetros com granada HE, e 28,5 quilômetros com o sistema Blade Bleed, que expelle gás, aumentando o alcance da munição. Já a deriva varia cerca de 889° (WEAPON SYSTEMS, 2018).

Figura 2 – Obuseiro Msta-B



Fonte: WEAPON SYSTEMS (2018)

Comparado ao D-30, o Msta-B se mostra um obuseiro com maior poder de fogo, tanto pelo seu calibre, quanto pelos diferentes tipos de granada que podem ser utilizadas, ou pelo seu alcance máximo efetivo. No entanto, devido a seu peso e ao fato de ser auto-rebocado, dependendo de uma viatura e de oito homens para seu manuseio, o Msta-B tem mobilidade baixa e precisa de uma viatura com tração 6x6 para seu transporte. Mesmo assim, o obuseiro é confiável e aparece no conflito na Ucrânia desde 2014 (WEAPON SYSTEMS, 2018).

2.3.3. 2A36 Giatsint-B

O Giatsint-B também foi projetado pela URSS, começando a ser empregado no ano de 1975. A cadência máxima de tiro é entre cinco e seis tiros por minuto, e pode empregar granadas HE, HEAT, de iluminação, de fumaça, munição guiada e anti-carro. As granadas 152 mm do Giatsint-B foram projetadas especialmente para este obuseiro auto-rebocado de aproximadamente 9,8 toneladas. Seu peso e dimensões exigem uma guarnição de oito homens. Empregando granada HE, o obuseiro pode atingir uma distância de cerca de 28 quilômetros, mas com a munição guiada, essa distância pode chegar a 33 quilômetros. A elevação do tubo pode ir de -35° até $+1013^{\circ}$, e a deriva pode variar 889° (WEAPON SYSTEMS, 2017).

Figura 3 – Obuseiro Giatsint-B



Fonte: WEAPON SYSTEMS (2017)

Projetado para atingir grandes distâncias, o Giatsint-B foi projetado simultaneamente ao 2S5 Giatsint, um obuseiro autopropulsado com características semelhantes ao 2A36 que foi utilizado pela Ucrânia contra as forças separatistas no conflito em 2014, e que hoje é utilizado pelos dois lados do conflito. Além disso, por conta de seu peso, que lhe garantia uma mobilidade muito baixa, o Giatsint-B veio a ser substituído pelo Msta-B, que tem uma performance inferior, mas é notadamente mais leve, tendo maior mobilidade. Sendo assim, grande número de obuseiros Giatsint-B acabaram sendo armazenados por um longo tempo, mas devido a perdas, a Rússia os reativou (WEAPON SYSTEMS, 2017).

2.3.4 2S3 Akatsiya

O 2S3 Akatsiya é um obuseiro autopropulsado que foi desenvolvido pela URSS, passando a ser empregado a partir de 1971. Sua cadência máxima é de quatro tiros por minuto, e seu calibre 152 mm. Utilizando granadas auto explosivas, o Akatsiya consegue atingir um alvo a 17,4 quilômetros, e empregando granadas com Blade Bleed, 20,5 quilômetros. Com 28 toneladas, o 2S3 tem boa mobilidade no campo e pode alcançar 60 km/h na estrada. Exige uma guarnição de apenas quatro homens, contando com o motorista. A elevação do tudo varia entre -107° e $+1067^{\circ}$, e a direção 6400° (WEAPON SYSTEMS, 2018).

Figura 4 – Obuseiro 2S3 Akatsiya



Fonte: WEAPON SYSTEMS (2018)

O D-20, obuseiro auto-rebocado 152 mm da década de 1950, derivou o Akatsiya. O 2S3 passou por aprimoramentos que geraram variantes como o 2S3M2, que foi desenvolvido na década de 2000, com um novo e automatizado sistema de controle de fogo. No entanto, o 2S19 estava substituindo os 2S3, que vieram a ser empregados após a invasão na Ucrânia (WEAPON SYSTEMS, 2018).

2.3.5 Msta-S 2S19

Obuseiro autopropulsado com calibre 152 mm, o Msta-S foi desenvolvido pela URSS e começou a ser utilizado em 1989. Pode atirar, entre sete e oito vezes por minuto, granadas HE, incluindo granadas assistidas e granadas com sistema Blade Bleed, granadas cluster, o krasnopol guiado a laser que chega a 20 quilômetros de distância, e granadas que causam interferência no sinal de rádio entre 1,5 MHz e 120 MHz num raio de 700 metros e alcance de 22 quilômetros de distância. A granada HE comum chega a quase 25 quilômetros de distância, e as granadas inteligentes podem chegar a 36 quilômetros (ARSDALE, 2019-20). O obuseiro consegue se deslocar com uma velocidade de até 60 quilômetros por hora (km/h), e precisa de cinco homens para operá-lo. A elevação do tubo varia entre -53° e $+1208^{\circ}$, e a torre permite que o tubo gire 6400° (ARMY TECHNOLOGY, 2000).

Figura 5 – Obuseiro Msta-S 2S19



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2020)

O Msta-S é um obuseiro mais avançado que os anteriores em questão de operação. A automatização desses obuseiros permite que ele seja carregado sem que seja necessário mudar a elevação do tubo, e é possível levar até 50 granadas a bordo. Isso permite que uma bateria de Msta-S dispare três toneladas de projéteis por minuto em um alvo. Além de uma gama maior de uma grande variação de granadas que o Msta-S emprega, é possível equipar a viatura com uma metralhadora antiaérea de calibre 12,7 mm.

Seu chassi é baseado nos blindados soviéticos T-72 e T-80, garantindo uma melhor mobilidade. Além disso, seus sistemas automatizados permitem que entre em posição e amarre a pontaria em pouco tempo. O 2S19 ultrapassa os obuseiros de artilharia de campanha dos EUA em alcance, tem mais mobilidade e é mais protegido que os obuseiros auto-rebocados americanos, e consegue empregar mais tipos de munição (ARSDALE, 2019-20).

2.3.6 2S7M Malka

Produzido na URSS em 1983, o 2S7M Malka surgiu como novo modelo do 2S7 Pion, obuseiro autopropulsado da década de 1970 capaz de disparar granadas HE de 203 mm que

pesam 110 quilogramas e podem atingir um alvo a 37,4 quilômetros. Também podem empregar munição assistida que chega a 47,5 quilômetros de distância, além de granadas químicas e nucleares. A cadência de tiro média passou de 1,5 no 2S7 para 2,5 tiros por minuto no 2S7M. Com seu peso de mais de 40 toneladas, sua velocidade de deslocamento é baixa, apesar de seu potente motor. A guarnição do 2S7M Malka é de 14 pessoas, sendo que apenas 7 podem ser acomodadas dentro do veículo, e as outras 7 precisam de uma outra viatura para se deslocar. O tubo varia a elevação entre 0° e +1066°, e a deriva varia apenas 533° (ARMY RECOGNITION, 2022).

Figura 6 – Obuseiro 2S7M Malka



Fonte: ARMY RECOGNITION (2022)

O 2S7M foi revitalizado nos anos de 2020 e 2021 pela empresa Uraltransmash e recebeu uma nova geração de munições, podendo disparar granadas reativas e projéteis incendiários. O obuseiro foi automatizado, recebendo um novo sistema de comunicação, novo motor e sistema elétrico, dentre outras características (SPUTNIK, 2020). Tem grande poder de fogo, mas é limitado pelo seu peso e seu design, se tornando lento. Sua modernização, porém, ameniza ligeiramente essas dificuldades.

2.3.7 2S35 Koalitsiya-SV

O desenvolvimento deste obuseiro autopropulsado se iniciou em 2006 na Rússia, sendo sua primeira remessa de peças entregue às forças armadas russas em 2015, e a seu exército em 2020. Seu calibre é de 152 mm, mas unidades de 155 mm podem ser exportadas para países que utilizem o padrão da OTAN. Dentre os diversos tipos de munição que o obuseiro pode disparar, a Rússia desenvolveu uma munição de longo alcance guiada capaz de atingir uma distância de 70 quilômetros. Outras munições empregadas podem ser HE, cluster, anti-carro, krasnopol, e granadas que causam interferência no sinal de rádio. Pesando 55 toneladas, o Koalitsiya pode alcançar uma velocidade de 60 quilômetros por hora, e precisa de apenas três homens, visto que é totalmente automatizado e pode ser apontado e disparado remotamente (ARMY TECHNOLOGY, 2022).

Figura 7 – Obuseiro 2S35 Koalitsiya-SV



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2022)

O 2S35 está sendo empregado em baixo número devido ao início do conflito ainda durante sua produção, mas é um obuseiro muito moderno, que oferece mobilidade, velocidade na pontaria, carregamento e tiro. Além disso, uma versão sobre rodas está sendo desenvolvida.

2.4 OBUSEIROS UCRANIANOS

A aproximação da OTAN com a Ucrânia começou logo após sua independência em 1991, e se intensificou após a Rússia anexar a Crimeia em 2014. A assistência dos membros da OTAN, que no princípio era de treinamento e equipamento militar não letal, passou, a partir da invasão da Ucrânia, em 2022, a contar também com armamentos letais, dentre eles, peças de artilharia (MILLS, 2022).

Considerando que o material de artilharia da Ucrânia era, em grande parte, composto por obuseiros herdados da URSS, os obuseiros que estão sob emprego da Ucrânia analisados serão os recebidos pelos países da OTAN e aliados. Dentre o armamento recebido, os Estados Unidos doaram os obuseiros M198, M777 e o M109 A6; A França doou o CAESAR; a Itália, o FH70; a Alemanha, o Panzerhaubitze 2000; e a Eslováquia doou o Zuzana 2 (MILLS, 2022). Vale ressaltar que esses não foram os únicos países que cederam material para a Ucrânia, bem como o armamento recebido não se limita a apenas esses obuseiros, mas são peças de artilharia modernas e eficientes e por isso foram escolhidos para este trabalho.

2.4.1 M198

O M198 é um obuseiro que foi projetado pelos EUA para substituir o M114, entrando em operação no ano de 1979. Sua cadência máxima é de dois tiros por minuto, e para não exceder a temperatura do tubo, tem um sistema que a detecta por meio de cores. Assim sendo, não é recomendável atirar quando a cor está vermelha. Dentre as granadas 155 mm que pode disparar, estão as HE, fumígenas, granadas assistidas por foguete, iluminativas e químicas. É um obuseiro auto-rebocado, pesando 7,2 toneladas. No entanto, seu sistema hidráulico e seu equilíbrio, não exige grande esforço de sua guarnição, apesar de demandar 10 homens para sua operação. Esse número pode cair para sete homens, tendo o desempenho reduzido. Seu alcance máximo é de 22,4 quilômetros com munição comum, mas com granadas assistidas por foguete, pode chegar a um alcance de 30 quilômetros. A elevação do tubo pode variar entre -89° e $+1280^{\circ}$, e a direção pode variar 800° (MUNCK, 2019).

Figura 8 – Obuseiro M198



Fonte: PADILHA (2018)

Apesar de seu sistema hidráulico que acelera a entrada em posição e facilita o trabalho da guarnição, e apesar de seu calibre ser padrão OTAN, o que facilita a variedade de munição e de fornecedores, a cadência de tiro do M198 é baixa. Unindo isso ao seu peso, os EUA começaram a substituir, na década de 2000, o M198 pelo M777.

2.4.2 M777

O M777 foi desenvolvido pelos EUA em duas versões, o M777A1 e M777A2, para substituir o M198. Após os testes, começou a ser empregado em 2006. Tem uma cadência máxima de cinco tiros por minuto, sendo compatível com todas as granadas 155 mm padrão OTAN. A diferença entre o M777A1 e o M777A2 é que o software do último foi atualizado, permitindo que ele consiga atirar com a granada Excalibur, munição guiada por GPS com precisão de 10 metros, que alcança até 40 quilômetros. Já com munição comum, o alcance máximo é de 24,7 quilômetros, e com munição assistida, 30 quilômetros. É um obuseiro, assim como o M198, auto-rebocado, mas com o peso bem menor, de apenas 3,745 toneladas. A guarnição conta com oito homens, mas, se necessário, pode ser operado por apenas cinco, o que prejudica o tempo de desencadeamento de fogos. A elevação vai de -43° a $+1275^{\circ}$, e a deriva varia 800° (MUNCK,2019).

Figura 9 – Obuseiro M777



Fonte: ABC NEWS (2022)

A tecnologia é fator crucial para destacar o M777 mundialmente. Apesar de ser auto-rebocado, conta com displays para o chefe da peça, apontador e atirador. Os elementos de tiro são transmitidos para as peças via sinal rádio e aparecem nesses visores. Além disso, a peça pode ser apontada automaticamente. Tudo isso faz com que a pontaria seja realizada rapidamente. A entrada em posição pode acontecer em dois minutos, com a guarnição adestrada. O tempo de saída da posição também é relativamente baixo, podendo levar sete minutos. Apesar de precisar ser atrelado a uma viatura, quando é tracionado, pode ser deslocado a uma velocidade de 88 km/h. Unindo essa velocidade a seu baixo tempo de entrada e saída da posição, o M777 apresenta uma boa mobilidade para um obuseiro auto-rebocado (MUNCK, 2019).

2.4.3 CAESAR

De origem francesa, o CAESAR é um obuseiro autopropulsado sobre rodas que começou a ser projetado na década de 1990. Uma versão otimizada começou a ser empregada mais recentemente, o CAESAR 8x8. O obuseiro sobre rodas pode alcançar uma cadência de seis a oito tiros por minuto em fogo contínuo, ou ainda três disparos em quinze segundos em fogo rápido. Assim como o M777, pode empregar todas as munições 155 mm padrão OTAN. O alcance máximo do CAESAR é de 42 quilômetros com munição especial e 55 quilômetros com munição assistida por foguetes. Com seu peso de 32 toneladas, a viatura pode atingir

uma velocidade de 90 km/h na estrada e 50 km/h no campo (OLIVEIRA, 2019). Requer de três a cinco homens na guarnição. Seu tubo pode ser elevado até +1300° e sua deriva varia 1060° (ARMY TECHNOLOGY, 2022).

Figura 10 – Obuseiro CAESAR



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2022)

O CAESAR tem alto poder de mobilidade, tendo uma autonomia de 600 quilômetros, e, por ser sobre rodas, consegue alcançar uma velocidade maior. A versão 8x8 também consegue carregar mais munição que o modelo original (30 granadas no 8x8 contra 18 granadas na versão antiga). Além disso, utiliza o sistema ATLAS para comunicação e ordens de tiro, e o sistema SIGMA 30 para a pontaria. O CAESAR é referência em digitalização, capacidade de fogo contínuo e mobilidade (OLIVEIRA, 2019).

2.4.4 Panzerhaubitze 2000

O PzH 2000 é um obuseiro autopropulsado de origem alemã que começou a ser fabricado em 1998. O obuseiro é capaz de disparar 12 tiros por minuto, empregando munições de calibre 155 mm. Com munição comum HE, o alcance máximo é de 30 quilômetros, mas em 2001, empregando a granada M2000BB (Blade Bleed), atingiu uma distância de 41,8 quilômetros. Com o peso de 55 toneladas, o PzH 2000 consegue atingir uma velocidade de 60 km/h na estrada e 45 km/h no campo, e necessita de apenas cinco homens na guarnição. Seu setor de tiro é de 6400° (PINHEIRO, 2009).

Figura 11 – Obuseiro PzH 2000



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2001)

Com um sistema de carregamento totalmente automatizado, o PzH 2000 alcança uma cadência de tiro que se destaca. Somando a cadência de tiro ao baixo tempo de entrada (1 minuto) e saída (30 segundos) de posição, o obuseiro alemão tem uma alta mobilidade. Também tem boa autonomia, pois pode transportar 60 granadas e se deslocar 420 quilômetros sem abastecer (PINHEIRO, 2009).

2.4.5 M109 A6

O M109 A6 Paladin é um obuseiro autopropulsado norte-americano que foi empregado a partir de 1994. Com o calibre de 155 mm padrão OTAN, o Paladin pode disparar granadas HE a 24 quilômetros e granadas assistidas a 30 quilômetros de distância, isso a uma cadência máxima de oito tiros por minuto, ou até três tiros em 15 segundos. Pode alcançar 60 km/h e exige uma guarnição de apenas quatro homens. Além disso, o tubo varia 6400” em deriva (NARCISO, 2022).

Figura 12 – Obuseiro M109 A6



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2020)

Com seu sistema automatizado, o Paladin consegue computar os dados do tiro de forma a apontar a peça sem a necessidade de cálculos da central de tiro e de topografia. Além disso, apresenta boa mobilidade, conseguindo entrar e sair de posição rapidamente. Se destaca no M109 A6 a sua proteção contra guerra nuclear, química e biológica com proteção individual da tripulação, bem como o revestimento de Kevlar na torre para proteção balística adicional.

2.4.6 FH70

O projeto do FH70 começou através das empresas Rheinmettal AG, da Alemanha, e Vickers Ltd, da Inglaterra, na década de 1960. Mais tarde, a empresa Oto Melara, da Itália, se uniu às duas precursoras na produção desse obuseiro, que entrou em operação em 1976. Seu alcance varia, assim como no M109 A6, entre 24 e 30 quilômetros com munição comum (HE, de fumaça, iluminativa e de fragmentação) e assistida por foguete, respectivamente, e seu calibre é também de 155 mm. De acordo com militares ucranianos, o obuseiro consegue alcançar uma cadência de até 6 tiros por minuto, graças a seu sistema de carregamento semiautomático. Por ser auto-rebocado e pesar cerca de nove toneladas, precisa de uma

guarnição de oito militares. A elevação do tubo pode variar entre 0° e +12,44°, e a deriva varia quase 1000m (UKRAINIAN MILITARY CENTER, 2022).

Figura 13 – Obuseiro FH70



Fonte: UKRAINIAN MILITARY CENTER (2022)

O FH70 surgiu para substituir o M114 155 mm. De acordo com as forças ucranianas, o que se destaca no obuseiro é sua precisão, uma vez que o primeiro disparo atinge uma distância entre 50 e 60 metros do alvo, e o segundo tiro já atinge o alvo com precisão. Isso compensa a quantidade de munição limitada que a Ucrânia tem.

Outro aspecto que destaca o FH70 é sua capacidade de conseguir se deslocar a baixas velocidades (até 20 km/h) sem a necessidade de ser tracionado, graças ao motor Volkswagen 1700 cc que o integra e que alimenta seu sistema hidráulico. Esse sistema também permite que o carregamento seja realizado com qualquer ângulo de elevação do tubo, não sendo necessário tirar elevação para carregar e depois elevar novamente o tubo (UKRAINIAN MILITARY CENTER, 2022).

2.4.7 Zuzana 2

Desenvolvido na Eslováquia na última década, o Zuzana 2 é um obuseiro autopropulsado sobre rodas de 155 mm, compatível com as granadas padrão OTAN. Seus

tiros podem alcançar 41 quilômetros utilizando munição com Blade Bleed padrão (ERFB/BB), e mais de 50 quilômetros utilizando munição VLAP, que combina Blade Bleed com assistência por foguete. Sua cadência máxima é de 5 tiros no primeiro minuto, e depois 13 tiros a cada 3 minutos. Com o peso de pouco mais de 30 toneladas, alcançando quase 34 toneladas quando preparado para combate (transportando o máximo de 40 munições), consegue atingir a velocidade máxima de 90 km/h. Além disso, o obuseiro precisa de uma guarnição de apenas quatro pessoas. Seu tubo pode variar 6400” em deriva, e em elevação de -62” até +1333” (KONSTRUKTA DEFENCE, 2021).

Figura 14 – Obuseiro Zuzana 2



Fonte: KONSTRUKTA DEFENCE (2021)

O Zuzana 2 é altamente automatizado, desde seu sistema de comunicação e pontaria até o carregamento. Isso permite que o obuseiro entre e saia de posição em menos de um minuto, o que, somado a sua velocidade, garante uma boa mobilidade. O sistema também permite que o obuseiro seja carregado independente da elevação do tubo. Além disso, tem boa autonomia, conseguindo, com tanque cheio, se deslocar 650 quilômetros, levando até 40 munições. Ainda conta com características como proteção contra minas, um sistema que permite que o motorista mude a pressão dos pneus para se adaptar ao terreno, e câmeras termais, dentre outras. Assim sendo, o Zuzana 2 é um obuseiro moderno, porém exige munição especial para atingir distâncias mais longas, o que limita seu alcance no caso da munição limitada da Ucrânia (KONSTRUKTA DEFENCE, 2021).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental para levantar dados técnicos a respeito dos obuseiros da Artilharia de Campanha da Rússia e da Ucrânia empregados na atual guerra, visando base teórica para a pesquisa. A pesquisa bibliográfica e a documental “Diferem, essencialmente, no tipo de fonte da qual os dados da pesquisa são coletados. A pesquisa documental utiliza fontes primárias e a pesquisa bibliográfica utiliza fontes secundárias” (ALMEIDA, 2019, p. 59).

Para isso foram estudados artigos científicos e monografias a respeito dos materiais abordados e notícias de jornais e revistas expressivos a respeito da guerra. Assim sendo, a metodologia deste trabalho fundamenta-se em fontes primárias, secundárias, artigos sobre o tema, monografias, teses e dissertações sobre o assunto, e pesquisas online. Para facilitar o estudo foram utilizadas fichas de citação. A ficha de citação “apresenta a cópia, na forma de transcrição textual (cópia fiel), de fragmentos considerados relevantes para o estudo do texto” (ALMEIDA, 2019, p 70).

Foi constatado que a pesquisa quanto aos obuseiros que estão sendo empregados pela Ucrânia correspondeu às expectativas, pois há um grande número de trabalhos e artigos científicos que abordam dados desses obuseiros. No entanto, algumas peças russas não contam com a mesma quantidade de fontes, deixando a desejar nesse quesito.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Levantados alguns dos obuseiros de Artilharia de Campanha que estão sendo empregados na guerra pela Rússia, e quais são os principais recebidos pela Ucrânia, foram apurados seus dados técnicos, como, por exemplo, calibre, alcance e peso. Esses dados têm como objetivo mostrar quais obuseiros apresentam maior poder de fogo, melhor mobilidade, maior facilidade de manejo, dentre outros. Logo, foi empregado o método dedutivo, que

“segue um fluxo que parte da generalidade do fenômeno para a particularidade de seus elementos” (ALMEIDA, 2019, p. 44).

Após o levantamento dos dados, foi possível comparar os obuseiros entre si, chegando à conclusão de suas vantagens e desvantagens em relação aos utilizados pelo inimigo.

“No método dedutivo, a necessidade de explicação não reside nas premissas, mas na relação entre as premissas e a conclusão. Trata-se de validar a relação pretendida, por meio de uma demonstração racional e lógica” (ALMEIDA, 2019, p. 44).

3.2 TIPO DE PESQUISA

A abordagem da pesquisa é qualitativa, quando o pesquisador busca “entender e interpretar dados e discursos, ficando claro que a pesquisa depende da relação entre observador e observado” (ALMEIDA, 2019, p. 57). Nessa abordagem não são usadas técnicas estatísticas na análise do problema (ALMEIDA, 2019).

Na abordagem qualitativa, utiliza-se uma análise indutiva, onde são realizadas três ações para a construção de conhecimento: observação dos fenômenos; descoberta da relação entre eles; e generalização da relação (ALMEIDA, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 permite uma comparação mais rápida entre os 7 obuseiros auto-rebocados analisados.

Tabela 1 – Comparação entre os obuseiros auto-rebocados

Obus/ Característica	Alcance Máximo	Calibre	Peso (T)	Guarnição	Velocidade Máxima	Cadência Máxima
D-30	21,9 km	122 mm	3,3	6 pessoas	-	8 tpm
M777	40 km	155 mm	3,7	8 pessoas	-	5 tpm
Msta-B	28,5 km	152 mm	7	8 pessoas	-	7 tpm
M198	30 km	155 mm	7,2	10 pessoas	-	2 tpm
Giatsint-B	33 km	152 mm	9,8	8 pessoas	-	6 tpm
FH70	30 km	155 mm	9	8 pessoas	20 km/h	6 tpm

Fonte: AUTOR (2023)

Diferente da Rússia, os EUA continuaram investindo nos obuseiros auto-rebocados após a Guerra Fria, o que explica o porquê de o M777 apresentar um alcance bem superior aos das peças russas. Além disso, o projeto do M777 o torna muito mais fácil de operar do que os russos, devido ao seu sistema computadorizado que permite a pontaria e carregamento mais rápidos. Já os sistemas hidráulicos do M198 e do FH70 também tornam o tiro mais rápido, enquanto o D-30 tem um design que deixa muito mais lenta a entrada e saída de posição, e o Giatsint-B tem sua mobilidade prejudicada pelo seu peso. O Msta-B parece ser o obuseiro auto-rebocado em que a Rússia mais confia, por ter maior mobilidade que o Giatsint-B, porém sua performance é ainda inferior aos três obuses originários de países que pertencem à OTAN. Sendo assim, conclui-se que os obuses auto-rebocados empregados pela Ucrânia tem desempenho geral superior aos auto-rebocados russos.

A tabela 2 contém os dados dos obuseiros autopropulsados.

Tabela 2 – Comparação entre os obuseiros autopropulsados

Obus/ Característica	Alcance Máximo	Calibre	Peso (T)	Guarnição	Velocidade Máxima	Cadência Máxima
2S3 Akatsiya	20,5 km	152 mm	28	4 pessoas	60 km/h	4 tpm
PzH 2000	41,8 km	155 mm	55	5 pessoas	60 km/h	12 tpm
Msta-S	36 km	152 mm	42	5 pessoas	60 km/h	8 tpm
CAESAR	55 km	155 mm	32	5 pessoas	90 km/h	8 tpm
2S7M Malka	47,5 km	203 mm	40	14 pessoas	50 km/h	2,5 tpm
M109 A6	30 km	155 mm	28	4 homens	60 km/h	8 tpm
Koalitsiya-SV	70 km	152 mm	55	3 pessoas	60 km/h	8 tpm
Zuzana 2	50 km	155 mm	30	4 pessoas	90 km/h	5 tpm

Fonte: AUTOR (2023)

Por outro lado, a Rússia se dedicou à evolução de duas peças autopropulsadas, buscando maior mobilidade e proteção de sua tropa, sendo menos vulneráveis a fogos de contrabateria. Isso é evidenciado no Koalitsiya-SV, o obuseiro mais recente dos 14, que precisa de poucas pessoas para o guarnecer, pode ser apontado remotamente, e com alcance bem superior ao do CAESAR. O 2S7M Malka, apesar de ter menos mobilidade, por ter um calibre de 203 mm apresenta um poder de fogo também superior aos obuseiros usados pela Ucrânia. O Msta-S também é um obuseiro de extrema confiança das forças russas, que passou por aperfeiçoamentos que conferem grande poder de fogo e uma boa cadência de tiros, que é facilitada pelo método de carregamento. Já o 2S3 tem o desempenho pior, e apesar de ter passado por melhoramentos que geraram outros modelos, está sendo empregado no conflito.

Já a Ucrânia recebeu dois obuseiros que se destacam por serem autopropulsados sobre rodas, o que aumenta a mobilidade, oferecendo maior velocidade, que são o CAESAR e o Zuzana 2. Além disso, os dois apresentam bom alcance, boa cadência de tiro e sistemas modernos. Já o PzH 2000 se equipara ao Msta-S, apesar de ter a performance um pouco

melhor, com maior cadência de tiro e alcance um pouco maior. Já o M109 A6 obtém melhor atuação somente diante do 2S3, com alcance de 10 quilômetros a mais e cadência de 4 tiros a mais por minuto. Assim sendo, pode-se ver uma maior paridade entre os obuseiros autopropulsados empregados pelos dois países. Porém, o número de peças autopropulsadas russas é consideravelmente superior ao número de peças autopropulsadas ucranianas, o que acaba conferindo vantagem à Rússia nesse quesito.

Considerando os dados acima, é possível responder a questão: ainda é possível afirmar que os obuses utilizados pela Rússia no conflito têm vantagem sobre os obuses empregados pela Ucrânia?

Considerando tanto os dados dos obuseiros auto-rebocados quanto dos autopropulsados, pode-se observar uma pequena superioridade dos obuseiros da OTAN, uma vez que a Rússia apostou em mobilidade, dando maior ênfase nos blindados autopropulsados, enquanto a OTAN desenvolveu peças que podem ser empregadas em diferentes situações táticas. Um CAESAR, por exemplo, não poderá ser sempre empregado no mesmo tipo de terreno que um M777, e vice-versa. Além disso, os membros da OTAN não deixaram de automatizar seus obuses somente por serem auto-rebocados, vindo a produzir peças com ótima precisão, tempo de entrada e saída de posição, e facilidade de pontaria, além de contarem com peculiaridades, como no motor do FH70, que não se encontram em obuseiros russos. Além disso a Ucrânia conta com obuseiros autopropulsados sobre rodas, que têm maior mobilidade comparados aos sobre lagartas do exército russo. A Rússia, no entanto, ainda conta com o obuseiro com maior poder de fogo, empregando granadas de 203 mm de calibre, e com maior alcance, de até 70 quilômetros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Rússia investe em sua artilharia desde a URSS, e isso fica evidenciado em seus obuseiros. Buscando aumentar a mobilidade de suas tropas, o país desenvolve obuseiros autopropulsados há mais de 50 anos, inclusive a partir de obuseiros auto-rebocados. Também buscou aumentar o alcance e automatizar suas peças. Dessa forma, no início do conflito a Rússia realmente tinha maior poder de fogo que a Ucrânia, o que fica evidenciado no começo avassalador das tropas russas no território ucraniano.

No entanto, após o apoio da OTAN, a Ucrânia recebeu materiais de artilharia modernos, capazes de fazer frente ao alcance e à mobilidade aos obuseiros russos. O que pode ser visto hoje, com o exército ucraniano conseguindo segurar o avanço russo e reconquistar cidades importantes.

É verdade que apesar da vantagem dos obuseiros recebidos pela Ucrânia, a Rússia ainda tem um maior número de peças com maior alcance, como o 2S35 Koalitsiya-SV. Porém outros fatores também ajudam a explicar a paridade na guerra. Uma reportagem da CNN afirma que em janeiro deste ano a taxa de fogo de artilharia russa caiu cerca de 75% em alguns locais, e que o Kremlin teve que recorrer até a granadas fabricadas há 40 anos (2023). No lado ucraniano, também percebe-se um exército que tem grande dependência de outros países, recebendo um número limitado de armamento e munição, e necessitando de adestramento de suas tropas para manejar o equipamento.

Desta forma, é possível afirmar que há uma ligação entre as peças de artilharia que estão sendo empregadas na guerra e o curso que o conflito está tomando, apesar de não ser o único fator. Sendo assim, é imprescindível para um Estado, nos dias atuais, investir em sua artilharia de campanha.

Fica evidente a importância de aumentar a mobilidade dos obuseiros de dotação do Exército Brasileiro, que apenas possui modelos do M109 inferiores ao A6 como autopropulsados. Já as peças auto-rebocadas não contam com sistemas automatizados para auxiliar a entrada e saída de posição, exigindo maior trabalho braçal.

Além disso, quase a totalidade do material empregado no conflito ucraniano tem calibre 152 ou 155 mm, o que proporciona não só maior poder de fogo, mas também maior

alcance. Disso é possível colher o seguinte ensinamento: o Brasil precisa investir mais em obuseiros médios. A maior porcentagem dos obuses de dotação do EB tem calibre 105 mm (obuseiros leves), enquanto o menor calibre das peças de artilharia analisadas é de 122 mm (obuseiro médio). O país emprega apenas o M109 e o M114 com calibre 155 mm, sendo que, como já visto, os EUA desenvolveram o M198 para o substituir o M114, e o M777 para substituir o M198. Assim, o M114 não conta com o sistema hidráulico de seus sucessores, sendo um obus pesado que precisa de mais homens e mais tempo tanto para entrar e sair de posição, quanto para apontar e realizar o disparo. Dos obuseiros estudados, o M114 se aproxima mais ao Msta-B, porém com o alcance muito inferior. Já os obuses de 105 mm empregados pelo EB apresentam desempenho que se assemelha mais ao do D-30, o mais inferior dos 14 analisados.

Para finalizar, é necessário que seja feito um estudo para a renovação do Sistema de Artilharia de Campanha brasileiro, adquirindo obuseiros que estejam à altura dos mais modernos utilizados ao redor do globo, e com a diversificação para diferentes situações táticas que exige o grande território brasileiro. Para isso, deve-se levar em conta um sistema automatizado, boa mobilidade e alcance que são encontrados em obuseiros como o M777, CAESAR e Koalitsiya-SV.

REFERÊNCIAS

2A18 D-30 122 mm Towed Howitzer – Russia. **Army Recognition**, 18 nov. 2022. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_vehicles_system_artillery_uk/d-30_122_mm_towed_howitzer_technical_data_sheet_specifications_information_pictures_video.html. Acesso em: 01 dez. 2022.

2A36 Giatsint-B 152 mm. **Weapon Systems**. 2017. Disponível em: <https://weaponsystems.net/system/340-152mm+2A36+Giatsint-B>. Acesso em 28 nov. 2022.

2A65 Msta-B 152 mm. **Weapon Systems**. 2018. Disponível em: <https://weaponsystems.net/system/974-152mm+2A65+Msta-B>. Acesso em 28 nov. 2022.

2S19 Msta-S: 152-mm self-propelled howitzer. **Army Technology**. 3 out. 2000. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/mstas/>. Acesso em 28 nov. 2022.

2S3 Akatsiya. **Weapon Systems**. 2018. Disponível em: <https://weaponsystems.net/system/865-2S3+Akatsiya>. Acesso em: 01 dez. 2022.

2S35 Koalitsiya-SV 152 mm Self-Propelled Howitzer, Russia. **Army Technology**, 14 mar. 2022. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/2s35-koalitsiya-sv-152mm-self-propelled-howitzer/>. Acesso em: 08 dez. 2022.

ALMEIDA, A. M. de, et. al. **Iniciação à pesquisa científica**. 2. ed. Resende, 2019.

ARAÚJO, T. Como funciona o canhão? **Superinteressante**, 4 jul. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-funciona-o-canhao/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

ARSDALE, M. V. **The King of Battle versus the God of War**: Reforming the Division Artillery to Defeat Peer Competitors and Win in Large Scale Ground Combat Operations. 2019-20. Degree in Master of Military Studies, United States Marine Corps, Quantico, Virginia, 2019-20.

BURRIDGE, T. S. US-supplied howitzers to Ukraine lack accuracy-aiding computers. **ABC News**, Kiev, 20 maio 2022. Disponível em: <https://abcnews.go.com/Politics/us-supplied-howitzers-ukraine-lack-accuracy-aiding-computers/story?id=84840798>. Acesso em: 12 jan. 2023.

CAESAR 155 mm Artillery System. **Army Technology**. 16 fev. 2021. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/caesar/>. Acesso em: 11 jan. 2023.

DEPCZYNSK, M. **Renaissance of Russian high-power artillery. Scientific Journal of the Military University of Land Forces.** Faculty of Military Studies, War Studies University, Warsaw, Poland, Volume 51, Number 4 (194), Pages 616-63, 2019.

GALVANI, G.; SERRANO, L. Batalha de Donbass pode ser maior confronto desde Segunda Guerra; entenda. **CNN Brasil**, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/batalha-de-donbass-pode-ser-maior-confronto-desde-segunda-guerra-entenda/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

IN a major shift, Germany will send weapons to Ukraine. **AP News**, Vienna, 26 fev. 2022. Disponível em: <https://apnews.com/article/russia-ukraine-vladimir-putin-business-economy-olaf-scholz-7c992cb1668842279b890c5d81c54f6a>. Acesso em: 11 dez. 2022.

LAMOTHE, D. Western artillery surging into Ukraine will reshape war with Russia. **The Washington Post**, 2022. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/national-security/2022/04/30/ukraine-russia-artillery/>. Acesso em: 06 jul. 2022.

LIMA, D. D.; NETO, J. M. M.; RAMOS, P. R. B. Breves considerações sobre as causas e consequências da invasão russa na Ucrânia. **Revista de Ciências Jurídicas e Sociais – FIURJ**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 106-131, 2022.

MCKINNEY, Patrick. Target acquisition for long-range precision Fires. **Fires**. Fort Sill, Estados Unidos, p. 48, November-December 2018.

MILLS, C. Military assistance to Ukraine since the Russian invasion. **Commons Library Research Briefing**, UK, n. 9477, 12 dez. 2022.

MUNCK, S. Os obuseiros M198 e M777: duas gerações em destaque. **Doutrina Militar Terrestre em revista**, Brasília, v. 17, n. 19, p. 38-43, julho a setembro, 2019.

NARCISO, J. M. **A evolução da artilharia autopropulsada no exército brasileiro e projeções futuras.** Trabalho de Conclusão de Curso – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

NETO, G. G. M. **Estudo do emprego da Artilharia de Campanha no Conflito da Ucrânia e as lições aprendidas para a Doutrina Militar Terrestre do Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2021.

OLIVEIRA, V. L. **Doutrina militar terrestre de emprego de artilharia mecanizada.** Trabalho de Conclusão de Curso – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2019.

PADILHA, L. **Exército Brasileiro irá adquirir canhão M198 Howitzer**. 15 abr. 2018. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/exercito/exercito-brasileiro-ira-adquirir-canhao-m198-howitzer>. Acesso em 18 jan. 2023.

PALADIN M109A6 155 mm Artillery System. **Army Technology**. 28 fev. 2020. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/paladin/>. Acesso em 13 jan. 2023.

PINHEIRO, L. R. L. **As atividades de contrabateria: possibilidades e limitações da artilharia de tubo da AD**. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2009.

PODEROSO canhão russo 2S7M Malka receberá munição guiada. **Sputnik**. 30 nov. 2020. Disponível em: <https://sputniknewsbrasil.com.br/20201130/poderoso-canhao-russo-2s7m-malka-recebera-municao-guiada-16530401.html>. Acesso em: 01 dez. 2022.

PZH 2000 155 mm Self-Propelled Howitzer. **Army Technology**. 12 jun. 2001. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/pzh2000/>. Acesso em: 12 jan. 2023.

RUSSIA uses in Ukraine modernized 2S7M Malka 203 mm most powerful gun system in the world. **Army Recognition**, 06 maio 2022. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/ukraine_-_russia_invasion_conflict_war/russia_uses_in_ukraine_modernized_2s7m_malka_203mm_most_powerful_gun_ystem_in_the_world.html. Acesso em 10 dez. 2022.

SELF-propelled autonomous artillery system. **Konstrukta Defence**. Disponível em: <https://kotadef.sk/projekty/test/?lang=en#vla>. Acesso em 15 jan. 2023.

SOUZA, R. Canhões dos tempos modernos, obuses doados à Ucrânia são superdestrutivos. **UOL Notícias**, 15 maio 2022. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/internacional/ultimas-noticias/2022/05/15/o-que-sao-os-obuses-doados-a-ucrania-e-do-que-sao-capazes.htm>. Acesso em: 15 jul. 2022.

TORTELLA, T. Entenda a Guerra da Ucrânia em 10 pontos. **CNN Brasil**, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/entenda-a-guerra-da-ucrania-em-10-pontos/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

UKRAINIAN gunners showcased their work with Italian FH70 howitzers. **Ukrainian Military Center**. 30 nov. 2022. Disponível em: <https://mil.in.ua/en/news/ukrainian-gunners-showcased-their-work-with-italian-fh70-howitzers/>. Acesso em 08 jan. 2023.

ZUZANA 2 155 mm 52 Cal. Self-propelled Gun Howitzer. **Konstrukta Defence**. Lieskovec, Dubnica nad Váhom, Slovakia, 2021.