



**Projeto Mário Travassos**

**Artigo de Opinião**

**Estudo sobre o funcionamento e emprego de munições termobáricas no conflito Rússia x Ucrânia e sua aplicabilidade ao Exército Brasileiro no Sistema ASTROS.**

**Jorge Severo Botino – Cap  
(Opinião de inteira responsabilidade do autor)**

**2022**

O atual conflito da Rússia contra a Ucrânia tem se mostrado uma fonte preciosa para o estudo do emprego da artilharia de campanha em um combate moderno, tendo em vista o seu massivo uso naquele conflito.

Nesse contexto, as munições termobáricas vem à tona, devido a registros do seu uso pela Rússia, divulgados inclusive pelo Ministério da Defesa daquele país. Além do seu maior poder de destruição, quando comparado às munições explosivas convencionais.

Apesar de seu maior poder de destruição, até o presente momento, o Exército Brasileiro não possui munições termobáricas. A Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro emprega além de obuseiros, o sistema de mísseis e foguetes ASTROS, desenvolvido e comercializado pela empresa brasileira AVIBRAS, que não fabrica ou comercializa munições termobáricas, possuindo em seu portfólio apenas foguetes e mísseis com cabeça de guerra Alto Explosiva ou Múltipla (submunições).

As munições termobáricas surgiram na década de 1960, tendo sido empregadas inicialmente pelos Estados Unidos na Guerra do Vietnã. Desde então alguns países a incorporaram aos seus arsenais como Rússia, Índia e China. (GRAU e SMITH, 2000)

Seu nome tem origem nas palavras gregas *therme*, que significa calor e *baros*, que significa pressão, devido a esse tipo de munição ter seu efeito decorrente de uma grande elevação de temperatura e de pressão. Também são conhecidas como bombas ar-combustível ou de vácuo. (COELHO; FERNANDES, 2020)

Enquanto que nos artefatos explosivos convencionais, cerca de 25% da massa do componente explosivo é constituída de material explosivo propriamente dito, sendo os outros cerca de 75% constituídos de material oxidante, destinado a fornecer o oxigênio para a queima (explosão) do artefato, nas munições termobáricas praticamente toda a sua composição é de material explosivo, sendo o oxigênio utilizado na queima (explosão), retirado do ar atmosférico. (COELHO; FERNANDES, 2020)

Assim, as munições termobáricas conseguem ser mais compactas e destrutivas que as munições explosivas comuns, sendo comparadas em termos de poder destrutivo, às armas nucleares de emprego tático, porém com o benefício de não gerarem resíduos radioativos. (GRAU e SMITH, 2000)

Seu funcionamento ocorre em duas etapas: na primeira, uma carga explosiva inicial espalha o material explosivo no ar (normalmente metal em pó, óxido de etileno ou propileno), criando uma nuvem. Na segunda etapa uma segunda carga explosiva causa a ignição dessa nuvem, gerando o efeito devastador da munição termobárica. (COELHO; FERNANDES, 2020)

No local da detonação a pressão pode chegar até 29 vezes a pressão atmosférica, o que é cerca de duas vezes maior que a sobrepressão causada por explosivos convencionais. A temperatura pode chegar aos 3000° C, com a onda de choque se propagando a mais de 3000 m/s. (COELHO; FERNANDES, 2020)

Qualquer ser vivo que estiver sob a nuvem liberada pela munição termobárica é desintegrado pela sobrepressão e calor gerados. Abrigos como trincheiras, tocas, construções, cavernas são incapazes de proteger contra as munições termobáricas, pois após a primeira detonação, a nuvem gerada penetra facilmente em qualquer tipo de cavidade. (COELHO; FERNANDES, 2020)

A Rússia possui em seu arsenal, uma diversidade de armas termobáricas, que vai desde o lançador de granadas RPO Schmel "Bumblebee" até a Bomba Termobárica de Aviação de Poder Aumentado (AVBPM, na sigla russa), cuja propaganda russa atribuiu o nome de "Pai de todas as bombas", em resposta à similar norte-americana MOAB GBU-43 - sendo MOAB as siglas para Massive Ordnance Air Blast (bomba de ar de artilharia massiva)

e, ao mesmo tempo, para Mother of All Bombs (Mãe de todas as bombas). (COELHO; FERNANDES, 2020)

A AVBPM possui o peso de 7100 quilogramas, porém o seu poder de destruição é equivalente a uma bomba convencional de TNT de cerca de 40 toneladas. (O PAI...,2017)

Além dessas armas, a Rússia possui também o TOS-1 Buratino, que foi usado pela primeira vez pela então União Soviética no Afeganistão, no início da década de 1980 e posteriormente pela Rússia na Chechênia, na década de 1990. (GRAU; SMITH, 2000)

O TOS-1 é um lançador múltiplo de foguetes com 30 tubos de 220mm, montado sobre o chassi do blindado T-72, que é largamente utilizado pelo Exército Russo. Seu alcance varia de 400 à 3500 metros. Seus foguetes possuem cabeça de guerra incendiária ou termobárica. É considerado uma das armas terrestres mais letais do Exército Russo. (GRAU; SMITH, 2000)

No conflito Rússia x Ucrânia, foi reportado o uso do TOS-1A pela Rússia, que é um aperfeiçoamento do TOS-1 e está em serviço no Exército Russo desde 2001, tendo sido empregado na Síria e no Iraque, combatendo o Estado Islâmico e outros grupos insurgentes. (GOLDER, 2022)

O TOS-1A possui 24 tubos de 220mm, que disparam foguetes a uma cadência de um ou dois foguetes a cada meio segundo, com um alcance de até 6 quilômetros, sendo empregado contra infantaria, blindados leves, fortificações, posições subterrâneas e áreas urbanas.(BARTLES e GRAU, 2016)

O poder de saturação de uma salva de 24 foguetes é estimado em mais de 40 mil metros quadrados. (GOLDER, 2022)

Em março do corrente ano, o uso de armas termobáricas pela Rússia no conflito da Ucrânia foi confirmado pelo Ministério da Defesa do Reino Unido. (REIMANN,2022)

Seu último emprego divulgado até o presente momento, foi em junho do corrente ano, quando o TOS-1A foi usado na região de Donbass para atacar posições Ucrânicas, tendo esse ataque sido filmado por um *drone* russo. (RUSSIA'S..., 2022)

A semelhança da Rússia, o Exército Brasileiro poderia adotar armas termobáricas como munição do Sistema ASTROS, trazendo ganhos às possibilidades do GMF elencadas no EB70-MC-10.363 GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES, dos quais destaco:

1. desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos;
2. operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcance e calibre, de acordo com a natureza do alvo, com sua localização e efeito desejado;
3. utilizar em suas munições carga militar de emprego geral ou especial e combiná-las com diferentes tipos de espoleta; e
4. engajar alvos estratégicos, nas primeiras fases do conflito; e alvos operacionais e táticos no desenrolar da manobra, inclusive em partes da Zona de Combate ou à retaguarda do inimigo, dependendo do alcance do foguete ou do míssil empregado. (BRASIL, 2021)

Assim, o uso de armas termobáricas potencializaria as possibilidades do GMF, por meio do aumento do seu poder de fogo e pelo aumento da diversidade de foguetes disponíveis, agregando novas possibilidades de efeitos sobre os alvos determinados ao GMF.

Além disso, pode representar uma economia em quantidade de foguetes, uma vez que devido a sua capacidade em produzir efeitos mesmo sobre tropa abrigada, pode por exemplo, eliminar a necessidade de aplicação de fator de correção para a saturação caso o alvo seja uma tropa abrigada ou deitada, conforme previsto no Manual Técnico Técnica de Tiro de Artilharia de Mísseis e Foguetes (EB 70-MT-11.419).

Contudo, o GMF também possui limitações, das quais cito:

1. dificuldade de manutenção do sigilo de sua posição de tiro, devido aos efeitos do clarão, poeira, fumaça, ruído e emissões no espectro eletromagnético;
2. possibilidade de dano colateral devido à grande dispersão dos foguetes proporcional ao alcance e à altitude do lançamento; e
3. dificuldade de seleção de RPP devido à necessidade de áreas planas e de grandes dimensões. (BRASIL, 2021)

Cabe destacar, que frente às limitações apresentadas, a Bia MF, pode cumprir missões de tiro utilizando apenas uma lançadora, de acordo com o volume de fogo necessário para bater determinado alvo, conforme a análise de alvo respectiva, o que contribui para amenizar as limitações inerentes ao GMF.

Frente à essas limitações, as armas termobáricas poderão ser um importante meio para amenizá-las, pois devido ao seu maior poder destrutivo, possibilitam, de acordo com as características do alvo, que ele seja batido empregando um menor número de foguetes e consequentemente de lançadoras.

Tal fato, resultará em redução do clarão, poeira, ruído, fumaça e emissões eletromagnéticas, reduzindo também, a possibilidade de detecção pelo inimigo e a quantidade de lançadoras expostas, caso a linha de fogo venha a ser alvo de fogos de contrabateria.

A AVIBRAS não fabrica atualmente armas termobáricas. Em contato com o Oficial de Ligação do Exército Brasileiro junto à AVIBRAS, foi informado que a empresa não possui intenção de desenvolver esse tipo de arma, pois até o presente momento, a empresa não foi procurada para atender essa demanda.

Caso surja essa demanda, é possível desenvolver o produto, porém a empresa necessitará de parcerias para o aporte de recursos, devido aos elevados custos inerentes ao desenvolvimento de projetos desse tipo.

Assim, apesar dos foguetes fabricados pela AVIBRAS poderem receber esse tipo de cabeça de guerra, no presente não há perspectiva de fabricação pela AVIBRAS.

A Rússia emprega no conflito da Ucrânia, o lançador TOS-1A, que devido ao limitado alcance, é empregado apenas contra alvos táticos, diferente do Sistema ASTROS II encontrado nos GMF, que além de atuar no nível tático, atuam também no nível estratégico e operacional.

Apesar disso, o uso dessas armas na Ucrânia, podem servir de alerta para o Exército Brasileiro, no sentido de pesquisar sobre elas e aprofundar estudos de viabilidade de sua adoção, em particular no Sistema ASTROS.

O emprego dessas armas vai ao encontro da doutrina do GMF, possibilitando o aumento do seu poder de fogo, uma maior diversificação dos foguetes empregados e por consequência, ampliando as possibilidades de gerar efeito sobre os alvos. Também podem trazer redução das limitações GMF, proporcionando menor exposição de suas peças, já que pode reduzir o número de peças e foguetes empregados, reduzindo também, os fenômenos decorrentes após o lançamento de foguetes, como o som, clarão, poeira, fumaça e emissões eletromagnéticas.

Quanto à AVIBRAS, apesar de ainda não ter nenhum produto com cabeça de guerra termobárica, aquela empresa possui elevado conhecimento no que diz respeito à foguetes, podendo caso demandada e recebendo o suporte financeiro adequado, iniciar os trabalhos para o desenvolvimento de uma arma termobárica nacional.

## REFERÊNCIAS

BARTLES, Charles K, GRAU, Lester W. The Russian Way of War. **Foreign Military Studies Office**. Fort Leavenworth, 2016. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil › portals › russia>. Acesso em: 20 Jun 22

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.363: GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**. 1. ed. Brasília, 2021.

BRASIL. Exército. **EB70-MT-11.419: MANUAL TÉCNICO TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**. 1. ed. Brasília, 2021.

COELHO, Fernando A.A; FERNANDES, Marcus Vinícius A. Armas Termobáricas o Estado da Arte das Cargas Explosivas. **Passadiço**. Niterói, n. 40, 2020. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/passadico/issue/view/315/4>. Acesso em: 20 Jun 22.

DEFESANET. **Bombas Termobáricas que a Rússia pode usar na guerra contra a Ucrânia**. 1 Mar.2022. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.defesenet.com.br/russiadocs/noticia/43752/Bombas-Termobaricas-que-a-Russia-pode-usar-na-guerra-contra-a-Ucrania/>. Acesso em: 18 Jun 22

GOLDER, Joseph. **Russia Launches Thermobaric Warheads at Ukrainian Targets: Report**. Newsweek, Nova Iorque, 24 jun.2022. Disponível em: <https://www.newsweek.com/russia-launches-thermobaric-warheads-ukrainian-targets-report-1719114>. Acesso em: 5 Jul 22

GRAU, Lester W; SMITH, Timothy. A 'Crushing' Victory: Fuel-Air Explosives and Grozny 2000. **Marine Corps Gazette**. Fort Leavenworth, ago 2000. Disponível em: [https://community.apan.org › \\_\\_key › docpreview-s](https://community.apan.org › __key › docpreview-s). Acesso em: 21 Jun22

KADAM, Tanmay. **Drone Captures 'Terrifying Moment' When Ukrainian Positions Get Vaporized By Russian Thermobaric Bombs**. The Eurasian Times, Nova Déli, 18 Maio 2022. Disponível em: <https://eurasianimes.com/terrifying-moment-when-ukrainian-positions-get-vaporized/>. Acesso em: 2 Jul 22

LISBOA, Alveni. **O que são e como funcionam as armas termobáricas da Rússia**. Canaltech, 28 fev.2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inovacao/o-que-sao-e-como-funcionam-as-armas-termobaricas-da-russia-210303>. Acesso em: 11 Jul.2022

**'O pai de todas as bombas': como é arma que russos dizem ser 4 vezes mais poderosa que a usada pelos EUA no Afeganistão**. BBC, Londres, 25 abr.2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-39703103>. Acesso em: 30 Jun.22

**O que é a bomba termobárica, arma que Rússia pode ter usado na Ucrânia.**

BBC, Londres, 2 mar.2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60581680>. Acesso em: 30 Jun.22

REIMANN, Nicholas. **Russia Has Used Thermobaric Weapons In Ukraine, U.K. Says.** Forbes, Nova Iorque, 9 Mar.2022. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/nicholasreimann/2022/03/09/russia-has-used-thermobaric-weapons-in-ukraine-uk-says/?sh=7500508ccffb>. Acesso em: 21 Jun 22

**Russia's 'Flamethrower' TOS-1A Thermobaric Rocket Systems Conduct Mass Bombardments to Support Advances in Ukraine.** Military Watch Magazine, 27 maio 2022. Disponível em: <https://militarywatchmagazine.com/article/tos1a-thermobaric-rocket-bombardments-ukraine>. Acesso em: 6 Jul 22

TEGLER, Eric. **Russia's TOS-1 Heavy Flamethrower Lobs Brutal Thermobaric Rockets At Close Range.** Forbes, Nova Iorque, 2 Mar.2022. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/ericteglar/2022/03/02/russias-tos-1-heavy-flamethrower-lobb-brutal-thermobaric-rockets-at-close-range/?sh=619250256343>. Acesso em: 29 Jun22

**TOS-1A Heavy Flamethrower - Russia's Unique and Devastating Weapon.** Military Watch Magazine, 29 jan.2018. Disponível em: <https://militarywatchmagazine.com/article/tos-1a-heavy-flamethrower-russia-s-unique-and-devastating-weapon>. Acesso em: 28 Jun. 2022.

**Rússia envia para a Ucrânia o mais letal dos lança-foguetes. Saiba o que é e como funciona o 'Sol abrasador'.** Correio da Manhã, Lisboa, 27 fev.2022. Disponível em: <https://www.cmjornal.pt/mais-cm/especiais/guerra-na-ucrania/detalhe/russia-envia-para-a-ucrania-o-mais-letal-dos-lanca-foguetes-saiba-o-que-e-e-como-funciona-o-sol-abrasador>. Acesso em: 11 Jul.2022.