

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

Felipe Antônio dos Santos Paula

**A EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DO EXÉRCITO BRASILEIRO APÓS
A 2ª GUERRA MUNDIAL**

**Resende
2023**

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

TÍTULO DO TRABALHO: A EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DO EXÉRCITO BRASILEIRO APÓS A 2ª GUERRA MUNDIAL

AUTOR: FELIPE ANTÔNIO DOS SANTOS PAULA

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

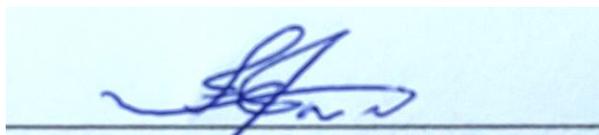
Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

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

P324 PAULA, Felipe Antônio dos Santos

A evolução dos carros de combate do Exército Brasileiro após a 2ª guerra mundial / Felipe Antônio dos Santos Paula – Resende; 2023.
48 p.
: il. color. ; 30 cm.

Orientador: Danilo Yoiti Tajima
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das
Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Carros de combate. 2. Exército Brasileiro. 3. Evolução. 4. Brasil.
I. Título.

CDD: 355

Felipe Antônio dos Santos Paula

**A EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DO EXÉRCITO BRASILEIRO APÓS
A 2ª GUERRA MUNDIAL**

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 Cav Danilo Yoiti Tajima

Resende
2023

Felipe Antônio dos Santos Paula

**A EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DO EXÉRCITO BRASILEIRO APÓS
A 2ª GUERRA MUNDIAL**

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:



Danilo Yoiti Tajima - 1º Ten
(Presidente/Orientador)



Giulliano de Camargo Macedo - Cap



Lucas Rodrigues Alves - 1º Ten

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, que me guiou por este caminho, abrindo oportunidades para que hoje eu possa estar realizando meu sonho, tornar-me oficial do Exército Brasileiro e, também, aos meus pais pelo o apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica e por ter me estimulado a nunca desistir de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a oportunidade de ingressar na AMAN e por me fortalecer diante das dificuldades, permitindo que eu hoje esteja realizando meu maior sonho: tornar-me oficial de cavalaria do Exército Brasileiro. Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha família, especialmente aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado, por seu apoio inabalável e por nunca terem permitido que eu desistisse. Vocês são os principais responsáveis por esta conquista e sou imensamente grato por todo o amor e suporte que me proporcionaram. Também gostaria de agradecer ao meu orientador, cujo empenho e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Seu comprometimento, mesmo abrindo mão de seu tempo de lazer e descanso, foi essencial para a minha formação e para a concretização deste projeto. Sem o seu apoio, nada disso teria sido possível.

RESUMO

A EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DO EXÉRCITO BRASILEIRO APÓS A 2ª GUERRA MUNDIAL

AUTOR: Felipe Antônio dos Santos Paula

ORIENTADOR: Danilo Yoiti Tajima

A evolução dos carros de combate após a Segunda Guerra Mundial representa um marco significativo no campo da defesa militar. Esse período foi caracterizado por mudanças radicais nas táticas e estratégias de guerra, impulsionadas pelo desenvolvimento tecnológico e pela necessidade de se adaptar a um cenário global transformado. Esta monografia tem por objetivo analisar a evolução dos carros de combate do Exército Brasileiro, iniciando após a 2ª Guerra Mundial até os dias atuais, apresentando seu contexto histórico, identificando suas características principais como o armamento, a blindagem e sua mobilidade e o que influenciou o Brasil em cada escolha. A evolução dos carros de combate do Exército Brasileiro após a Segunda Guerra Mundial é um tema de grande relevância devido à importância estratégica desses veículos para a defesa nacional. Compreender o desenvolvimento e a modernização do arsenal bélico brasileiro ao longo do tempo é essencial para analisar como o país se posicionou no cenário internacional e adaptou suas forças armadas às transformações geopolíticas e tecnológicas. O problema abordado nesta pesquisa é verificar se cada uma das aquisições de blindados do Exército Brasileiro atendeu aos seus objetivos estratégicos. Através dessa análise, busca-se avaliar se as escolhas feitas em relação aos carros de combate foram eficientes e se contribuíram para fortalecer a capacidade de defesa nacional. Além disso, pretende-se investigar se o Brasil optou por investir em projetos nacionais ou se recorreu à aquisição de veículos estrangeiros, considerando fatores como custo-benefício, autonomia tecnológica e a capacidade de adaptação desses veículos às necessidades específicas do país. A metodologia utilizada neste trabalho se enquadra no modelo histórico, utilizando pesquisa bibliográfica e análise de documentos e relatórios relacionados à aquisição e ao desenvolvimento dos carros de combate do Exército Brasileiro. Serão considerados aspectos históricos, políticos e tecnológicos para compreender a evolução desses veículos e suas implicações para a defesa nacional. Os resultados obtidos até o momento indicam que todas as aquisições de carros de combate realizadas pelo Exército Brasileiro atingiram os objetivos esperados, embora algumas tenham exigido maiores esforços para sua adaptação. Essas aquisições contribuíram para manter o país em uma posição de destaque na América do Sul, fornecendo meios modernos e eficientes para as operações militares. No entanto, é importante ressaltar que algumas adaptações foram necessárias para superar desafios específicos e garantir a plena eficácia desses veículos nas diferentes condições de combate. Em suma, este estudo proporciona uma compreensão mais aprofundada da evolução dos carros de combate do Exército Brasileiro após a Segunda Guerra Mundial, ressaltando sua importância estratégica para a defesa nacional. Os resultados evidenciam que, apesar de desafios enfrentados, as aquisições de blindados atenderam aos objetivos esperados pelo Exército, contribuindo para a segurança e a soberania do país.

Palavras-chave: Carros de Combate. Exército Brasileiro. Evolução. Brasil. Avanço Tecnológico.

ABSTRACT

THE EVOLUTION OF FIGHTING CARS OF THE BRAZILIAN ARMY AFTER THE 2nd WORLD WAR

AUTHOR: Felipe Antônio dos Santos Paula

ADVISOR: Danilo Yoiti Tajima

The evolution of combat vehicles after World War II represents a significant milestone in the field of military defense. This period was characterized by radical changes in tactics and strategies, driven by technological advancements and the need to adapt to a transformed global scenario. This monograph aims to analyze the evolution of combat vehicles in the Brazilian Army, starting from the post-World War II era until the present day, by presenting their historical context and identifying their key characteristics such as armament, armor, and mobility, as well as the factors that influenced Brazil's choices. The evolution of combat vehicles in the Brazilian Army after World War II is a topic of great relevance due to their strategic importance for national defense. Understanding the development and modernization of the Brazilian military arsenal over time is essential to analyze the country's position in the international arena and its adaptation to geopolitical and technological transformations. The problem addressed in this research is to verify if each acquisition of armored vehicles by the Brazilian Army has met its strategic objectives. Through this analysis, the efficiency of choices made regarding combat vehicles and their contribution to strengthening national defense capabilities will be evaluated. Additionally, the study intends to investigate whether Brazil opted for investing in domestic projects or resorted to the acquisition of foreign vehicles, considering factors such as cost-effectiveness, technological autonomy, and the adaptability of these vehicles to the specific needs of the country. The methodology employed in this study follows a historical model, utilizing bibliographic research and the analysis of documents and reports related to the acquisition and development of combat vehicles in the Brazilian Army. Historical, political, and technological aspects will be considered to comprehend the evolution of these vehicles and their implications for national defense. The results obtained so far indicate that all acquisitions of combat vehicles made by the Brazilian Army have achieved the expected objectives, although some required greater efforts for adaptation. These acquisitions have contributed to maintaining the country in a prominent position in South America, providing modern and efficient means for military operations. However, it is important to highlight that certain adaptations were necessary to overcome specific challenges and ensure the full effectiveness of these vehicles in different combat conditions. In summary, this study provides a deeper understanding of the evolution of combat vehicles in the Brazilian Army after World War II, emphasizing their strategic importance for national defense. The results demonstrate that despite the challenges faced, the acquisitions of armored vehicles have met the Army's expected objectives, contributing to the security and sovereignty of the country.

Keywords: Tanks. Brazilian army. Evolution. Brazil. Technological progress.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Renault FT-17	17
Figura 2 - M-3 Stuart	21
Figura 3 - M3A3 Lee	22
Figura 4 - M-4 Sherman na 2ª GM	24
Figura 5 - Tropa brasileira no M-4 Sherman	26
Figura 6 - M-41 Walker Bulldog	27
Figura 7 – Motor Continental AOS-895-5	28
Figura 8 - Canhão Cockerill de 90 mm	30
Figura 9 - EE-T1 Osório	31
Figura 10 - EE-T1 Osório versão Arábia Saudita.....	33
Figura 11 - M-60 A3TTS	34
Figura 12 - Leopard 1 A1	39
Figura 13 - Leopard 1 A5 BR.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCC	Batalhão de Carro de Combate
CC	Carro de Combate
EB	Exército Brasileiro
EUA	Estados Unidos da América
GM	Guerra Mundial
IPD	Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
MBT	Main Battle Tank
PqRMM/2	Parque Regional de Motomecanização da 2ª Região Militar
RCB	Regimento de Cavalaria Blindado
RCC	Regimento de Carro de Combate
VBC CC	Viatura Blindada de Combate de Cavalaria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 INFLUÊNCIAS AMERICANA NA 2ª GM	18
2.1.1 M-3 Stuart	19
2.1.2 M3 Lee	21
2.1.3 M-4 Sherman	23
2.1.4 M-41 Walker Bulldog.....	26
2.1.5.EE T-1 Osório	30
2.1.6 M-60 A3 TTS.....	34
2.2 BLINDADOS ALEMÃES	36
2.2.1 Leopard 1 A1.....	37
2.2.2 Leopard 1 A5 BR	39
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	44
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	44
3.2 MÉTODOS.....	44
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

A palavra de origem sânscrita “AKVA” designa a superioridade de posição durante o combate e guarda a origem do termo Cavalaria, denominação das tropas militares que possuem vantagem na mobilidade, na posição e no poder de choque.

A cavalaria tem sua origem na Idade do Ferro e inicialmente utilizava plataformas para o combate. Posteriormente, passaram a utilizar elefantes, camelos e cavalos nas manobras de ataque e, durante a Idade Média, a cavalaria se destacou pela manobra conhecida como "carga", onde tropas montadas avançavam rapidamente contra o inimigo.

A cavalaria se sagrou por habilidades distintas no campo de batalha: poder de choque, capacidade de atuar em amplas frentes, disposição para envolver e perseguir o inimigo, além de realizar manobras ofensivas e desempenhar funções de reconhecimento e informação. Com o avanço tecnológico, os métodos e meios de combate evoluíram, culminando na Guerra de Quarta Geração, onde os cavalos foram substituídos por veículos motomecanizados e blindados, fazendo uso de aparatos tecnológicos buscando por maior precisão e eficiência em combate, fatores essenciais para o cumprimento das missões da cavalaria (VILLAS BÔAS, 2018).

Em 15 de setembro de 1916, o primeiro tanque de guerra foi historicamente utilizado em combate. A batalha se deu em Cambrai, no norte da França, e o veículo utilizado foi o blindado Mark I, conduzido pelo Capitão H. W. Mortimore (FAN, 2016).

Um correspondente de guerra relatou o fato da seguinte forma: "Sobre as crateras vinham dois gigantes. Os monstros aproximavam-se hesitantes e vacilantes, mas chegavam cada vez mais perto. Para eles, que pareciam movidos por forças sobrenaturais, não havia obstáculos. Os disparos das nossas metralhadoras e das nossas armas de mão ricocheteavam neles. Assim, eles conseguiram liquidar, sem esforço, os granadeiros das trincheiras avançadas". (FAN, 2016).

O relato ressalta o impacto significativo da criação dos tanques de guerra durante a Primeira Guerra Mundial, que posteriormente foram utilizados em vários conflitos ao redor do mundo. Sua importância estratégica foi crucial para as vitórias militares, levando os países a buscarem constantemente pelo seu desenvolvimento e modernização. Em 1920, o Exército Brasileiro (EB) estava sob a liderança do Capitão José Pessoa Cavalcanti de Albuquerque quando adquiriu seu primeiro carro de combate: o Renault FT-17. Desde então, o EB tem se dedicado a adquirir e modernizar seus veículos blindados com o objetivo de fornecer o melhor equipamento para suas tropas, a fim de garantir uma evolução contínua de seu arsenal blindado, justificando a escolha do tema.

A relevância dessa monografia reside na importância estratégica dos Carros de Combate (CC) tanto no cenário mundial quanto dentro do Exército Brasileiro. Os CC são veículos de grande valor combativo e persuasivo, o que permite que o Brasil mantenha sua posição hegemônica na América do Sul.

Ao considerar a aquisição de um novo Carro de Combate (CC), é imprescindível ao EB realizar estudos abrangentes sobre o veículo, levando em conta diversos aspectos cruciais. Isso inclui analisar suas características, como desempenho e capacidades, questões relacionadas à manutenção, como a disponibilidade de peças de reposição e seu fornecimento por parte do país de origem. Além disso, é essencial avaliar o acesso e o custo das munições necessárias para o CC. Ignorar esses estudos prévios pode acarretar em problemas, tais como a rápida indisponibilidade do veículo, a aquisição de um CC que não atenda às necessidades esperadas ou que os carros estejam em más condições. Essas falhas podem resultar em gastos adicionais significativos.

Diante desse contexto, surge uma pergunta relevante: as aquisições de blindados realizadas pelo Exército Brasileiro ao longo dos anos têm correspondido às expectativas? Além disso, houve uma evolução tecnológica em relação aos carros de combate adquiridos?

Este trabalho trata sobre carros de combate adquiridos pelo Brasil após a Segunda Guerra Mundial até os dias atuais, em ordem cronológica. Os veículos foram separados por nacionalidades e os primeiros blindados tratados no texto são de origem americana. Em seguida, apresentaremos o carro brasileiro EE-T1 Osório, seguido pelo M60 A3 TTS, e finalmente, abordaremos a família Leopard de blindados alemães.

A estrutura da monografia consiste em cinco capítulos: na introdução, há a apresentação do tema, os objetivos gerais e específicos e a justificativa da pesquisa. O segundo capítulo abrange o referencial teórico, que contextualiza o uso do primeiro carro de combate no mundo, a chegada do primeiro carro de combate no Brasil, e contextualiza historicamente os blindados adquiridos pelo Exército Brasileiro após a Segunda Guerra Mundial sob influência americana. Em seguida, discorreremos sobre a influência alemã na aquisição dos últimos carros de combate do Exército Brasileiro, que são os carros que se mantêm em uso.

O terceiro capítulo detalha o referencial metodológico e descreve o tipo e a metodologia de pesquisa utilizada no trabalho. No quarto capítulo, são apresentados os resultados e as discussões. Por fim, o quinto e último capítulo compreende as Considerações Finais, que retomam os objetivos da pesquisa e verificam se todos foram alcançados.

Ao final do trabalho, conseguimos compreender o que levou o Exército Brasileiro a adquirir cada modelo de blindado e avaliamos se essas aquisições trouxeram melhorias para a cavalaria e para o exército como um todo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Apresentar cronologicamente os carros de combate adquiridos pelo o Exército Brasileiro após a 2ª Guerra Mundial.

1.1.2 Objetivos específicos

Apresentar a origem e o contexto histórico de cada carro de combate

Identificar suas principais características;

Verificar se houve aumento no poder de combate do Exército Brasileiro a cada modernização e compra de novos carros de combate;

Analisar os aspectos positivos e negativos em cada aquisição;

Apresentar possíveis substitutos para o atual carro de combate.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Primeira Guerra Mundial foi um conflito caracterizado por batalhas em terrenos acidentados, dominadas por metralhadoras e artilharia pesada. Na época, as táticas militares ainda estavam centradas na cavalaria e na infantaria, e o uso de veículos blindados em combate era algo completamente novo.

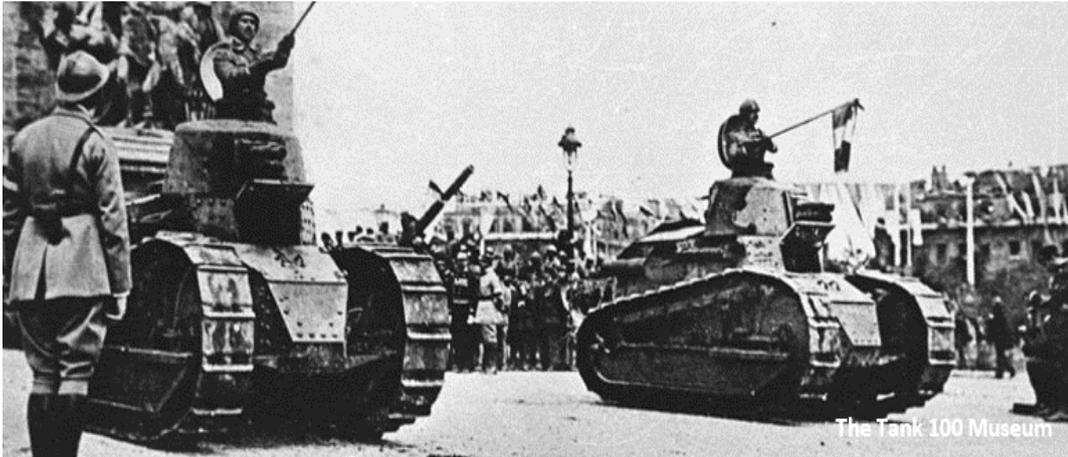
No entanto, o reconhecimento do potencial dos veículos blindados para romper as linhas inimigas teve início com o uso do veículo britânico Mark I, o primeiro blindado a ser utilizado em guerras. Esse primeiro registro se deu em Cambrai, no norte da França.

O objetivo do blindado Mark I, empregado na Batalha de Cambrai em 1917, foi introduzir uma nova forma de guerra mecanizada, utilizando tanques de combate em larga escala para romper as linhas inimigas. Foi a primeira vez que uma ofensiva em grande escala envolvendo tanques foi realizada. O blindado Mark I foi projetado para superar as trincheiras e obstáculos do campo de batalha, proporcionando proteção e poder de fogo às tropas britânicas. Sua utilização em Cambrai foi considerada um sucesso inicial, demonstrando o potencial dos tanques de combate na guerra moderna.

A Segunda Guerra Mundial (2ª GM) foi o primeiro conflito em que os veículos blindados desempenharam um papel fundamental nos campos de batalha. Em um curto espaço de tempo, eles eram capazes de atingir seus objetivos, mesmo enfrentando armamentos anti-carros ao longo do caminho. Os veículos blindados se transformaram em símbolos de respeito e autoridade em eventos importantes ocorridos após a guerra (FAN, 2016).

Após reconhecer o poder dessas máquinas de guerra, o Exército Brasileiro enviou o Capitão José Pessoa Cavalcanti de Albuquerque à França para estudar na Escola de Motorização e Mecanização da Escola de Carros de Combate de Versalhes. Ele posteriormente serviu no 503º Regimento de Artilharia de Carros de Assalto, onde teve contato com o primeiro blindado que foi trazido para o Brasil, o Renault FT-17 (Figura 1).

Figura 1 - Renault FT-17



Fonte: ARMAS NACIONAIS (2018)

De acordo com Bastos (2011), ao retornar ao Brasil, o Capitão José Pessoa Cavalcanti de Albuquerque expressou dúvidas em relação à escolha do Renault FT-17 como o primeiro carro de combate do Exército Brasileiro. Ele acreditava que o FT-17 era inadequado para as condições climáticas e terreno brasileiros, além de possuir um armamento deficiente. Apesar das críticas, a decisão de adquirir o FT-17 foi mantida, tornando-se o primeiro carro de combate a ser utilizado pelo Exército Brasileiro.

Em 1921, desembarcaram no país os doze novos veículos de combate Renault, provenientes da França. Entre eles, havia seis com torres fundidas (Berliet), armados com canhões Puteaux de 37 mm. Cinco desses carros possuíam torres octogonais rebitadas. O modelo utilizado no Brasil era equipado com uma metralhadora Hotchkiss de calibre 7 mm e um sistema de comunicação TSF (telegrama sem fio), utilizado exclusivamente para a comunicação com os escalões superiores (BASTOS, 2011).

Em 31 de dezembro de 1921, por meio do Decreto 15.235, foi formada a Companhia de Carros de Assalto na Vila Militar, tornando o Brasil pioneiro no emprego da arma blindada na América do Sul (BASTOS, 2011).

Em 1938, o General Waldomiro Castilho de Lima decidiu substituir os antigos carros de combate Renault FT-17, que já estavam obsoletos, pelos os novos carros de combate Fiat Ansaldo CV-3/35 II. A criação do Fiat Ansaldo CV-3/35 II foi resultado de um esforço conjunto entre a montadora italiana Fiat e a empresa de engenharia Ansaldo. Desenvolvido na década de 1930, o CV-3/35 II foi projetado para ser um tanque de combate leve e versátil. Sua concepção levou em consideração as lições aprendidas durante a Primeira Guerra Mundial, buscando aprimorar a mobilidade, a proteção e o poder de fogo do veículo. Com um design compacto e ágil, o CV-3/35 II foi especialmente projetado para enfrentar terrenos

desafiadores. Sua introdução no Brasil em 1938 representou uma importante atualização na frota de carros de combate do Exército Brasileiro, trazendo consigo avanços tecnológicos e estratégicos para as forças armadas do país.

Após observar as operações de guerra conduzidas pelos italianos na Abissínia, onde esse novos veículos estavam sendo usados com relativo sucesso em terrenos montanhosos e áridos, o General Waldomiro Castilho de Lima tomou a decisão de adquiri-lo. As motivações contrárias à sobrevivência dos carros de combate Renault FT-17 serviram como um alerta e foram habitualmente contornadas nessa nova oportunidade (ARMAS NACIONAIS, 2018).

Após a Segunda Guerra Mundial, os blindados do Exército Brasileiro passaram por constantes modificações e modernizações e a força militar começou a incorporar em seu arsenal veículos blindados de origem norte-americana, como os modelos M-3 Lee, M-4 Sherman e M-3 Stuart, que substituíram os antigos Fiat-Ansaldo.

Durante toda a primeira metade do século XX, o Exército Brasileiro foi diretamente influenciado pelos sistemas militares das grandes potências, em especial Alemanha, França e Estados Unidos da América (EUA). Essas influências foram motivadas pela busca de modernização dos veículos blindados brasileiros, o que levou a busca por assistência externa (BASTOS, 2021).

2.2 INFLUÊNCIAS AMERICANA NA 2ª GM

No início da Segunda Guerra Mundial, o Brasil adotou uma posição neutra. No entanto, a região Nordeste já possuía instalações aeroportuárias de grande importância e desempenhava um papel-chave no transporte aéreo.

Os Estados Unidos, em busca de projeção de poder no teatro de operações do Norte da África e no Atlântico Sul, reconheceram a relevância do Nordeste brasileiro nesse cenário. Assim, estabelecer um acordo com o Brasil tornou-se essencial. Após o afundamento de seis navios mercantes brasileiros pelo submarino alemão na costa da Bahia e Sergipe, em 1942, o presidente Getúlio Vargas rompeu as relações comerciais com a Alemanha e uniu-se aos Aliados, grupo composto pelos países EUA, França, Inglaterra e União Soviética, declarando guerra aos países do Eixo, formador por Alemanha, Itália e Japão. Após o rompimento das relações diplomáticas com o Eixo, o Brasil recebeu um fundo de 200 milhões de dólares para a aquisição de armamentos por meio do acordo *lend-lease*, conhecida também como Lei de Empréstimo e Arrendamento (ALVES, 2005).

Por meio desse acordo, em troca dos 200 milhões de dólares, o Brasil concedia aos norte-americanos a permissão para construir bases aéreas nas cidades de Recife e Salvador. Esse acordo foi tratado por Getúlio Vargas em 1941 e permitiu que as obras fossem executadas pela Pan American. Em abril de 1942, Getúlio Vargas liberou todos os portos, bases aéreas e bases navais para as forças do vice-almirante Jonas Ingram, comandante norte-americano no Atlântico Sul. Ingram foi informalmente designado pelo presidente Vargas como comandante de todas as forças aéreas e navais brasileiras, assumindo a responsabilidade pela defesa marítima nacional. Assim, os Estados Unidos começaram a exercer sua influência militar no Brasil, uma influência que se estende até hoje (ALVES, 2005).

2.2.1 M-3 Stuart

Em setembro de 1941, o Brasil recebeu o M-3 Stuart, carro de combate leve de origem americana. Até o ano de 1944, o Exército Brasileiro contava com um total de 200 M-3 Stuart em seu arsenal.

O M-3 Stuart ficou conhecido como "Perereca" devido à sua simplicidade em operação e manutenção, ganhando a simpatia dos militares por sua notável agilidade e velocidade. No entanto, a escassez de peças de reposição levou as unidades militares que os utilizavam a buscar uma solução independente, resultando na restauração de um grande número desses veículos.

Com os avanços no cenário bélico mundial, tornou-se necessário desenvolver um blindado que oferecesse velocidade, mobilidade, blindagem, controle de tiro e poder de fogo. Conscientes de que os alemães estavam aprimorando seus projetos de carros de combate desde a década de 1930, os Estados Unidos perceberam a necessidade de fortalecer suas forças blindadas, uma vez que seus modelos M1 e M2 estavam obsoletos em comparação com os rivais alemães. Assim, deu-se início à família de carros de combate M3 Light Tank.

Para atender às especificações iniciais, foi determinado que o M-3 Stuart seria equipado com um canhão M22 de 37 mm e uma blindagem projetada para resistir a tiros de canhão antitanque do mesmo calibre de sua arma principal. Conforme descrito na página 6 do manual TM 9-726 1942 Light Tank M3, a espessura da blindagem era de 5/8 e 11/2 polegadas na parte frontal, 1 polegada nas laterais, 1/2 polegada na parte superior e 1 polegada na traseira. Na parte inferior do blindado, ambas as áreas possuíam 1/2 polegada de espessura. Na torre, a parte frontal tinha 1 1/2 polegadas e as laterais 1 1/4 polegadas, enquanto o para-brisa possuía uma blindagem de 1 1/2 polegadas.

O M-3 Stuart possui uma configuração especial na torre para combinar um canhão de 37 mm e uma metralhadora calibre .30, que funcionam de forma integrada. O canhão de 37 mm é acionado por um êmbolo localizado no centro do volante de elevação. Ao girar o volante no sentido anti-horário, é possível elevar a arma em até 20°, enquanto no sentido oposto é possível atingir uma depressão de 10°. Além disso, uma alavanca de controle de deslocamento, operada manualmente, permite o movimento do armamento 10° para a direita e para a esquerda. Dessa forma, a torre pode realizar um giro completo de 360°. Quanto à metralhadora, o disparo é realizado acionando o êmbolo no centro do volante de deslocamento. Ambas as armas são operadas pelo artilheiro da torre (EUA, 1942).

Com a presença de um sistema de giro-estabilizador, o M-3 Stuart é capaz de manter a posição da arma para que o artilheiro possa atingir os alvos com maior precisão, permitindo disparos enquanto o veículo está em movimento. É importante destacar que o estabilizador só é operado quando o veículo está em movimento e quando o controle da arma é necessário. Nesse caso, o artilheiro ajusta manualmente a elevação ou a depressão do armamento girando o volante. Essa ação permite a alteração entre o armamento e a unidade de controle do giroscópio, fazendo com que o estabilizador assuma uma nova posição. Quando o estabilizador está operando adequadamente, ele se aproxima do ângulo desejado pelo atirador. Após a arma ser apontada e os alvos serem definidos, o estabilizador é responsável pelo controle da posição, impedindo que o volante seja girado além dos limites máximos de deslocamento em elevação e depressão. A torre possui uma manivela que permite um giro completo de 360° (EUA, 1942).

O M-3 Stuart (Figura 2) pode acomodar uma tripulação de quatro pessoas ou até o peso de 11.475,8 kg sem acessórios e 12.700,5 kg com acessórios, tanque de combustível cheio e toda a tripulação a bordo. Suas medidas são de 223,5 cm de largura, 452,1 cm de comprimento total, 264,1 cm de altura, 41,9 cm de distância do solo e aproximadamente 18 cm de largura da sapata da esteira. Ele pode atingir uma velocidade máxima de 49 km/h em estradas asfaltadas e até 32 km/h em estradas de terra. A capacidade máxima de subida é de aproximadamente 61 cm, enquanto a capacidade de atravessar uma trincheira varia de 183 cm a 213 cm. Finalmente, o M-3 Stuart possui uma inclinação máxima de 30° para descida e uma inclinação máxima de 45°, com garras, ou 30°, sem garras, para subida (EUA, 1942).

Figura 2 - M-3 Stuart



Fonte: ARMAS NACIONAIS (2013)

No início do conflito, o M3 Stuart era considerado uma opção viável como carro de combate. No entanto, rapidamente tornou-se obsoleto devido ao aumento da profundidade média das trincheiras, que chegavam a cerca de 2,30 metros e tinham largura que poderia chegar até aos 2,0 metros, muitas vezes reforçadas com sacos de areia, o que dificultava sua capacidade de atravessá-las. Durante o mesmo período, os alemães começaram a desenvolver veículos blindados com maior poder de fogo e proteção.

2.2.2 M3 Lee

No início do conflito, o M3 Stuart era considerado uma opção viável como carro de combate. No entanto, rapidamente tornou-se obsoleto devido ao aumento da profundidade média das trincheiras, que chegavam a cerca de 2,30 metros e tinham largura que poderia chegar até aos 2,0 metros, muitas vezes reforçadas com sacos de areia, o que dificultava sua capacidade de atravessá-las. Durante o mesmo período, os alemães começaram a desenvolver veículos blindados com maior poder de fogo e proteção.

O M3, de origem americana, possuía como arma principal o canhão M2 de 75 mm incorporado ao chassi, em vez de estar instalado em uma torre. Isso se deve ao fato de as empresas americanas não possuírem capacidade técnica para produzir uma torre fundida capaz de abrigar uma peça com esse calibre. O M3 apresentava algumas desvantagens: o canhão de 37 mm na torre principal tinha pouca efetividade contra a blindagem alemã, o chassi era elevado, a relação peso-potência era baixa e a armadura era rebitada, o que causava ricochetes internos quando impactos externos ocorriam. No entanto, apesar dessas questões conhecidas, as exportações continuaram (ARMAS NACIONAIS, 2011).

Para o Brasil, foram fornecidos 109 modelos do M3A3 (Figura 3) e M3A5, e, como padrão, esses modelos eram equipados com os canhões de 75 mm e 37 mm, além da metralhadora Browning .50 que era usada pelo comandante. A tripulação era composta por seis homens, sendo que o artilheiro operava o canhão principal e, no topo da torre, havia um periscópio M1, que se movia em conjunto com o sistema da arma. A linha de tiro tinha uma marcação que ia de 0 a 3000 jardas, equivalente a 2.700 metros, com marcas verticais para auxiliar na deflexão e no disparo contra alvos em movimento. Em alguns casos, o canhão M2 de 75 mm com cano curto tinha um contrapeso na extremidade do cano para equilibrar a pistola para operar o giro-estabilizador, a fim de que a variante maior do M3 com canhão de 75 mm pudesse ser usada adequadamente. O canhão de 37 mm era apontado através do periscópio M2, operado por um terceiro membro da tripulação, e também possuía um contrapeso, uma haste longa sob o cano, embora grande parte da tripulação não soubesse a finalidade desse contrapeso (ARMAS NACIONAIS, 2011).

Figura 3 - M3A3 Lee



Fonte: ARMAS NACIONAIS (2011)

Os modelos M3A3 e M3A5 diferiam-se em seus chassis. O primeiro tinha um chassi totalmente soldado, enquanto o segundo tinha um chassi rebitado. As diferenças entre os dois modelos de chassis são descritas abaixo:

O primeiro do tipo totalmente soldado tem por característica a união de materiais de forma permanente. Como aspectos positivos possuem a economia de materiais, custo razoável e facilidade de corrigir ou efetuar modificações. Em contra partida, é necessário o operador possuir habilidade e após ser construída, a estrutura não pode ser desmontada e pode sofrer distorções e tensões residuais, pois existe chance de afetar sua microestrutura e propriedades das partes. (SCARIOT, 2018).

Segundo Scariot (2018), existe a opção de utilizar chassi rebitado como um fixador mecânico metálico semipermanente para unir duas ou mais peças. Esse tipo de fixação pode

ser fabricado em vários materiais, como aço, alumínio, cobre ou latão. De acordo com o autor, essa técnica é considerada superior à soldagem, uma vez que as altas temperatura da solda podem deformar o material metálico. O chassi rebitado apresenta outras vantagens, sendo uma alternativa de baixo custo, de fácil reparo e adequada para materiais que são difíceis de serem aderidos, além de possuir um controle de qualidade simples. No entanto, Scariot ressalta que essa técnica tem algumas limitações, como dificuldade de desmontagem, aumento do peso na junção, redução da resistência do material e não que essa não é uma técnica recomendada para situações de carregamento dinâmico.

2.2.3 M-4 Sherman

Durante os acordos do Lend-Lease em 1945, o Brasil recebeu 53 carros de combate Sherman M4, M4A1 e M4 Composite Hull. Esses veículos de combate médio eram de origem americana e se destacavam por sua potência e mobilidade superiores. Os blindados foram enviados em três remessas para o 1º BCC, localizado no Rio de Janeiro. A chegada desses carros ao Brasil foi de grande importância, pois elevou significativamente o nível tático das forças de combate de carro, uma vez que o Sherman M4 (Figura 4) era o veículo padrão do exército norte-americano. Vale ressaltar que os modelos diferiam em seus cascos: o M4 possuía um casco reto soldado, enquanto o M4A1 apresentava uma estrutura arredondada devido ao seu processo de fundição. O M4 Composite Hull era uma combinação dos dois modelos anteriores, com uma frente arredondada e um corpo reto (BASTOS, 2011).

Figura 4 - M-4 Sherman na 2ª GM



Fonte: THE NATIONAL WWII MUSEUM (2000)

O M4-Sherman apresentava diversas inovações, como uma cadência de 20 tiros por minuto e diferentes tipos de munição, incluindo as munições M61 Armour Piercing Capped - APC, M72 Armour Piercing (AP) e M-84 High Explosive (HE). Para melhorar a velocidade e mobilidade em combate, foi incorporado um sistema de partida elétrica no veículo, facilitando a inicialização do motor a gasolina. Quanto aos armamentos, além do canhão de 75 mm, que foi mantido do último protótipo, o blindado também possuía duas metralhadoras M1919 .30 e uma metralhadora M2 .50. Os primeiros modelos desse blindado incluíam dois morteiros acoplados na torre para disparo de fumígenos, bem como uma submetralhadora Thompson M1928A1 .45 para uso do comandante do veículo.

A principal inovação que esse veículo trouxe foi a implantação de uma torre giratória acionada hidraulicamente ou eletricamente, bem como um sistema de giro-estabilizador usado apenas na vertical, sendo o único carro de combate a possuir esse dispositivo. Além disso, o veículo era equipado com um motor a gasolina. Todos esses elementos colocavam o 1º BCC em um estado de vanguarda na guerra blindada da época (ARMAS NACIONAIS, 2015).

Dentre os primeiros M4 Sherman produzidos, estava a versão "Early Production". Esse modelo se caracterizava por ter uma blindagem frontal tripartida, fixada nos chassis através de uma única peça fundida composta por partes arredondadas com um flange. A carroceria do

veículo era feita de chapas soldadas, proporcionando proteção ao paiol de munição, além de ter uma blindagem adicional nas laterais e na parte frontal para proteção do condutor e do auxiliar. A torre do canhão de 75 mm acomodava um total de três tripulantes, mas possuía apenas uma escotilha superior que era dividida em duas partes (ARMAS NACIONAIS, 2015).

As bem-sucedidas modificações nos carros de combate Sherman M4 realizadas por Israel durante as guerras na década de 50 chamaram a atenção do Parque Regional de Motomecanização da 2ª Região Militar (PqRMM/2), levando-os a iniciar a modernização dos Sherman brasileiros. Com uma grande quantidade de modelos M4 sem utilidade nos depósitos do Exército, os engenheiros solicitaram o modelo Composite Hull, que possuía uma parte frontal e uma torre fundidas.

Após a aprovação da Diretoria de Motomecanização, o projeto de melhoria dos carros teve início em 1969, com as primeiras mudanças concentradas na substituição do motor radial a gasolina por um motor a diesel nacional, oferecendo maior confiabilidade e economia de combustível. No entanto, devido à falta de recursos financeiros, o projeto foi temporariamente suspenso em 1970 e posteriormente retomado em 1975. Nessa segunda fase, além da troca do motor, foram incorporadas melhorias adicionais, como uma suspensão mais moderna do tipo HVSS (Horizontal Volute Spring Suspension), conferindo ao veículo uma aparência distinta em relação à versão original (BASTOS, 2011).

Os Sherman M4 modernizados em Israel prestaram serviços valiosos durante um longo período, além de desempenharem um papel fundamental no desenvolvimento de uma indústria voltada para a produção de equipamentos de defesa no país. Segundo Bastos (2011), o projeto de modernização do Sherman M4 para uso na tropa blindada (Figura 5) foi, sem dúvida, um dos melhores projetos realizados, embora tenha sido amplamente subestimado e rapidamente esquecido.

Figura 5 - Tropa brasileira no M-4 Sherman



Fonte: BASTOS (2021)

Com base na chegada dos carros de combate Sherman M4, M4A1 e M4 Composite Hull, pode-se concluir que houve um significativo aumento no poder de fogo da frota de blindados do Exército Brasileiro. Esses veículos representavam o padrão dos carros de combate norte-americanos e, após observar o sucesso alcançado pelos israelenses ao modernizarem seus próprios veículos, os engenheiros do PqRMM/2 foram inspirados a seguir essa ideia e buscar uma versão aprimorada e mais potente do Sherman M4 para o Brasil.

2.2.4 M-41 Walker Bulldog

Com o término da Segunda Guerra Mundial e o início da Guerra Fria, os Estados Unidos reconheceram a necessidade de desenvolver um novo carro de combate mais ágil para substituir o obsoleto M-24 Chaffee. Em 1949, foi apresentado o primeiro protótipo do T-37, que passou por várias modificações e culminou no desenvolvimento do T-41E2, sendo posteriormente adotado como o carro leve padrão dos Estados Unidos a partir de 1950, com o nome de M-41 Little Bulldog. Mais tarde, em homenagem ao General W. W. Walker, falecido em um acidente de Jeep na Coreia, esse veículo recebeu o nome de Walker Bulldog (BASTOS, 2021).

O M-41 do ponto de vista técnico, era muito parecido com o M-24, com trem de rolamento de cinco pares de rodas, suspensão com barras de torção, motor traseiro de 500 hp, o que dava uma velocidade elevada em estradas, fácil de ser reparado e substituído no campo de batalha, armado com canhão de 76,2mm com freio de boca e extrator de fumaça, adaptado para o tiro anti-tanque, possuía uma torre bem delgada e inteiramente soldada, de excelente característica. (BASTOS, 2021).

Segundo Bastos (2021), os primeiros 50 M-41 Walker Bulldog (Figura 6) chegaram ao Brasil em agosto de 1960 para substituir os M-3 Stuart. Esses carros de combate foram distribuídos aos Regimentos de Reconhecimento Mecanizado, ao 1º em Santo Ângelo, ao 2º em Porto Alegre, ambos no Rio Grande do Sul e ao Regimento de Reconhecimento Mecanizado do Rio de Janeiro. A primeira remessa chegou através do Programa de Ajuda Militar (MAP) entre os Estados Unidos e o Brasil.

Figura 6 - M-41 Walker Bulldog



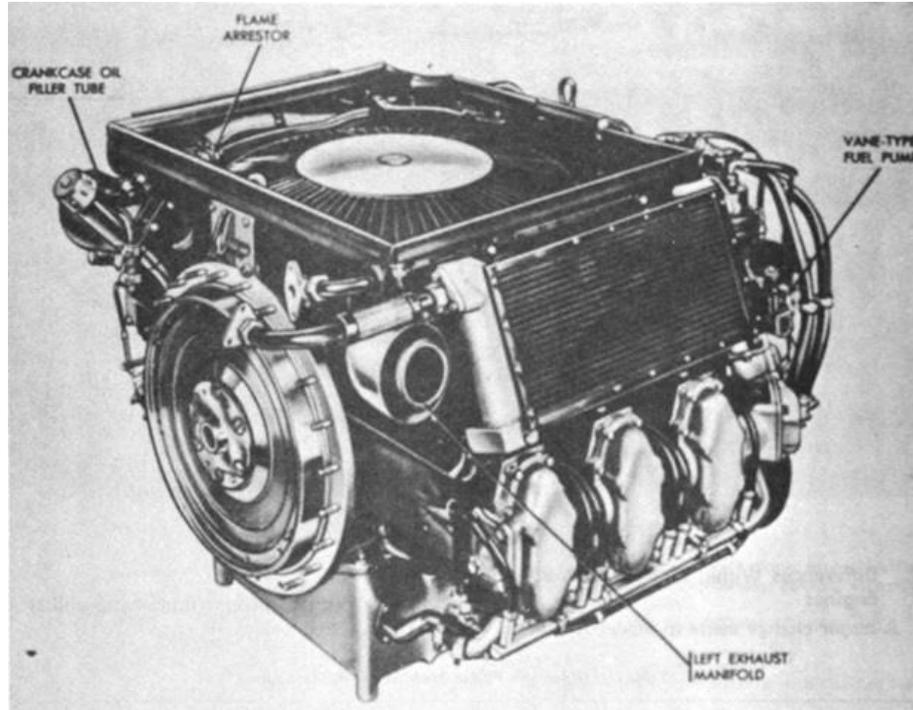
Fonte: FORÇA TERRESTRE (2022)

Em 15 de março de 1952, de acordo com Araújo (1977), foi assinado o Acordo de Assistência Militar entre o Brasil e os Estados Unidos, que visava garantir a defesa do hemisfério ocidental, estabelecendo o fornecimento de material militar norte-americano para o Exército Brasileiro em troca de minerais estratégicos.

Por toda a década de 60 e até o início dos anos 70 chegaram ao Brasil cerca de 350 unidades de Walker Bulldogs nas versões M-41 e M-41 A3. Ambas possuíam um acabamento externo idêntico, porém havia duas diferenças: a primeira era em relação ao modelo do motor, pois no M-41 A3 havia um sistema de injeção de combustível no propulsor e a designação do motor passou de AOS 895-3 para AOS 895-5 (Figura 7), enquanto no M-41 as versões traziam os motores Continental à gasolina AOS-895-3 e caixas Allison CD-500-3, além de

uma maior elevação do canhão e opção de equipamento infravermelho para os modelos mais modernos (BASTOS, 2001).

Figura 7 – Motor Continental AOS-895-5



Fonte: EUA (1959)

A fim de modernizar a frota de carros de combate leve do Exército, até então composta por uma grande quantidade de Walker Bulldogs norte-americanos, foram realizados vários projetos pelo PqRMM/2 e pelo Centro Tecnológico do Exército. A empresa brasileira Bernardini, especializada em engenharia mecânica e produção de veículos militares, foi escolhida para essa importante missão.

O carro de combate leve foi a base de toda a formação blindada do Brasil a partir de 1960. No entanto, esses modelos nunca receberam a manutenção adequada devido a tentativas de diminuir gastos, resultando na falta de compra de peças originais. Essa negligência levou a danos em áreas críticas, como retentores, mangueiras e linhas hidráulicas, colocando em risco toda a frota de blindados. Curiosamente, o Uruguai com apenas 22 unidades do modelo M1A1, adquiria mais peças originais de reposição do que o próprio Brasil (BASTOS, 2011).

Em janeiro de 1976, foram iniciados estudos para modernizar o M-41, também conhecido como "Projeto Código 01.09", no Brasil. Os principais aspectos a serem melhorados eram a substituição do motor a gasolina, que consumia 0,3 km/l e tinha escassez de peças de reposição, e a troca do canhão M32 de 76 mm, que havia levado à interrupção da

produção nos Estados Unidos, resultando na necessidade de importação pelo Brasil. O Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) assumiu a responsabilidade pelo projeto e, como primeiro passo, optou por instalar um motor a diesel Scania DS 14 V8. Quanto ao canhão, havia considerações sobre a possibilidade de produzir munição de 76 mm no país ou modificar o cano para 90 mm, tornando-o compatível com armamentos franceses F1 e belgas M500 usados em veículos blindados nacionais. No entanto, o projeto não avançou além do estágio de protótipo. A falta de recursos e o contexto político e econômico da época não foram possíveis dar continuidade do programa de modernização, sendo assim o Brasil não conseguiu dar prosseguimento na produção em massa dos blindados M-41 modernizados (BASTOS, 2011).

Paralelamente à modernização proposta pela Bernardini, existia uma proposta similar da Krauss-Maffei do Brasil, que previa a instalação de um motor alemão MTU com todos os seus componentes no M41. Essa empresa recebeu um veículo para realizar o projeto, porém, abandonou-o pouco mais de um ano depois. Em 1980, a Bernardini retomou esse trabalho, onde a principal mudança foi a substituição do motor e o acoplamento da unidade Scania DS 14 à caixa de transmissão original Allison. Essa se revelou uma escolha equivocada, uma vez que as falhas na transmissão passaram a acontecer com maior frequência e o centro de gravidade do carro foi deslocado para a traseira, o que resultou em um maior desgaste das esteiras (BASTOS, 2011).

Após diversos testes e de acordo com a avaliação da Bernardini, as modificações feitas nos canhões não os tornaram piores, mas alteraram seu conceito. Dessa forma, o canhão de 76 mm foi substituído por um modelo Cockerill de 90 mm (Figura 8) e, posteriormente, adaptado para um modelo de baixa pressão de 90 mm. Após resolver as questões relacionadas à motorização e armamento, a próxima área de foco foi a torre, que passou por modificações, incluindo a adição de novos compartimentos e a aplicação de saias laterais à sua estrutura. Após a conclusão do projeto, foi atribuída a designação final de M41C ao veículo (BASTOS, 2011).

Figura 8 - Canhão Cockerill de 90 mm



Fonte: BASTOS (2012)

A modernização da família Walker Bulldog foi um marco significativo para a indústria de defesa brasileira, representando a maior experiência de repotenciamento realizada até então e marcando sua estreia no mercado internacional. Apesar dos desafios técnicos e financeiros, o projeto alcançou com sucesso seu objetivo primordial: fortalecer o poder bélico do Brasil e reforçar sua soberania na América do Sul (BASTOS, 2011).

2.2.5 EE T-1 Osório

Durante o período compreendido entre o início dos anos 70 e o final dos anos 80, o Brasil apresentou condições favoráveis para o desenvolvimento de uma indústria de defesa. Nesse contexto, após o êxito da exportação do blindado EE-9 Cascavel para a Líbia, um veículo brasileiro reconhecido por sua versatilidade e desempenho em diversos tipos de terreno, a ENGESA, uma empresa brasileira de equipamentos militares, empenhou-se em projetar e construir um Carro de Combate Brasileiro com tecnologias inovadoras, buscando competir no mercado internacional com os veículos de combate das grandes potências.

O objetivo era desenvolver um carro de combate moderno e sofisticado, capaz de competir com os veículos mais avançados do mundo e tinha como base alcançar a tríade: poder de fogo, proteção e mobilidade. Inicialmente, foram consideradas parcerias com empresas estrangeiras. Os alemães ofereceram o Marder (Thyssen-Henschel) com canhão de 105 mm, conhecido como Leopard 3 na Alemanha e como TAM (Tanque Argentino Médio)

na Argentina. Houve também negociações com a Porsche, mas o governo alemão não mostrou interesse. Foi buscada uma parceria com a ARMSCOR para a blindagem, mas sua colaboração foi impossibilitada devido aos problemas internos da África do Sul (BASTOS, 2011).

Diante das tentativas fracassadas de estabelecer parcerias, a solução foi desenvolver um projeto próprio, incorporando as tecnologias disponíveis no mercado. Optou-se por criar dois modelos: um para uso no território nacional, equipado com um canhão raiado de 105 mm (L7/M68), e outro para exportação, com canhão de alma lisa de 120 mm (GIAT G1, fabricado pela Nexter Systems). Cada modelo tinha suas características específicas em termos de eletrônicos e outros equipamentos. O projeto foi denominado EE-T1 Osório (Figura 9), em homenagem ao patrono da cavalaria brasileira (BASTOS, 2011).

Figura 9 - EE-T1 Osório



Fonte: PADILHA (2013)

Em 1982, teve início o projeto do novo carro de combate totalmente nacional, utilizando o sistema integrado CAD/CAM, que engloba concepção, projeção e produção de produtos. No entanto, havia uma lacuna importante a ser preenchida: a falta de domínio em itens essenciais como a tecnologia de blindagem e a torre com seus sistemas optrônicos.

Para solucionar esse desafio, a ENGESA optou por contar com os serviços de dois engenheiros especializados, Gerald Cohron e Alan Petit. Eles desenvolveram uma técnica inovadora conhecida como blindagem bimetálica, que consiste em combinar dois metais diferentes em camadas, cada um com propriedades específicas que possibilitam absorver ou desviar a energia do impacto de maneira mais eficiente. Geralmente, essa estrutura é

composta por uma camada externa de aço endurecido e uma camada interna de alumínio ou outro material leve capaz de dissipar a energia resultante do impacto.

No que diz respeito à torre, foram encomendados modelos para os canhões de 105 mm e 120 mm. Outros componentes essenciais, como suspensão, lagartas, motor, transmissão, periscópios com visão noturna, telêmetro laser e computador de tiro, foram importados de grandes empresas internacionais, buscando utilizar as tecnologias mais avançadas disponíveis no mercado (BASTOS, 2011).

Além do canhão britânico de alma raiada, o carro de combate Osório possuía um sistema de fogo Marconi Centaur e estava equipado com periscópios OiP LRS-5DN para o comandante e LRS-5DNLC para o atirador, ambos com capacidade de visão noturna. O grupo motriz do veículo manteve a mesma versão de exportação, permitindo que o conjunto pudesse ser nacionalizado, uma vez que sua tecnologia era de origem nacional. A torre do Osório era equipada com metralhadoras coaxiais e antiaéreas, além de sensores para fornecer parâmetros de disparo ao sistema de controle de fogo. As metralhadoras antiaéreas eram de dois modelos: a metralhadora pesada belgo-americana FN/Browning M2HB, calibre 12.7x99mm NATO (.50BMG) e a metralhadora média belga FN MAG, calibre 7.62x51mm (ARMAS NACIONAIS, 2020).

Durante o desenvolvimento do veículo, foram realizados diversos testes para encontrar a melhor combinação de características. A cada novo protótipo desenvolvido, o carro recebia uma nova designação com o prefixo "P." seguido de um número. Ao final dos testes, foram produzidos três protótipos: P.0, P.1 e P.2. O protótipo P.0 possuía uma torre e um canhão falso, servindo para demonstrar a configuração final do veículo. Após a chegada da primeira torre ao Brasil, em 1985, o veículo recebeu a designação de P.1, apresentando um canhão de 105 mm. Esse protótipo foi responsável pela fase inicial de testes na Arábia Saudita e, após seu retorno, também foi testado com um canhão de 120 mm. No entanto, todos os protótipos foram desmontados para dar início ao P.2. Essa versão contava com o canhão de 120 mm e foi a variante destinada à Arábia Saudita (Figura 10), que posteriormente participaria de uma licitação para a venda de 800 carros de combate.

Figura 10 - EE-T1 Osório versão Arábia Saudita



Fonte: GALANTE (2008)

Um dos principais objetivos da ENGESA era demonstrar o bom desempenho do carro de combate brasileiro em terrenos desérticos. O veículo conseguiu impressionar as autoridades sauditas, que escolheram não apenas o Osório, mas também outros três carros de combate considerados os melhores do mundo: o AMX-40 da França, o Challenger da Inglaterra e o M-1 A1 Abrams dos Estados Unidos. Assim, a ENGESA conseguiu mostrar que era capaz de competir em pé de igualdade com as grandes potências bélicas no desenvolvimento de carros de combate (BASTOS, 2011).

Apesar dos excelentes resultados obtidos tanto interna como externamente, o projeto do carro de combate Osório não teve continuidade. No mercado internacional, o Osório foi preterido quando a Arábia Saudita escolheu o M-1 A1 Abrams. No âmbito interno, em 1993, a ENGESA faliu, surpreendendo a todos e levando consigo toda a tecnologia de blindados desenvolvida.

Acredita-se que, caso tivesse continuidade, a montagem do carro de combate Osório representaria desafios para a indústria bélica brasileira e que esses riscos valeriam a pena uma vez que os carros poderiam ser projetados de acordo com as necessidades específicas do Exército Brasileiro e haveria um crescente reforço da indústria de defesa nacional, gerando empregos e aprimorando tecnologias. Apesar de não ter sido desenvolvido completamente e não ter sido implantado nas unidades de cavalaria, o EE-T1 Osório elevou o poder de combate

do Exército Brasileiro, colocando-o em um patamar de excelência, ainda que temporária, em termos de carros de combate (BASTOS, 2011).

2.2.6 M-60 A3 TTS

Após mais de três décadas de uso dos M-41 C, o exército brasileiro reconheceu a necessidade de adquirir um novo carro de combate. No final da década de 1980, visando fortalecer sua capacidade de defesa, o Brasil decidiu adquirir o M-60 A3 TTS (Figura 11) como parte de um amplo programa de modernização das Forças Armadas. Essa iniciativa tinha como objetivo atualizar e aprimorar o arsenal militar do país, garantindo que estivesse equipado com equipamentos mais avançados e adequados às demandas contemporâneas.

Figura 11 - M-60 A3TTS



Fonte: BRASIL (2017)

Durante a Segunda Guerra Mundial, a União Soviética demonstrou excelência na produção de seus carros de combate, notadamente com o blindado T-34, que possuía um impressionante poder de fogo. Em resposta a essa evolução, os Estados Unidos sentiram a necessidade de desenvolver algo ainda melhor e mais moderno. Iniciou-se então o

desenvolvimento dos carros M-41 Walker Bulldog, que posteriormente evoluíram para a família do M-60.

Ao longo dos anos, o veículo passou por diversas modificações, incluindo melhorias na armadura, canhão, motor e sistemas eletrônicos. Sua versão final foi o M-60 A3 TTS, que apresentava um canhão mais avançado, sistemas de estabilização de tiro e um novo sistema de controle de fogo. No final dos anos 80, essa versão chegou ao Brasil trazendo consigo as tecnologias de blindados mais modernas para a época.

Os carros M-60 possuíam recursos inovadores, como visores noturnos termográficos, que permitiam a identificação de alvos camuflados no campo de batalha e possibilitavam enxergar através de neblina, poeira, chuva e até mesmo no período noturno. Embora sua alta mobilidade tenha sido uma vantagem, o peso e tamanho do veículo apresentavam desafios nas vias e nos quartéis, exigindo frequentes adaptações para se adequarem aos locais (BASTOS, 2011).

Com o objetivo de desenvolver uma plataforma estável que fosse capaz de acertar o alvo a longas distâncias, tanto em movimento quanto parado, e em qualquer condição climática, o M-60 A3 TTS era equipado com um canhão raiado de 105 mm L-7. Esse canhão permitia realizar disparos com um alcance de 4 km, utilizando munição do tipo flecha. Além disso, o veículo possuía duas metralhadoras: uma M240-H coaxial de 7.62 mm, como armamento secundário, e uma metralhadora .50 na torre do comandante do veículo (BASTOS, 2011).

O veículo alcançava uma velocidade máxima de 48 km/h em terrenos acidentados e tinha uma autonomia de 450 km. Era impulsionado por um motor diesel Teledyne Continental de 759 HP. Quanto à capacidade de atravessar cursos de água, existiam duas possibilidades: quando o veículo não estava preparado, o limite de profundidade era de 1,2 m; e quando uma preparação prévia era realizada, esse limite aumentava para 2,4 m. Além dessas características, o M-60 A3 TTS contava com recursos para realizar disparos noturnos utilizando equipamentos de visão termal com alcance de 2,5 km. Esse blindado também dispunha de sistemas hidráulicos, estabilização do canhão, computador de tiro e telemetria a laser, além de poder operar em ambientes químicos, biológicos e nucleares (BASTOS, 2011).

Para a época, esse blindado era considerado moderno e possuía características que agregavam um grande valor de combate para a tropa blindada. No entanto, é importante ressaltar que, além dos recursos avançados, como telemetria a laser e computador de bordo, o veículo contava com um poderoso canhão de 105 mm, capaz de realizar disparos a uma distância de 4 km. Devido a esses recursos, Bastos (2011) afirma que alguns militares

deixaram de dar a devida importância aos fundamentos táticos e técnicos do seu emprego, acreditando que as novas tecnologias dispensavam a necessidade de conhecer seus princípios básicos, o que é um equívoco.

Para acomodar o carro de combate M-60 nos quartéis brasileiros, foram realizadas diversas modificações e adaptações nas infraestruturas existentes. Devido às suas grandes dimensões e peso, foram necessários ajustes nas vias de acesso e portões dos quartéis, a fim de permitir a entrada e saída do veículo. Também foram feitas alterações nas oficinas e hangares, visando adequar o espaço para as atividades de manutenção e reparo do M-60. Além disso, foi considerada a capacidade de carga e resistência do solo, sendo necessário reforçar ou adaptar as pistas e áreas de estacionamento para suportar o peso concentrado do veículo. Essas modificações foram essenciais para garantir a operacionalidade e acomodação adequada do veículo de combate M-60 nos quartéis brasileiros.

Bastos (2011) menciona que o M-60 A3 TTS foi amplamente reconhecido como o melhor carro de combate em operação na América do Sul, mantendo sua superioridade em relação aos blindados de outros países. Essa hegemonia durou uma década, até que o Chile adquiriu o Leopard 2 A4, que conseguiu desbancar o M-60 em termos de desempenho e tecnologia.

2.3 BLINDADOS ALEMÃES

Na década de 90, a indústria de material de defesa brasileira enfrentou um colapso, o que resultou na interrupção da produção de carros de combate e no retorno à dependência da tecnologia estrangeira. Embora o Brasil nunca tenha sido detentor absoluto de alta tecnologia, muitos projetos obtiveram sucesso tanto no mercado nacional quanto internacional, recebendo reconhecimento por parte do Exército e do alto escalão da administração pública. Um exemplo desse reconhecimento ocorreu nos anos de 1976 e 1977, quando foram apresentadas propostas para a produção de blindados alemães em território brasileiro. Embora tenha havido autorização para a entrega de carros de combate à empresa alemã Krauss-Maffei Wegmann em 1977, o projeto não avançou devido à estreita relação entre o PqRMM/2 e as indústrias brasileiras.

Enquanto ainda utilizava o carro de combate leve M-41, que já estava obsoleto e passou por repotenciação, o Exército Brasileiro percebeu a necessidade de equipar suas unidades com carros de combate mais modernos. Foi então iniciado o projeto Força Terrestre 90, que visava adquirir uma nova geração de carros blindados.

Foram realizados diversos estudos para analisar o desempenho e a viabilidade econômica desses veículos, incluindo modelos franceses, alemães, norte-americanos e russos. Embora houvesse uma preferência pelos modelos alemães, à aquisição de carros de combate novos de fábrica não era viável naquele momento, devido à necessidade de mais de uma centena de unidades para uma modernização completa, o que excederia os limites orçamentários disponíveis. Assim, o Exército Brasileiro começou a buscar oportunidades de aquisição desses carros, o que se concretizou quando o governo belga ofereceu unidades usadas do carro de combate Leopard 1 A1.

Embora esses veículos tenham sido comprados da Bélgica, era a Alemanha quem detinha o monopólio tecnológico. Quando o Leopard 1 A1 chegou ao Brasil, os belgas foram responsáveis por realizar uma revisão mecânica básica e pelo transporte até o território brasileiro. As demais manutenções ficavam a cargo da empresa Krauss-Maffei Wegmann, que, juntamente com o Ministério da Defesa, firmou um acordo de prestação de serviços com duração de cinco anos que poderia ser renovado ao final do contrato.

2.3.1 Leopard 1 A1

No início dos anos 90, o Exército Brasileiro buscava um carro de combate mais moderno, com maior poder de fogo e proteção blindada aprimorada. O M-41 que equipava as unidades de cavalaria blindada já estava obsoleto, mesmo após passar por um processo de repotencialização. Em 1996, seguindo uma diretriz de implantação das Viaturas Blindadas de Combate, foram iniciadas simultaneamente as aquisições de 91 M-60 A3 TTS e 128 CC Leopard 1 A1 da Bélgica.

O Leopard 1 A1 foi o primeiro Main Battle Tank (MBT) no Brasil e se tratava de um carro de combate alemão cuja produção teve início no período pós-guerra. O novo blindado contava com um canhão inglês Royal Ordnance L7 de calibre 105 mm como armamento principal, além de duas metralhadoras - uma coaxial M3 e uma antiaérea M2. Também possuía um sistema completo de proteção contra Radiação Nuclear e Química (NBC). Para melhorar a mobilidade, tinha uma blindagem leve, porém eficiente, para resistir a disparos rápidos de 20 mm em qualquer direção e dispositivos nas laterais para proteger as lagartas superiores. Todas essas características resultaram no alcance da velocidade máxima de 65 km/h, proporcionando maior mobilidade. Vale ressaltar que algumas inovações adotadas no veículo, como o sistema de estabilização do canhão, permitia disparos em movimento e em diferentes tipos de terreno, e a adoção de um novo motor a diesel, oferecendo maior potência

e eficiência de consumo. Em 1980, esse modelo de Leopard passou por modificações e melhorias, resultando nos modelos Leopard 1 A1 A2, que incluía um intensificador de imagens noturnas PZB 200, no desenvolvimento do Leopard 1 A1 A3, com um novo sistema de rádio digital SEM80/90; e, por fim, a última versão conhecida, Leopard 1 A1 A4, que apresentava sistemas integrados de controle de tiro EMES 12 A1 e visão noturna PERI R12 (ARMAS NACIONAIS, 2014).

Foram adquiridos um total de sessenta e um carros de combate Leopard 1 A1 por uma comissão designada em dezembro de 1994. Dado que os veículos comprados eram de segunda mão, foram considerados critérios de compra como a vida útil do canhão, o menor tempo de uso do motor e a menor quilometragem percorrida.

A empresa belga STILES foi responsável pela entrega desses veículos em três lotes, com um intervalo de quatro meses entre eles. A munição, por sua vez, foi entregue integralmente no primeiro lote. Durante a entrega no território brasileiro, todos os carros de combate receberam o ferramental e o equipamento de comunicação completos. Esse material foi entregue ao Parque Regional de Manutenção/1 (PqRMnt/1), sediado no Rio de Janeiro, e posteriormente distribuído para outras unidades (BASTOS, 2011).

A substituição do M-41 pelo Leopard trouxe algumas dificuldades. A primeira delas foi o peso, pois mesmo sendo considerado um blindado leve, o Leopard era mais pesado que o M-41, o que dificultava o seu transporte em vias não pavimentadas. Além disso, ele utilizava um tipo específico de munição, o modelo L7, compatível com o Royal Ordnance L7A3. O tamanho do blindado também era um fator limitante em algumas operações. Por se tratar de um carro maior que seu predecessor, houve um aumento do consumo de combustível e a necessidade de adaptação de novas garagens. Além disso, as grandes deslocações passaram a ser uma preocupação, uma vez que as carretas usadas para transportar os M-41 eram menores. Na tentativa de reduzir a necessidade de manutenção e evitar problemas sérios com os equipamentos sofisticados, foram adquiridos abrigos de armazenamento semelhantes a barracas, a fim de reduzir os danos causados pela chuva e pelo forte calor. No entanto, essa ideia acabou não funcionando conforme o esperado (BASTOS, 2011).

A doutrina vigente naquele momento era a de que um CC deveria atirar parado enquanto o seu ala estivesse em movimento. Como o Leopard 1 apresentou a possibilidade de utilização do laser e a realização do tiro estabilizado ou em movimento, essa doutrina passou a ser questionada.

As expectativas em relação à aquisição dos Leopard 1 A1 da Bélgica eram elevadas, porém essas projeções não foram atingidas. Devido à ausência do aval do fabricante original

alemão e ao avançado tempo de uso dos veículos, aconteciam problemas frequentes em sua manutenção, resultando em um grande número de unidades inoperantes. Com a chegada dos Leopard 1 A5 em 2009, os Leopard 1 A1 (Figura 12) foram desativados. Atualmente, a maioria desses veículos está armazenada no PqRMnt/3 de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, onde serão desmontados e suas peças utilizadas para a reposição dos Leopard 1 A5, em particular nas peças do chassi (BASTOS, 2011).

Figura 12 - Leopard 1 A1



Fonte: PADILHA (2016)

Apesar das dificuldades que o EB teve em relação ao Leopard 1, tivemos grandes avanços marcando a nova fase da arma blindada, como a criação do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires (CIBld), responsável pela formação, padronização, modernização e atualização na instrução e adestramento dos futuros combates blindados. Esses veículos trouxeram uma nova realidade para o Exército, incluindo a construção de um local para simulação de tiros reais na torre, o estudo de uma nova doutrina, a formação de militares de apoio e um exercício final de adestramento que realiza tiros em alvos móveis e estáticos.

2.3.2 Leopard 1 A5 BR

Na primeira década dos anos 2000, o comando do Exército Brasileiro reconheceu a necessidade de substituir a plataforma de combate do Leopard 1 A1, que vinha sendo o principal poder de fogo e a força blindada do Brasil desde 1993. Embora fossem veículos excelentes, a falta de uma relação direta com o fabricante resultou na ausência de suporte

técnico e manutenção, levando à indisponibilidade dos veículos a médio prazo. No final de 2009, por meio de um acordo entre governos com a Alemanha, o Brasil recebeu seus dois primeiros esquadrões do carro de combate Leopard 1 A5.

Após a perda prematura dos carros de combate Leopard 1 A1, o Exército Brasileiro estabeleceu um contrato com a empresa Krauss-Maffei Wegmann em 1º de setembro de 2011, válido até 31 de agosto de 2016, para ser responsável pela manutenção dos blindados. Como resultado, a empresa estabeleceu uma filial na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, com objetivos de fornecer esse suporte a médio e longo prazo. Após o término dos cinco anos de contrato, o Exército Brasileiro renovou o contrato por mais dez anos para a manutenção e modernização dos Leopard, bem como dos antiaéreos Gepard 1 A2 (ZOLIN, 2017).

A versão mais moderna da família Leopard 1, o Leopard 1 A5 inclui o sistema de controle de tiro EMES 18, responsável por fornecer informações precisas sobre a distância e a localização do alvo, além de controlar a direção do canhão para melhorar a precisão dos disparos, o que aumenta significativamente o poder de combate do veículo. A versão A5 apresenta visão noturna ampliada para o atirador e o comandante do carro, blindagem reforçada na torre, suspensão reforçada e capacidade de disparar munições mais potentes do que a versão A1. Entre essas munições destaca-se a munição super-flecha, caracterizada pela alta velocidade de impacto que converte energia cinética em energia térmica e é capaz de penetrar qualquer tipo de blindagem (BASTOS, 2011).

O sistema de controle de tiro EMES-18 fabricado pela Krupp-Atlas Elektronik, baseado em um computador de tiro, inclui uma mira integrada. Esses sistemas, juntamente com o telêmetro a laser, substituem o antigo sistema óptico. Uma grande inovação é o computador de controle de fogo, capaz de calcular soluções de tiro para alvos de até 4 km, mantendo o canhão apontado para o inimigo e executando o disparo mesmo em terrenos irregulares, garantindo a capacidade de acertar no primeiro tiro. Além disso, o tanque apresenta reforços em sua proteção balística, com placas de blindagem extra montadas na torre (ARMAS NACIONAIS, 2017).

A guarnição do veículo é composta por quatro membros: o comandante do carro, o atirador, o motorista e o auxiliar do atirador. O armamento principal consiste em um canhão de 105 mm L7A3, enquanto a arma secundária é uma metralhadora coaxial de 7,62 mm MG3A1. Além disso, esse blindado possui uma metralhadora antiaérea de 7,62 mm MG3 e oito lançadores de fumaça de 77 mm. Para a comunicação entre a tripulação e os comandantes, é utilizado o sistema de rádio Tadiran VRC-120, originário de Israel,

desempenhando um papel essencial na coordenação e transmissão de informações, juntamente com um intercomunicador (BRASIL, 2020).

A aquisição desses veículos incluiu um pacote logístico que contempla um simulador fixo. Esse simulador possui uma cabine que permite ao comandante do carro e ao atirador treinarem simultaneamente em até quatro carros de combate, ou seja, um pelotão. Além disso, foram adquiridos quatro simuladores portáteis para o treinamento individual da guarnição e quatro torres didáticas para reproduzir os procedimentos que ocorrem em uma torre. Todos esses recursos foram distribuídos nos Regimentos de Carros de Combate, levando o Exército Brasileiro a uma nova dimensão (BASTOS, 2012).

A denominação desse veículo modernizado passou a ser Leopard 1 A5 BR (Figura 13). Junto com essa alteração teve uma importante modificação que foi a introdução do novo sistema de extinção de incêndio que usava nitrogênio como base (BASTOS, 2012).

Figura 13 - Leopard 1 A5 BR



Fonte: POGGIO (2009)

A modernização do Leopard 1 A5 para atender às necessidades da cavalaria brasileira representou um grande avanço em termos de modernização para o uso de Carros de Combate. Pela primeira vez, o Exército Brasileiro pôde operar um MBT (Main Battle Tank), o que permitiu a criação de uma nova doutrina para o seu emprego. Com essas modernizações, agora podemos contar com a presença da família Leopard nas Organizações Militares, incluindo dezesseis viaturas especializadas, como Socorro, Lançadora-de-Ponte e Escola de Motoristas, além de quatro unidades de Combate de Engenharia.

No entanto, ainda somos dependentes tecnologicamente na manutenção, adaptação e reposição de peças desses blindados, criando toda uma burocracia sobre despesas e desgaste sobre os veículos em ações como deslocamentos, quantidade de disparos, tipo de munição e a distância percorrida pela viatura escola. É importante ressaltar que o adestramento em campo é primordial, pois o treinamento de uma guarnição não se resume apenas aos simuladores (BASTOS, 2012).

A aquisição dos VBC Leopard 1 A5 pelo Exército Brasileiro foi muito mais do que a simples compra de novo material de emprego militar. Ela resultou em qualificação de pessoal, introdução de meios de simulação modernos e uma mudança na infraestrutura das organizações militares que receberam os veículos (RIBEIRO, 2012).

Com a implementação dos novos carros de combate, o Brasil conseguiu significativamente aumentar seu poder de combate. Esse avanço importante na qualificação

dos militares da tropa blindada contribuiu para posicionar o Exército Brasileiro entre as nações de tradição bélica (RIBEIRO, 2012).

Atualmente, o Leopard 1 A5 pode ser encontrado nas unidades de Carros de Combate, como nos 1º, 3º, 4º e 5º Regimentos de Carros de Combate (RCC) em Santa Maria - RS, Ponta Grossa - PR, Rosário do Sul - RS, Rio Negro - PR, além do 4º Regimento de Cavalaria Blindado em São Luiz Gonzaga – RS e no 9º Regimento de Cavalaria Blindado em São Gabriel - RS.

Recentemente, o Exército Brasileiro manifestou o desejo de modernizar 116 unidades do Leopard 1 A5 BR, e essa iniciativa despertou o interesse de diversas empresas, tanto nacionais quanto internacionais. Entre as empresas destacadas, temos a alemã KMW, que já possui conhecimento e experiência com essa viatura, e a brasileira Ares Aeroespacial e Defesa, que possui expertise na viatura Guarani. Essas empresas demonstraram interesse em participar desse processo de modernização, trazendo consigo conhecimentos e tecnologias relevantes para o aprimoramento dos blindados (GALANTE, 2021).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa foi conduzida com base em dados e estudos sobre as características, armamentos e contexto histórico dos carros de combate adquiridos pelo Brasil e teve o objetivo de avaliar se esses veículos atenderam às expectativas do Exército Brasileiro e se aumentaram o poder de combate do Exército Brasileiro..

Utilizamos-nos da abordagem qualitativa, envolvendo a coleta de dados e uma revisão bibliográfica, com o objetivo de abordar a compra de cada modelo de blindado frente ao contexto histórico, analisamos suas características gerais e sistemas de tiro, além de avaliar os benefícios resultantes da aquisição desses veículos para o Exército. Em termos de profundidade, a pesquisa se classificou como exploratória, buscando obter uma compreensão básica e ampla do tema em questão.

O material base para coleta de informações se deu através de consulta de livros e artigos acadêmicos em associação à obra de Expedito Carlos Stephani Bastos, "Blindados no Brasil: Um Longo e Árduo Aprendizado". Foram consultados manuais técnicos nacionais e internacionais sobre viaturas blindadas, além de artigos científicos sobre a modernização da cavalaria brasileira a partir do período pós-Segunda Guerra Mundial e um estudo sobre os dez melhores carros de combate do mundo de Alexandre Galante, para levantar informações necessárias para os possíveis substitutos do atual CC. Essa escolha ressalta a importância que é ter uma plataforma de combate nas Forças Armadas.

3.2 MÉTODOS

A pesquisa foi dividida em três momentos distintos. O primeiro deles abordou um breve contexto histórico, fornecendo informações sobre a importância dos carros de combate no cenário mundial. Exploramos a aquisição do FT-17 e sua transição para o Fiat Ansaldo, que blindados significativos que marcaram o início da era dos carros de combate no Brasil.

Além disso, os carros de combate de influência americana, o projeto nacional EE-T1 Osório, dissertando sobre as razões por trás do fracasso do veículo nacional, considerando aspectos financeiros, militares e políticos, e por fim, tratamos das particularidades das compras dos Leopard 1 e Leopard 1 A5 BR pelo Exército Brasileiro, considerando os processos de seleção, contratação e aquisição.

Quanto ao método de pesquisa enquadra-se no histórico por buscar compreender o passado por meio de análise e interpretações de materiais bibliográficos, para embasar a pesquisa e contribuir para o desenvolvimento de um referencial teórico.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi possível analisar a evolução dos carros de combate utilizados pela cavalaria brasileira, desde o Renault FT-17 até o Leopard 1 A5 BR.

Embora nem sempre as escolhas tenham sido as mais satisfatórias, cada veículo de combate adquirido pelo país veio acompanhado de equipamentos inovadores para o Exército Brasileiro com progressivo aumento no poderio bélico. Os canhões e armamentos secundários ganharam maior poder de fogo, sistemas de tiro cada vez mais avançados possibilitaram disparos em movimento, houve a necessidade de aprimoramento da cadeia logística e capacitação dos militares para a manutenção e operação dos blindados. Essas características permitiram que o Brasil mantivesse sua tropa blindada atualizada e moderna.

Inicialmente, com a chegada do M-3 Stuart, o Brasil adquiriu sua primeira frota de carros de combate leves por meio de um acordo com os Estados Unidos. Naquela época, o veículo atendia às necessidades do país, substituindo o obsoleto Fiat Ansaldo. Sua chegada foi bem recebida pelos militares brasileiros devido à facilidade de manutenção, agilidade e velocidade notáveis. Além disso, o M-3 Stuart já trazia algumas modernizações, como um sistema de giro-estabilizador, permitindo um melhor posicionamento da arma para maior precisão ao atingir os alvos. Naquela época, era considerado um bom carro de combate, atendendo às expectativas do Brasil em relação a um blindado.

No caso do M-3 Lee, o segundo carro de combate adquirido pelo Exército, é possível observar que ele possuía um canhão de maior calibre em comparação ao M-3 Stuart, o que aumentava seu poder de fogo. Além disso, o blindado era considerado ágil, o que o tornava capaz de operar em diversos tipos de terreno, um fator importante para o Brasil, considerando a diversidade de terrenos existentes em todo o território nacional. Embora tenha sido uma boa aquisição, o M-3 Lee apresentava algumas dificuldades, como uma blindagem relativamente fraca e uma manutenção desafiadora. No entanto, durante o período em que esteve em serviço no Exército, contribuiu para consolidar o treinamento e a experiência da tropa blindada.

O M-4 Sherman desempenhou um papel de grande importância no Exército Brasileiro, participando de conflitos como a Segunda Guerra Mundial e a Guerra do Paraguai. As modificações feitas pelos israelenses incentivaram o Brasil a iniciar projetos de modernização dos Sherman brasileiros. Embora tenha sido um avanço significativo em direção à busca por um blindado nacional, a falta de recursos financeiros interrompeu os projetos. No entanto, o

M-4 Sherman desempenhou um papel relevante na consolidação da experiência do Brasil e no desenvolvimento tecnológico pós-guerra.

A chegada do M-41 Walker Bulldog trouxe consigo uma série de avanços tecnológicos. A presença de um grande número desses veículos levou o Brasil a modernizar sua frota blindada, o que foi de extrema importância para o desenvolvimento da indústria de defesa nacional. Essa atualização representou um salto tecnológico em relação aos modelos utilizados anteriormente. Além disso, contribuiu para o desenvolvimento de novas táticas e estratégias de combate, bem como proporcionou uma valiosa experiência na manutenção e operação de blindados modernos, o que mais tarde facilitou a manutenção dos Leopard 1 A5. Apesar das dificuldades encontradas, como restrições técnicas e financeiras, o projeto de repotenciamento alcançou seu principal objetivo, aumentando o poder militar do Brasil.

Certamente, o veículo que mais contribuiu para o Exército Brasileiro foi o EE T-1 Osório. Após o êxito das exportações dos blindados da ENGESA, o Brasil vislumbrou a oportunidade de desenvolver um carro de combate de fabricação nacional. Desde o início, o projeto sempre se baseou na tríade fundamental: poder de fogo, mobilidade e proteção.

Os extensos testes realizados colocaram o veículo entre os melhores do mundo, a ponto de ser considerado para uma seleção de compra de blindados pela Arábia Saudita. O projeto trouxe inovações tecnológicas, como um sistema hidropneumático de suspensão que permite grande mobilidade em terrenos difíceis, materiais para redução do peso do veículo e um canhão de alto poder de fogo.

Apesar do reconhecimento do Exército em relação ao avanço que essa viatura traria, não houve apoio financeiro suficiente, resultando na importação de blindados novamente. Infelizmente, essa situação levou a empresa à falência e pôs fim ao projeto do Osório.

A aquisição do M-60 A3 TTS pelo Brasil marcou um importante avanço na modernização dos blindados do país. Esse veículo destacou-se por possuir um canhão de 105 mm capaz de disparar diferentes tipos de munição, além de apresentar excelente mobilidade em diversos terrenos. Equipado com sistemas hidráulicos, de estabilização e um computador de bordo, o M-60 A3 TTS foi considerado o melhor carro de combate da América do Sul até a chegada da família Leopard.

A incorporação desse blindado permitiu ao Exército demonstrar um impressionante poder de fogo e capacidade dissuasória nas regiões fronteiriças. Sua aquisição foi um marco importante para reforçar a segurança e a defesa do país.

As compras de diferentes carros de combate ao longo dos anos permitiram ao Brasil acompanhar as grandes potências bélicas em tecnologia, o que garantiu sua hegemonia militar

no continente, fator crucial na manutenção do território nacional, considerando sua posição estratégica com diversas fronteiras.

Pudemos observar que a durabilidade de um carro de combate depende de diversos fatores. Desde o planejamento adequado para sua aquisição até o nível de conhecimento dos militares e civis responsáveis por sua manutenção, cada aspecto desempenha um papel crucial. A disponibilidade e facilidade de obtenção de peças de reposição também são essenciais para garantir a continuidade operacional dos veículos. Além disso, é importante considerar se a empresa responsável pela venda dos carros oferece suporte e treinamento adequados para capacitar os militares a resolverem problemas e manterem os veículos em pleno funcionamento, assegurando sua prontidão para o combate.

A chegada da família Leopard teve um papel fundamental no desenvolvimento das tropas blindadas. A aquisição do Leopard 1 A1 representou um significativo aumento no poder de fogo do Exército. No entanto, devido às restrições orçamentárias, foi necessário recorrer a compras por terceiros, o que resultou em indisponibilidade dos veículos devido à falta de manutenção adequada.

Apesar desses desafios, a introdução dos Leopard gerou a criação de um centro de instrução blindado, que capacitou os militares a operar e manter esses veículos. Além disso, trouxe melhorias significativas, como a construção de locais para simulação de tiros reais, o desenvolvimento de uma nova doutrina e outras melhorias relevantes para o Brasil.

Posteriormente, o desenvolvimento do Leopard 1 A5 representou não apenas a introdução de um veículo mais avançado, mas também teve um impacto significativo na capacitação dos militares, na implementação de tecnologias de simulação de última geração e na reestruturação das organizações militares. É importante ressaltar que atualmente temos um contrato em vigor até 2027 para acompanhar e manter esses blindados, o que nos mantém dependentes da tecnologia importada.

Diante dessa situação, é crucial que o Brasil busque alternativas para garantir a nossa projeção tecnológica. Precisamos explorar soluções que possibilitem o desenvolvimento e a produção de veículos blindados nacionais, reduzindo nossa dependência de tecnologias estrangeiras. Dessa forma, pode-se assegurar a autonomia e a independência na área de defesa, fortalecendo a indústria nacional e impulsionando a inovação tecnológica em nosso país.

Podemos concluir que a consolidação da indústria brasileira foi prejudicada pela preferência na aquisição de carros de combate importados, mesmo tendo o exemplo notável do desenvolvimento do carro de combate EE-T1 Osório pela ENGESA. Esse veículo obteve

resultados excepcionais e era considerado um dos mais avançados da época, competindo de igual para igual com as grandes potências econômicas e militares. Surpreendentemente, superou até mesmo o M1 Abrams, produzido pelos Estados Unidos, líder em termos econômicos e tecnológicos na fabricação de blindados.

Apesar do reconhecimento dos méritos tecnológicos alcançados pela indústria nacional, o governo brasileiro adotou o discurso de que os altos custos tornavam inviável a produção de um veículo nacional, optando assim pela importação de blindados. Essa postura prejudicou a consolidação da indústria brasileira, afetando seu potencial de crescimento e limitando sua participação no mercado internacional de defesa.

A aquisição dos Leopard 1 A1 da Bélgica pelo Exército Brasileiro, por meio de uma Comissão responsável pela seleção, foi feita sem uma análise técnica aprofundada. Como resultado, em poucos anos, esses blindados quase não estavam mais disponíveis para uso. Essa situação ocorreu devido à falta de um contrato de manutenção e à ausência do domínio tecnológico desse modelo pelo Brasil. Conseqüentemente, o Leopard 1 A1 foi amplamente utilizado para a reposição de peças do Leopard 1 A5.

No ano de 2019, o Alto-Comando do Exército Brasileiro estabeleceu a criação do grupo GT NOVA COURAÇA, com o objetivo de modernizar as tropas blindadas. Esse grupo de trabalho identificou dois aspectos principais para os carros de combate: a modernização do Leopard 1 A5BR e a proposta de substituição desse modelo. Critérios como peso, blindagem e canhão foram considerados para a escolha do novo CC.

Uma possível solução para substituir nosso atual carro de combate seria a aquisição do Leopard 2 A4. Esse veículo pertence à mesma família dos atuais blindados e possuímos conhecimento sobre sua operação, o que evitaria a necessidade de estabelecer uma nova parceria internacional. Além disso, o Leopard 2 A4 oferece melhorias em relação Leopard 1 A5 BR e possui sistemas de controle de tiro similares. Outro ponto positivo é que o Exército já possui especialistas nessa viatura, o que reduziria o tempo de adaptação das guarnições à nova plataforma.

Após uma pesquisa técnica realizada por Alexandre Galante em 2017 sobre os melhores carros de combate do mundo, identificamos três possíveis substitutos para o Leopard 1 A5 BR. O primeiro é o Leopard 2 A6, que pertence à família Leopard e atende melhor aos novos requisitos de aquisição, embora seu peso exceda os limites desejados. O segundo é o C1 Aríete, um modelo italiano, e a terceira opção é o AMX Leclerc, de origem francesa. É importante destacar que os dois últimos modelos também excedem o peso estabelecido pelo GT NOVA COURAÇA, porém, atendem aos outros critérios estabelecidos

e oferecem melhor relação custo-benefício. O modelo italiano, C1 Ariete, é fabricado pela empresa IVECO, responsável pela VBTP Guarani, o que poderia facilitar uma possível negociação, considerando a relação existente com os meios blindados do exército.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa se propôs a analisar, cronologicamente, os carros de combate adquirido pelo Exército Brasileiro após a segunda guerra mundial, iniciando com o M-3 Stuart até aos atuais Leopard 1 A5 BR. Buscamos analisar a evolução dos veículos blindados ao longo das décadas, comparando as características fundamentais ao seu emprego, como seu armamento, o contexto histórico da produção e aquisição do CC e se as escolhas de compra desses blindados atendiam o que exército exigia na época, trazendo um acréscimo no poder de combate.

A partir da bibliografia consultada, podemos inferir que muitas das compras de veículos militares pelo Brasil foram influenciadas por outros países sem estudos prévios sobre a adequação ao terreno brasileiro, disponibilidade de peças e monopólio de fabricação.

Ficou evidente que a grande parte das aquisições foi baseada no custo-benefício, uma vez que foram realizadas compras de carros usados com preços inferiores em relação à produção nacional, que era mais cara, o que fez com que o país ficasse dependente de tecnologia importada, mesmo obtendo reconhecimento dos avanços da indústria nacional.

Apesar dos problemas levantados, ao longo dos anos as aquisições de carros de combate atenderam às expectativas do Exército Brasileiro e aumentaram seu poder de combate, destacando-o na América do Sul em relação aos países vizinhos.

A pesquisa de Galante (2017) sugere três possíveis substitutos para o Leopard 1 A5 BR: Leopard 2 A6, C1 Ariete e AMX Leclerc. Embora os dois últimos não atendam completamente às exigências do grupo GT Nova Couraça, eles se aproximam do que o Exército Brasileiro busca, sendo que o Leopard, por já ser utilizado pelas tropas de Cavalaria, é a preferência como futuro substituto.

Recomenda-se realizar novos estudos para a aquisição de um novo veículo blindado de combate, especialmente considerando que o contrato de manutenção do Leopard 1 A5 BR será encerrado em 2027. Comparar outros blindados de potências militares, explorando suas vulnerabilidades, é de grande importância para a Força.

Em suma, as aquisições dos carros de combate do Exército Brasileiro ao longo dos anos atenderam em parte aos objetivos estabelecidos, projetando o Brasil como uma potência militar no cenário mundial e na América do Sul.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. C. Ilusão desfeita: a “aliança especial” Brasil-Estados Unidos e o poder naval brasileiro durante e após a Segunda Guerra Mundial. **Revista Brasileira de Política Internacional**. [S. l.], 12 abr. 2023.

ANNES, D. B. **O Futuro carro de Combate do Brasil**. [S. l.], 20 dez. 2017. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/28010/o-futuro-carro-de-combate-do-brasil/>. Acesso em: 10 maio 2023.

ARMAS NACIONAIS. **Engesa EE-T1 & EE-T2 Osório MBT**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.armasnacionais.com/2019/02/engesa-ee-t1-osorio-mbt.html>. Acesso em: 9 jul. 2022.

ARMAS NACIONAIS. **Krauss Maffei Leopard 1A1 no Brasil**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.armasnacionais.com/2017/10/krauss-maffei-leopard-1a1-no-brasil.html?m=1>. Acesso em: 2 jul. 2022.

ARMAS NACIONAIS. **Krauss Maffei Leopard 1A5 no Brasil**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.armasnacionais.com/2017/11/krauss-maffei-leopard-1a5-no-brasil.html?m=1>. Acesso em: 19 jul. 2022

ARMAS NACIONAIS. **M3 & M3A1 Stuart no Exército Brasileiro**. Armas Nacionais, 2013. Disponível em: <http://www.armasnacionais.com/2019/04/m3-m3a1-stuart-no-exercito-brasileiro.html>. Acesso em: 12 de julho de 2022.

ARMAS NACIONAIS. **M3A3 e M3A5 Lee Medium Tank no Brasil**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.armasnacionais.com/2019/03/m3a3-a5-lee-medium-tank-no-brasil.html>. Acesso em: 11 jul. 2022.

ARMAS NACIONAIS. **Renault FT-17 no Brasil**. [S. l.], 10 ago. 2018. Disponível em: <https://www.armasnacionais.com/2018/08/renault-ft-17-no-brasil.html>. Acesso em: 8 fev. 2023.

ARMY. **Technical Manual TM 9-726 Light Tank M3 (Stuart)**: Technical Manual TM 9-726 Light Tank M3 (Stuart). [S. l.], 16 fev. 2023. Disponível em: https://archive.org/details/TM_9-726_1942_Light_Tank_M3. Acesso em: 16 fev. 2023.

BASTOS, E. C. S. **Blindados no Brasil: Um Longo e Árduo Aprendizado**. Bauru: Taller Comunicação, 2011.

BASTOS, E. C. S. Do Renault 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. **Forças terrestres**, [S. l.], 1 nov. 2021. Disponível em: <https://www.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: 23 jul. 2022.

BASTOS, E. C. S. **Uma realidade brasileira Carros-de-combate Tamoyo e Osorio**. [S. l.], 23 maio 2006. Disponível em: <https://www.ecsbdefesa.com.br/uma-realidade-brasileira-carros-de-combate-tamoyo-e-osorio/>. Acesso em: 9 jul. 2022.

BÔAS, E. D. C. V. Dia da Cavalaria. **Dia da Cavalaria**, [s. l.], 10 maio 2018.

BRASIL. **Tiro da VBC M60 A3 TTS**. [S. l.], 11 abr. 2017. Disponível em: <https://20rcb.eb.mil.br/todas-as-noticias/210-tiro-da-vbc-m60-a3-tts>. Acesso em: 11 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres (COTER). **Operação da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 1 A5**. Brasília, DF, 2011.

D'ARAÚJO, M. C. **Acordo militar Brasil-EUA (1952)**. [S. l.], 15 mar. 1977. Disponível em: <https://www18.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/acordo-militar-brasil-estados-unidos-1952>. Acesso em: 24 fev. 2023.

DEFESANET. **Carro de combate leve M-41 Walker Bulldog no exército brasileiro 1960 - 2001**. [S. l.], 9 maio 2021. 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: 14 maio 2023.

DEFESANET. **KMW- Contrato de Manutenção Família Leopard 1A5BR por 10 Anos**. [S. l.], 23 maio 2017. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/25850/kmw-contrato-de-manutencao-familia-leopard-1a5br-por-10-anos/>. Acesso em: 8 mar. 2023.

DEFESANET. **O Leopard 1 A5 BR Características Técnicas**. [S. l.], 2011. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/2075/ACO%20O-Leopard-1A5BR%20CaracteristicasTecnicas/>. Acesso em: 26 mar. 2022.

DEFESANET. **Os 100 anos dos blindados no exército brasileiro**. [S. l.], 19 mar. 2022. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/bld/noticia/40081/1-os-100-anos-dos-blindados-no-exercito-brasileiro/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

DEFESANET. **TANQUES de guerra: 100 anos em ação**. [S. l.], 15 set. 2016. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/tank/noticia/23539/tanques-de-guerra-100-anos-em-acao/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

FORÇA TERRESTRE. **O carro de combate M41 Walker Bulldog**. [S. l.], 24 jul. 2022. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2022/07/24/o-carro-de-combate-m41-walker-bulldog/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

GALANTE, A. **Os 10 melhores carros de combate do mundo**. [S. l.], 17 fev. 2018. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2018/02/17/os-10-melhores-carros-de-combate-do-mundo/>. Acesso em: 4 maio 2023.

GALANTE, A. **Osório: o tanque brasileiro que bateu o M1 Abrams**. [S. l.], 21 set. 2008. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2008/09/21/osorio-o-tanque-brasileiro-que-bateu-o-m1-abrams/>. Acesso em: 14 abr. 2023.

GALANTE, A. **Um outro lado da história da Engesa.** [S. l.], 8 dez. 2017. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2017/12/08/um-outro-lado-da-historia-da-engesa/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

GALANTE, A. **Cinco empresas disputam a modernização dos Leopard 1A5 do EB.** [S. l.], 19 jan. 2021. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2021/01/19/cinco-empresas-disputam-a-modernizacao-dos-leopard-1a5-do-eb/>. Acesso em: 3 maio 2023.

M4 Sherman Tank. [S. l.], 27 fev. 2013. Disponível em: <https://www.nationalww2museum.org/visit/museum-campus/us-freedom-pavilion/vehicles-war/m4-sherman-tank>. Acesso em: 20 abr. 2023.

PADILHA, L. **Blindados, uma autossuficiência abortada.** [S. l.], 29 ago. 2013. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/defesa/blindados-uma-autossuficiencia-abortada?print=print>. Acesso em: 14 abr. 2023.

PADILHA, L. **Leopard 1A1: 41 carros de combate recuperados.** [S. l.], 11 jan. 2016. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/defesa/leopard-1a1-41-carros-de-combate-recuperados>. Acesso em: 22 abr. 2023.

PINTO, E. M. **MBT Brasil: Iveco Ariete.** [S. l.], 13 jan. 2014. Disponível em: <https://www.planobrazil.com/2014/01/13/mbt-brasil-iveco-ariete/>. Acesso em: 4 maio 2023.

POGGIO, G. **Exército recebe primeiro tanque Leopard 1A5 modernizado.** [S. l.], 30 out. 2009. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2009/10/30/exercito-recebe-primeiro-tanque-leopard-1a5-modernizado/>. Acesso em: 1 maio 2023.

REVERS, L. C. **Evolução dos carros de combate na cavalaria do exército brasileiro.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, [S. l.], 2022.

RIBEIRO, M. C. **Um Projeto de Força – Aquisição dos CC Leopard 1A5Br.** [S. l.], 11 maio 2012. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/5981/um-projeto-de-forca-aquisicao-dos-cc-leopard-1a5br/>. Acesso em: 14 abr. 2023.

ROCHA, L. **A evolução histórica dos carros de combate, a partir da segunda guerra mundial, no exército brasileiro.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, [S. l.], 2020.

SCARIOT, A. V. **Trabalho de estática: Estrutura do chassi de caminhão.** 2018. Trabalho (3º ano Ensino Médio) - Instituto Federal de Santa Catarina, [S. l.], 2018.

ZOLIN, D. **KMW- Contrato de Manutenção Família Leopard 1A5BR por 10 Anos.** [S. l.], 23 maio 2017. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/25850/kmw-contrato-de-manutencao-familia-leopard-1a5br-por-10-anos/>. Acesso em: 16 fev. 2023.