



**Projeto Mário Travassos**

**Artigo de Opinião**

**Comparação do Sistema ASTROS com os meios de artilharia de mísseis e foguetes utilizados na Guerra da Ucrânia, buscando pontos fortes e possíveis oportunidades de melhoria**

**Sidnei Vinicius Santos Souza – Cap  
(Opinião de inteira responsabilidade do autor)**

**2023**

O presente artigo se propõe a abordar sobre o emprego da Artilharia (Art), em particular a de mísseis e foguetes no atual conflito entre a Rússia e a Ucrânia. Comparando-os com o sistema (Sist) ASTROS e buscando encontrar pontos fortes deste Sist, bem como possíveis oportunidades de melhorias.

Nesse conflito, principalmente em suas fases iniciais, foi possível observar um amplo emprego de artilharia, destacando-se a de mísseis e foguetes. A observação do emprego desses meios no conflito pode contribuir para a Doutrina Militar Terrestre (DMT) brasileira.

O leste europeu é uma região marcada por diversos conflitos em sua história. Nessa região, o nível de tensão entre os países é bem alto, levando alguns desses países a elevados gastos em defesa.

O fato acima se dá principalmente por conta da presença russa, sendo este país o grande ator regional. O que estimula uma busca constante pela inovação e aprimoramento nas técnicas militares por parte de seus vizinhos, de modo a diminuir o desequilíbrio de força entre os estados (NETO, 2021).

Tal conjuntura atrai o foco de estudos militares de diversos países à região do leste europeu. Assim, o atual conflito entre a Rússia e a Ucrânia vem ganhando destaque, para fins de análise do que se esperar em guerras futuras.

No conflito Rússia x Ucrânia a artilharia de campanha, com destaque para a de mísseis e foguetes, foco deste trabalho, ganhou destaque especial, muito pelo pesado investimento russo neste setor. Indo de certa forma até na contramão de outros países, que diminuíram o investimento em armamentos de artilharia, tornando suas forças mais leves e flexíveis.

No conflito russo-ucraniano é possível observar o efeito devastador dos meios de artilharia. Fazendo com que a artilharia retome um papel destaque nas guerras modernas.

Esta realidade torna-se ainda mais relevante pelo fato do mundo ter vivido um período de grande incidência de conflitos de baixa intensidade, em que a importância da artilharia foi sendo questionada nas últimas décadas (NETO, 2021).

Oportunamente, cabe ressaltar os materiais de emprego militar (MEM), relacionados particularmente à Artilharia de Mísseis e Foguetes (Art Msl Fgt), presentes no conflito, conforme a tabela a seguir:

Tabela 1: Armamentos e munições da Art Msl Fgt

Armamento	Observações
BM -21 Grad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem russa.</li> <li>- Sobre rodas.</li> <li>- Sistema de lançamento de foguetes (Fgt) de 122 mm.</li> <li>- Alcance (Alc) de 20 Km e 40 Km com os modelos mais novos.</li> <li>- Cpcd de armazenar até 40 foguetes.</li> <li>- Capacidade (Cpcd) de lançamento de cargas alto explosivas, fumígenas, espargidora de minas, de interferência eletrônica e de fragmentação.</li> </ul>
BM - 27 Uragan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem russa.</li> <li>- Sobre rodas.</li> <li>- Sistema de lançamento de foguetes de 220 mm.</li> <li>- Alcance de até 35 Km.</li> <li>- Cpcd de armazenar até 16 foguetes.</li> <li>- Capacidade de lançamento de cargas explosivas, de fragmentação, químicas e minas.</li> </ul>
BM - 30 Smerch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem russa.</li> <li>- Sobre rodas.</li> <li>- Sistema de lançamento de foguetes de 300 mm.</li> <li>- Alcance de até 90 Km.</li> <li>- Cpcd de armazenar até 12 Fgt.</li> <li>- Com capacidade de lançar munições termobáricas.</li> </ul>
TOS - 1A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem russa.</li> <li>- Sobre lagartas.</li> <li>- Sistema de lançamento de foguetes de 220 mm.</li> <li>- Alcance de até 6 Km.</li> <li>- Cpcd de armazenar até 24 ou 30 Fgt.</li> <li>- Capacidade de lançamento de munições termobáricas.</li> </ul>
Sistema Iskander 9 K 720	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem russa.</li> <li>- Sobre rodas.</li> <li>- Sistema móvel de míssil balístico.</li> <li>- Alcance de até 500 km.</li> <li>- Com a capacidade de lançamento de cargas nucleares e termobáricas.</li> </ul>
M 142 HIMARS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem americana.</li> <li>- Sobre rodas.</li> <li>- Cpcd de disparar mísseis e foguetes.</li> <li>- Alc Fgt de mais de 80 Km.</li> <li>- Alc Msl de aproximadamente 300 Km.</li> <li>- Cpcd de disparar Fgt guiado (precisão de 2 m).</li> <li>- Calibre do Fgt 227 mm.</li> <li>- Cpcd de armazenar 6 Fgt ou 1 Msl.</li> <li>- Transportado nos modais aéreo, aquático e terrestre.</li> </ul>

Fonte: O autor

Quanto a artilharia de mísseis e foguetes no Brasil, o grande destaque é dado ao sistema ASTROS (*Artillery SaTuration Rocket System*). Este sistema é composto por variados tipos de viaturas (sobre rodas) que trazem em si todos os subsistemas necessários para o seu emprego.

Bem como por variados tipos de munição (foguetes de diferentes calibres e míssil), que possibilitam o seu emprego de diversas formas no campo de batalha.

No tocante a mobilidade, as viaturas (Vtr) ASTROS, por serem sobre rodas, apresentam uma boa mobilidade em variados tipos de terreno, principalmente em terrenos urbanos. Podendo ser transportado nos modais aéreo, aquático e terrestre, graças as suas dimensões e peso.

Ademais, seus foguetes possuem carga alto explosiva e de fragmentação. As tabelas 2 e 3 apresenta algumas características dos foguetes da família ASTROS.

Tabela 2: características dos foguetes ASTROS

<b>Fgt</b>	<b>Calibre</b>	<b>Fgt/CL<sup>1</sup></b>	<b>Fgt/Vtr</b>	<b>Submunições/Fgt</b>	<b>Submunições/CL</b>
SS-09 TS	70 mm	8	32	Cabeça de guerra única	Cabeça de guerra única
SS-30	127 mm	8	32	Cabeça de guerra única	Cabeça de guerra única
SS-40	180 mm	4	16	20	80
SS-60	300 mm	1	4	65	65
SS-80	300 mm	1	4	52	52

Fonte: o autor

Tabela 3: alcance dos foguetes ASTROS

	<b>SS-09 TS</b>	<b>SS-30</b>	<b>SS-40</b>	<b>SS-60</b>	<b>SS-80</b>
<b>Alcance a nível do mar<sup>2</sup></b>	6,3 Km – 10,6 Km	9,8 Km – 39,2 Km	16,6 Km – 33,6 Km	23,2 Km – 70,4 Km	28,5 Km – 87 Km
<b>Raio de ação</b>	Apenas para treinamento e sinalização	50 m	180 m	Elipse de 400 m x 520 m	Elipse de 400 m x 520 m
<b>Efeito</b>	Apenas para treinamento e sinalização	Anti-pessoal	Anti-carro e Anti-pessoal	Anti-carro e Anti-pessoal	Anti-carro e Anti-pessoal

Fonte: o autor

Ainda no tocante ao sistema ASTROS, ressalta-se que o míssil tático de cruzeiro (MTC-300), que está sendo desenvolvido pela empresa Avibras, encontra-se em estado final de desenvolvimento. Essa munição proporcionará ao sistema, a capacidade de bater alvos ainda mais profundos, num alcance de até 300 Km.

Após a apresentação sumária das características dos principais meios de Art Msl Fgt utilizados no conflito Rússia x Ucrânia e do Sist ASTROS, é possível realizar uma análise e comparação entre esses meios.

<sup>1</sup> Contêiner lançador

<sup>2</sup> O alcance das munições varia de acordo com a altitude de lançamento.

Antes de iniciar a análise, é importante ressaltar que os materiais empregados no conflito estão entre os principais meios de Art Msl Fgt do mundo. O que pode ser observado pelo fato de serem modernos materiais de origem russa e americana, que são duas das principais potências militares mundiais.

Essa ressalva é importante, pois permitirá visualizar em que nível está o ASTROS quando comparado com alguns dos principais meios de Msl Fgt do mundo.

Se tratando de aspectos positivos, temos no Sist ASTROS um meio com poder de fogo e alcance (considerando o MTC-300) semelhante ou superior aos materiais apresentados na tabela 1. Aspectos esses que são muito caros à artilharia e que, por si só, já podem colocar o ASTROS em patamar similar aos modernos meios utilizados no conflito.

O elevado alcance, possibilita ao ASTROS, por exemplo, bater alvos mais profundos, tais quais instalações logísticas, postos de comando e controle, terminais de transporte, sistemas de comunicações, dentre outros. Alvos estes que causariam maiores impactos à manobra inimiga em caso de um eventual conflito.

Outro aspecto importante e positivo a ressaltar é a mobilidade. No tocante a esse aspecto, temos nas viaturas ASTROS um meio com mobilidade semelhante ou superior aos materiais empregados no conflito.

As viaturas ASTROS, por serem sobre rodas, apresentam uma boa mobilidade em variados tipos de terreno, notadamente terrenos urbanos. Em consonância com a necessidade dos conflitos atuais, que ocorrem em boa parte em áreas urbanas.

Além do mais, o ASTROS, por suas dimensões e peso, pode ser transportado nos modais aéreo, aquático e terrestre. Propiciando a ele uma mobilidade estratégica, podendo ser utilizado em diversas regiões do território nacional.

Outro ponto forte do ASTROS observado em relação aos demais materiais, é a sua capacidade de variação de calibres. O que proporciona a ele disparar diferentes foguetes a partir de uma mesma plataforma de lançamento. O que o possibilita variar os seus alcances a partir de uma mesma posição de tiro, sem a necessidade de realizar mudanças de posição de tiro ou modificações na estrutura da viatura.

Quanto as oportunidades de melhorias, observa-se que os materiais analisados, principalmente os russos, possuem grande variedade de cargas, tais quais: alto explosivas, fumígenas, espargidora de minas, de interferência eletrônica, de fragmentação, termobárica, químicas e nucleares. Enquanto os foguetes da família ASTROS possuem apenas a carga alto explosiva e de fragmentação (por meio de suas submunições).

Outra relevante oportunidade de melhoria observada para o Sist ASTROS é a capacidade, que ele ainda não tem, de realizar fogos precisos. Capacidade esta, que alguns dos materiais apresentados já possuem. Como o HIMARS, por exemplo, que pode disparar foguetes guiados (com precisão de 2 m) e mísseis.

O aspecto apresentado é extremamente relevante para a Art, nos conflitos atuais, onde deve ser buscada a redução dos efeitos colaterais ao pessoal e às estruturas civis. Essa capacidade, enquanto não for adquirida pelos Sist ASTROS, poderá ser um fator extremamente limitador ao seu emprego, caso necessário, em um conflito hipotético.

Diante do exposto, verifica-se que o quesito munições é um aspecto a ser melhorado no Sist ASTROS. Visto a sua limitação de, ainda, não conseguir realizar fogos precisos, devido à dispersão dos seus foguetes, o que pode ocasionar efeitos colaterais não desejados. Acredito assim, que este seja o principal fator a ser melhorado.

Destaca-se, que o MTC-300 está em fase final de desenvolvimento e que quando finalizado e integrado ao sistema, agregará ao ASTROS a capacidade de realizar fogos com maior precisão.

No entanto, o míssil é uma munição de preço extremamente elevado. Estima-se que cada míssil terá um custo aproximado na casa das dezenas de milhões de reais. Assim, é latente a necessidade de meios mais baratos (foguetes guiados, por exemplo) para cumprir essa finalidade.

Outra oportunidade de melhoria é a sua pouca variedade de carga, principalmente quando comparado aos materiais russos. Limitando-se a cargas alto explosiva e de fragmentação.

Em síntese, diante da análise realizada no trabalho, se tem um resultado positivo em relação ao Sist ASTROS. Pois há muitos pontos fortes inerentes a ele, além de oportunidades de melhorias que, em parte, já estão sendo sanadas. Assim, no contexto mundial, verifica-se que o Sist ASTROS é, seguramente, um dos principais meios de Art Msl Fgt do mundo. Constituindo-se em um forte instrumento de dissuasão na defesa externa brasileira.

## REFERÊNCIAS

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.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2021.

LEINBERGER, Lucas F. **How Does a Modern Field Artillery Cannon Battalion Operate in a Degraded, Denied, and Disrupted Space Operating Environment.** US Army Command and General Staff College. Fort Leavenworth, Estados Unidos, 2017.

FOX, Amos C.; ROSSOW, Andrew J. **Making Sense of Russian Hybrid Warfare: A Brief Assessment of the Russo-Ukrainian War.** The Institute of Land Warfare, Association of the United States Army, 2017.

BAKER, Ryan. **The russian invasion has some logistical problems. That doesn't mean it's doomed.** The Washington Post, 28 Fev. 2022. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/politics/2022/02/28/russia-ukraine-logistic-invasion/>. Acesso em: 5 Ago 23.

FOX, Amos. **The Russian-ukrainian war: understanding the dust clouds on the battlefield.** MWI, 17 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://mwi.usma.edu/russian-ukrainian-warunderstanding-dust-clouds-battlefield/>. Acesso em: 2 Ago 23.