



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**S TEN ANDRÉ VINÍCIUS DE MELO**

**2º SGT DANIEL NEWINSKI SARMENTO**

**2º SGT FERNANDO GOMES DOS REIS JUNIOR**

**ESTUDO SOBRE O FUNCIONAMENTO E EMPREGO DE MUNIÇÕES TERMOBÁRICAS NO CONFLITO DA RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EXÉRCITO BRASILEIRO**



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**S TEN ANDRÉ VINÍCIUS DE MELO**

**2º SGT DANIEL NEWINSKI SARMENTO**

**2º SGT FERNANDO GOMES DOS REIS JUNIOR**

**ESTUDO SOBRE O FUNCIONAMENTO E EMPREGO DE MUNIÇÕES TERMOBÁRICAS NO CONFLITO DA RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização do Curso Avançado do Sistema de Mísseis e Foguetes.



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

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Autores: S TEN ANDRÉ VINÍCIUS DE MELO  
2º SGT DANIEL NEWINSKI SARMENTO  
2º SGT FERNANDO GOMES DOS REIS JUNIOR**

**TÍTULO: ESTUDO SOBRE O FUNCIONAMENTO E EMPREGO DE MUNIÇÕES  
TERMOBÁRICAS NO CONFLITO DA RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO  
EXÉRCITO BRASILEIRO**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização do Curso Avançado do Sistema de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

CONCEITO: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>

\_\_\_\_\_  
**ANDRÉ VINÍCIUS DE MELO – S Ten**  
Aluno

\_\_\_\_\_  
**DANIEL NEWINSKI SARMENTO – 2º Sgt**  
Aluno

\_\_\_\_\_  
**FERNANDO GOMES DOS REIS JUNIOR – 2º Sgt**  
Aluno

# ESTUDO ESTUDO SOBRE O FUNCIONAMENTO E EMPREGO DE MUNIÇÕES TERMOBÁRICAS NO CONFLITO DA RÚSSIA X UCRÂNIA E SUA APLICABILIDADE AO EXÉRCITO BRASILEIRO

André Vinicius de Melo  
Daniel Newinski Sarmiento  
Fernando Gomes dos Reis Junior

## RESUMO

O presente estudo tem por finalidade verificar o funcionamento da munição termobárica, bem como os efeitos e danos causados pelo seu emprego, suas vantagens e desvantagens em comparação com as munições convencionais e os países que detêm essa tecnologia. Analisar o possível emprego de munições termobáricas no transcorrer do conflito armado entre a Rússia com a Ucrânia e verificar a viabilidade de implementação das respectivas munições termobáricas ao Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** Munição termobárica, funcionamento, guerra Rússia x Ucrânia, e Exército Brasileiro.

## ABSTRACT

The present study aims to verify the functioning of thermobaric ammunition, as well as the effects and damages caused by its use, its advantages and disadvantages compared to conventional ammunition and the countries that have this technology. To analyze the possible use of thermobaric munitions in the course of the armed conflict between Russia and Ukraine and to verify the feasibility of implementing the respective thermobaric munitions to the Brazilian Army.

**Keywords:** Thermobaric ammunition, functioning, Russia x Ukraine war, and Brazilian Army.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Explosão de uma munição termobárica .....	14
Figura 2	Projeto Trocano .....	15

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	07
1.1	PROBLEMA.....	07
1.2	OBJETIVO.....	08
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES .....	08
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	09
2.1	REVISÃO DE LITERATURA .....	09
2.2	COLETA DE DADOS .....	09
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	11
3.1	O FUNCIONAMENTO DAS MUNIÇÕES TERMOBÁRICAS	11
3.2	O EMPREGO DAS MUNIÇÕES TERMOBÁRICAS NO CONFLITO RÚSSIA X UCRÂNIA	13
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	15
4,1	APLICABILIDADE DA MUNIÇÃO TERMOBÁRICA NO EXÉRCITO BRASILEIRO	15
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	22

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda as principais peculiaridades das munições termobáricas, o funcionamento, seus efeitos e consequências do emprego das respectivas munições, seu possível emprego no conflito entre a Rússia com a Ucrânia, assim como a sua aplicabilidade para o Exército Brasileiro.

Tendo em vista a atual conjuntura global, em especial o conflito entre a Rússia e a Ucrânia, observou o emprego de diversos tipos de armamentos, modernos e sofisticados, com capacidades e sistemas de guiamento muito avançados como bombas, mísseis e foguetes e dentre eles a possível utilização de munições especiais, dentre elas a munição termobárica.

As munições termobáricas foram projetadas para a geração de calor e efeitos de pressão, enquanto que as armas convencionais focam no aperfeiçoamento dos efeitos de fragmentação e penetração. Por tanto, este tipo de munição apresenta-se atualmente como estado da arte dos armamentos convencionais, ou seja, aquele país que o detêm, possivelmente possui uma indústria bélica bastante avançada em relação as nações que não a possuem.

### 1.1 PROBLEMA

Verifica-se que nos dias atuais o combate convencional não é a realidade, observa-se que a tecnologia avançou bastante, principalmente para desenvolver novos materiais bélicos lançados a partir de aeronaves remotamente pilotadas (ARP), viaturas (blindadas ou não blindadas) ou pelo próprio militar (portáteis) em sua maioria composta por granadas, mísseis e foguetes.

Da mesma forma, no tocante ao avanço tecnológico, não podemos deixar de levar em conta, que as evoluções ocorreram em todas as áreas, com a amplitude da cobertura da rede mundial, a internet, os meios de comunicação também evoluíram com o passar dos anos. Foram surgindo as redes sociais e outras formas de veicular notícias aos seus destinatários. Desta forma, facilitou o acesso à informação no âmbito global, ou seja, tornou mais importante o efeito dissuasório de países que por ventura estejam em iminência de algum tipo de conflito.

Trazendo para o assunto abordado neste trabalho, destaca-se que é de interesse da grande maioria dos exércitos o comprometimento e a busca constante

por modernizar seus respectivos materiais, não seria diferente com o Exército Brasileiro, tal pesquisa pretende solucionar o seguinte questionamento:

Com as restrições impostas para o uso deste tipo de munição de acordo com os tratados que o Brasil é signatário, como seria possível empregar a munição termobárica no Exército Brasileiro?

## 1.2 OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo principal abordar os aspectos das munições termobáricas, analisando suas características e peculiaridades, seus pontos positivos e negativos assim como seu possível emprego no conflito da Rússia com a Ucrânia, onde se observou muitos relatos afirmando sua utilização, e a viabilidade da aplicação no Exército Brasileiro, onde contribuiria para o aumento da capacidade de dissuasão das Forças Armadas.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

De acordo com os objetivos do PND (Política Nacional de Defesa), na qual se dispõe a busca pela modernização dos materiais empregados pelas Forças Armadas, em virtude do aumento do poder dissuasório, surge a ideia de obter um tipo diferenciado de munição.

Em razão de suas características a munição termobárica paralelo a estes objetivos, é considerado um armamento de grande letalidade que poderá contribuir para uma maior dissuasão.



## 2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado dentro de um processo científico onde o método de pesquisa utilizado é o exploratório, por ser um assunto pouco conhecido e muito específico no que se refere a munições. Para tanto, foi utilizada uma abordagem qualitativa, tendo em vista que o objetivo não é representado em forma numérica, mas em busca de compreender o funcionamento da munição termobárica, se possivelmente ela foi utilizada e como aplicar ela, dentro dos parâmetros e doutrina da Força Terrestre.

Além disso, foi utilizada a técnica de coleta de dados, para se basear nos conhecimentos necessários a fim de trazer uma premissa para o trabalho, bem como a análise de documentos, como por exemplo, manuais do Exército Brasileiro e portarias que trazem a munição termobárica como assunto.

Ao final deste trabalho, trará uma conclusão onde se verificará a possibilidade de emprego e aplicação da munição termobárica.

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Com o objetivo de solucionar o problema apresentado e embasar o presente estudo, foi realizada a revisão de literatura realizando pesquisas nas fontes de manuais de Campanha do Exército Brasileiro, Portarias do Exército Brasileiro, Monografias, artigos científicos militares e utilizando os seguintes termos: “armas termobáricas”, “conflito russia x ucrânia” nas bases eletrônicas de dados disponíveis na internet.

### 2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados seguiu através da premissa de uma leitura inicial exploratória de todo material pesquisado, à medida que foi ocorrendo, de forma a selecionar as fontes que melhor se enquadravam no contexto do tema relacionado a munição termobárica.

Na sequência, ocorreu o estudo, sobre a utilização da munição termobárica no conflito Rússia x Ucrânia.

Por fim, foram realizados os registros das informações mais específicas que interessam ao trabalho, tais como a aplicabilidade da munição termobárica no âmbito do Exército Brasileiro.

### 3 DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 O funcionamento das munições termobáricas

De acordo com Wildegger-Gaissmaier (2003) as armas termobáricas são explosivos otimizados para produzir efeitos de calor e pressão, diferente das armas convencionais que tem por objetivo realizar danos a blindagens ou fragmentação.

Um dos efeitos que vêm sendo explorado no campo de batalha é o oriundo de artefatos termobáricos. Coelho e Fernandes (2020) afirmam que as armas convencionais apresentam 25% de seu volume como carga útil explosiva, e as bombas termobáricas apresentam quase que sua totalidade preenchida com combustível explosivo, resultando em um poder de destruição muito superior quando comparado a outros armamentos.

Quadro 1 – Etapas do funcionamento das armas termobáricas

Etapa	Objetivo
Primeira	Nessa etapa é realizado a detonação da carga de dispersão, para o combustível explosivo possa penetrar no ar. O composto desse explosivo é de metal ou óxidos de etileno ou propileno. Cabe ressaltar que mesmo não detonado esses produtos químicos causam queimaduras e efeitos nocivos quando inalados.
Segunda	Ocorre uma detonação que inflama todo o combustível dispersado no ar. Nessa etapa ocorre uma grande explosão com o efeito de deslocamento de ar e também uma grande pressão no ar.

Fonte: autores

É importante considerar que esses combustíveis são compostos químicos que possuem produtos nocivos a seres humanos e são causadores de queimaduras e até mesmo asfixia por inalação.

O armamento termobárico consome o ar atmosférico atingindo os alvos através de sua onda de choque sendo capaz de causar danos sobre estruturas, construções, veículos e ao homem.

Como afirma Coelho e Fernandes (2020) essa onda de choque pode até mesmo desintegrar pessoas que estão a poucos metros da explosão e trazer grandes danos ao organismo de pessoas que estão a uma distância considerável.

Figura 1 – Explosão de uma munição termobárica



Fonte: Dullum (2010)

A grande vantagem desse tipo de munição quanto ao seu emprego é o elevado potencial de letalidade quando utilizada sobre áreas fortificadas, trincheiras, cavernas e esconderijos. Segundo Coelho e Fernandes, em ambiente fechado a pressão produzida dentro do raio de detonação é cerca de 29 vezes maior que a pressão atmosférica, a temperatura pode alcançar até 3.000 °C e a onda de choque se propaga a 3,2 km/s.

Entretanto quando analisamos o emprego da munição termobárica em ambientes subaquáticos ou de ar rarefeito, a sua empregabilidade perde eficiência devido a dispersão do combustível ficando sua mistura no ar atmosférico prejudicada, devendo nesses casos utilizar munições convencionais.

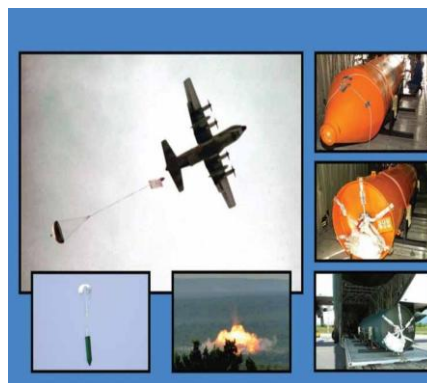
Alguns países como a Rússia, EUA, China e Inglaterra são detentores dessa tecnologia, e há indícios que já tenham empregado esse tipo de artefato em testes e em combates. Os EUA realizaram testes de munição termobárica, a GBU-43/B *Massive Ordnance Air Blast*, MOAB, conhecida como *Mother of All Bombs* (Mãe de todas as bombas), no início dos anos 2000, vindo a empregá-la no Afeganistão, no ano de 2017, por se tratar de ambiente montanhoso e com cadeia de túneis utilizados como esconderijo pelas forças inimigas.

A Rússia por sua vez desenvolveu seu artefato com quatro vezes mais explosivo que a MOAB, com o nome de *Aviation Thermobaric Bomb of Increased Power* (ATBIP), a qual foi apelidada de FOAB, *Father of All Bombs* (Pai de todas as bombas) e testada no ano de 2007. (Coelho e Fernandes, 2020). Além das duas

potências mencionadas, acredita-se que Inglaterra utilizou esta munição na Guerra Civil da Síria.

No Brasil cabe ressaltar que o projeto Trocano, iniciado em 2004, buscava o desenvolvimento e a fabricação de um artefato ar-solo explorando a tecnologia termobárica, visando a segurança de grandes áreas e abertura de espaços de pouso para aeronaves de asa rotativa em locais de mata fechada e contra alvos de alvenaria e concreto. De acordo com Trocano, o projeto foi encerrado pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) em 2011.

Figura 2 – Projeto Trocano



Fonte: Trocano (2017)

### 3.2 O emprego das munições termobáricas no conflito Rússia x Ucrânia

Analisando o conflito Rússia x Ucrânia a arma termobárica é um dos armamentos da Rússia que mais preocupam o mundo devido ao seu funcionamento e poder de destruição, e quando começou a guerra contra a Ucrânia, cresceu o temor do uso deste tipo de munição pelas forças armadas russas. Embora haja especialistas que afirmaram o emprego pela Federação Russa de bombas termobáricas nesse conflito Rússia x Ucrânia, as autoridades militares e políticas desta potência negam sua utilização em combate.

Cabe ressaltar que quando o armamento termobárico é empregado fora de ambientes com ar rarefeito e subaquáticos torna-se um meio bélico poderoso e eficaz para obter vantagens no combate, seja destruindo ou neutralizando os alvos compensadores do inimigo.

Sobre esse assunto, Konrad afirma que em 23 de março de 2017, uma gigantesca explosão destruiu o segundo maior depósito de munições da Ucrânia, na

região de Balakliia, e as investigações apontaram que ela foi iniciada pela detonação de uma granada termobárica lançada à noite por um pequeno drone russo.

Conforme relata Grytsenko (2015) na batalha de Zelenopillya, em 11 de julho de 2014 as forças de reconhecimento russas e separatistas, com suporte de SARP, identificaram uma Zona de Reunião ucraniana, composta pelas 24<sup>a</sup> Brigada Mecanizada, a 72<sup>a</sup> Brigada Mecanizada e da 79<sup>a</sup> Brigada Blindada.

Forças russas implementaram ataques cibernético e eletrônico contra essas brigadas, que neutralizaram seus sistemas de Comando e Controle (C2), limitando a capacidade de se comunicarem. Sem seus sistemas funcionando, os soldados ucranianos passaram a utilizar seus aparelhos telefônicos celulares, iluminando o espectro eletromagnético, o que permitiu que ações de guerra eletrônica russas identificassem a localização precisa das forças ucranianas.

Forças russas, organizadas em estruturas modulares de nível batalhão, lançaram um massivo ataque com foguetes sobre as brigadas ucranianas. Relatos afirmam que os russos empregaram baterias de lançadores múltiplos de foguetes BM-21 Grad e 9A52-4 Tornado, utilizando munições termobáricas e *cluster* DPICM15. O ataque veio com tanta surpresa e com tanta ferocidade que quase ninguém conseguiu se abrigar.

A utilização da munição termobárica no conflito entre a Rússia x Ucrânia ainda não foi confirmado, porém a embaixadora da Ucrânia nos Estados Unidos da América, Oksana Markarova, afirmou em um pronunciamento, a utilização dessa munição no quinto dia do conflito, que iniciou no dia 24 de fevereiro de 2022. A munição destruiu uma base do exército ucraniano, localizado na cidade de Okhtyrka.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Aplicabilidade da munição termobárica no Exército Brasileiro**

Segundo a Política Nacional de Defesa (PND) é necessário manter o Exército apto a atuar como um instrumento de dissuasão e emprego do poder nacional. Na PND destaca-se:

A Política Nacional de Defesa (PND) expressa os objetivos a serem alcançados com vistas a assegurar a Defesa Nacional, conceituada como o conjunto de atitudes, medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas.

Portanto, a PND atua no sentido de contribuir para a percepção de um estado de Segurança Nacional, entendida como a condição que permite a preservação da soberania e da integridade territorial, a realização dos interesses nacionais, livre de pressões e ameaças de qualquer natureza, garantindo aos cidadãos o exercício dos direitos e deveres constitucionais.

A Estratégia Nacional de Defesa (END), por sua vez, orienta os segmentos do Estado brasileiro quanto às medidas que devem ser implementadas para que esses objetivos sejam alcançados. É, portanto, o vínculo entre o posicionamento do País nas questões de defesa e as ações necessárias para, efetivamente, dotar o Estado da capacidade de preservar seus valores fundamentais.

Com a finalidade de atender a missão constitucional, o Exército Brasileiro (EB) é o instrumento dissuasório à disposição da Nação Brasileira, necessitando de adestramento, organização e equipamentos para alcançar seus objetivos nas operações militares e nas demais atividades das quais participa.

Com o propósito de manter a permanente capacidade operacional, o Exército Brasileiro busca modernizar, por meio da obtenção, seus Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) e Produtos de Defesa (PRODE). Dessa Forma, foi concebido o Programa Estratégico do Exército Obtenção da Capacidade Operacional Plena (Prg EE OCOP) e o Projeto Estratégico do Exército ASTROS 2020.

De acordo com o Prg EE OCOP, ele contribui decisivamente para a geração de poder de combate, proporcionando as condições necessárias para a Força Terrestre (F Ter) atuar nas operações no amplo espectro e responder adequadamente as demandas atuais e futuras da sociedade brasileira.

Partindo para o cerne da Artilharia, está estruturado o Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SAC), que tem por objetivo a Busca pela reestruturação da Artilharia de Campanha, portanto, abre-se uma lacuna para a aplicação munição termobárica na forma de munição de Artilharia.

Diante do exposto, os objetivos expressos na PND vão de encontro com a ideia de buscar materiais de emprego militar capazes de trazer o efeito dissuasório para o EB, e fazê-lo por meio de uma munição termobárica de Artilharia, quer seja uma granada de obuseiro ou a cabeça de guerra (war head) de um míssil ou foguete atingiria este nobre objetivo.

O fato é que a munição termobárica tem um poder devastador sobre o alvo ao qual é batido, devido a sua ação, pode ser confundida com uma bomba nuclear, causando um efeito psicológico muito forte perante os olhos daquele ao qual é atacado.

Por ter um poder de destruição extremamente superior quando comparadas a armamentos de pesos equivalentes, produz pressões enormes de ar circundante, consumindo o ar atmosférico e afetando os alvos por meio de onda de choque e efeitos secundários da queima do oxigênio. A onda de choque gerada é capaz de causar danos sobre estruturas, construções, veículos e no corpo humano, desintegrando quem estiver a poucos metros de distância da explosão e causando danos severos no organismo daqueles que estão a dezenas de metros de distância da explosão. (COELHO, 2020).

No Exército Brasileiro, a munição termobárica também não é novidade, podemos encontrar duas portarias tratando do assunto no sentido de iniciar os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento. Uma é a Portaria N° 105-EME, de 5 de julho de 2012, onde nomeia os gerentes e equipes para elaboração dos planejamentos detalhados dos projetos constantes do Plano Estratégico do Exército (PEEx), conforme o quadro abaixo:

Quadro 1 – Ação estratégicas , projetos e gerentes

<b>AÇÃO ESTRATÉGICA</b>	<b>PROJETO</b>	<b>GERENTE</b>
11.2.10 – Desenvolver Munições Termobáricas.	A. Prosseguir a P&D das Munições Termobáricas.	Ch Lab. Quim. Militar da Div Bélica/CTEx



11.2.10 – Desenvolver Munições Termobáricas.	B. Desenvolver a Arma Leve Termobárica (ALET).	A cargo do CTEEx.
--	--	-------------------

Fonte: Brasil (2012)

A outra é a Portaria N° 137-EME, de 14 de setembro de 2012, que aprova os requisitos operacionais básicos para o Sistema de Míssil Tático de Cruzeiro para o Sistema ASTROS, colocando como requisito desejável a possibilidade de uso de outros tipos de cabeça-de-guerra: múltipla com *smart ammunitions*, de penetração, **termobárica**, etc.

Portanto, contribui para a ideia de que a munição termobárica está mais vocacionada ao Projeto Estratégico do Exército ASTROS 2020, esta última portaria já direciona a aplicação da munição termobárica na cabeça-de-guerra do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC), mas ainda verificamos a possível aplicação nos seguintes itens:

a. Em munições anti-carro, empregadas pelos carros de combate da Arma de Infantaria e Cavalaria, bem como de forma individual por meio de lançadores de granada/rojão, sendo possível sua utilização por tropa a pé.

b. O outro provável emprego e foco deste trabalho, ou seja, é a aplicação como munição de Artilharia, neste contexto, entra a Artilharia de Campanha que por sua vez tem sua dotação baseada nos seguintes materiais:

- 1) Obuseiro M101 AR 105mm;
- 2) Obuseiro M102 AR 105mm;
- 3) Obuseiro M114 AR 155mm;
- 4) Obuseiro M56 Oto Melara 105mm;
- 5) Obuseiro L118 Light Gun 105mm;
- 6) Obuseiro M109A3 AP 155mm;
- 7) Obuseiro M109A5 BR AP 155mm;
- 8) Lançadores de Mísseis e Foguetes (ASTROS) 127mm, 177mm e 300mm.

De acordo com o Manual EB70-MC-10.224 Artilharia de Campanha nas Operações, verifica-se as seguintes definições:

1.2.1 A Artilharia de Campanha é o principal meio de apoio de fogo da F Ter. Suas unidades e subunidades podem ser dotadas de morteiros, obuseiros e lançadores de mísseis e/ou foguetes. Os sistemas de mísseis e foguetes complementam o apoio de fogo prestado pelas unidades de tubo, executam fogos de aprofundamento do combate, bem como realizam fogos de apoio às operações conjuntas. A Artilharia de Campanha participa da Função de Combate Fogos, apoiando o Movimento e a Manobra.

1.2.2 A Artilharia de Campanha reúne um conjunto de pessoal e meios organizados em Grandes Unidades ou Unidades, de acordo com as suas funcionalidades, desenvolvendo atividades e tarefas de apoio de fogo nas operações militares. Seus elementos devem considerar todas as variantes, os ambientes operativos, os fatores da decisão e as manobras concebidas, a fim de proporcionar a aplicação de fogos nas operações.

1.2.3 Ademais, existe a possibilidade de atuação de suas unidades em operações de cooperação e coordenação com agências. Nesse tipo de operação, deve-se considerar apenas a aplicação dos seus recursos humanos e materiais, exceto seu armamento característico (fogo cinético), uma vez que o emprego desse material é inadequado para aquele tipo de operação.

Sendo assim, verifica-se que por ser o principal meio de apoio de fogo, a Artilharia é um fator determinante no combate, portanto, há grande possibilidade de emprego das munições termobáricas na forma de munição de Artilharia, uma vez que este tipo de munição combinada com uma plataforma lançadora de mísseis e foguetes elevaria o nível do poder de fogo da Força Terrestre bem como a capacidade dissuasória.

Em contrapartida, não se pode deixar de levar em consideração que o combate moderno transcorre na maioria das vezes em ambientes humanizados, ou seja, em áreas habitadas constituídas com os mais variados tipos de edificações, como por exemplo, hospitais, escolas, residências de civis e demais instalações das quais geralmente não se tem por alvos propriamente ditos.

Neste contexto, o único ponto desfavorável da munição termobárica são os efeitos colaterais causados por ela num ambiente conforme o parágrafo acima. De acordo com o Manual de Emprego do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) nas Forças Armadas – MD34-M-03 -2011, observa-se:

2.7 A obrigação do Brasil como Signatário dos Acordos Internacionais

2.7.1 O DICA é um corpo universal de normas e os seus instrumentos principais foram aceitos por quase todos os Estados do mundo. Atualmente, 189 países são partícipes das Convenções de Genebra, 159 do Protocolo I e 152 do Protocolo II.

2.7.2 Em tese, os Estados procuram cumprir o que está prescrito no DICA, por ser de interesse que haja regras de conduta, claras, consistentes e mutuamente aceitas pelas partes envolvidas em um conflito armado.

2.7.3 O Estado Brasileiro possui significativa predisposição em acatar as normas do Direito Internacional. O País ratificou ou aderiu a aproximadamente cinquenta tratados multilaterais relacionados à proteção de pessoas e bens e à proibição de armas de destruição em massa.

2.7.4 As regras não foram ditadas pela Cruz Vermelha Internacional (que somente as inspirou), mas por delegações de todos os Estados do mundo, com a participação dos militares. Hoje, a quase totalidade dos países são partes nessas Convenções e, por isso, se comprometeram a respeitar e fazer respeitar as regras de guerra, portanto torna-se especial a ampla difusão dos conhecimentos nas Forças Armadas.

2.7.5 O Estado Brasileiro deve divulgar o conteúdo das disposições legais ratificadas, para conhecimento da população em geral e, em especial, dos integrantes das Forças Armadas. Além disso, fazer vigorar a legislação que for necessária para produzir sanções relativas às violações do DICA.

Ainda no referido manual, no Item 3.9, que diz respeito à limitação do emprego de armas e munições, enuncia que será proibida a utilização de armas e munições em desacordo com as normas previstas nos acordos internacionais assinados pelo Exército Brasileiro. Segundo o Ministério da Defesa (MD) os principais tratados dos quais o Brasil atualmente é signatário são:

- Convenção sobre Proibições ou Restrições ao Emprego de Certas Armas Convencionais (CCAC);
- Convenção para a Proibição de Armas Biológicas e Tóxicas e sua Destruição (CPAB);
- Convenção para a Proibição de Armas Químicas e sua Destruição (CPAQ);
- Convenção sobre a Proibição do Uso, Armazenamento, Produção e Transferência de Minas Antipessoais e sobre a sua Destruição (Convenção de OTTAWA);
- Tratado sobre Comércio de Armas (ATT, do inglês *Arms Trade Treaty*);
- Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP);
- Tratado de Proibição de Armas Nucleares (TPAN);

- Tratado de Proibição Completa dos Testes Nucleares (CTBT, do inglês *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*);
- Tratado para a Proscrição de Armas Nucleares na América Latina e no Caribe (Tlatelolco); e
- Tratado sobre os princípios que regem as atividades dos Estados na exploração e uso do espaço sideral, incluindo a lua e outros corpos celestes (Tratado do Espaço Sideral).

No que tange os tratados acima relacionados, o que mais se aproximou da munição termobárica é a Convenção sobre Proibições ou Restrições ao Emprego de Certas Armas Convencionais (CCAC), mais especificamente no protocolo III (sobre armas incendiárias) proíbe o uso de armas incendiárias contra civis e seus bens. Destacando que o uso de tais armas contra objetivos militares não é proibido, desde que sejam tomadas precauções para evitar danos colaterais a população civil.

Todavia, nota-se que não há limitação para o emprego da munição termobárica por parte do Brasil para fins militares perante os tratados e convenções dos Direitos Internacionais dos Conflitos Armados (DICA).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista todos os argumentos apresentados neste trabalho, como a existência de documentação que assegura os objetivos políticos e estratégicos nacionais a fim de modernizar os materiais de emprego militar, contribuindo para a capacidade dissuasória do Exército Brasileiro. Bem como foram apresentadas as características gerais e de funcionamento da munição termobárica.

Foram identificados quais países detêm essa tecnologia e a importância e relevância ao qual aquela nação possui, verificado o possível emprego na guerra da Rússia contra a Ucrânia e possíveis limitações de utilização perante tratados e convenções de direitos humanitários.

Nos tratados internacionais, os quais o Brasil faz parte, a utilização da munição termobárica não possui proibição de emprego, porém tem o seu uso apenas em situações que não tenha população civil e em áreas habitadas.

Outra limitação é o elevado custo para a pesquisa e desenvolvimento da munição e o dificuldade em encontrar empresas nacionais que se disponham a trabalhar no projeto. Segundo BOTINO (2022) a empresa AVIBRAS afirmou que, se for de interesse do Exército Brasileiro e devidamente custeado, tem condições de desenvolver a munição termobárica.

Conclui-se que, por estar completamente alinhado com os objetivos das Forças Armadas, no sentido de ser necessário um material com renomado poder dissuasório, é viável o emprego da munição termobárica no Exército Brasileiro, mais especificamente como munição de Artilharia, podendo ser no interior de uma granada, míssil ou foguete. Verificou-se também que no passado uma munição semelhante já havia sido desenvolvida pela Força Aérea com êxito, além do mais, também há empresas nacionais com capacidade para desenvolver tal projeto.

## REFERÊNCIAS

COELHO E MARCUS ARANTES, Fernando Antonio Almeida, **ARMAS TERMOBÁRICAS, O Estado da Arte das Cargas Explosivas**, 2020, Revista Passadiço pag 10 - 13. Disponível em: <http://187.29.162.44/index.php/passadico/issue/view/315/4>. Acesso em 18 set 2022.

COMANDANTE DO EXÉRCITO. **Portaria Nº 1.985**, de 10 de dezembro de 2019. Brasília,DF.

EXÉRCITO BRASILEIRO, **Artilharia de Campanha nas Operações, Manual de Campanha**, EB70-MC-10.224.

EXÉRCITO BRASILEIRO, **Manual de Emprego do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) nas Forças Armadas**, MD34-M-03 – 2011.

EXÉRCITO BRASILEIRO. <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop>. Acesso em 2 set 2022.

GIJS E BUSVI,E, Camille e Douglas, Disponível em: <https://politico.eu/article/russia-vacuum-bomb-ukraine-invasion>. Acesso em 1º de set 2022.

GRYTSENKO, O. **Remembering the shelling: 'We saw a glow, they were burned alive'**.The Guardian, 17 fev 15. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2015/feb/17/remembering-the-shelling-we-saw-a-glow-they-were-burned-alive>>. Acesso em: 11 set 2022.

MINISTÉRIO DA DEFESA. <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/foruns-internacionais-1/tratados-e-regimes>. Acesso em 27 ago 2022.

Ove Dullum, **The Rocket Artillery Reference Book**. Norwegian Defence Research Establishment (FFI). 30 junho 10.

TROCANO, a **'mãe de todas as bombas' brasileira**, Poder Aéreo, 2017. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2017/11/08/trocانو-mae-de-todas-as-bombas-brasileira/>>. Acesso em: 1 set 2022.

WILDEGGER-GAISSMAIER, Anna E. **Aspects Of Thermobaric Weaponry**. ADF Health Vol 4. abr 2003. Disponível em: <<http://armscontrol.eu/wp-content/uploads/2012/06/thermobaric-weapons.pdf>>. Acesso em: 1º set 2022.