

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

Vinícius Hahn Flach

**A EVOLUÇÃO DO ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBADE DO
EXÉRCITO BRASILEIRO: DO M41 WALKER BULLDOG À FUTURA VBC CC.**

**Resende
2023**

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL

TÍTULO DO TRABALHO: A EVOLUÇÃO DO ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBADE DO EXÉRCITO BRASILEIRO: DO M41 WALKER BULLDOG À FUTURA VBC CC.

AUTOR: VINÍCIUS HAHN FLACH

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, 21 de agosto de 2023.



Assinatura do Cadete

Dados internacionais de catalogação na fonte

F571 FLACH, Vinícius Hahn

A evolução do armamento principal do carro de combate do Exército Brasileiro: do m41 walker bulldog à futura VBC CC / Vinícius Hahn Flach – Resende; 2023. 37 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Leandro Sicorra Wilemberg
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Armamento principal. 2. Exército Brasileiro. 3. Carro de combate. 4. Calibre. I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Mônica Izabele de Jesus CRB-7/7231

Vinícius Hahn Flach

**A EVOLUÇÃO DO ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBADE DO
EXÉRCITO BRASILEIRO: DO M41 WALKER BULLDOG À FUTURA VBC CC.**

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: Tenente-Coronel Leandro Sicorra Wilemberg

Resende
2023

Vinícius Hahn Flach

A EVOLUÇÃO DO ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBADE DO EXÉRCITO BRASILEIRO: DO M41 WALKER BULLDOG À FUTURA VBC CC.

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

Aprovado em 21 de agosto de 2023:

Banca examinadora:



LEANDRO SICORRA WILEMBERG – TC
(Presidente/Orientador)



GUILHERME BRONZONI DA COSTA - CAP



JERSON GERALDO NETO - CAP

Resende
2023

RESUMO

A EVOLUÇÃO DO ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBADE DO EXÉRCITO BRASILEIRO: DO M41 À FUTURA VBC CC.

AUTOR: Vinícius Hahn Flach
ORIENTADOR: Leandro Sicorra Wilemberg

O presente trabalho tem como objetivo analisar o armamento principal das Viaturas Blindadas de Combate Carro de Combate (VBC CC) do Exército Brasileiro (EB). Para isso, foi apresentado um histórico das Viaturas Blindadas de Combate (VBC) e dos armamentos principais, bem como foram identificadas as vantagens e desvantagens dos calibres em estudo. Também foram apresentadas as munições mais empregadas pelo EB e comparados os armamentos existentes no mundo com os requisitos operacionais (RO) divulgados pelo Exército. A metodologia utilizada foi a pesquisa teórico-bibliográfica documental com abordagem qualitativa, com o uso de diversas fontes como livros e manuais produzidos pelo Exército Brasileiro. Como resultado, foi constatado que o canhão 105 mm atualmente em uso está obsoleto em comparação ao 120 mm, o que deixa o Brasil em uma situação de desvantagem internacional no quesito defesa. Como conclusão, observa-se a necessidade de modernização do armamento principal do Exército Brasileiro, que pode ser adquirido com países mais avançados em tecnologia de defesa ou por meio da fomentação do retorno da indústria nacional de defesa, que seria a melhor opção para o longo prazo.

Palavras-chave: Armamento Principal. Exército Brasileiro. Carro de Combate. Calibre. Requisitos Operacionais.

ABSTRACT

THE EVOLUTION OF THE MAIN ARMAMENT OF THE BRAZILIAN ARMY'S MAIN BATTLE TANK: FROM THE M41 TO THE FUTURE VBC CC.

AUTHOR: Vinícius Hahn Flach
ADVISOR: Leandro Sicorra Wilemberg

This work aims to analyze the main armament of the Brazilian Army's Main Battle Tank. To achieve this, a history of Armored Combat Vehicles and main armaments was presented, as well as the advantages and disadvantages of the studied calibers. The most commonly used ammunition by the Brazilian Army was also presented, and the existing armaments in the world were compared to the operational requirements disclosed by the Brazilian Army. The methodology used was a theoretical-documentary bibliographical research with a qualitative approach, using sources such as books and manuals produced by the Brazilian Army. As a result, it was found that the currently used 105 mm cannon is obsolete compared to the 120 mm, leaving Brazil at a disadvantage in terms of defense in the international scenario. As a conclusion, there is a need to modernize the Brazilian Army's main armament, which can be acquired from more advanced defense technology countries or by promoting the return of the national defense industry, which would be the best option for the long term.

Keywords: Main Armament. Brazilian Army. Main Battle Tank. Caliber. Operational Requirements.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Histórico dos calibres dos CC.....	25
Tabela 2 – Penetração das diversas munições.....	27
Tabela 3 – Relação de CC e seu armamento principal.....	28
Tabela 4 – Melhores carros de combate do mundo.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Renault FT-17 do museu do Parque da Cavalaria AMAN.....	15
Figura 2 – M-3 Stuart do museu do Parque da Cavalaria AMAN.....	16
Figura 3 – M-4 Sherman do museu do Parque da Cavalaria AMAN.....	17
Figura 4 – M41 em frente ao 14° RCMec.....	18
Figura 5 – M-60 do 20° RCB.....	19
Figura 6 – <i>Tank level aiming and firing trainer</i>	20
Figura 7 – Munição APFSDS.....	21
Figura 8 – Canhões Rheinmetall.....	24
Figura 9 - Efeito das munições para CC.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
APDS	<i>Armour-piercing discarding sabot</i>
APERS	<i>Antipersonnel</i>
APFSDS	<i>Armor-piercing fin-stabilized discarding-sabot</i>
CC	Carro de Combate
COMOP	Compreensão das Operações
EB	Exército Brasileiro
FAL	Fuzil Automático Leve
HE	<i>High-explosive</i>
HEAT	<i>High-explosive anti-tank</i>
HEP	<i>High-explosive plastic</i>
HESH	<i>High-explosive squash head</i>
MAG	Metralhadora de Apoio Geral
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
RHAe	<i>Rolled Homogeneous Armor Equivalent</i>
RO	Requisitos Operacionais
ROA	Requisitos Operacionais Absolutos
ROD	Requisitos Operacionais Desejáveis
TALAFIT	<i>Tank level aiming and firing trainer</i>
VBC	Viatura Blindada de Combate
VBC CC	Viatura Blindada de Combate Carro de Combate

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	OBJETIVOS	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	CARRO DE COMBATE.....	14
2.1.1	Subdivisão dos carros de combate.....	14
2.2	REQUISITOS OPERACIONAIS DA VIATURA BLINDADA DE COMBATE	21
2.3	O ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBATE	23
2.3.1	Canhão	24
2.4	CALIBRE DO ARMAMENTO PRINCIPAL.....	25
2.4.1	Calibre	25
2.4.2	Munições.....	25
2.5	CENÁRIO INTERNACIONAL	27
2.5.1	América do Sul.....	28
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	30
3.1	ETAPAS DA PESQUISA	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) constantemente moderniza seus meios e equipamentos de combate. Juntamente com essas modernizações há também o aperfeiçoamento da doutrina para acompanhar a evolução do material. Dessa forma, é importante fazer um estudo minucioso para que se aperfeiçoe as características, descartando o que não funciona e evidenciar os acertos mantendo o que de fato funciona. Desse modo, esta pesquisa tratará da evolução do armamento principal dos carros de combate (CC) do Exército Brasileiro, desde o M41 *Walker Bulldog* até a futura viatura blindada de combate carro de combate (VBC CC).

Com o advento da Primeira Guerra Mundial e a estaticidade da chamada Guerra de Posição que se instaurou em 1915, surgiu a necessidade de se criar maneiras seguras e eficientes de avançar sobre o inimigo atravessando a “terra de ninguém”, local em que os soldados se viam desabrigados e cercados de arames farpados, que impediam seu avanço e denunciavam sua posição ao inimigo. Três anos depois eram empregados, na Batalha de Cambrai, os *Tanks*, criação dos ingleses juntamente com franceses, que conseguiram romper todo um sistema em uma frente de 10 km por 8 em profundidade e abrir uma brecha para Cavalaria (ALBUQUERQUE, 1921).

Apesar dessa grande desvantagem em que os alemães se encontravam, reuniram esforços para combater aquele novo tipo de ameaça, como conta ALBUQUERQUE (1921, p. 145): “Do lado inimigo, a engenhosidade alemã se exercitava nos inventos e na combinação de toda espécie de defesa que pudesse deter o avanço dos carros de assalto. As defesas cada dia mais se aperfeiçoavam e se multiplicavam, e eram de duas categorias: ativas e passivas.”

Com isso, houve a necessidade de melhorar a maneira de combater utilizando os blindados, bem como reduzir seus pontos fracos e aumentando sua capacidade ofensiva, aumentando o poder do armamento principal. Frente a isso, o trabalho focará no armamento principal dos carros de combate utilizados pelo Exército Brasileiro a partir de 1960, desde o recebimento dos M41 *Walker Bulldog*, até a futura VBC CC em processo de aquisição, atentando para suas características, motivos de aquisição e sua utilização pela Cavalaria.

O trabalho foi estruturado de forma que os capítulos representam um espaço temporal que abordará os armamentos principais dos carros de combate adquiridos ou utilizados neste intervalo, bem como será mencionado nomes e instituições importantes no universo de blindados no Brasil.

A pesquisa sobre a evolução do armamento principal do carro de combate apresenta uma pertinência significativa para o Exército Brasileiro, na medida em que busca equiparar o país às nações de maior destaque em termos de capacidades bélicas. Ao compreender a trajetória de desenvolvimento desses armamentos ao longo do tempo, é possível embasar a tomada de decisão do Exército Brasileiro no que se refere à aquisição de um novo canhão. Nesse sentido, a relevância dessa pesquisa reside na sua contribuição para o fortalecimento e modernização das capacidades militares do Exército Brasileiro, servindo como referência para a seleção de um armamento que atenda às necessidades estratégicas e operacionais do país.

Por fim, faremos uma conclusão referente aos objetivos contemplados nesta pesquisa, de modo a verificar qual poderá ser a futura linha de ação acerca da aquisição de um novo armamento principal para a VBC CC do Exército Brasileiro.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Uma das missões básicas de uma Brigada Blindada, na qual está inserida a VBC CC, é a de cerrar sobre o inimigo, a fim de destruí-lo, neutralizá-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, a manobra, o combate aproximado e a ação de choque (BRASIL, 2021b). Para isso, foi aprovada uma Compreensão das Operações (COMOP), que serviu de subsídio para a criação dos Requisitos Operacionais (RO) da VCB CC, que tem como objetivo apresentar uma série de requisitos técnicos e operacionais que o Exército Brasileiro especifica para sua próxima aquisição.

A partir do RO pode-se realizar uma seleção dos armamentos já em circulação no cenário internacional e realizar um estudo daqueles que cumprirem o maior número de requisitos, verificando qual seria o mais vantajoso para a força. Com base nisso, esta monografia busca como objetivo geral, analisar o armamento principal das VBC CC: M41 *Walker Bulldog*, M-60A3TTS, Leopard 1A1 e Leopard 1A5, projetando para o armamento principal do futuro carro de combate.

1.1.2 Objetivos Específicos

Neste trabalho, os seguintes objetivos específicos serão desenvolvidos:

1- Apresentar um histórico das viaturas blindadas de combate do Exército Brasileiro, definindo o que é carro de combate, suas características e surgimento no Brasil.

2- Apresentar o histórico dos armamentos utilizados nas VBC CC do Exército Brasileiro, a partir do M41 que chegara ao Brasil no ano de 1960 possuindo o canhão de 90mm, enquanto os países mais avançados tecnologicamente, como o Estados Unidos, já utilizavam o calibre 105mm. Até chegar ao atual Leopard 1A5 com o canhão 105mm enquanto o 120mm está sendo mais visado internacionalmente.

3- Apresentar os principais calibres dos armamentos em estudo, identificando suas diferenças, vantagens e desvantagens nos diversos aspectos como: penetração, capacidade de empaiolamento, bem como apresentar os tipos de munições mais empregadas pelo EB.

4- Comparar os armamentos já existentes no mundo com os documentos emitidos pelo Exército Brasileiro, enfatizando para os Requisitos Operacionais da futura VBC CC.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARRO DE COMBATE

A Viatura Blindada de Combate Carro de Combate é um veículo motorizado que combina uma espessa blindagem com uma boa mobilidade e alto poder de fogo. Na literatura internacional é utilizado o termo *Main Battle Tank*, designação utilizada apenas em 1960 já no contexto da Guerra Fria, portanto os veículos anteriores a esse ano serão mencionados como Viatura Blindada de Combate (BRASIL, 2021c, p.157).

2.1.1 Subdivisão dos carros de combate

Para facilitar a percepção da ordem cronológica da chegada dos carros, podemos separar os CC em quatro grupos para distingui-los, dividimos entre os carros do período Pré *Lend-Lease*¹, os carros Americanos, os carros Alemães.

2.1.1.1 Pré Lend-Lease

O *Renault* FT-17 foi a primeira Viatura Blindada de Combate brasileira, sendo que foram recebidos seis veículos equipados com canhões de 37 mm e cinco com metralhadoras de calibre 7 mm. Essa aquisição foi influenciada pela Missão Militar Francesa e coordenada pelo então Capitão José Pessoa, que também liderou a criação da Companhia de Carros de Assalto, como relatado no livro 100 anos de Blindados no Exército Brasileiro: “Em outubro de 1921, o capitão José Pessoa regressou ao Brasil e foi encarregado de organizar a Companhia de Carros de Assalto, que foi a primeira unidade de meios blindados de combate do nosso Exército” (BRASIL, 2021a, p.28).

¹ O *Lend-lease* de 1941 estabeleceu que o governo dos Estados Unidos poderia emprestar ou arrendar (em vez de vender) suprimentos de guerra para qualquer nação considerada vital para a defesa dos Estados Unidos. Sob essa política, os Estados Unidos puderam fornecer ajuda militar aos seus aliados estrangeiros durante a Segunda Guerra Mundial, enquanto ainda mantinham oficialmente a neutralidade no conflito. O Brasil foi uma das nações beneficiadas.

Figura 1 - *Renaut FT-17* do museu do Parque da Cavalaria AMAN



Fonte: AUTOR (2023).

Em 1938, a segunda Viatura Blindada de Combate a entrar em serviço no período foi o *Fiat Ansaldo CV 3-35* italiano, destinado ao Esquadrão de Autometralhadoras. Os veículos chegaram em duas configurações distintas, sendo que uma delas estava equipada com duas metralhadoras de calibre 7 mm e a outra contava com apenas uma metralhadora de 13,2 mm. A aquisição foi baseada no aconselhamento do General Waldomiro Castilho de Almeida, que reconheceu o sucesso desses carros durante a Guerra da Etiópia (BRASIL, 2021a).

2.1.1.2 Carros Americanos

Fruto do contrato *Lend-Lease*, de 1941, feito entre o Brasil e os Estados Unidos, o Exército Brasileiro recebeu seus primeiros M-3 Stuart. Esses veículos receberam o apelido de PERERECA devido à sua pintura verde e à sua tendência de saltar bastante em terrenos irregulares (BRASIL, 2021a).

Figura 2 - M-3 *Stuart* do museu do Parque da Cavalaria AMAN



Fonte: AUTOR (2023).

Nos anos seguintes, chegaram as versões A3 e A5 *Lee* do blindado leve M-3 americano, esse dotado de dois canhões, um 75mm e outro 37mm (BASTOS, 2021).

Findando a Segunda Guerra Mundial, em meados de 1945, o Exército Brasileiro iniciou a recepção dos primeiros M-4 *Sherman*, que imediatamente substituíram os M-3 *Stuart* e M-3 *Lee*, assumindo a posição de principal VBC brasileira. Equipados com um canhão de 75mm, o mesmo calibre de um dos canhões do M-3 *Lee*, esses veículos eram altamente eficientes. Após o fim da guerra, cerca de 80 M-4 com diferentes versões, como o M-4, M4-A1 e M4 *Composite Hull*, foram adicionados ao arsenal brasileiro (DÜRING, 2021).

Figura 3 - M-4 *Sherman* do museu do Parque da Cavalaria AMAN



Fonte: AUTOR (2023).

Na década de 50, o Brasil estreitou ainda mais sua cooperação militar com os Estados Unidos ao assinarem o Acordo de Assistência Militar. Como resultado desse acordo, em agosto de 1960, o Exército Brasileiro recebeu suas primeiras 50 unidades do M41 *Walker-Bulldog*. Com o tempo, foram adicionados mais carros até atingir um total de 368 unidades, tornando-se o principal Carro de Combate brasileiro por quase quatro décadas (BRASIL, 2021a).

A partir dessa viatura, poderemos utilizar o termo Viatura Blindada de Combate Carro de Combate ou Carro de Combate Principal. No cenário internacional, essa classe de veículo é conhecida como *Main Battle Tank* e o M41 possuía todas as características necessárias para ser considerado um.

Figura 4 – M41 em frente ao 14° RCMec



Fonte: AUTOR (2023).

Depois de anos de uso dos M41, que passaram por modernização para aumentar sua vida útil, tornaram-se obsoletos e ultrapassados. Diante dessa situação, em 1996, o Exército Brasileiro adquiriu os M-60 A3 TTS (*Tank Thermal Sight*) por meio de um acordo governamental com os Estados Unidos. Na época, esses veículos foram considerados os melhores carros de combate em operação na América do Sul, devido aos visores noturnos termográficos que proporcionavam alta mobilidade e permitiam a identificação de alvos em condições de visibilidade precárias, como à noite ou sob neblina. Além disso, possuíam telêmetro a laser, computador de bordo e torre estabilizada que permitiam disparos em movimento com alta precisão, bem como um canhão de 105 mm, uma novidade no Exército Brasileiro (BASTOS, 2021).

Figura 5: M-60A3TTS do 20º RCB



Fonte: 20RCB (2021)

2.1.1.3 Carros Alemães

No mesmo ano da vinda dos M-60A3TTS para o Brasil, também foi adquirido o Leopard 1A1, de origem alemã, adquiridos do excedente do Exército Belga, que também possuía o canhão 105 mm. Estes só começaram a ser entregues no ano seguinte, com treinamento do pessoal, ferramental e peças de reposição. Assim como o M-60A3TTS, o Leopard era equipado com diversas tecnologias que tornavam seu emprego extremamente eficiente.

O diferencial do Leopard 1A1 é que ele veio com um pacote de simulação, o *Tank level aiming and firing trainer* (TALAFIT) que proporciona um ótimo adestramento da guarnição sem, no entanto, gastar recursos com combustível e munição (BRASIL, 2021a).

Figura 6 - Tank level aiming and firing trainer



Fonte: BRASIL (2021a).

Não houve uma preparação adequada para o recebimento dos carros no corpo de tropa. Os novos carros eram maiores do que os anteriores, não se tinha infraestrutura necessária para recebe-los, assim como houve um déficit na questão de instrução quanto ao manuseio e manutenção dos Leopards, aliado ainda com a idade avançada de um material de segunda mão. Este quadro resultou em uma alta indisponibilidade das viaturas já nos primeiros anos após a sua distribuição, o que evidenciou um péssimo negócio para o Exército Brasileiro (BASTOS, 2011, p. 443).

Em 2009, chegou ao Brasil os Leopard 1A5, a versão mais moderna da família Leopard 1. Foram recebidos 250 carros ao total, sendo que 220 são operacionais e 30 utilizados para repor peças. Esta VBC CC possui o mesmo calibre da versão anterior, controle de tiro, visão noturna ampliada para o atirador e comandante, além de ter a capacidade de disparar munições do tipo *Armor-piercing fin-stabilized discarding-sabot* (APFSDS), munição de energia cinética capaz de atravessar praticamente qualquer blindagem atual (BRASIL, 2021a).

Figura 7 – Munição APFSDS



Fonte: VALPOLINI (2021).

2.2 REQUISITOS OPERACIONAIS DA VIATURA BLINDADA DE COMBATE

A Portaria EME/C Ex N° 1022, de 28 DE Abril de 2023 que aprova os Requisitos Operacionais da Viatura Blindada de Combate – VBC CC (EB20-RO-04.060), 3ª Edição, 2023 é uma importante diretriz do Exército Brasileiro que estabelece as especificações técnicas necessárias para a aquisição de uma nova VBC CC que atenda às necessidades operacionais da instituição. Ela estabelece uma série de requisitos operacionais absolutos (ROA) que são essenciais para a aquisição do novo veículo, e requisitos operacionais desejáveis (ROD) que são importantes para a compra, mas não são necessariamente indispensáveis (BRASIL, 2023).

Dentro dos requisitos operacionais absolutos estabelecidos para a aquisição de uma nova VBC CC, há determinados critérios que impactam diretamente na escolha do armamento principal que será utilizado no veículo. No âmbito do armamento principal da viatura blindadas de combate, são elencados os seguintes itens como requisitos indispensáveis:

ROA 19 - Possuir, como armamento principal, um canhão com calibre entre 105 mm a 120 mm (cento e cinco milímetros a cento e vinte milímetros).

ROA 20 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir, como armamento principal, um canhão capaz de disparar tiros diretos calculados pelo sistema de controle de tiro.

- ROA 21 - Possuir campos de tiro com, no mínimo, as seguintes amplitudes:
a) Horizontal: 360° (trezentos e sessenta graus); e
b) Vertical: -9° a 20° (menos nove graus a vinte graus), exceto de 4 às 8 horas, onde o tubo eleva-se para não tocar a retaguarda da viatura.
- ROA 22 - Possuir velocidade de giro que proporcione giro completo da torre em, no máximo, 23 (vinte e três) segundos.
- ROA 23 - Possuir mecanismo de movimentação assistido da torre em direção e elevação que possibilite a movimentação rápida, contínua e sem solavancos do canhão, com alteração de velocidade no deslocamento e diferentes níveis de velocidade.
- ROA 24 - Permitir o acionamento da movimentação da torre a partir do acionamento nas estações de comando do comandante e do atirador.
- ROA 25 - Possuir capacidade de inserção e alteração de dados balísticos no computador de tiro, que possibilite a solução balística para munições padrão Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), para dados originais e de munições que venham a ser adotadas.
- ROA 26 - Permitir, em valores mínimos, cadência de tiro normal de 6 (seis) Tiros por Minuto (TPM).
- ROA 27 - Permitir o carregamento da munição, sem variação na cadência de tiro do material.
- ROA 28 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir, no mínimo, canhão estabilizado nos dois eixos.
- ROA 29 - Em caso de falha do sistema de controle de tiro, permitir a realização do giro, elevação e disparo do canhão e metralhadora coaxial de forma manual, bem como realizar a pontaria com uso de aparelho de pontaria secundário.
- ROA 30 - Possuir capacidade para transportar, em segurança, sem risco de dano à guarnição e ao carro, no mínimo 39 (trinta e nove) munições 105 mm (cento e cinco milímetros) ou 10 (dez) munições 120 mm (cento e vinte milímetros), de acordo com o armamento principal adotado, 4.000 (quatro mil) munições para armamentos secundários e 8 (oito) granadas fumígenas.
- ROA 31 - Possuir proteção para os componentes do sistema de iluminação interna e externa.
- ROA 32 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir giro horizontal, livre e contínuo, de 360° (trezentos e sessenta graus) com capacidade de disparo.
- ROA 33 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir colimador de campo.
- ROA 34 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir eliminador de alma e camisa térmica.
- ROA 35 - O Sistema de Controle de Tiro da VBC CC deverá possuir capacidade de disparar munições encartuchadas adotados pelos países da OTAN e suas equivalentes de treino.
- ROA 36 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir como armamentos secundários, uma metralhadora coaxial de calibre 7,62 mm (sete vírgula sessenta e dois milímetros) e, pelo menos, outra metralhadora antiaérea montada externamente.
- ROA 37 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir, no mínimo, 8 (oito) lançadores de granadas fumígenas 76 mm (setenta e seis milímetros).
- ROA 38 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir canhão cujo recuo seja suportável pela viatura, de modo a permitir a realização do tiro em todas as direções em relação ao chassi, seja com a viatura parada ou em movimento.
- ROA 39 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir os modos principal e de emergência de operação, sendo o de emergência caracterizado pela operação em insuficiência de energia elétrica na torre.

ROA 40 - Os armamentos principal e coaxial deverão ser instalados em torre para, no mínimo, dois homens (comandante e atirador) (BRASIL, 2023).

2.3 O ARMAMENTO PRINCIPAL DO CARRO DE COMBATE

O carro de combate, normalmente possui três armamentos, que possuem finalidades diferentes. São eles: armamento principal, o qual possui o maior poder de fogo, que é o canhão, tem como finalidade os objetivos principais dos CC, edificações, outros CC e viaturas blindadas (BRASIL, 2021b); possui também a metralhadora coaxial, solidária ao canhão, que tem por finalidade o uso sob tropa; e por fim a metralhadora antiaérea, que cobre o espaço aéreo do carro, onde o armamento principal não consegue disparar.

Assim como podemos citar diversos armamentos que utilizam uma mesma munição 7,62 mm, como o Fuzil Automático Leve (FAL) e a Metralhadora de Apoio Geral (MAG), da mesma forma acontece com o armamento principal dos carros de combate. Cada canhão possui um mecanismo, um comprimento ou tecnologia diferentes, porém utilizam uma munição de mesmo calibre. Essas diferenças podem ser: alma raiada ou alma lisa, comprimento e até para onde a cunha se move quando a cunha está aberta. Essas diferenças podem ser mínimas, mas impactam sobremaneira no desempenho da munição.

Um exemplo que pode demonstrar essa diferença são os canhões da empresa Rheinmetall, o 120 mm L44 e o 120 mm L55. O primeiro possui comprimento do tubo de 5300 mm e o segundo com 6600 mm. Essa diferença de 1300 mm, conforme publicação *120 mm System House* da própria empresa, proporciona uma melhor utilização dos gases que resulta no L55 tendo 1300 metros a mais de alcance útil em comparação ao L44 (RHEINMETALL, 2021).

Figura 8 – Canhões Rheinmetall



Fonte: RHEINMETAL (2020)

2.3.1 Canhão

O armamento principal dos carros de combate são os canhões, que proporcionam às tropas blindadas o poder de fogo, uma de suas principais características. Dos atuais carros de combate do Exército Brasileiro, o Leopard 1A5 possui o canhão L7 A3 no calibre 105 mm, e o M60 A3 TTS equipado com o canhão M68 de mesmo calibre (BRASIL, 2021a). Para a futura VBC CC, já prevista em RO, o calibre do canhão estará entre 105 mm e 120 mm (BRASIL, 2023).

O Exército Brasileiro também já possuiu o canhão 76 mm e o canhão 90mm em seus CC, ambos no M-41, este que foi adquirido vindo com o 76 mm e posteriormente, devido a necessidade de aprimoramento da frota, optou-se por modernizá-los, e uma das mudanças foi a atualização para o canhão de calibre 90 mm, que primeiramente foi sugerido que colocassem o canhão *Cockerill*, já usado nos EE-9 Cascavel da Engesa.

Porém outra linha de ação foi elaborada, mais viável financeiramente, optou-se então por reaproveitar o canhão de fábrica e broqueá-lo no calibre 90 mm, com o mesmo número de raias do *Cockerill* da Engesa, para que se pudesse utilizar a mesma munição do Cascavel (BASTOS, 2001).

2.4 CALIBRE DO ARMAMENTO PRINCIPAL

2.4.1 Calibre

O calibre dos armamentos principais das VBC CC se refere à medida da largura interna do cano da arma, que é geralmente expressa em milímetros ou polegadas. Esse calibre tem uma relação direta com a velocidade, precisão e poder de fogo do armamento. Isso significa que quanto maior o calibre, maior é a massa do projétil que a arma pode disparar e, conseqüentemente, maior é a energia cinética que o projétil pode transferir ao alvo.

Os armamentos principais dos CC do Exército Brasileiro apresentaram, no período estudado, uma variação de calibre que se situa entre 76 mm e 120 mm, sendo que este último poderá ser introduzido apenas no próximo modelo a ser adquirido. Os canhões de menor calibre são indicados para combater alvos leves, como veículos de transporte de tropas e posições não fortificadas, porém, não são efetivos contra alvos mais pesados ou fortificações.

Tabela 1 - Histórico dos calibres dos CC

Carro de Combate	Canhão	Calibre
M-41	M32 Original	76 mm
M-41 C	M32 Modernizado	90 mm
M-60 A3 TTS	M68	105 mm
Leopard 1A1	L7 A3	105 mm
Leopard 1A5	L7 A3	105 mm

Fonte: AUTOR (2023).

Os canhões de calibre maior são comuns em carros mais pesados. Eles são capazes de causar danos significativos em alvos pesados, como outros CC e fortificações. No entanto, devido ao tamanho e peso desses canhões, os veículos que os transportam são geralmente maiores e mais pesados.

É importante lembrar que o calibre do armamento principal é apenas uma das características que determinam a eficácia do veículo blindado de combate em combate. Outros fatores, como o tipo de munição, a precisão do tiro, a taxa de tiro e a mobilidade do veículo, também são importantes para determinar a capacidade de combate de uma viatura blindada de combate.

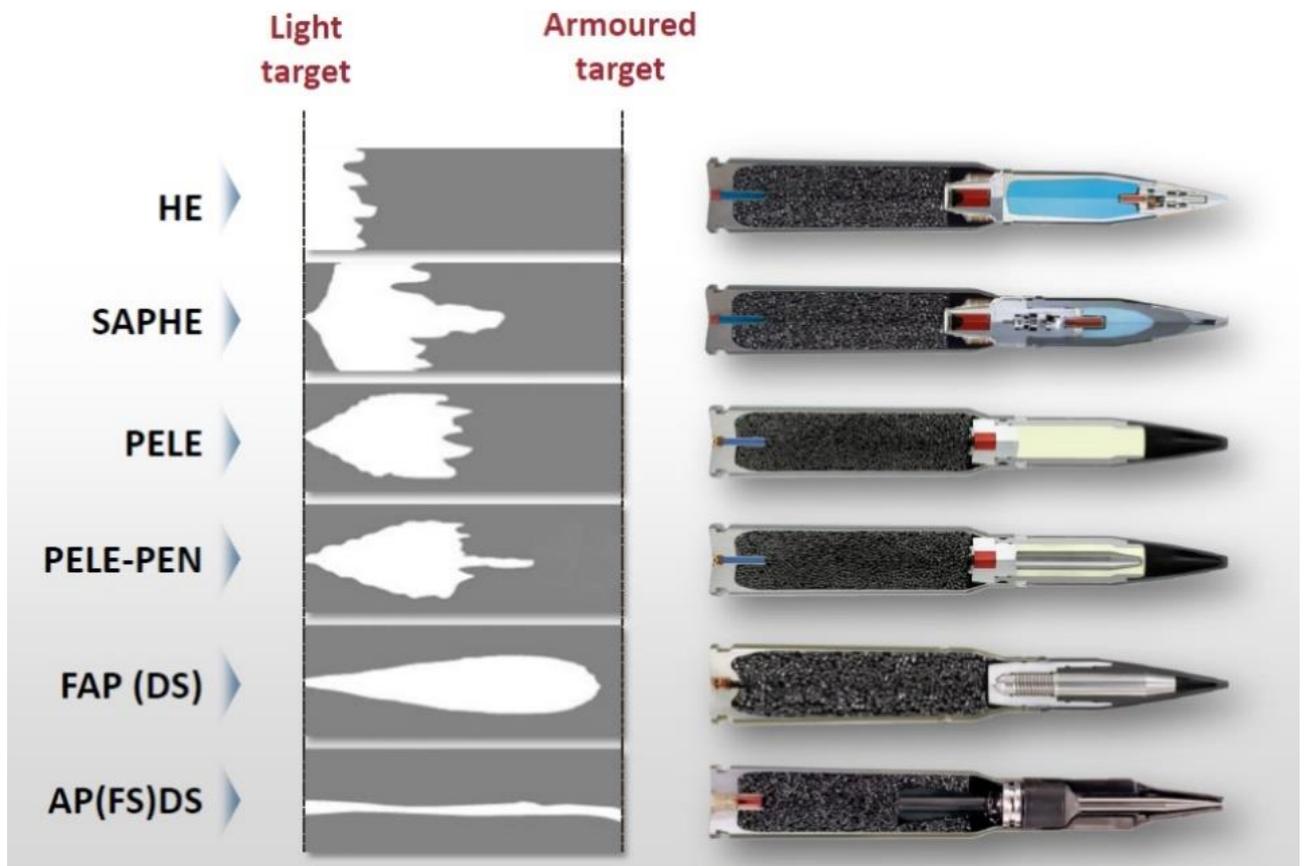
2.4.2 Munições

Atualmente, o mercado de produtos de defesa apresenta uma vasta gama de opções de munições adequadas para diferentes tipos de armamentos, sistemas de armas e outros materiais de uso militar. Entretanto, essa ampla variedade de munições pode dificultar a compreensão de

quais delas são realmente relevantes para as necessidades das forças armadas, bem como entender suas especificidades técnicas, tais como níveis de tecnologia aplicada e efeitos sobre o alvo. É importante avaliar cuidadosamente quais munições são capazes de desenvolver as capacidades necessárias para o cumprimento das missões, e quais representam um investimento viável no curto ou longo prazo.

Um mesmo modelo de canhão poderá disparar diversos tipos de munições, contanto que estas possuam o calibre adequado para aquele armamento. O tipo de munição varia de acordo com seu objetivo ou com o alvo a ser abatido. São exemplos de munições: *Armour-piercing discarding sabot* (APDS) (Flecha), APFSDS-T (Super-Flecha), *High-explosive anti-tank* (HEAT), *High-explosive squash head* (HESH), *high-explosive plastic* (HEP), *high-explosive* (HE), *antipersonnel* (APERS), *Smoke* e Iluminativa (NSO, 1998). Podem ainda ser divididos em 3 grupos principais que apresentam propriedades, comportamentos e finalidades diferentes, como as de: energia cinética (APDS-T e APFSDS-T), energia química (HESH-T; HEP-T; HE-T; APERS-T) e munições de emprego especial (*Smoke* e Iluminativa) (NASCIMENTO; SANTOS, 2019).

Figura 9 - Efeito das munições para CC



Fonte: RHEINMETALL (2020).

Ainda assim, um mesmo tipo de munição, de um mesmo calibre, pode apresentar desempenhos diferentes dependendo de como foi fabricada. Como podemos observar na tabela, a seguir a diferença de penetração de munições do tipo APFSDS-T nos calibres 105 mm e 120 mm:

Tabela 2 – Penetração das diversas munições

Calibre	Munição	Penetrador	País	Penetração em RHAe ²
105 mm	Type 95	Urânio exaurido	China	580 mm
105 mm	T-2 HP	Tungstênio	Inglaterra	560 mm
105 mm	OFL105F2	Urânio exaurido	França	520 mm
105 mm	M-900	Urânio exaurido	EUA	520 mm
105 mm	DM-63	Tungstênio	Alemanha	450 mm
105 mm	M-426	Tungstênio	Israel	450 mm
120 mm	L-28	Urânio exaurido	Inglaterra	770 mm
120 mm	M-829 A3	Urânio exaurido	EUA	765 mm
120 mm	DM-53	Tungstênio	Alemanha	730 mm

Fonte: BERALDI (2006).

Ao analisarmos os dados apresentados no gráfico, é possível notar que a munição de 120 mm obteve um desempenho superior em comparação à munição de 105 mm, registrando uma penetração de blindagem cerca de 200 mm maior. Essa diferença significativa aponta para a importância de se utilizar um calibre maior e mais avançado em combate, uma vez que essa escolha pode ter grande impacto na efetividade do armamento utilizado. Esses resultados demonstram a necessidade de se atualizar as munições dos carros de combate do exército brasileiro para o calibre 120 mm, a fim de se obter um poder de fogo mais eficiente e moderno.

2.5 CENÁRIO INTERNACIONAL

O canhão de 120 mm é o mais usado nos CC mais modernos do mundo, isso se dá por uma série de razões. Em primeiro lugar, ele oferece uma grande potência de fogo, permitindo que se destruam alvos com maior eficácia a longas distâncias. Além disso, o calibre 120 mm

² RHAe (*Rolled Homogeneous Armor Equivalent*). **Explicação:** *Rolled Homogeneous Armor* (RHA) é uma forma de se produzir uma blindagem de material homogêneo que garanta uniformidade e aumente a resistência à penetração. *Rolled Homogeneous Armor Equivalent* (RHAe) é uma medida criada para determinar a resistência de uma blindagem composta à penetração, comparando esta blindagem composta com uma blindagem otimizada em material uniforme (RHA). **Por exemplo:** um T-64A tem uma blindagem frontal da torre composta por 150 mm de aço, 150 mm de alumínio e 40 mm de aço prensados na forma de um sanduíche. Estes 340 mm de blindagem composta dão uma proteção contra munição de energia cinética (APFSDS) equivalente a 440 mm de blindagem homogênea (RHA). Contra munição de energia química, do tipo explosiva de carga oca (HEAT), a proteção equivale a 550 mm de blindagem homogênea (RHA).

permite que os CC disparem uma grande variedade de projéteis, incluindo munição de energia cinética, energia química e munições de emprego especial. Isso os torna capazes de lidar com uma ampla gama de ameaças, incluindo outros CC, veículos blindados, fortificações e posições inimigas (BRASIL, 2021b). Por fim, o calibre 120 mm é um padrão da OTAN, o que significa que muitos países aliados usam essa munição em seus carros, permitindo uma maior disponibilidade de munições para aquisição.

Dentre os carros que adotam o padrão OTAN, podemos destacar alguns modelos principais: o M1 *Abrams*, em uso pelas Forças Armadas dos Estados Unidos, é equipado com um canhão M256 de 120mm (RANDALL, 2020). Já o Leopard 2, utilizado pelas Forças Armadas da Alemanha, apresenta o canhão *Rheinmetall* 120mm L44. O *Challenger 2*, em uso pelas Forças Armadas Britânicas, conta com o canhão L30A1 de 120mm, fabricado pela *Royal Ordnance*. Por fim, o *Ariete*, utilizado pelas Forças Armadas da Itália, é equipado com o canhão L44, também fabricado pela *Rheinmetall* (CANÉPPELE, 2018).

Tabela 3 – Relação de CC e seu armamento principal

CC	País de origem	Canhão	Calibre	Alma
MBT <i>Challenger 2</i>	Inglaterra	<i>Royal Ordnance</i> L11A5 ou L30	120 mm	Raiada
MBT <i>Leclerc</i>	França	GIAT CN120-26/52		Lisa
MBT Leopard 2	Alemanha	<i>Rheinmetall</i> L44 ou L55		Lisa
MBT K2 <i>Black Panther</i>	Coreia do Sul			
MBT <i>Type 90</i>	Japão	<i>Rheinmetall</i> M256 L44		Lisa
MBT M1A2 <i>Abrams</i>	EUA			
MBT <i>Merkava</i> Mk4	Israel	IMI L44		Lisa

Fonte: CANÉPPELE (2018)

Como podemos observar apenas o *Challenger 2* possui canhão com alma raiada, sendo o tubo de alma lisa uma tendência entre as VBC CC mais modernas do mundo. Frente a isso, o Reino Unido está trocando o canhão atual pelo L55 de alma lisa para que haja uma comunalidade no uso das munições no âmbito OTAN (ARRUDA; ANNES, 2022).

2.5.1 América do Sul

No que se refere às forças blindadas, o Brasil enfrenta uma desvantagem no cenário internacional sul-americano, uma vez que alguns países vizinhos possuem meios mais avançados. Isso coloca o país em uma posição de desafio na competição militar regional e pode afetar sua capacidade dissuasória em caso de conflito.

Uma análise rápida do cenário sul-americano revela que o Leopard 1 A5 BR, que é o principal carro de combate do Exército Brasileiro, equipado com canhão L7A3 de 105mm, está em desvantagem quando comparado com o Leopard 2 A4 chileno e o T-72 B1 venezuelano.

A Colômbia, que tem sido um parceiro militar dos Estados Unidos por muito tempo, apresenta fortes indícios de adquirir os M1A1 ou A2 *Abrams*. Além disso, o Peru testou o T-90 S de origem russa em 2013, como uma possibilidade de substituição de sua frota de T-55 (CANÉPPELE, 2018). Caso a compra seja confirmada, o Peru também estaria em uma posição favorável em relação aos carros de combate brasileiros.

Como resultado, tecnicamente, os carros de combate do Exército Brasileiro não teriam poder de penetração suficiente para vencer a blindagem dos carros de combate de quatro países sul-americanos com um único tiro, o que teria um grande impacto na capacidade dissuasória das forças blindadas nacionais (CANÉPPELE, 2018).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O método científico tem por finalidade expor como se deu a pesquisa daquele trabalho, de forma que possa ser replicado os processos que levaram aquele resultado “[...] não há ciência sem o emprego de métodos científicos” (LAKATOS ; MARCONI, 1991, p. 83). Para isso, este trabalho utiliza-se do tipo de pesquisa teórico, de caráter bibliográfica e documental, tendo em vista que o objetivo é analisar o armamento principal do Carro de Combate do Exército Brasileiro, desde o M41 até a futura VBC CC.

O trabalho utiliza-se da abordagem qualitativa, em que a análise feita, serviu de subsídio para que os objetivos propostos fossem alcançados. “Devemos sempre indicar as fontes utilizadas. Isso possibilita que os dados citados possam ser conferidos pelo leitor, ou que ele, caso deseje, tenha acesso às fontes primárias para informações adicionais sobre o assunto abordado” (ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS, 2019, p.85).

Dessa forma, o instrumento de coleta foi a documentação, e o conjunto documental apreciado é formado por obras que tratam de todas as Viaturas Blindadas de Combate do Exército Brasileiro e seus armamentos principais, desde 1921 com o *Renaut* FT-17 até os dias atuais com o Leopard 1A5. A obra do Marechal José Pessoa sobre o emprego desses meios na Segunda Guerra Mundial, artigos de periódicos do Centro de Instrução de Blindados como Ação de Choque, A forja e Escotilha do Comandante, o livro do Exército produzido pelo Comando Militar do Sul “100 anos de blindados no Exército Brasileiro”, manuais do Exército Brasileiro, documentos emitidos por empresas de tecnologia militar, dentre outras fontes.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Para aprofundar o estudo sobre o tema proposto, o trabalho seguiu uma divisão em três fases principais, que serviram como referência e orientação para a realização da pesquisa até chegar à conclusão final. Essas fases serão descritas detalhadamente nos próximos parágrafos, explicando os métodos e os resultados de cada uma delas.

O primeiro passo deste trabalho consistiu em identificar os principais assuntos e conteúdos que fossem mais adequados e importantes para o desenvolvimento deste tema. Depois de definidos os conteúdos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, utilizando fontes primárias, documentos escritos ou não, e secundárias, bibliografia já tornada pública, em relação ao tema estudado (ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS, 2019, p.59),

sobre a trajetória histórica das VBC do Exército Brasileiro, assim como sobre o armamento principal, enfocando especialmente o calibre do canhão e os diferentes tipos de munições utilizadas.

Na segunda fase do trabalho, realizou-se uma análise dos dados que foram coletados na fase anterior. A partir dessa análise, fez-se uma comparação das diferentes opções que estão disponíveis para o Brasil. Em seguida, procedeu-se a um estudo do cenário internacional, buscando confrontar os dados obtidos com as bibliografias consultadas e com o que se tem em outros países, procurando identificar aspectos que pudessem responder à questão-problema proposta pelo trabalho.

Na terceira e última fase do trabalho, foi realizada uma análise abrangente e integrada de todos os aspectos abordados ao longo do desenvolvimento da pesquisa. O objetivo dessa análise foi elaborar uma conclusão que respondesse de forma satisfatória à questão-problema que motivou e orientou o estudo. Assim, foi possível verificar se os objetivos propostos foram alcançados e se as hipóteses formuladas foram confirmadas ou refutadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Exército Brasileiro enfrenta dificuldades para renovar sua frota de carros de combate, tendo em vista limitações financeiras ou obstáculos políticos. Como consequência, muitas vezes os carros são utilizados por um período de tempo que excede sua vida útil, prolongando sua utilização e diminuindo sua eficiência operacional, como por exemplo o M41 que permaneceu por 50 anos como o principal carro de combate do Exército Brasileiro (BASTOS, 2022).

Essa prática pode trazer consequências negativas para as operações militares e para a segurança nacional, uma vez que o armamento pode apresentar falhas mecânicas, reduzir sua capacidade de operação e afetar a segurança dos soldados que as utilizam em campo de batalha. Para isso, foram levantados possíveis carros que possuem o armamento principal adequado para as necessidades do Exército Brasileiro, sendo também os principais carros de combate do mundo:

Tabela 4: Melhores carros de combate do mundo

Carro	Canhão	Carregamento	Alcance	Empaiolamento	Peso
Abrams M1A2 SEPV 3	120 mm	Manual	4 KM	42 mun	73,6 ton
AMX 56 Leclerc	120 mm	Automático	4,5 KM	40 mun	54,5 ton
Challenger 2	120 mm	Manual	4 KM	50 mun	64 ton
K2 Black Phanter	120 mm	Automático	8 KM	40 mun	55 ton
Leopard 2A7	120 mm	Manual	5 KM	42 mun	67,5 ton
Merkava Mark 4	120 mm	Manual	5 KM	48 mun	65 ton
T 14 Armata	120 mm	Automático	5 KM	45 mun	48 ton
Type 10	120 mm	Automático	5 KM	40 mun	44 ton

Fonte: CIBLD (2019).

As munições utilizadas em carros de combate são fundamentais para sua eficácia em combate. No caso do Exército Brasileiro, o principal armamento utilizado é o canhão de 105 mm. No entanto, essa munição tem se mostrado cada vez mais obsoleta, principalmente quando comparada ao calibre 120 mm, que é amplamente utilizado em carros mais modernos em todo o mundo (CIBLD, 2019).

O calibre de 120 mm apresenta vantagens em relação ao calibre de 105 mm, especialmente no que diz respeito à potência de fogo, penetração e alcance. O 120 mm permite que os carros possam disparar uma ampla variedade de munições, incluindo projéteis de energia cinética, energia química e munições de emprego especial (NASCIMENTO, 2019). Assim o que os torna capazes de lidar com uma ampla gama de ameaças, desde outros carros de combate, até veículos blindados, fortificações e posições inimigas (BRASIL, 2021b).

Além disso, o calibre de 120 mm é o padrão da OTAN, o que significa que muitos países aliados usam essa munição em seus carros, permitindo uma maior disponibilidade de munições para aquisição. Isso também possibilita uma maior interoperabilidade com outros exércitos, o que pode ser fundamental em operações conjuntas.

Em resumo, a modernização dos canhões é fundamental para garantir a eficácia dos carros em combate. A adoção do calibre 120 mm, padrão dos países mais avançados em defesa, pode ser um importante avanço para o Exército Brasileiro, tornando-o mais preparado e com maiores capacidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, torna-se necessário uma abordagem mais estratégica e eficiente na gestão das tecnologias de defesa do Exército Brasileiro, a fim de garantir a proteção da nação. Isso inclui a renovação periódica dos equipamentos, por meio de investimentos financeiros e políticas públicas adequadas, a fim de garantir a disponibilidade de viaturas de última geração, equipadas com tecnologia avançada e capazes de operar com eficiência nas mais diversas condições de combate.

A evolução das VBC CC tem sido de extrema importância para o Exército Brasileiro, permitindo a manutenção das capacidades operacionais das tropas blindadas ao longo do tempo. Desde a modernização do M41 para o M41C, até a aquisição de novos carros, como o Leopard 1A1, posteriormente substituído pelo Leopard 1A5 e pelo M60A3TTS, o Exército Brasileiro tem mantido uma prontidão constante para lidar com possíveis necessidades. Dessa forma, a atualização dos carros de combate garante a capacidade do Exército de se adaptar às novas ameaças e desafios, além de manter sua relevância como força de defesa nacional.

Diante desse cenário, surgem duas possíveis estratégias para o Exército Brasileiro: a primeira seria o desenvolvimento de tecnologias nacionais para a fabricação de viaturas blindadas de combate, enquanto a segunda seria a aquisição de tecnologia estrangeira já pronta. No entanto, a primeira opção é inviável a curto prazo, tendo em vista a desativação da indústria nacional de defesa ocorrida na década de 1980 (MESQUITA; FONSECA, 2015).

Nesse sentido, a importação de tecnologia pronta pode ser uma solução mais viável e eficiente para suprir as necessidades do Exército Brasileiro. Essa estratégia permite que o país tenha acesso a equipamentos mais modernos, capazes de operar em condições adversas, aumentando assim a capacidade de defesa nacional.

No Brasil, a adoção do calibre 120 mm poderia ser um importante avanço na modernização do Exército e no aumento do poder de combate das forças blindadas. A falta de modernização no armamento principal do CC pode deixar o país em desvantagem em relação aos países mais avançados em defesa, principalmente os países vizinhos, que atualmente existem 2 com forças blindadas superiores às brasileiras: o Chile com o Leopard 2A4 (120mm) e a Venezuela com o T-72 B1 (125mm).

Contudo, é importante que o país trabalhe no fortalecimento da indústria de defesa nacional. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, podem garantir a

autonomia do país no cenário internacional e a capacidade de produzir equipamentos militares de alta qualidade, além de promover o desenvolvimento tecnológico e econômico do país.

O Leopard 2A4 é uma opção atraente para o Brasil em termos de modernização de seus carros de combate, uma vez que a parceria com a empresa KMW permite uma transição mais suave para um novo veículo. No entanto, é importante destacar que a aquisição de um veículo estrangeiro atende apenas a uma necessidade de curto prazo. É necessário que o Brasil invista na criação de um carro de combate nacional para atender às suas necessidades de longo prazo. A criação de um programa de indústria de defesa nacional não só reduzirá a dependência do país em relação aos fornecedores estrangeiros, mas também promoverá a inovação tecnológica e fortalecerá a indústria nacional.

Embora a compra do Leopard 2A4 traga melhorias significativas para o Exército Brasileiro, a aquisição de tecnologia militar estrangeira não é uma solução sustentável no longo prazo. O país precisa ser capaz de projetar e fabricar suas próprias tecnologias de defesa para garantir sua independência em tecnologia militar. Um programa nacional de indústria de defesa também seria um grande impulso para a economia do país, pois criaria empregos e impulsionaria o setor industrial. Dessa forma, o Brasil precisa buscar soluções de longo prazo, utilizando o *know-how* adquirido, investindo em pesquisa, desenvolvimento e na capacitação de seus profissionais para que possam projetar e fabricar seus próprios veículos de combate de forma eficiente e eficaz (MESQUITA; FONSECA, 2015).

REFERÊNCIAS

- 20RCB. **M60A3TTS**. Campo Grande, 2021. Disponível em: <https://20rcb.eb.mil.br/images/20rcb/albuns/m60/m60-07.jpg>. Acesso em: 18 abr. 2023
- ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Manual de iniciação à pesquisa científica**. Resende: Editora Acadêmica, 2019.
- ALBUQUERQUE, José Pessoa Cavalcanti de. **Os Tanks na guerra europeia: 1914-1918**. Rio de Janeiro: Albuquerque e Neves, 1921.
- ARRUDA, A. S. B.; ANNES, D. B. Tendências para o Combate do Futuro. **Escotilha do Comandante**. Santa Maria, ano VII, n. 154, 2022. Disponível em: < <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/633-escotilha-154>> Acesso em: 18 abr. 2023.
- BRASIL. Exército. **100 anos de blindados no Exército Brasileiro**. Organização Militar Exército Brasileiro. – Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2021a.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **EB20-RO-04.060: Requisitos Operacionais da Viatura Blindada de Combate – Carro de Combate, VBC CC**. 3. ed. Brasília, 2023.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.376: Forças-Tarefas Subunidades Blindadas**. Brasília, 2021b.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. Brasília, 2021c.
- BASTOS, E. C. S. **Do RENAUT FT-17 ao LEOPARD 1A5BR**. O longo caminho de dotação do Exército Brasileiro de um Carro de Combate Principal e algumas tentativas nacionais 1921 - 2021. Juiz de Fora, 2021. Disponível em: < <https://ecsbdefesa.com.br/do-renault-ft-17-ao-leopard-1a5br-o-longo-caminho-de-dotacao-do-exercito-brasileiro-de-um-carro-de-combate-principal-e-algumas-tentativas-nacionais-1921-2021/> > Acesso em: 24 jul. 2022.
- BASTOS, E. C. S. **Carro de Combate Leve M-41 WALKER BULLDOG no Exército Brasileiro 1960 – 2001**. Juiz de Fora, 2001. Disponível em: < <https://www.defesanet.com.br/bld/noticia/40589/carro-de-combate-leve-m-41-walker-bulldog-no-exercito-brasileiro-1960-2001/> > Acesso em: 28 ago. 2022.
- BERALDI, Alexandre. **Carros de Combate Leopard I no Exército Brasileiro**. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: < <http://sistemasdearmas.com.br/ter/leopard1beraldi.html> > Acesso em: 18 abr. 2023.
- CANÉPPELE, Daniel Longhi. Considerações sobre a eventual compra de Carros de Combate em substituição ao Leopard 1A5 BR. **Ação de Choque**. Santa Maria, n. 16, 2018. Disponível em: < <http://ebrevistas.eb.mil.br/AC/article/view/1859>> Acesso em: 9 abr. 2023.

CIBLD. Os 10 melhores carros de combate. **A Forja**. Santa Maria, ano XXI, n. 89, 2021. Disponível em: < http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/a-forja/arquivos-2/file/573-aforja_89 > Acesso em: 9 abr. 2023.

DÜRING, N. F. **A consolidação dos blindados no Exército Brasileiro**. Porto Alegre, 2021. Disponível em:< <https://www.defesanet.com.br/bld/noticia/40369/4-a-consolidacao-dos-blindados-no-exercito-brasileiro/> > Acesso em: 24 de jul. de 2022.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1983.

MESQUITA, A. A.; FONSECA, A. M. Ciclo de vida da VBCCC Leopard 1A5 BR: qual a próximo carro de combate?. **Escotilha do Comandante**, Santa Maria, ano I, n. 18, 2015. Disponível em: < <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/arquivos/file/90-15-o-ciclo-de-vida-do-leo-1a5?start=140> > Acesso em: 18 abr. 2023.

NASCIMENTO, A. A.; DOS SANTOS, C. A. G. Munições para CC: Uma análise de características e possibilidades. **Escotilha do Comandante**, Santa Maria, ano V, n. 132, 2019. Disponível em: < <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/547-escotilha-132> > Acesso em: 18 abr. 2023.

NSO, The NATO Standardization Office. **Standardization Agreement: 105mm ammunition for rifled tank guns**. Bélgica, 1998.

RANDALL, F. **Caro e ultrapassado ou Bala de Prata? “O M1 Abrams no combate moderno”**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: < <https://www.defesaereanaval.com.br/analise/caro-e-ultrapassado-ou-bala-de-prata-o-m1-abrams-no-combate-moderno> > Acesso em: 18 abr. 2023.

RHEINMETALL. **120mm System House** Rheinmetall defence: inventor of 120mm smoothbore Weapon ammunition system. Alemanha, 2021.

RHEINMETALL. **Large Calibre Weapons and Ammunitions**. Alemanha, 2020. Disponível em: <https://www.rheinmetall.com/en/products/large-calibre/large-calibre-weapons-and-ammunition#anchor-120-mm-144-tank-gun>. Acesso em: 18 abr. 2023

VALPOLINI, Paolo. **Nexter 120 mm SHARD: towards tailored APFSDS solutions**. [s.l.], 2021. Disponível em: <https://www.edrmagazine.eu/nexter-120-mm-shard-towards-tailored-apfspd-solutions>. Acesso em: 19 fev. 2023.