

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

**Abner Samuel Vargas Coelho.**

**CARACTERÍSTICAS DO M109 A5+BR QUE ATENDEM AS  
NECESSIDADES DO COMBATE EM ÁREA EDIFICADA**

**Resende  
2023**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL**

**TÍTULO DO TRABALHO:** CARACTERÍSTICAS DO M109 A5+BR QUE ATENDEM AS NECESSIDADES DO COMBATE EM ÁREA EDIFICADA

**AUTOR:** ABNER SAMUEL VARGAS COELHO

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

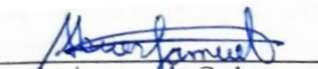
Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

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, 29 de maio de 2023

  
Assinatura do Cadete

Dados internacionais de catalogação na fonte

C672c COELHO, Abner Samuel Vargas

Características do m109a5 +br que atendem as necessidades do combate em área edificada / Abner Samuel Vargas Coelho – Resende; 2023. 36 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Samuel Ferreira Pedro

TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Combate. 2. Área edificada. 3. Autopropulsado. 4. Tiro iluminativo. I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Mônica Izabele de Jesus CRB-7/77231

**Abner Samuel Vargas Coelho**

**CARACTERÍSTICAS DO M109 A5+BR QUE ATENDEM AS  
NECESSIDADES DO COMBATE EM ÁREA EDIFICADA**

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: 1º Ten **Samuel Ferreira Pedro**.

**Resende**

**2023**

Abner Samuel Vargas Coelho


**CARACTERÍSTICAS DO M109 A5+BR QUE ATENDEM AS  
NECESSIDADES DO COMBATE EM ÁREA EDIFICADA**


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 16 de JUNHO de 2023.

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Samuel Ferreira Pedro, 1º Ten**  
(Presidente/Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
**Matheus Henrique Sobrinho Mariano, 1º Ten**

  
\_\_\_\_\_  
**Luciana Moreira Pimentel, TC**

Resende  
2023

Dedico este trabalho a Deus, que tem direcionado os meus passos até este momento, me abençoando e guardando em todos os desafios enfrentados durante a formação, e também à minha família, que tem me apoiado e orientado independente das circunstâncias.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que tem me abençoado e esteve presente em todos os desafios enfrentados. Agradeço aos meus pais Alexandre de Menezes Coelho, Carmen Lígia Vargas Coelho e ao meu irmão Nathan Ismael Vargas Coelho, que são a minha base e apoio. Agradeço, também, especialmente ao meu avô Luzardo, o qual me apoiou desde o início, e tem sido meu exemplo e inspiração nessa caminhada.

Por fim, agradeço também ao meu orientador 1º Ten Samuel Ferreira Pedro, pelo apoio e direcionamento concedidos na elaboração desta monografia.

## **CARACTERÍSTICAS DO M109 A5+BR QUE ATENDEM AS NECESSIDADES DO COMBATE EM ÁREA EDIFICADA**

AUTOR: Abner Samuel Vargas Coelho

ORIENTADOR: 1º Ten Samuel Ferreira Pedro

Devido à evolução constante da tecnologia, bem como dos métodos de combate, o Exército Brasileiro (EB), nos últimos anos, tem cada vez mais buscado adaptar-se às mudanças do Século XXI. Nesse sentido, a Artilharia de Campanha (Art Cmp) tem sido um dos alvos dos esforços do EB para adequar-se às novas realidades. Entre as características destaca-se a crescente presença do ambiente urbano nos conflitos bélicos atuais, e, com isso, demandas que requerem maior operacionalidade por parte da Art Cmp para atuar nesse contexto, tendo em vista ser a principal arma de apoio de fogo, possuindo capacidade de empregar fogos em grande volume e profundidade. A Viatura Blindada de Combate Autopropulsada (VBCOAP) M109A5+BR é um dos materiais mais recentes da artilharia de campanha brasileira, e embarca tecnologias, possuindo características que podem resultar em um grande ganho para o exército no quesito operacionalidade. A presente pesquisa, de caráter bibliográfico, utilizando o método dedutivo, buscou identificar se as características do M109A5+BR estão de acordo com as demandas do combate em área edificada a fim de ratificar e retificar as grandes capacidades do Exército Brasileiro frente aos desafios do combate moderno. Para isso, foram analisadas as principais peculiaridades do combate em área edificada, seguido de uma pesquisa feita acerca das características do blindado, e por fim, confirmando a capacidade de atuação da VBCOAP M109 A5+BR nesse ambiente. Dessa forma, a justificativa do presente trabalho está no objetivo de demonstrar a relevância da aquisição desta viatura para o EB, ao possuir características como a grande precisão, poder de fogo, possibilidade de utilização de munição inteligente, bem como a capacidade de ser empregada de acordo com as legislações em vigor acerca dos conflitos armados no mundo contemporâneo.

**Palavras-Chave:** Combate. Área edificada. Autopropulsado. Tiro iluminativo. Munição inteligente.



## ABSTRACT

### FEATURES OF THE M109 A5+BR THAT MEET THE COMBAT NEEDS IN BUILDING AREA

AUTHOR: Abner Samuel Vargas Coelho

ADVISOR: 1st Lt. Samuel Ferreira Pedro

Due to the constant evolution of technology, as well as combat methods, the Brazilian Army, in recent years, has increasingly sought to adapt to the changes of the 21st century. In this sense, the Field Artillery has been one of the targets of the Brazilian Army's efforts to adapt to the new realities. Among the characteristics, the growing presence of the urban environment in current war conflicts stands out, and, with that, demands that require greater operability on the part of Field Artillery to act in this context, considering that it is the main weapon of fire support, having ability to employ fires in great volume and depth. The Self-Propelled Armored Combat Vehicle M109A5+BR is one of the most recent materials of the Brazilian field artillery, and embodies technologies, having characteristics that can result in a great gain for the army in terms of operability. The present bibliographical research, using the deductive method, sought to identify whether the characteristics of the M109A5+BR are in accordance with the demands of combat in built-up areas in order to ratify and rectify the great capabilities of the Brazilian Army in the face of the challenges of modern combat. For this, the main peculiarities of combat in built-up areas were analyzed, followed by a survey about the characteristics of armored vehicles, and finally, confirming the ability of the VBCOAP M109 A5+BR to operate in this environment. In this way, the justification of the present work is in the objective of demonstrating the relevance of the acquisition of this vehicle for the Brazilian Army, as it has characteristics such as great precision, firepower, possibility of using smart ammunition, as well as the ability to be used in accordance with the legislation in force regarding armed conflicts in the contemporary world.

**Keywords:** Combat. Built-up area. Self-propelled. Illuminating shot. Smart ammo.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Novas capacidades - M109 A5+BR.....	20
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes principais do M 109 A5+Br.....	15
Figura 2 - VBCOAP M 109A5+BR.....	20
Figura 3 - Sistema de Controle de Artilharia Tática Automatizada – ATACS.....	23
Figura 4 - Munição de artilharia com guiamento de trajetória.....	24
Figura 5 - Capacidades adquiridas.....	25
Figura 6 - Granadas M712 (Copperhead).....	26
Figura 7 - Integração do Sistema Gênesis da IMBEL com Artilharia Autopropulsada é testada pelo Exército.....	27
Figura 8 - Emprego de iluminativos na ofensiva e defensiva (combate em localidade).....	28
Figura 9 - Granadas iluminativas M485A1 e M48512.....	29
Figura 10 - Artilharia em função de fogo direto.....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art Cmp	Artilharia de Campanha
ATACS	Sistema de Controle de Artilharia Tática Automatizada
Bia	Bateria
CDU&TC	Unidade de Controle e exibição do Computador Tático do Comandante
DICA	Direito Internacional dos Conflitos Armados
EB	Exército Brasileiro
FA	Forças Armadas
FMCE	Fábrica de Material de Comunicações e Eletrônica
GAC	Grupo de Artilharia de Campanha
GDU	Unidade de Exibição do Artilheiro
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IMBEL	Indústria de Material Bélico do Brasil
Mat Art	Material de Artilharia
MVR	Radar de Velocidade Inicial
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
TED	Termo de Execução Descentralizada
V0	Velocidade inicial
VBCOAP	Viatura Blindada de Combate Obus Autopropulsado
VMS	Sensor de Movimento do Veículo
VRU	Unidade de Referência do Veículo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1	OBJETIVOS .....	16
1.1.1	Objetivo geral .....	16
1.1.2	Objetivos específicos.....	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1	COMBATE EM ÁREA EDIFICADA .....	17
2.2	VBCOAP 155 MM M109 A5+BR .....	19
2.2.1	Proteção blindada e operações em área edificada.....	20
2.2.2	Armamento.....	21
2.2.3	ATACS.....	22
2.2.4	Munição inteligente M982 Excalibur.....	23
2.2.5	Munição M712 Copperhead.....	25
2.2.6	Sistema Gênesis e a VBCOAP M109A5+BR.....	26
2.2.7	Munições iluminativas e a VBCOAP M109A5+BR .....	27
2.2.8	Calibre 155 mm e o tiro direto no combate em área edificada .....	29
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....</b>	<b>31</b>
3.1	TIPOS DE PESQUISA.....	31
3.2	MÉTODOS .....	31
3.2.1	Identificação das necessidades do combate em área edificada .....	31
3.2.2	Identificação de capacidades específicas .....	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

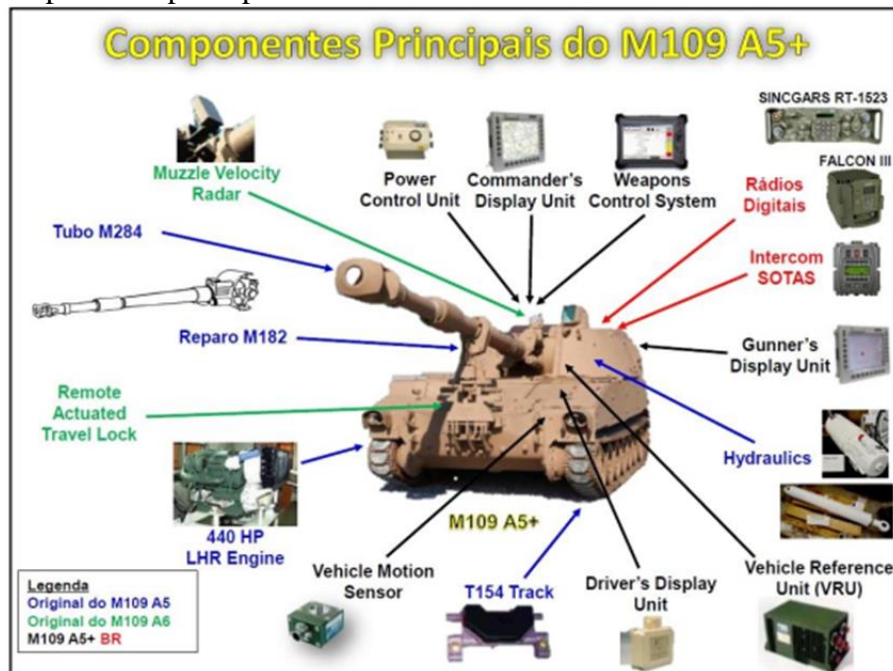
Devido às peculiaridades dos conflitos atuais, marcados principalmente pela constante presença do ambiente urbano (GUEDES, 2018, p.1) e a importância da Artilharia de Campanha (Art Cmp) como elemento fundamental de apoio de fogo, o Exército Brasileiro tem buscado adaptar-se ao combate moderno. Nesse contexto, as exigências do combate moderno apontam para uma maior modernização dos materiais de Artilharia, com ênfase na precisão, rapidez e tipos de munição utilizados em combate, tendo em vista o controle dos danos colaterais (BINCOVSKI, 2020, p.1). A artilharia de campanha autopropulsada brasileira tem se esforçado para adequar-se à essa realidade, tendo em vista que, em 2016, foi adquirida a Viatura Blindada de Combate Obus Autopropulsada (VBCOAP) M109 A5+BR, da empresa BAE Systems, apresentando-se como o que há de mais moderno em relação aos obuseiros no Exército Brasileiro (NETO, 2021, p.37).

Assim, surgiu a questão: A VBCOAP 155mm M109 A5+BR atende às necessidades do combate em área edificada?

Tendo em vista responder ao questionamento acima, este trabalho irá focar em capacidades específicas que a VBCOAP 155 mm A5+BR oferece à Art Cmp Brasileira, de forma que se confirme se esse material atende às exigências previstas no combate em área edificada.

O novo blindado concede à artilharia brasileira avanços no poder de fogo, além de ser capaz de empregar munições especiais (GUIMARÃES, 2020, p.13), oferecendo maior rapidez e sendo destinado a prestar apoio às brigadas blindadas (BINCOVSKI, 2020, p.18). Destaca-se, também, nesse contexto, a empresa americana Bae Systems, que realizou a atualização das capacidades do autopropulsado, acarretando aumento das possibilidades da artilharia brasileira, como maior flexibilidade de emprego, rapidez para entrada de posição e execução da missão de tiro, tendo em vista que a guerra moderna se destaca nessas características (BINCOVSKI, 2020, p.1). Além disso, conta também com o incremento de um rádio digital HARRIS FALCON 3, radares de medição de velocidade inicial (V0) e bloqueador remoto do tubo (ALVES, 2018, p.5). Para Bincovski (2020, p.4), “um grande diferencial inovador é o melhor controle, rapidez, precisão e gerenciamento da linha de fogo como um todo, proporcionados pelo Sistema Automático de Controle de Tiro”.

Figura 1 - Componentes principais do M109 A5+Br



Fonte: SIMPÓSIO DE MELHORES PRÁTICAS OM ART AP (2014)

Nesse contexto, o manual EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre, Brasil (2014), demonstra a preocupação do Exército Brasileiro em obter sistemas de armas precisos para atuar no ambiente operacional atual:

#### 2.6.6 A LETALIDADE SELETIVA

**2.6.6.1** As Forças Militares devem ser capazes de engajar alvos de natureza militar com uma resposta proporcional à ameaça, mitigando os efeitos colaterais.

**2.6.6.2** Possuir letalidade seletiva implica possuir sistemas de armas precisos, de modo a preservar a população e as estruturas civis, em perfeito alinhamento com os princípios do DICA e de outras legislações pertinentes. (BRASIL, 2014, p.2-9)

Percebe-se, assim, que o Exército Brasileiro busca modernizar-se diante das exigências dos conflitos atuais, que são também marcados pela exigência do cumprimento das leis que regem o combate moderno, como o Direito Internacional Humanitário, tratado como o Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) (GUEDES, 2018, p.3).

Esta pesquisa justifica-se para confirmar a importância da obtenção da VBCOAP 155 mm A5+BR pela Art Cmp brasileira, frente às exigências do combate em área edificada, o qual destaca-se na atualidade, e que apresenta requisitos por parte das Forças atuantes no combate, como elevada precisão dos tiros, capacidade de iluminação do campo de batalha, tipo de munição, capacidade de realizar missões sob condições meteorológicas adversas e com pouca visibilidade do terreno (BRASIL, 2019, p.7-14), além do respeito às

Considerações Civas, que são assunto de grande relevância no combate urbano (BRASIL, 2017, p.2-3).

Assim, os capítulos do presente trabalho serão dispostos de modo que, em um primeiro momento, sejam analisadas as peculiaridades do combate em área edificada, bem como as atividades da Artilharia de Campanha previstas nesse ambiente. Após isso, serão expostas capacidades específicas da VBCOAP 155 mm A5+BR, que relacionem-se às demandas do combate em área edificada, e por fim, serão apresentados os resultados da pesquisa, de forma que seja analisado se o autopropulsado embarca tecnologias que concedam facilidades no desencadeamento de fogos em missões que haja presença do ambiente urbano, e se obtém as qualidades necessárias para agir nesse ambiente operacional, considerando as demandas dos conflitos atuais, o que pode demonstrar a capacidade de apoio de fogo da Art Cmp do EB em relação às demandas do combate moderno.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral do presente trabalho é analisar se as características da VBCOAP 155 mm M109 A5+BR atendem às necessidades do combate em área edificada, observando a eficácia do blindado nesse ambiente operacional.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Identificar as demandas do combate em área edificada;

Identificar capacidades da VBCOAP M109 A5+BR; e

Analisar as capacidades da VBCOAP 155 mm M109 A5+BR que correspondem às demandas do combate em área edificada.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 COMBATE EM ÁREA EDIFICADA

Com o objetivo de verificar se a VBCOAP M109 A5+BR possui capacidades para atender as demandas do combate em área edificada, serão destacadas, primeiramente, as principais características dos conflitos nesse ambiente, bem como suas peculiaridades quanto às limitações do combate moderno, em que a presença de edifícios, população civil, e monumentos históricos, podem impor à atuação das operações militares. Nesse contexto, posteriormente, será analisado se as tecnologias presentes no material de artilharia autopropulsado que o Exército Brasileiro adquiriu podem conceder operacionalidade no combate, atuando com rapidez, precisão e dentro da legislação.

Os conflitos militares, que eram em grande parte ocorridos em áreas rurais, estão sendo travados, agora, no combate moderno, em um novo ambiente operacional, contando com a presença dos centros urbanos e obtendo novas peculiaridades (GUEDES, 2018, p.1). Segundo LUZ (2009), o aumento sistemático das populações urbanas é uma tendência no Brasil e em todo o mundo. Isso contribui para que as operações militares ocorram cada vez mais em ambientes com a presença de prédios e construções urbanas (EBLING, 2016).

Em relação aos conflitos em áreas urbanizadas, o Manual de Campanha EB70-MC-10.303 – Operação em Área Edificada, Brasil (2018), destaca:

1.2.1 Nos conflitos atuais, vê-se a constante presença do ambiente urbano, com suas características singulares.

1.2.2 Nas áreas edificadas estão inseridos elementos distintos que se interrelacionam de forma intensa, tais como: população, infraestruturas, terreno e meios de comunicação em massa (BRASIL, 2018, p.1-1).

A aquisição da VBCOAP M09A5+BR demonstra a modernização e transformação da Art Cmp do Exército Brasileiro, sendo um dos materiais com maior tecnologia embarcada, e procura atender as novas necessidades da Art Cmp, que deseja cada vez mais ampliar seu conceito de precisão, intensidade dos fogos, e letalidade seletiva no combate moderno (GUEDES, 2018, p.4). Nesse contexto, o obuseiro adequa-se aos conflitos do século XXI, já que o combate moderno é marcado pelo intenso apoio de fogo, conforme Guimarães (2020) menciona:

No século XXI, algumas batalhas ficaram marcadas pelo intenso apoio de fogo realizado no contexto de um combate urbano, sendo um exemplo característico, a tomada da cidade de Fallujah, no Iraque, pelo Exército Americano. Nesta batalha, o Exército dos Estados Unidos utilizou seus mais modernos meios de apoio de fogo, dispondo de obuseiros modernos que atingiam grande alcance e granadas especiais. Desta forma, no combate moderno, cresce a importância da coordenação dos fogos e da preocupação, em todos os níveis de comando, da correta análise dos alvos para o apoio de fogo, analisando a necessidade e a letalidade de cada meio de apoio de fogo disponível, evitando os danos causados pelos efeitos colaterais e o risco deste apoio influenciar negativamente no combate (GUIMARÃES, 2020, p.12).

Dessa forma, destaca-se a importância de se analisar o emprego da Artilharia de Campanha nas operações do mundo contemporâneo, tendo em vista que a Artilharia de Campanha é conhecida pela sua capacidade de desencadear fogos precisos, profundos e em grande volume, e necessita adequar-se à nova realidade das operações de guerra, que conta com atores externos além de um ordenamento jurídico vigente (GUEDES, 2018, p.3).

A fim de compreender as tarefas da Art Cmp nas operações em área edificada, pode-se observar o que o Manual de Campanha EB70-MC-10.224 - Artilharia de Campanha nas Operações, Brasil (2019), menciona:

7.15.6 As tarefas mais prováveis a serem desempenhadas pela Artilharia, em área edificada, são:

- a) proporcionar a iluminação do campo de batalha;
- b) executar tiros precisos, com o tipo de munição adequado, sob quaisquer condições meteorológicas, de visibilidade e de terreno; e
- c) realizar fogos sobre as vias de acesso que convergem para a área edificada, evitando que o inimigo seja reforçado. (BRASIL, 2019, p.7-14)

Quanto ao emprego dos fogos de artilharia em área edificada, é importante destacar sua limitação, tendo em vista os possíveis danos colaterais, gerando por exemplo escombros indesejáveis, além da presença da população, que podem constituir-se como óbices ao emprego de fogos (BRASIL, 2018, p.6-5). Observa-se, também, que as operações em ambiente urbano são também marcadas pela grande quantidade de civis presentes em localidade, dificuldade de observação e efeitos colaterais causados por imprecisões nas missões de tiro (EBLING, 2016, p.1).

Destaca-se portanto, a importância de materiais de artilharia que atendam às demandas em operações nesse tipo de ambiente, levando-se em conta características do combate moderno, marcado pelas dimensões física, humana e informacional (BRASIL, 2017, p.2-2).

Dessa forma, observa-se que é essencial para a defesa nacional que haja um exército com material e tecnologia capaz de atuar nesse ambiente em que há elementos importantes a serem considerados, conforme o Manual de Campanha EB 70-MC-10.223 – Operações, Brasil (2017) menciona acerca do ambiente operacional moderno e das capacidades das forças militares:

2.2.10 Em consequência, as forças militares devem realizar suas ações com relativa proteção blindada e acurada precisão. Devem dispor de capacidades específicas, ser dotadas de meios com alta tecnologia agregada, de armas de letalidade seletiva e que permitam uma rápida e precisa avaliação de danos, combinados com meios de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA) (BRASIL,2017, p.2-3).

## 2.2 VBCOAP 155 MM M109 A5+BR

A VBCOAP 155mm M109 A5+BR é resultado de um dos objetivos do EB em obter novas capacidades para a Força Terrestre, previsto no Programa Estratégico de Obtenção da Capacidade Operacional Plena, definido no Portfólio dos Programas Estratégicos gerenciados pelo Escritório de Projetos do Exército (GUEDES, 2018, p.20).

Segundo Anjos (2017), este Material de Artilharia (Mat Art) apresenta-se alinhado com as necessidades do combate no extremo do espectro na “Era do Conhecimento”, pois destaca-se na precisão de tiro, além de empregar munições especiais e destruir alvos-ponto, e concede credibilidade às tropas junto à população.

De acordo com Bincovski (2020, p.1): “A nova aquisição de material dá um “salto” evolutivo. A atualização de material segue a tendência mundial, empregando o calibre 155 mm, munições especiais, mobilidade e proteção blindada cada vez mais valorizadas”. Além disso, pode-se observar a vantagem que o calibre do blindado oferece, tendo em vista que Araújo (2005) menciona: “Os obuseiros 155 mm autopropulsados são os representantes da mobilidade, do poder de choque, do fogo contínuo, da precisão, do longo alcance e do poder de destruição” (ARAÚJO, 2005, p.64).

Como exemplo das tecnologias que a VBCOAP 155 mm M109 A5+BR apresenta estão a incorporação de um medidor de velocidade inicial no tubo, que capacitará maior eficiência ao acerto de alvos (GUIMARÃES, 2020, p.31). Segundo Flôres (2020, p.26): “O Obuseiro Autopropulsado (AP) M109 A5 oferece um aumento sensível no poder de fogo, que pode ser obtido tanto na aquisição de uma viatura nova, quanto da atualização de uma versão anteriormente em uso. ”

Figura 2 - VBCOAP M019A5+BR



Fonte: DEFESA AÉREA & NAVAL (2019)

Tabela 1 - Novas capacidades - M109 A5+BR

<b>Mobilidade</b>
-Motor 440HP e Transmissão Automática XTG411-4 -Lagarta T154 -Suspensão similar ao M109A6 Paladin
<b>Sistema de Arma</b>
-Tubo M284, 155mm, 39 Calibres -Reparo M182 (Canhão e Reparo idem ao M109A6 Paladin) -Travamento do tubo automático -Medidor de Vo -Sensor de Movimento -Aceita todas as munições 155mm OTAN (assistidas e especiais - Excalibur)
<b>Controle de Tiro e C2</b>
-Integração do Sistema de Tiro IMBEL Gênesis -Sistema de Rádio Digital Falcon III e THALES SOTAS -Cálculo de elementos de tiro por peça -Aumento da precisão do cálculo balístico -Menor tempo para desencadear uma Missão de Tiro -Maior Letalidade e sobrevivência em combate -Atirar e sair de posição após cada Missão de Tiro -Maior autonomia das peças – poderão atuar isoladas

Fonte: BINCOVSKI (2020, p. 11)

A seguir serão expostas algumas características e tecnologias específicas da VBCOAP M109A5+BR, a fim de identificar o nível de modernização do obuseiro face às demandas do combate em área edificada.

### 2.2.1 Proteção blindada e operações em área edificada

Segundo Araújo (2005, p.19), o combate moderno torna obrigatório o emprego de materiais com proteção blindada, tendo em vista a capacidade de manobrar rapidamente e

atacar as vulnerabilidades do inimigo, independente das condições atmosféricas e de visibilidade, considerando, também, a sua letalidade.

O manual de Art de Cmp nas Operações menciona que a Artilharia de Campanha Blindada é constituída por Grupos de Artilharia de Campanha, dotados de obuseiros blindados AP sobre lagartas, com a missão de apoiar pelo fogo as operações que exigem alta mobilidade tática e relativa proteção blindada (BRASIL, 2019, p.2-4). A Art Cmp Blindada tem tarefas específicas como apoiar pelo fogo operações de alta mobilidade tática e proteção blindada, deslocar-se com rapidez, e proteger-se, de forma limitada, contra armas químicas, biológicas, radiológicas e nucleares (BRASIL, 2019, p.2-4).

Para as operações em área edificada e materiais de proteção blindada, o Manual de Campanha EB70-MC-10.224- Artilharia de Campanha nas Operações, Brasil (2019), menciona:

#### 7.15 OPERAÇÃO EM ÁREA EDIFICADA

7.15.1 Operação em Área Edificada é aquela com o propósito de obter e manter o controle de parte ou de toda uma área edificada para negá-la ao inimigo.

7.15.2 O combate nesse ambiente é o maior desafio para qualquer força tática, pois o espaço que separa as forças amigas das inimigas é reduzido e a observação dos campos de tiro é dificultada.

7.15.3 Sendo assim, é desejável que a Artilharia disponha de proteção blindada, caso necessite ser posicionada no interior de uma área edificada para prestar apoio de fogo. A natureza compartimentada da área urbana fragmenta as forças e aumenta a vulnerabilidade da Art Cmp em relação à defesa aproximada de suas posições. (BRASIL, 2019, p.7-13)

Para Guedes (2018, p.23), a característica autopropulsada e proteção blindada do M109 A5+ BR concede vantagens, pois “permitirá o acesso às regiões livres nas áreas urbanas para a entrada em posição e maior segurança para sua guarnição, bem como o rápido desencadeamento de tiro em todas as direções (6400’’).”

### 2.2.2 Armamento

A VBCOAP M109 A5+BR possui o mesmo tubo e reparo utilizados no M109 A6 (Paladin), que é utilizado pelo exército estadunidense, obtendo a capacidade de empregar, as mesmas munições do M109 A3 e também munições especiais padrão OTAN (FLÔRES, 2020, p.127). A seguir, pode-se observar algumas características quanto ao armamento do obuseiro AP, de acordo com Flôres (2020, p.26):

- a) Armamento Principal: canhão M284 155 mm;
- b) Canhão montado sobre o reparo M182;
- c) Capacidade de disparar qualquer munição padrão OTAN em 155 mm.

Entre as características da VBCOAP M109 A5+BR, destaca-se seu calibre 155 mm. De acordo com Guedes (2018, p.20), para emprego da artilharia em missões em que haja presença de área urbana, considera-se mais eficaz que o material utilizado possua calibre 155 mm ou superior.

### 2.2.3 ATACS

O apoio de fogo em ambiente urbano é muito complexo, e a precisão dos tiros é afetada pela dificuldade de realizar missões de observação e de civis na localidade, podendo ser facilitada pelo desenvolvimento de tecnologias (EBLING, 2016, p.1).

O ATACS (Sistema de Controle de Artilharia Tática Automatizada) é um moderno sistema presente no M109 A5+BR que tem como componentes:

a) VRU (Unidade de Referência do Veículo): Facilita a navegação do sistema, buscando o norte com precisão de 1 milésimo. É uma tecnologia integrada ao autopropulsado que possui receptor GPS, concedendo precisão quanto à posição do blindado (GUEDES, 2018, p.21).

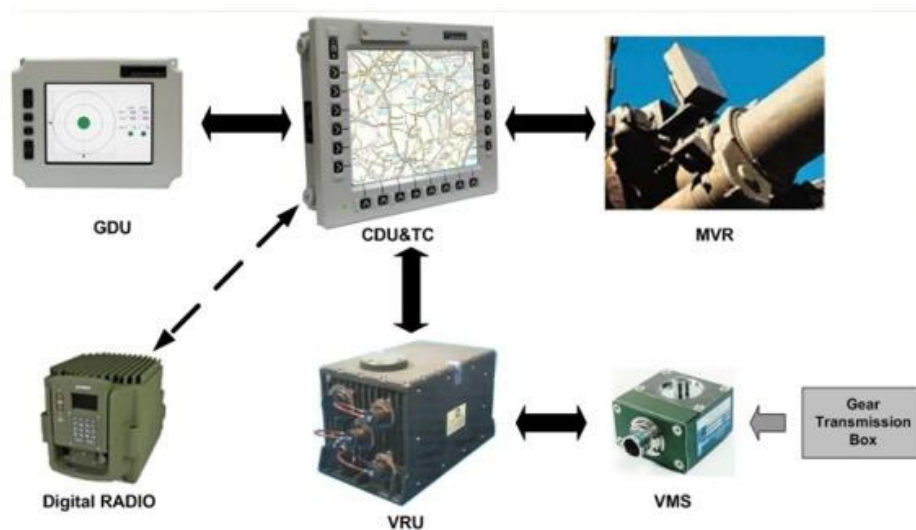
b) CDU&TC (Unidade de Controle e exibição do Computador Tático do Comandante): Realiza as tarefas de gestão e processamento do obuseiro. Trata-se da unidade de tela de controle do comandante e computador tático, ou seja, a interface do blindado com o Chefe de Peça e o atirador (GUEDES, 2018, p.22).

c) GDU (Unidade de Exibição do Artilheiro): Tela do atirador que facilita ratificar ou retificar a pontaria do tubo (GUEDES, 2018, p.22).

d) MVR (Radar de Velocidade Inicial): Essa tecnologia auxilia o controle de desgaste do tubo bem como na precisão do tiro. Assim, o sistema facilita a eficácia e ajustagem das missões de tiro (GUEDES, 2018, p.22).

e) VMS (Sensor de Movimento do Veículo): O Sensor de Movimento do Veículo é uma tecnologia que objetiva o bom desempenho do sistema, pois, independente da velocidade do blindado, envia ao VRU a referência de movimentação (GUEDES, 2018, p.22).

Figura 3 - Sistema de Controle de Artilharia Tática Automatizada - ATACS



Fonte: ASTRONAUTICS CA LTDA (2020)

Percebe-se que as dificuldades presentes no combate em área edificada, que é muito comum nos conflitos atuais, são fatores muito recorrentes e objetos de muitos estudos, pois têm particularidades importantes que devem ser conhecidas pelos participantes da operação, e que necessitam atuar de acordo com a legislação vigente em casos de guerra, tendo em vista a presença de não combatentes e de monumentos históricos, por exemplo (GUEDES, 2018, p.5).

Para isso, conforme visto no manual de operações em relação ao combate moderno, tais dificuldades necessitam de tecnologia agregada por parte das forças atuantes, que dessa forma, poderá conceder mais operacionalidade às missões de artilharia, de forma que o emprego de fogos seja realizado conforme as peculiaridades do combate moderno (BRASIL, 2017, p.2-3).

Com isso, pode-se observar que as tecnologias presentes na VBCOAP M109A5+BR, ao aumentarem a precisão e auxiliarem em missões em que a observação seja prejudicada, podem ser essenciais para a Art Cmp do Exército Brasileiro.

#### 2.2.4 Munição inteligente M982 Excalibur

Uma característica da granada guiada por GPS, em missões de apoio de fogo em área edificada, é o seu efeito colateral reduzido, podendo ser empregada sobre alvos que estejam a cerca de 150 metros de tropas amigas, possuindo alta precisão e letalidade (GUIMARÃES, 2020, p.50). Ao possuir a VBCOAP M109 A5+BR, a artilharia brasileira mostra-se eficaz, tendo em vista a possibilidade de desencadear fogos sobre objetivos com precisão, já que tem

a capacidade de empregar munições especiais como a Excalibur (GUEDES, 2018, p.23). Em relação à possibilidade do autopropulsado empregar diferentes tipos de munições, Bincovski (2020) destaca:

A possibilidade de disparar todas as munições padrão 155mm OTAN, incluindo assistidas e especiais como a Excalibur, ganho em alcance, maior precisão e redução substancial no tempo de preparação da missão de tiro (metade 3 a 4 minutos), proporciona uma capacidade compatível com o cenário internacional moderno. A capacidade de concentração e dispersão, e aumento de alcance, trazem maior segurança ao pessoal e material empregado. Assim como o aumento de precisão evita danos colaterais, o que é cada vez mais importante no cenário de combate moderno (BINCOVSKI, 2020, p.13).

A munição com sistema de guiamento GPS pode ser eficaz para o combate em área edificada, conforme observa-se no Manual de Campanha EB70-MC-10.303 – Operação em Área Edificada, Brasil (2018) :

#### 6.3.3 MUNIÇÕES EMPREGADAS EM ÁREA EDIFICADA

6.3.3.6 Granada guiada por GPS – apresenta as mesmas vantagens da granada guiada a laser para emprego em área edificada. Esta granada pode ser utilizada em situações de apoio de fogo a 150 metros de tropas amigas, podendo bater alvos em movimento. Atualmente, esta é a munição de artilharia mais eficaz para uso em área edificada, tendo em vista o elevado grau de precisão e letalidade, com reduzidos efeitos colaterais (BRASIL, 2018, p.6-9).

Figura 4- Munição de artilharia com guiamento de trajetória

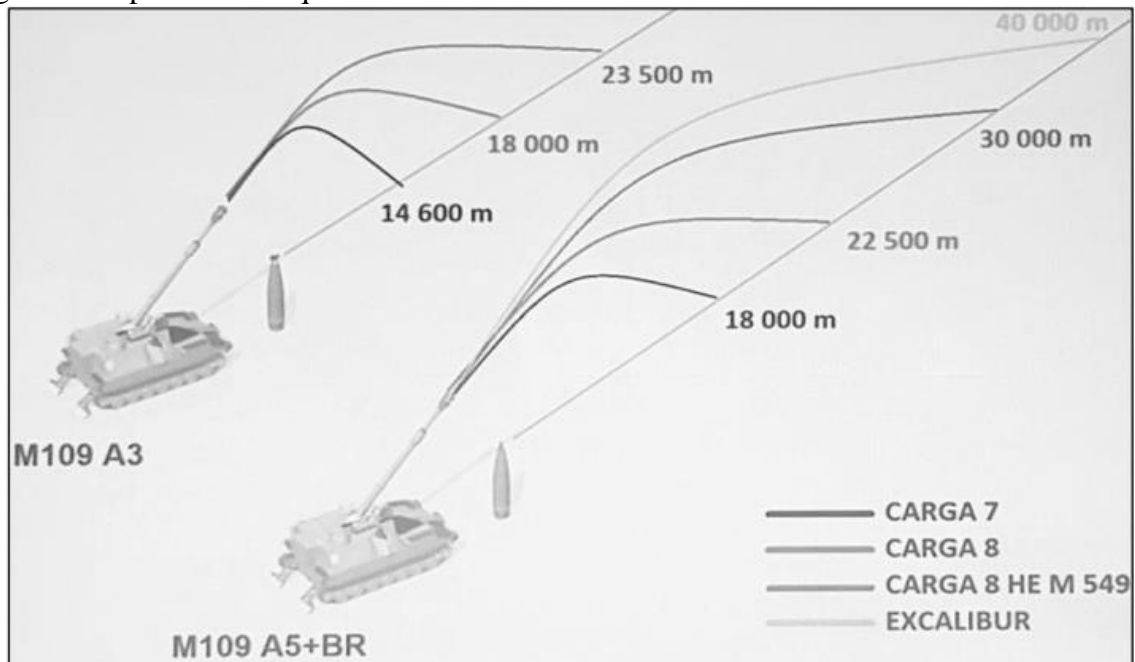


Fonte: (BRASIL, 2018)

A possibilidade de utilizar as várias munições de precisão tornam os tiros deste material mais efetivos (Bincovski, 2020, p.16). A figura abaixo demonstra as novas capacidades do M109 A5+BR, ao ser capaz de executar tiros, utilizando por exemplo a munição Excalibur, com maior alcance e precisão, o que pode diminuir os efeitos colaterais em área edificada.



Figura 5- Capacidades adquiridas



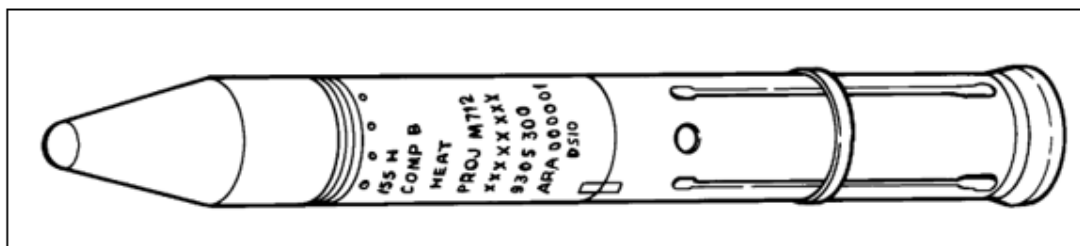
FONTE: DEFESANET (2019)

### 2.2.5 Munição M712 Copperhead

No combate em área urbana há situações em que são exigidas medidas restritivas quanto ao desencadeamento de fogos, devido às peculiaridades desse ambiente operacional e com o objetivo de evitar efeitos indesejáveis (JUNIOR, 2019, p.18). Nesse contexto, uma condição para o emprego de fogos em área urbana é a capacidade do emprego de munições especiais, como a Copperhead, que é disponível apenas para obuseiros 155mm, e pode diminuir consideravelmente a dispersão do tiro, além de bater o ponto designado (JUNIOR, 2019, p.18).

De acordo com o manual do operador do AP M109 TM 9-2350-311-10 (1994), uma das características do blindado é a capacidade de engajar viaturas blindadas e construções através da utilização da granada M712, HEAT (Copperhead), a qual é guiada até o alvo por um feixe de laser.

Figura 6- Granadas M712 (Copperhead)



Fonte (EUA,1994)

### 2.2.6 Sistema Gênesis e a VBCOAP M109A5+BR

O Gênesis é um moderno sistema desenvolvido pela Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) computadorizado de direção e coordenação de tiro Nível Brigada (SILVA, 2020, p.20). Conforme mencionado anteriormente, a alta tecnologia deve ser um fator presente nas operações militares, o que torna essencial a aquisição de materiais e modernização da Art Cmp, tendo em vista a importância do apoio de fogo nos conflitos atuais, com atuação inevitável entre prédios e construções urbanas (EBLING, 2016).

Segundo Araújo (2005), um “fator importante para agilizar o atendimento aos pedidos de apoio de fogo é a Bia de obuses possuir um sistema de pontaria automatizado, integrado aos demais subsistemas” (ARAÚJO, 2005, p.77). Nesse contexto, destaca-se a realização da integração do Sistema Gênesis ao M109 A5+ BR.

Com a aquisição do M109 A5+BR e o desenvolvimento do Sistema Gênesis, foi realizado, em julho de 2021, o 1º tiro digital pelo EB, fruto dos esforços em realizar a integração dos subsistemas de artilharia de forma eletrônica (NETO,2021, p.47).

Dessa forma, observa-se que o Exército Brasileiro tem conduzido esforços para que a VBCOAP M109 A5+BR capacite-se, atuando em situações que exijam o emprego de alta tecnologia como o combate em localidade, em que a precisão e velocidade no desencadeamento dos fogos são fundamentais.

Figura 7 - Integração do Sistema Gênesis da IMBEL com Artilharia autopropulsada é testada pelo Exército



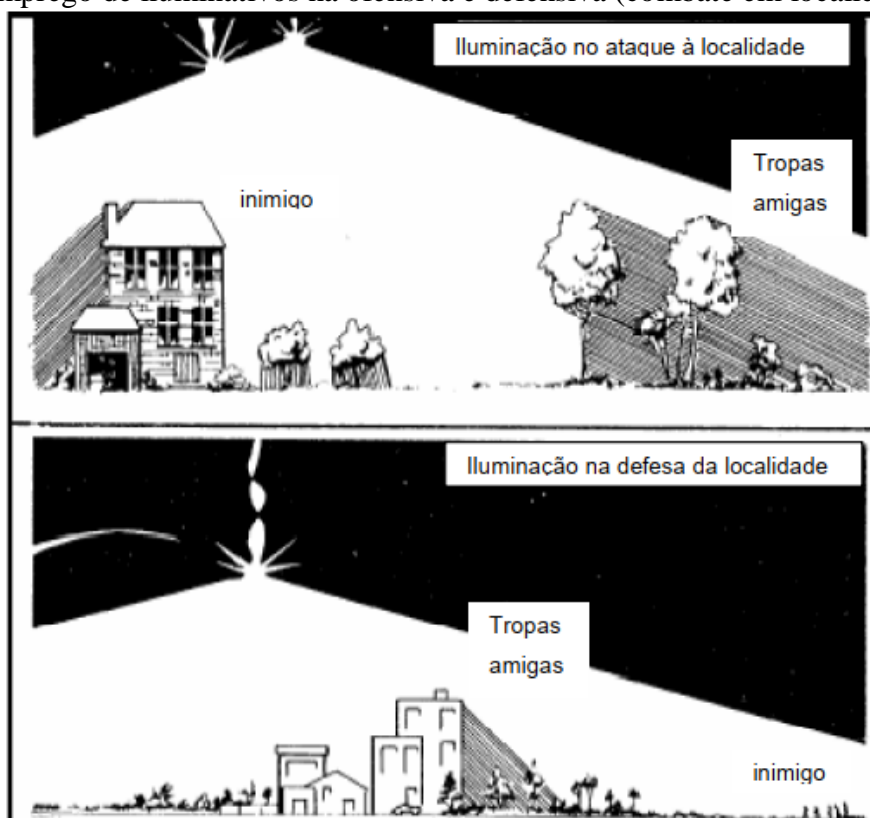
Fonte: LRCA DEFENSE CONSULTING (2021)

### 2.2.7 Munições iluminativas e a VBCOAP M109A5+BR

Conforme visto anteriormente, no manual de artilharia de operações, entre as prováveis tarefas da Artilharia de Campanha em área edificada está a capacidade de proporcionar iluminação do campo de batalha (BRASIL, 2019, p.7-14). Guimarães (2020) aponta para um dos motivos dessa tarefa ao mencionar acerca das munições empregadas na operação que ocorria em área edificada, destacando, também, os efeitos da munição iluminativa, ao descrever sobre a Guerra do Iraque, também conhecida como a Guerra do Golfo, e relatando a 4ª e última fase do conflito, em que consistia na transição da atitude ofensiva para as ações de estabilização e reconstrução do Iraque:

Nesta fase, também foram empregadas munições especiais como a Excalibur, a FASCAM (lançadora de minas), as fumígenas, proporcionando cobertura às ações de aberturas de brechas, e as de espoleta perfurante, para atingir o interior das construções de concreto, bem como o emprego de munições iluminativas, iluminando o inimigo e mantendo as tropas amigas protegidas pela zona de sombra causada pelas construções (GUIMARÃES, 2020, p.25).

Figura 8 - Emprego de iluminativos na ofensiva e defensiva (combate em localidade)

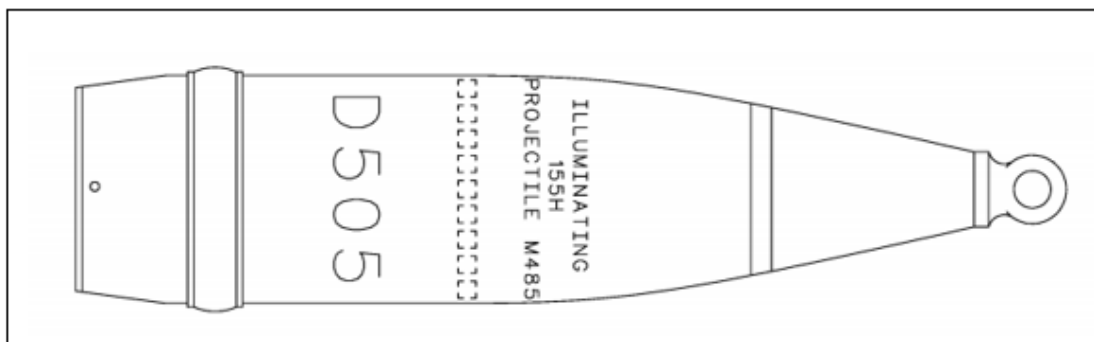


Fonte: GABRIEL (2009)

Em relação às limitações da artilharia nesse tipo de ambiente, Guimarães (2020, p.46) menciona: “Nas operações em área edificada o emprego dos meios de apoio de fogo é limitado, pois as construções fornecem excelente cobertura e abrigo ao inimigo e dificultam a observação”. Dessa forma, Guimarães (2020) destaca, também, que as operações em área edificada apresentam dificuldades para o emprego dos meios de apoio de fogo, devido às construções, que fornecem excelente cobertura e abrigo ao inimigo, reduzindo a observação. Nesse sentido, pode-se perceber que, conforme a descrição de Guimarães acerca da última fase da Guerra do Iraque, as munições iluminativas em áreas urbanizadas destacam-se, podendo ser particularmente eficientes contra as forças inimigas, além de cobrir as tropas amigas da observação inimiga.

Nesse contexto, destaca-se que o obuseiro autopropulsado M109 possui capacidade de empregar as granadas iluminativas M485A1 e M485A2 (EUA, 1994), o que pode conceder à Art Cmp brasileira características que atendem peculiaridades do combate moderno, já que, conforme visto no Manual de Campanha EB70-MC-10.224 (p.7-14), as operações em áreas edificadas são marcadas também pela necessidade de utilização de munição iluminativa.

Figura 9- Granadas iluminativas M485A1 e M485A2



Fonte: (EUA, 1994)

### 2.2.8 Calibre 155 mm e o tiro direto no combate em área edificada

Segundo Guedes (2018, p.4), ao se tratar de missões no combate, como as que necessitem de execução do tiro direto, a VBCOAP M109 A5+BR é o material mais indicado em operações ocorridas em áreas urbanas, e como um dos fatores que convergem para isso, pode-se mencionar o seu calibre 155 mm. Acerca do Fogo Indireto, em situações de combate em área edificada, o manual estadunidense FM 3- 06.11: *Combined Arms Operations in Urban Terrain*.1. (2002), menciona:

O fogo indireto de artilharia não é eficaz para atacar alvos dentro paredes e estruturas de alvenaria. Ele tende a impactar nos telhados ou andares superiores, em vez de áreas de parede ou pilares estruturalmente críticos.

(1) Armas de pelo menos 155 mm são necessárias contra concreto armado espesso, paredes de pedra ou tijolo. Mesmo com artilharia pesada, grandes gastos com munição são necessários para derrubar edifícios de qualquer tamanho. Prédios altos também criam áreas de espaço morto de fogo indireto devido a uma combinação de altura do edifício e ângulo de queda do projétil (EUA, 2002, p.7-36, TRADUÇÃO DO AUTOR).

Assim, percebe-se, conforme o manual americano menciona, que o combate em área urbana apresenta situações em que, devido a presença de construções, prédios e edifícios, podem comprometer a operação, dependendo dos efeitos causados pelo emprego do apoio de fogo, destacando, também, a importância da utilização de materiais com calibre 155 mm em áreas edificadas. Além disso, observa-se que o tiro indireto muitas vezes não tem a mesma eficiência em área urbana que o fogo direto, que é o mais eficaz nesse tipo de ambiente (EUA, 2002, p.4-3).

Figura 10 - Artilharia em função de fogo direto



Fonte: EUA (2002)

Pode-se observar, nesse contexto, que entre as particularidades exigidas no combate em área edificada está a necessidade de emprego de munições específicas de grande calibre, como as de 155 mm, devido aos efeitos causados pelo fogo nesse tipo de ambiente (EUA, 2002, p.4-4). O manual americano destaca a importância da munição empregada, bem como os efeitos causados pelo Tiro Direto ao utilizar essa munição (EUA, 2002, p.4-3).

Guedes (2018, p.12), ao utilizar o manual americano FM 3- 06.11 como base, menciona:

Rajadas de artilharia de grande calibre podem ser disparadas por tiro direto para destruir alvos em edifícios. Se disponíveis, os obuseiros autopropulsados de 155 mm podem usar o tiro direto para destruir ou neutralizar bunkers, fortificações pesadas ou posições inimigas em edifícios de concreto armado. O autopropulsado de 155 mm pode ser empregado para limpar ou criar vias de acesso (GUEDES, 2018, p.12).

Nesse sentido, o autopropulsado M109A5+BR, pode destacar-se como um elemento essencial no combate em área edificada, visto que trata-se de um obuseiro autopropulsado com calibre 155 mm, e conforme Guedes menciona, pode ser o mais apropriado para desencadear fogo direto nesse tipo de ambiente.

### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPOS DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa **descritiva** com coleta de dados por meio de manual, artigos, anuários, monografias e meios eletrônicos acerca da VBCOAP 155 mm M109 A5+BR. Esses dados foram restritos às principais características desse material de artilharia que atendem às necessidades do combate em área edificada. Observando características estritamente particulares do M109 A5+BR, foi utilizada a abordagem **qualitativa**, levando-se o aspecto da subjetividade. O instrumento de pesquisa utilizado como procedimento foi o **bibliográfico**, buscando responder a questão central do presente trabalho, em relação a eficácia da utilização do novo obuseiro AP em área edificada, a partir de trabalhos já disponibilizados sobre o assunto em livros, artigos, manuais e monografias.

#### 3.2 MÉTODOS

##### 3.2.1 Identificação das necessidades do combate em área edificada

A fim de responder a questão do presente trabalho, foi utilizado, como recurso, o método **dedutivo**. Assim, as etapas da pesquisa foram elaboradas da seguinte maneira: partiu-se, inicialmente, da análise das peculiaridades do combate em área edificada, abordando manuais de campanha com foco no apoio de fogo nesse ambiente operacional. Posteriormente, foi necessário identificar as vantagens e limitações de missões de artilharia no combate em localidade. Além disso, com base em manuais de operações de combate em área edificada, foi analisado o que deve ser levado em consideração pela artilharia em relação às dimensões humana, física e internacional, atentando para qual seria o melhor material de artilharia que o manual considera ideal para operações desse tipo. Também foram observados os efeitos quanto ao tipo de material empregado, bem como a munição que esse Mat Art é capaz de utilizar.

##### 3.2.2 Identificação de capacidades específicas

Nesta etapa da pesquisa, foi necessário identificar as capacidades da VBCOAP 155mm M109 A5+BR que estão de acordo com as demandas do combate em ambiente

urbano, como alta precisão, tecnologia agregada e independência de condições meteorológicas, e foram analisados, através do método dedutivo para chegar a conclusão, artigos, manuais de artilharia do EB, manuais americanos que tratam de operações em área edificada, e meios eletrônicos. Por fim, partindo da generalidade do assunto foram selecionadas as principais capacidades da VBCOAP 155 mm M109 A5+BR que correspondem às demandas do combate em área edificada, de forma a confirmar a eficácia de seu emprego nessas operações.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de identificar os resultados acerca da questão sobre o novo Material de Artilharia VBCOAP M109 A5+Br em relação às necessidades do combate em área edificada, ou seja, se possui características que atendem às demandas nesse tipo de conflito, serão expostas as principais capacidades do blindado que foram extraídas de manuais, artigos, monografias e revistas que tratam de assuntos sobre defesa nacional.

Em relação aos combates atuais, Junior (2019, p.7), menciona que “um dos ambientes operacionais mais importantes nos conflitos modernos, decisivos no combate e de alta complexidade de manobra é o de ambiente urbano em área edificada”.

Como um dos resultados da pesquisa, pode-se observar que as operações atuais ocorridas em áreas com a presença do ambiente urbano requerem materiais que possuam características que atendam às necessidades do combate moderno. Segundo Bincovski (2020, p.1): “A guerra moderna exige o aprimoramento das características típicas da arma, destacando-se alcance, rapidez, precisão, cadência de tiro, proteção blindada, mobilidade e letalidade.” Além disso, Ebling (2016) menciona que essa atividade complexa deve atentar para que não haja danos desnecessários à operação, pois, conforme observou-se anteriormente, deve-se atuar de forma a evitar o descumprimento das normas em caso de conflitos armados, como o emprego de fogos que prejudiquem os não combatentes, já que as Considerações Civis, conforme já visto, são fator de grande importância no combate urbano (BRASIL, 2017, p.2-3).

Foi verificado, através do presente trabalho, que a VBCOAP M109A5+BR, resultado de modernização feita pela empresa BAE Systems, apresenta características que o apresentam como um armamento de última geração e com capacidade de reagir contra possíveis ameaças (NETO, 2021, p.48). Esse fato resultou em melhorias nas missões da artilharia de campanha, interferindo por exemplo, até mesmo, na velocidade da realização da missão de tiro, diminuindo em 80% o tempo que o blindado leva para a cumprir a missão em comparação aos modelos anteriores (FLÔRES, 2020, p.132).

Para Bincovski (2020, p.8), as vantagens seriam “maior velocidade, maior segurança e maior disponibilidade do apoio de fogo, pelo fracionamento de baterias.” Além disso, Guedes (2018, p.6), menciona que “a VBCOAP 155m M109 A5+Br é oriunda de uma família de Obuseiros testados em combate e com eficiência comprovada por diversos Exércitos”.

Viu-se também, que a VBCOAP M109 A5+BR possui capacitação para utilizar a granada M982 Excalibur, que é uma munição inteligente e possui a característica de

neutralizar alvos pontuais, contando com um sistema de guiamento por GPS e navegação inercial, o que diminui os efeitos colaterais em combate urbano, marcado pela complexidade do apoio de fogo (EBLING, 2016). De acordo com Guimarães (2020, p.33), “o emprego de munições “inteligentes” é fundamental para que se alcance os conceitos de letalidade seletiva aliado a um longo alcance”. Além disso, o blindado tem a capacidade de empregar a granada M712 Copperhead, guiada a laser (GUEDES, 2018, p.23). Tendo em vista as limitações do combate nesse ambiente operacional, destaca-se que essa munição pode ser utilizada em ambiente urbano (GUIMARÃES, 2020, p.50).

Para Araújo (2005, p.77): “A dotação de peças de artilharia (Vtr Bld AP) dos GAC 155 mm autopropulsado com sistemas de posicionamento global e carregamento automático contribuirá para a eficiência da linha de fogo.” O Sistema Gênesis, embarcado na VBCOAP M109 A5+BR, acarreta velocidade nas missões e permite que o comandante intervenha em momento oportuno e com volumes adequados de munição (SILVA, 2022, p.21). Em relação a esse avanço tecnológico presente no blindado, Neto (2021, p.46) explica que esse fato demonstra a modernização da artilharia, obtendo sistemas informatizados e concedendo precisão e rapidez nas missões de tiro.

Foi analisado que, segundo o manual do operador do obuseiro AP M109, o blindado tem a capacidade de utilizar as granadas iluminativas M485A1 e M485A2 (EUA, 1994). Sabe-se, também, que sua utilização tem efeitos que podem impactar no combate em área edificada (LUZ, 2009).

Outra questão verificada no presente trabalho em relação ao combate em localidade é que os resultados causados pelas munições através do Tiro Direto devem ser conhecidos, já que, dependendo do impacto causado nas construções presentes em área edificada, o inimigo pode ser favorecido (BRASIL, 2018, p.2-5). Segundo Guedes (2018, p.12): “Rajadas de artilharia de grande calibre podem ser disparadas por tiro direto para destruir alvos em edifícios”. Nesse contexto, como um dos resultados, observou-se que o blindado autopropulsado, ao obter o calibre 155 mm tem relevância em missões desse tipo, visto que possui capacidade de empregar a munição adequada no combate, como as de grande calibre, considerando que o efeito causado por ela é importante para missões que envolvam o Tiro Direto (EUA, 2002, p.4-3).

## 5 CONCLUSÃO

Percebe-se que a modernização da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro tem sido alvo de atenção nos últimos anos. A necessidade de adaptação ao novo contexto do combate moderno fez com que o exército adquirisse a Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado M109A5+BR, que é fruto de um projeto realizado juntamente com a empresa Bae Systems, que produz materiais militares e tem parcerias com as Forças Armadas brasileiras.

No presente trabalho, observou-se que os conflitos atuais são marcados principalmente pelo combate em área edificada, e com isso, requerem que as Forças participantes estejam aptas a atuar nesse tipo de ambiente. Constatou-se, portanto, que a Artilharia de Campanha brasileira está capacitada a cumprir missões de tiro com sucesso, ao adquirir o novo obuseiro M109 A5+BR, superando as adversidades presentes em ambiente urbano.

Nesse sentido, vale destacar os principais pontos em que pôde-se confirmar a relevância do M109 A5+BR para a Defesa Nacional em situações de combate em área edificada:

a) Observou-se que para atuar no combate em área edificada, a artilharia deve ser capaz de proporcionar iluminação no campo de batalha, executar tiros com precisão, utilizar munição adequada de acordo com as peculiaridades desse tipo de combate, agir sob condições meteorológicas e visibilidades adversas, sem prejudicar a missão de tiro, além de poder desencadear fogos em área com construções de modo a evitar o reforço do inimigo. Dessa forma, através das pesquisas realizadas pelo presente trabalho, pôde-se constatar que a recente aquisição da VBCOAP M109A5+ BR ratifica-se como resultado de modernização da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro, possuindo características que atendem às necessidades do combate em localidade;

b) Entre as características do obuseiro autopropulsado pôde-se observar que possui proteção blindada, Armamentos Principal (canhão M284 montado sobre o reparo M182); um sistema com os componentes VRU (Unidade de Referência do Veículo); CDU&TC (Unidade de Controle e exibição do Computador Tático do Comandante); GDU(Unidade de Exibição do Artilheiro); MVR (Radar de Velocidade Inicial); e VMS (Sensor de Movimento do Veículo), ou, seja, um Sistema de Controle de Artilharia Tática Automatizada (ATACS).

Assim, foi verificado que as características e equipamentos tecnológicos embarcados na viatura autopropulsada confirmam o ganho que a aquisição do M109 A5+BR é para a Defesa Nacional brasileira, já que o combate moderno exige cada vez mais que os materiais

empregados obtenham avanços tecnológicos, e dessa forma, o Exército Brasileiro poderá atuar com uma Art Cmp que seja capaz de conceder maior poder de fogo e operacionalidade;

c) Além disso, observou-se que o autopropulsado atende uma demanda presente nas operações em área edificada, contando também com a capacidade de utilizar munições especiais com sistema de guiamento a GPS, como a M982 Excalibur, bem como a granada guiada a laser M712 Copperhead. Uma vez que possui êxito em acertar alvos pontuais, percebe-se que a VBCOAP M109A5+ BR contribui significativamente no combate, já que com essa característica, diminui os efeitos colaterais resultante do grande poder de fogo e aumenta a precisão da artilharia brasileira;

d) Conforme o que já foi mencionado, a tecnologia presente nos materiais de artilharia é um fator importante ao se tratar de combate em áreas edificadas. Logo, o autopropulsado em questão destaca-se nesse requisito, tendo em vista que um dos esforços do Exército Brasileiro ao tentar adequar-se às novas demandas do combate moderno é a integração do Sistema Gênesis a VBCOAP M109A5+ BR. Essa tecnologia possui um sistema computadorizado que facilita a direção e coordenação de tiro Nível Brigada;

e) Tratando-se de combate em área edificada, percebemos, também, no decorrer do presente trabalho, que a artilharia busca agir com o menor efeito colateral possível, evitando o desperdício de munição e respeitando as normas em vigor como o DICA. Assim, vimos que a utilização de munição iluminativa é bastante apropriada no combate urbano, já que não causa danos graves e auxilia nas missões de observação, além de poder ser empregada pelo blindado autopropulsado;

f) Por fim, foi visto que o M109A5+BR tem calibre 155 mm, que o torna o material mais indicado para cumprir missões em que seja necessário o tiro direto e munições específicas. Nesse sentido, o blindado mostra-se mais uma vez que está apto a atender demandas peculiares do combate em área edificada, tendo em vista que esse tipo de missão pode evitar a proteção do inimigo, além de facilitar a ação da tropa apoiada.

Pôde-se observar, portanto, que a Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado M109A5+BR atende as necessidades do combate em área edificada, sendo capaz de atuar com eficácia no combate moderno. Logo, a recente aquisição do blindado proporciona um ganho ao Exército Brasileiro, capacitando-o em fator de operacionalidade nos conflitos em que haja presença do ambiente urbano. Dessa forma, ao possuir o autopropulsado, a Artilharia de Campanha brasileira conta com grande poder de fogo, precisão e rapidez no cumprimento das missões de tiro em área edificada.

Tendo em vista a evolução constante da tecnologia e dos métodos de combate na “Era do Conhecimento”, além de tratar-se de um assunto que pode apresentar diversas abordagens, sugere-se que haja novas pesquisas, além da elaboração de um caderno de instrução da VBCOAP M109 A5+BR que trate de operações em área edificada, de forma a confirmar cada vez mais as capacidades do Exército Brasileiro frente aos desafios do Século XXI.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, Antonio Marcos Marques. O emprego da viatura blindada de combate obus autopropulsado 155 mm M109 A5+Br na brigada blindada e na artilharia do grande comando, **Revista Giro do Horizonte**, Volume 6, Número 2, 2017.

ALVES, Ângelo de Oliveira. A Reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC) – Implantação das VBCOAP M109 A5 e M109 A5+ BR. **Observatório Militar da Praia Vermelha**, Rio de Janeiro, 2018.

ARAÚJO, Cesar Augusto Rosa de. **O grupo de artilharia de campanha 155 mm autopropulsado orgânico das brigadas mecanizadas e blindadas: uma proposta**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2005.

BINCOVSKI, Yuriy Thallickson. **Proposta de atualização doutrinária para o emprego dos grupos em desdobramento: Apoio de fogo contínuo em aproveitamento das capacidades da VBCOAP M109 A5 + BR, no movimento retrógrado**. Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.303: Operação em área edificada**. 1º Ed. Brasília: EGGCF, 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.224: Artilharia de campanha nas operações**. 1º Ed. Brasília: EGGCF, 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5º Ed. Brasília: EGGCF, 2017.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2014.

EBLING, Tiago Alvez. O apoio de fogo em áreas humanizadas, **CI Bld – Escotilha do Comandante** – Ano II – Nr 57 – 10 de outubro de 2016.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **TM 9-2350-311-10 M109 A2/M109 A3/M109 A4/M109 A5 Self-Propelled Howitzer, 155MM**, 1994.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Headquarters. Department of the US Army. **FM 3-06.11: Combined Arms Operations in Urban Terrain**. 1. ed. Washington, DC, 2002.

Fire Control for Artillery. **Astronautics ca ltda**, 2020. Disponível em: <<https://www.astronautics.co.il/firecontrolforartillery>>. Acesso em 15 de jan. de 2023.

FLÔRES, Fabrício. **O obuseiro autopropulsado M109 A5+BR no Brasil: Possíveis impactos doutrinários**. Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Estudos Estratégicos Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito

parcial para obtenção do título de Mestre em Estudos Estratégicos Internacionais. Porto Alegre, 2020.

GABRIEL, Pedro Henrique Luz. O observador avançado de artilharia no combate em localidade, **Revista Giro do Horizonte**, Volume 2, Número 1, 2009.

GUEDES, H. L. **A Viatura Blindada de Combate Obus Autopropulsado 155 mm M109 A5+BR em Operações de Guerra: Letalidade Seletiva em Área Urbanas Humanizadas**. Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Doutrina Militar Terrestre. Rio de Janeiro, 2018.

GUIMARÃES, L. R. M. **O emprego da Artilharia de Campanha Brasileira no combate em áreas edificadas: capacidades e limitações - possíveis adequações**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional. Rio de Janeiro, 2020.

Integração do Sistema Gênesis da Imbel com Artilharia Autopropulsada é testada pelo Exército. Lrca Defense Consulting, 2021. Disponível em: <<https://www.lrcadefenseconsulting.com/2021/06/integracao-do-sistema-genesis-da-imb.html>>. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

JUNIOR, Albano de Castro. **O atual emprego do material de artilharia de campanha no ataque coordenado em área edificada**. Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Doutrina Militar Terrestre. Rio de Janeiro, 2019.

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

SILVA, Ramon Gaspar Zimbicki da. **Estudo da aplicabilidade do Sistema Gênesis na direção de tiro de um grupo de mísseis e foguetes**. Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização intermediária em Artilharia de Mísseis e Foguetes. Formosa, 2022.