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

Lucas Rocha

A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS CARROS DE COMBATE, A PARTIR DA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Resende
2020

Lucas Rocha

A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS CARROS DE COMBATE, A PARTIR DA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, NO EXÉRCITO BRASILEIRO

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

Orientador: Matheus Sangoi Mendonça

Resende
2020

Lucas Rocha

A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS CARROS DE COMBATE, A PARTIR DA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, NO EXÉRCITO BRASILEIRO

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

Aprovado em _____ de _____ de 2020:

Banca examinadora:

_____
Matheus Sangoi Mendonça – 1° Ten Cav
Orientador

_____
Guilherme Alberti Bressan - 1° Ten Cav
Avaliador

_____
Anderson Streit de Faria - 1º Ten Cav
Avaliador

Resende
2020

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 por terem me apoiado e me estimulado a nunca desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus que me permitiu viver tudo isso. Agradeço aos meus pais, meus exemplos e maiores incentivadores, obrigado por entender, aceitar minhas dificuldades e acima de tudo sempre acreditar no meu potencial, sem a ajuda e empenho deles nada disso seria possível. Agradeço a toda minha família e amigos pela motivação e apoio nos momentos difíceis, foi uma longa e árdua caminhada, mas sem vocês não seria possível chegar até o final.

Agradeço a minha namorada por toda ajuda, dedicação e paciência em todos os momentos que a gente passou juntos; agradeço também ao meu orientador por ter me ajudado e proporcionado todo o suporte possível para a realização deste trabalho. Conquistar a tão sonhada estrela de aspirante não foi nada fácil, mas com certeza sem a ajuda de todos vocês e sem meu empenho isso não seria possível.

RESUMO

A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS CARROS DE COMBATE, A PARTIR DA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, NO EXÉRCITO BRASILEIRO

AUTOR: Lucas Rocha
ORIENTADOR: Matheus Sangoi Mendonça

O seguinte trabalho de conclusão de curso expõe como tema a evolução histórica dos carros de combate, a partir da segunda guerra mundial, no exército brasileiro. O objetivo desse trabalho é apresentar as limitações, blindagem e sistema de tiro dos carros de combate (CC) que o Exército Brasileiro (EB) utilizou durante os tempos, a partir da segunda guerra mundial. Desta forma, realizou-se uma revisão literária acerca das principais viaturas blindadas que o Brasil possuiu, levando em consideração o contexto histórico da época que o país vivia, as vantagens, desvantagens que esses blindados trouxeram para o Brasil e analisando suas características gerais. O trabalho ainda tem a finalidade de entender o contexto histórico da evolução dos carros de combate e como essa evolução atendeu aos anseios do Exército Brasileiro no tocante a modernização dos seus meios de combate, foram realizadas diversas pesquisas sobre cada modelo de carro de combate adquirido pelo país. Deste modo, foi possível concluir que preferiu-se buscar blindados no exterior, a um custo menor, do que investir em projetos nacionais promissores, no entanto, inicialmente com um maior custo e dificuldade na concretização, mas com certeza esses projetos proporcionariam grandes vantagens ao Brasil há um médio e longo prazo seja no desenvolvimento da indústria bélica nacional e, principalmente na quebra da dependência tecnológica. Com esta pesquisa foi possível demonstrar a importância e necessidade do entendimento dos ensinamentos aprendidos com as decisões do passado. Para que seja empregado mais recursos para o desenvolvimento daquilo que foi vantajoso para a força e, que seja retificado aquilo que trouxe dificuldades e limitações para a tropa blindada brasileira.

Palavras-chave: Carros de Combate. Exército Brasileiro. Evolução. Viatura Blindada de Combate. Blindagem.

ABSTRACT

THE HISTORICAL EVOLUTION OF FIGHTING CARS, FROM THE WORLD WAR II, IN THE BRAZILIAN ARMY

AUTHOR: Lucas Rocha
ADVISOR: Matheus Sangoi Mendonça

The following course conclusion paper exposes the historical evolution of battle tanks, starting in the World War II, in the Brazilian army. The objective of this work is to present the limitations, armor and shooting system of tanks that the Brazilian Army used during the times, starting from the World War II. That way, a literary review was carried out about the main armored vehicles that Brazil possessed, considering the historical context of the time that the country lived, the advantages and disadvantages that these armored vehicles brought to Brazil and analyzing their general characteristics. The work still has the purpose of understanding the historical context of the evolution of the tanks and how this evolution met the desires of the Brazilian Army with regard to the modernization of its means of combat, several researches were carried out on each model of tank acquired by the parents. In this way, it was possible to conclude that it was preferable to seek armored vehicles abroad, at a lower cost, than to invest in promising national projects, however, initially with a higher cost and difficulty in carrying out, but certainly these projects would provide great advantages to Brazil in a medium and long term, whether in the development of the national arms industry and, mainly, in the break of technological dependence. With this research it was possible to demonstrate the importance and need to understand the lessons learned from past decisions. So that more resources are used for the development of what was advantageous for the force and that what brought difficulties and limitations for the Brazilian armored troops be rectified.

Keywords: Battle cars. Brazilian army. Evolution. Armored Combat Vehicle. Shielding.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índice de disponibilidade dos veículos das unidades do Rio de Janeiro. 19
Tabela 2 - Sistema de Controle de Tiro. 35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A história do 1° Regimento de Carros de Combate. 14
Figura 2 - Os Carros de Combate M4 Sherman do Exército Brasileiro 18
Figura 3 - Carro de Combate M4 Sherman 19
Figura 4 - M41 no Museu Conde de Linhares, no Rio de Janeiro..... 21
Figura 5 - 7° RCMec realiza doação de blindados M-41 ao Exército Uruguaio..... 23
Figura 6 - EE-T1 Osório em testes. 25
Figura 7 - EE-T1 Osório no museu blindado do CI Bld..... 26
Figura 8 - Blindagem do M-60 28
Figura 9 - M-60 em desfile no 20° RCB. 29
Figura 10 - Leopard 1 A1 no Exército Brasileiro 31
Figura 11 - Leopard 1 A5 com blindagem adicional espaçada na torre. 34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
CC	Carros de Combate
EB	Exército Brasileiro
VBC	Viatura de Blindada de Combate
RCB	Regimento de Cavalaria Blindado
m	metros
RCMec	Regimento de Cavalaria Mecanizado
RCC	Regimento de Carros de Combate
Km	Quilômetro
CI Bld	Centro de Instrução de Blindados
BCC	Batalhão de Carros de Combate
BIB	Batalhão de Infantaria Blindado
MBT	Main Battle Tank
FAB	Força Aérea Brasileira
%	Porcentagem
I GM	Primeira Guerra Mundial
II GM	Segunda Guerra Mundial
KMW	Krauss-Maffei-Wegmann

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
1.1 OBJETIVO 13
1.1.1 Objetivos Gerais 13
1.1.2 Objetivos Específicos 13
2 REFERENCIAL TEÓRICO 14
2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA 15
2.2 A INFLUÊNCIA AMERICANA A PARTIR DA II GM 16
2.2.1 Sherman M4 17
2.2.2 M-41 Walker Bulldog 20
2.2.3 EE-T1 Osório (Um Projeto Nacional) 23
2.2.4 M60-A3 TTS 26
2.2.5 Os Blindados Alemães 29
2.2.6 Leopard 1 A1 30
2.2.7 Leopard 1 A5 BR 32
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO 36
3.1 TIPO DE PESQUISA 36
3.2 MÉTODOS 36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 40
REFERÊNCIAS 42

1 INTRODUÇÃO

O conceito de Carro de Combate se confunde e se assemelha muito com o conceito da própria cavalaria, visto que desde os tempos remotos da humanidade o homem sempre buscou combater com uma plataforma de vantagem, nascendo assim o termo "AKVA", origem da cavalaria que conhecemos atualmente. Antigamente essa plataforma de combate foi obtida com animais que foram levados para os campos de batalha, onde causavam grandes baixas nas tropas inimigas e garantiam boas posições de vantagem, com o passar dos tempos e a evolução da tecnologia, a plataforma utilizada pelos exércitos foi se modificando e incorporando muitos adventos, vindos da criatividade do homem, resultando em modificações que mudaram o modo de pensar e de se fazer guerra ao longo dos tempos.

O Exército Brasileiro passa por constante evolução e modernização dos seus meios e equipamentos, sendo assim é de fundamental importância o estudo dessa evolução, para que seja possível entender e compreender os seus motivos, também refletir sobre o que foi vantajoso e trouxe melhorias para o nosso exército, logo está pesquisa tratará da evolução histórica dos carros de combate, a partir da segunda guerra mundial, no Exército Brasileiro.

A concepção de uma viatura blindada foi se renovando e acrescentando muitas melhorias, como: poder de fogo, ação de choque, a proteção blindada e as comunicações amplas e flexíveis, não só a cavalaria, mas também a todo o Exército Brasileiro. Começando na Primeira Guerra Mundial (I GM), quando as trincheiras e os arrames farpados travaram a mobilidade da guerra, foi nesse momento que surgiu no campo de batalha o Carro de Combate que mostrou-se altamente capaz de repor a mobilidade até então prejudicada no combate; chegando a II GM quando foram acrescentadas muitas renovações tornando os carros de combate grandes máquinas de guerra com um enorme poder de combate embarcado; chegando por último no moderno LEOPARD 1 A5 BR que trouxe grandes vantagens e acrescentou muitas qualidades a tropa blindada do Brasil.

> Desde sempre nos conflitos, existem três capacidades essenciais para o combate terrestre: a mobilidade, capacidade para se movimentar em redor do campo de batalha para ganhar uma posição de vantagem; o poder de fogo, a capacidade para causar um golpe suficiente para matar ou desmoralizar psicologicamente o oponente; e a proteção, a capacidade para derrotar os golpes do adversário (ANCKER III, 2012).

A relevância do tema se define pela elevada importância que a tropa blindada tem com as Forças Armadas e com a soberania brasileira, visto que no subcontinente americano o Brasil

possui grande influência e hegemonia. Justificando assim a análise histórica da evolução dos CC, já que os blindados são de extremo valor para a defesa e poder persuasivo do nosso país.

O trabalho ficará delimitado à abordagem dos Carros de Combate (CC) adquiridos pelo Exército Brasileiro (EB) a partir da Segunda Guerra Mundial (II GM), começando pelo M4 SHERMAN, passando pela VBCCC M-41 Walker Bulldog, EE-T1 Osório, VBCCC M-60 A3TTS e chegando aos blindados alemães LEOPARD1 A1 e LEOPARD 1 A5 BR. Sendo analisado suas limitações, sistema de tiro e blindagem, cada capitulo apresentará um determinado Carro de Combate com as suas características técnicas, levando em consideração além dos próprios aspectos da viatura, os aspectos da determinada época que o país vivia e o que o Exército Brasileiro buscava com a aquisição do determinado blindado. A problematização do trabalho ficará sobre a seguinte questão, os CC adquiridos pelo EB trouxeram vantagens e melhorias a tropa blindada brasileira?

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivos Gerais

Analisar as limitações, sistema de tiro e blindagem dos Carros de Combate adquiridos pelo Brasil ao longo dos anos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Descrever os sistemas de tiro e blindagem dos CC e ressaltar quais eram suas principais vantagens e desvantagens.

Identificar as características gerais de cada CC adquirido pelo Brasil ao longo do tempo.

Identificar se houve um aumento no poder de combate do EB em cada mudança.

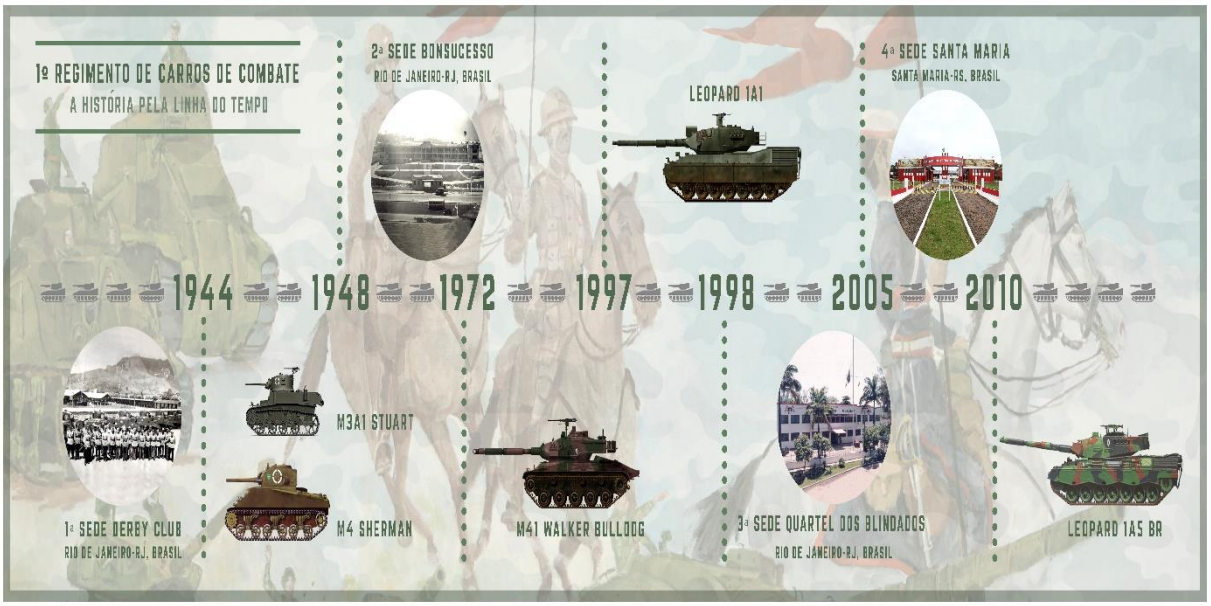
2 REFERENCIAL TEÓRICO

O tema desta pesquisa está inserido na área de História Militar, mais especificamente da evolução acerca dos Carros de Combate no Exército Brasileiro, e no emprego de blindados, na área do estudo de doutrina, conforme definido na Portaria nº 734, de 19 de agosto de 10, do Comando do Exército Brasileiro.

Neste capítulo, será realizado uma revisão da literatura com uma simples abordagem dos CC pertencentes ao EB no período pós I GM até o fim da II GM. Essa abordagem será feita a fim de compreender o que o Brasil buscava em um blindado, a evolução dos blindados que antecederam os objetos da pesquisa e apresentar o contexto histórico que antecedeu a problematização. Após será apresentado as viaturas foco do trabalho, sendo explorado os aspectos gerais de cada Viatura Blindada de Combate (VBC), limitações, sistema de tiro e blindagem.

Para facilitar o entendimento e a sequência cronológica dos fatos foi adicionado ao trabalho a imagem abaixo, do 1° Regimento de Carros de Combate (RCC), essa foto aborda os CC pertencentes ao regimento durante toda a sua história, sendo que todos os blindados da imagem serão abordados nesta pesquisa.

Figura 1 - A história do 1° Regimento de Carros de Combate.



Fonte: 1° RCC.

2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA

Primeiramente, com essa revisão da literatura, será feita uma simples apresentação dos blindados que integraram o EB entre os períodos do término da I GM e o fim da II GM. O objetivo dessa abordagem é expor a evolução dos primeiros CC que o Brasil adquiriu, mostrar suas características e exibir a importância de continuar analisando as evoluções dos blindados que pertenceram e que ainda pertencem ao Brasil.

O blindado Renault FT-17 foi produzido pela França em 1917, sendo testado e muito bem-sucedido em 1918 na I GM. Influenciado pelo então capitão José Pessoa Cavalcanti de Albuquerque, o EB acabou adquirindo este CC. Em 1920 chegou no país 12 carros de combate Renault FT-17, sendo 6 com torre fundida (Berliet) e armados com canhão Puteaux de 37mm, 5 com torre octogonal rebitada (Renault), armados com metralhadoras Hotchkiss de calibre 7mm e 1 modelo TSF (telegrafia sem fio) desprovido de torre giratória como os demais para comunicação com os escalões superiores. A criação da Companhia de Carros de Assalto em 1921, está relacionado com a chegada dos primeiros blindados que pertenceram ao Brasil, cabe ressaltar que a "novidade" não teve uma boa aceitação por parte de alguns militares, o próprio José Pessoa, identificou muitos problemas nesse processo e muitas deficiências que a falta de cultura trouxe para esta nova realidade (BASTOS, 2001).

Com a chegada em 1938 do blindado Fiat Ansaldo CV-3 35, oriundo da Itália, definiu-se a implantação dos blindados no Brasil, mesmo que esses carros não foram os primeiros a serem adquiridos pelo Exército, foram de vital importância. Os 23 blindados adquiridos possuíam dois tipos de armamento, sendo que 18 estavam equipados com duas metralhadoras Madsen calibre 7mm, e 5 com uma metralhadora Breda calibre 13,2mm, esse carro ainda tinha a particularidade de não possuir canhão (BASTOS, 2002).

Esses blindados foram usados na instrução e formação de militares até 1942, como limitação sua blindagem máxima era de 13,5 mm, considerada obsoleta em comparação com os armamentos da época. Com a eclosão da II GM, o Brasil alinhou-se ao bloco dos aliados, com isso o EB começou a receber material, mais moderno, dos EUA desde 1941 para equipar suas unidades blindadas. Contudo, o Fiat Ansaldo CV-3 35 seguiu sendo usado até o final da II GM em 1945, após começou a ser realizado o descarte do blindado por parte do Exército (BASTOS, 2002).

O blindado M3A1 Stuart de origem norte-americana, desenvolvido no cenário antecedente da II GM, teve seu batismo de fogo durante a guerra no teatro de operações do

Pacífico em 1941, na defesa das Filipinas, também foi empregado contra alemães e italianos em 1943 no deserto da Tunísia.

O Brasil que até então utilizava a doutrina militar francesa (que foi desenvolvida durante a I GM), sendo essa doutrina considerada obsoleta para o contexto e tensão que o mundo vivia com a II GM, assim nessa época passou a ter forte influência da doutrina norte-americana, logo passou a receber armamentos e materiais. Em setembro de 1941 o EB recebeu os 10 primeiros blindados, em fevereiro de 1942 seriam recebidos mais 20 CC, sendo complementados por mais 200 M3 Stuart que foram sendo entregues em lotes até fins de 1944. Até o término do conflito o exército brasileiro viria a receber um total de 437 Stuart (ARMAS NACIONAIS, 2013).

O M3A1 Stuart possui como armamento principal um canhão de 37 mm, quatro metralhadoras calibre .50, proteção blindada de 15-43 mm. Em relação ao sistema de tiro possuía um visor ótico simples e a sua torre girava numa amplitude máxima de 90º, o que dificultava muito a ação do atirador do carro em terreno aberto, sendo uma grande limitação nos campos de batalha (ARMAS NACIONAIS, 2013).

2.2 A INFLUÊNCIA AMERICANA A PARTIR DA II GM

Com o advento da Segunda Guerra Mundial (II GM), o Brasil que inicialmente era neutro, após sofrer uma série de ameaças à sua soberania, por parte dos alemães, resolveu juntar-se aos aliados (EUA, França, Inglaterra e União Soviética). Esses fatos acarretaram na declaração de guerra à Alemanha e aos países do EIXO (Alemanha, Japão e Itália), com isso o Brasil cede aos americanos uma série de territórios para bases norte-americanas e como resposta recebeu alguns benefícios.

Esses benefícios foram orientados pelo acordo Lend-Lease (Lei de empréstimo e arrendamento, com esse acordo os EUA tinham condições, mesmo antes de entrar na guerra, de auxiliar os aliados com equipamentos militares e após o término do conflito o pagamento por esses materiais não foi exigido), que viabilizou a transferência de equipamentos militar de uso geral e armamentos para as Forças Armadas do Brasil. Este acordo é ainda marcante por ser o momento em que começamos a romper com o modelo de doutrina francesa, e passamos a receber grande influência do modelo de doutrina militar norte-americana, como já foi citado anteriormente.

2.2.1 Sherman M4

Durante a II GM o Brasil passou a ocupar uma posição estratégica como fornecedor de matérias primas e estabelecimentos de bases aéreas e portos na região nordeste, com função de envios de tropas, suprimentos e armas para a Europa e norte da África. Nesta época a Força Terrestre brasileira passava por uma modificação de sua doutrina militar, deixando de seguir a doutrina francesa que era ultrapassada. Com equipamentos da I GM, uma modernização mostrava-se necessário, em meados de 1945, dentro do acordo Lend-Lease, chegavam ao Brasil cinquenta e três Carros de Combate Sherman M4, M4A1, M4 Composite Hull que logo entraram em serviço pelo 1º Batalhão de Carros de Combate (1° BCC) situado no Rio de Janeiro (ARMAS NACIONAIS, 2015).

A diferença do M4 para o M4A1 era no casco, enquanto o M4 é quase todo reto e soldado, o M4A1 é arredondado, por ser fundido, já a versão Composite Hull era a mistura dos dois, com a frente arredondada e corpo reto. (BASTOS, 2011). Na II GM, foi o carro de combate padrão utilizado pelo exército Norte-Americano, possui como características, canhão de 75 mm como armamento principal e uma metralhadora calibre .50 como armamento secundário, tripulação de 5 homens: comandante, artilheiro, municiador, motorista e assistente do motorista, velocidade de 38 km/h, no que diz respeito a blindagem, conforme Hélio Higuchi e Paulo Roberto Bastos JR, “a blindagem de M4 tinha 51 mm na parte frontal do chassi e nas laterais 38 mm. Na torre o mantelete (escudo do canhão), tinha 89 mm, a parte frontal da torre tinha 76 mm e nas laterais 51 mm” (2008, p. 14).

Seguidamente, na década de 1960, a modernização dos carros de combate Sherman M4 em Israel e o seu triunfo em conflitos contra forças árabes despertou o interesse do PqRMM/2 no Brasil, organização militar responsável pelos estudos e elaboração da fabricação de blindados no país. Como existiam muitos M4 em depósito no Exército, devido ao grande número recebido dos EUA, ainda sem fim definido, os engenheiros solicitaram um modelo Composite Hull para os seus estudos. Com a viatura em mãos, os trabalhos foram iniciados em 1969 e de imediato foi proposta a mudança do motor radial a gasolina por uma unidade diesel nacional, mais confiável e econômica. Simultaneamente, estava sendo lançado no país, pela MWM, um propulsor ideal: V12 turbinado com 406HP. Além disso, a versão seria equipada com uma suspensão HVSS (Horizontal Volute Spring Suspension), atribuindo ao carro de combate um aspecto bem distinto do original. (BASTOS, 2011).

Figura 2 - Os Carros de Combate M4 Sherman do Exército Brasileiro

Fonte: FORTE FORÇA TERRESTRE (2009)

O Sherman possuía um sistema de giro-estabilizador (somente no uso vertical), sendo um dos primeiros carros de combate a dispor deste dispositivo, de um sistema de partida elétrica, e juntamente um pacote de munições fornecidas estavam os tipos M61 Armour Piercing Capped - APC, M72 Armour Piercing (AP) e M-84 High Explosive (HE) e o M89 (de fósforo branco), com uma cadência de disparo de 20 tiros por minuto, tudo isso colocava os batalhões do Exército em um nível mais elevado da arte da guerra. Os M-4 recebidos estavam divididos em duas subversões a primeira que é considerada como Early Production (ou primitiva) que como principal característica tinha a a blindagem frontal tripartida, e Early Fused Front que foi a mais produzida da série M4, que mantinha a blindagem fundida padrão de todas as versões do Sherman produzidos, externamente o M4 possuía uma carroceria blindada formada por chapas soldadas e em ângulo reto, com uma blindagem homogênea inclinada em 60º (HIGUCHI; BASTOS JR, 2008).

Figura 3 - Carro de Combate M4 Sherman

Fonte: NUNES (2014)

Durante sua existência os M4 Sherman foram operados também pela Escola de Moto-mecanização, 2º Batalhão de Carros de Combate, 6º Regimento de Cavalaria Blindada, 9º Regimento de Cavalaria Blindado e Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Mesmo com algumas limitações na operação dos motores radiais Wright Continental R975 Whirlwind a gasolina, geradores auxiliares e caixas reguladoras devido a problemas no fluxo de peças de reposição, a frota brasileira de M4 Sherman sempre apresentou bons indicadores e disponibilidade sendo este patamar atingido graças a soluções "caseiras" das equipes de manutenção que empregaram desde componentes dos motores das aeronaves Stearman A-76 desativados da Força Aérea Brasileira (FAB) até componentes retirados dos antigos M-3 Lee (ARMAS NACIONAIS, 2015).

> "A verdade é que, a despeito das deficiências citadas, os Sherman durante grande parte de sua carreira no 1° BCC tiveram um altíssimo índice de operacionalidade, muito maior que a de outros blindados do Exército, conforme podemos comprovar mediante tabela comparativa entre outras unidades que operavam blindados no Rio de Janeiro nos anos 1951 e 1952" (HIGUCHI; BASTOS JR, 2008, p. 27).

Tabela 1 - Índice de disponibilidade dos veículos das unidades do Rio de Janeiro.

Índice de Disponibilidade dos Veículos – Comparativos entre unidades do Rio de Janeiro		
Unidade	1951	1952
1º BCC	81,7%	80,7%
2º BCC	49,9%	61,2%

3º BCC	54,6%	54,6%
1º BIB	68,8%	68,8%
2º BIB	54,3%	58,3%
Observação: 1º BCC – M4 Sherman e M3A1 Stuart 2º e 3º BCC – M3 Lee e M3/M3A1 Stuart 1º e 2º BIB – M3 White Scout Car e Meia-Lagarta		

Fonte: HIGUCHI; BASTOS JR (2008)

2.2.2 M-41 Walker Bulldog

Meados da década de 1950 o EB, resolveu passar por um processo de modernização de seus meios blindados que até então estavam equipados com carros de combate recebidos durante a II GM que já eram considerados ultrapassados. Este processo seria concretizado alguns anos antes com a assinatura de um Acordo Militar Brasil - Estados Unidos, que concedia prazos e custos viáveis para a aquisição de material militar. Logo foram recebidos em agosto de 1960, 50 carros de combate M41 que foram distribuídos ao 1º e 2º Regimento de Reconhecimento Mecanizado baseados nas cidades de Porto e Alegre e Santo Ângelo no Rio Grande do Sul onde passaram a substituir os antigos M3 e M3A1 Stuart. Lotes subsequentes passaram a ser entregues totalizando mais 275 M41 modernizados ao padrão M41A1 e 55 da última versão de produção o M41A3 (ARMAS NACIONAIS, 2014).

Tiveram destacada atuação na revolução de 1964, no qual muitos carros foram empregados na defesa de pontos estratégicos do governo. Ao substituir os antigos M4 Sherman, M3 Lee e M3 Stuart, o M41 trouxe inovações tecnológicas de grande poder, como torres com sistema de acionamento hidráulico da torre, maior velocidade de deslocamento, sistemas de mira, seu canhão M32 de 76 mm também era superior aos canhões empregados nos blindados da década de 1940, a versão M-41A3 estava equipada com um sistema de visão infravermelha, aparato até então inédito no pais, e apesar de estar presente em um pequeno número de carros possibilitou a imersão dos tripulantes em uma tecnologia de suporte a combate realmente nova para a época. Em relação a proteção blindada, sua blindagem é de primeira geração, homogênea com chapas de aço de 38 mm.

Figura 4 - M41 no Museu Conde de Linhares, no Rio de Janeiro

Fonte: FATOS MILITARES (2019)

Contudo, mesmo com grande importância os M41 nunca receberam uma manutenção eficiente. Muitos veículos acabaram danificados pela aplicação de componentes de baixa qualidade e falta de peças originais para reposição em pontos críticos do carro, como: retentores, mangueiras e linhas hidráulicas, causando há médio e longo prazo muitos desgastes e problemas em outros componentes vitais dos carros. A decisão de economizar algumas centenas de dólares por veículo trouxe consequências negativas, afetando assim a disponibilidade de um carro de combate que custava mais de meio milhão de dólares, por outro lado é citado como exemplo o país vizinho Uruguai, que com uma frota de apenas 22 veículos M-41, adquiria mais peças originais que o Brasil (BASTOS, 2011).

Para mudar esse quadro de dificuldades na manutenção da frota de M-41 foi conduzido estudos visando um programa de modernização, onde além de substituir o grupo motriz (gasolina de alta octanagem e com faltas de peças de reposição) importado por um nacional (propulsor Scania DS 14 V8 a diesel), previa-se também a substituição do armamento principal que era um canhão M32 de 76 mm, pois sua munição que era importada, não estava mais sendo produzida nos EUA, sendo incluído um canhão 90 mm, estes estudos foram conduzidos pelo Parque Regional de Motomecanização da 2° Região Militar (PqRMM/2), Centro de Tecnologia

do Exército (CTEx), Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), em conjunto com a Bernardini (foi uma importante empresa da indústria de defesa bélica brasileira, que atuou entre 1912 até 1992, sendo responsável pela construção e modernização de diversas viaturas blindadas e motorizadas), sendo as primeiras unidades encaminhadas para a modernização a partir de 1978 (ARMAS NACIONAIS, 2014).

Uma mudança que deu certo foi a do canhão 90 mm que posteriormente foi alterado por um de baixa pressão, aproveitando o mesmo tubo e adicionando maior precisão. A torre ganhou algumas modificações, como: a instalação de novos compartimentos; e a carcaça recebeu saias laterais, muito uteis contra munições carga oca (BASTOS, 2011).

> A mudança principal foi no armamento, o original possuía um canhão de 76mm, e a Bernardini ao lançar o modelo M-41B o equipou com um canhão Cockerill de 90mm, similar aos usados nos blindados EE-9 Cascavel da Engesa e fabricado por ela sob licença da Bélgica, e dos da família XIA2 Carcará da Bernardini. Apenas dois blindados receberam estes canhões para testes. Vários operaram com o canhão de 76mm na versão denominada também de M-41B, depois foram transformados em C com canhão de 90mm. Após estes testes a conclusão que o pessoal do Exército chegou foi a de que ao invés de comprar canhões novos para equipar todos os M-41,optou-se pela forma mais barata, ou seja aproveitar o canhão de 76 mm original, encamisando-o e posteriormente broqueá-lo no calibre de 90mm, com o mesmo número de raias do Cockerill Engesa, podendo desta forma utilizar a mesma munição do Cascavel, pois o Exército havia adotado o calibre 90mm como padrão (DEFESA NET, 2018).

Porém, mesmo com todos os anseios apresentados, a introdução do M-41 WALKER BULLDOG proporcionou ao Exército Brasileiro reequipar suas unidades (blindadas e mecanizadas), segundo o site DEFESA NET “esse carro de combate foi a base de toda a formação blindada no Exército a partir da década de 1960” (2018), além disso, essa aquisição foi essencial para o reequilíbrio da balança do poder bélico na América do Sul, que na época era predominantemente dominada pela Argentina. Outro ponto importante, foi o desenvolvimento da indústria brasileira de defesa, visto que o programa de modernização dos carros M-41 Walker Bulldog foi a maior experiência de repotencialização realizada até então no país e a primeira a disputar o mercado internacional, já que a Bernardini decidiu explorar o mercado internacional, porém não obteve muito sucesso.

Figura 5 - 7° RCMec realiza doação de blindados M-41 ao Exército Uruguaio.

Fonte: 7° RCMec (2018)

2.2.3 EE-T1 Osório (Um Projeto Nacional)

No começo da década de 1980, o Brasil possuía duas empresas com elevada consolidação na área de veículos militares: a Bernardini S.A. Indústria e Comércio e a Engesa Engenheiros Especializados S.A. A Bernardini havia se especializado no repotenciamento e modernização de velhos carros de combate M-3A1 “Stuart” e M-41 (sendo esse um pouco mais recente) do Exército Brasileiro. Já a Engesa havia conquistado fama mundial no desenvolvimento e fabricação de veículos militares sobre rodas. Ambas as empresas resolveram partir, de forma independente, para o desenvolvimento de um carro de combate nacional (ARMAS NACIONAIS, 2020).

A Engesa, que tinha como principal alvo o mercado externo, principalmente aquele onde reinavam os MBT (Main Battle Tank, em português: carro de batalha principal), tentou projetar um Carro de Combate Brasileiro. Este deveria conter doutrinas tecnológicas inéditas, competindo com o que havia de mais moderno no setor (ARMAS NACIONAIS, 2020).

Em 1982, fazendo uso do então aprimorado programa de computador CAD/CAM, começou o projeto. Como o Brasil não dominava itens essenciais, como blindagem e torre com seus optrônicos, foi preferido contratar serviços de engenheiros estrangeiros para o desenvolvimento da blindagem e adquirir as torres de empresas especializadas no exterior. A

blindagem planejada pelos engenheiros seria a de face endurecida (2ª geração), no qual a definição prevê forte dureza externa e grande maneabilidade interna, e seria produzida por indústrias nacionais. No caso das torres foi planejado um canhão raiado de 105 mm (L7/M68). Outros itens foram importados, como suspensão, lagartas, motor, transmissão, periscópios de visão noturna, telêmetro laser e computador de tiro, tudo que existia de mais moderno no mercado. (BASTOS, 2011).

> "O Osório incorporou um sistema de aquisição de alvos e controle de fogo que, na época, era altamente sofisticado, sem equivalentes na América Latina. Na torre de 105mm, foram instalados dois periscópios belgas da OIP. Para o comandante do carro o modelo era do tipo LRS-5DN com visão noturna. O atirador utilizava um modelo LRS-5DNLC que, além dos mesmos recursos do anterior, também possuía um telêmetro laser e um computador de tiro. O canhão, por ser estabilizado, permitia a busca por alvos em movimento. Porém, a precisão do tiro em movimento ficava prejudicada, pois os periscópios eram acoplados mecanicamente ao canhão" (POGGIO, 2015).

O contexto histórico desta época foi marcado por um cenário mundial favorável ao desenvolvimento da indústria de itens de defesa devido a desejosos mercados para equipamentos bélicos o primeiro protótipo recebeu o nome de P.1, pronto em maio de 1985, após muitos testes, embarcou rumo a Arábia Saudita para participar de uma avaliação na escolha de concorrentes para uma grande licitação, de cerca de oitocentos carros de combate, que poderia gerar novas vendas naquela região.

No país árabe o veículo impressionou as autoridades sauditas e foi, em conjunto com mais três modelos, selecionado para participar de uma nova disputa. Seus oponentes se tratavam de nada menos do que havia de mais qualificado em carros de combate no mundo, sendo eles o AMX-40 da França, o Challenger inglês e o M-1 A1 Abrams americano. Esse fato concretizou que as previsões da Engesa, de desenvolver e produzir um blindado brasileiro a altura do que existia de mais moderno e sofisticado no mundo, daquela época, estavam corretas (BASTOS, 2011).

Figura 6 - EE-T1 Osório em testes.

Fonte: FORTE (2015)

Mesmo com grande euforia e entusiasmo por parte dos Brasileiros sobre o futuro convênio com os árabes, no meio de tudo isso o Iraque invadiu o Kuwait e na corrida armamentista o fornecedor que tinha armas a pronta entrega era os americanos. Logo a Arábia Saudita acabou comprando o M1 Abrams. Assim ficou evidenciado que mesmo com a enorme capacidade bélica demonstrada pelo Osório, os laços políticos entre os Estados Unidos e a Arábia Saudita foram mais fortes acarretando com o acordo de ambas as partes (POGGIO, 2015).

O inconveniente foi que mesmo obtendo êxito no campo técnico o Osório foi derrotado, externamente, no campo político, perdendo um mercado muito promissor que seria o da Arábia Saudita. Internamente, adicionado a perda da disputa, aconteceu a falência da Engesa, que decretada em 1993, surpreendeu a todos e desfez todo o conhecimento ali produzido. Não se sabe exatamente os motivos que acarretaram na falência da empresa, de qualquer forma muitos veículos, ainda na linha de montagem, viraram ferro velho e alguns outros sucateados, como a cabeça de série do EE-T1 Osório, que cortado a maçarico foi vendido como sucata. (BASTOS, 2011).

Com certeza, a produção do Osório proporcionaria grandes desafios ao Brasil, contudo, seriam desafios de extrema importância que forneceriam ótimos frutos a força terrestre. Se o projeto fosse levado em frente o lucro não seria só com a exportação do carro de combate, mas

também teríamos pela primeira vez veículos de última geração, com enorme tecnologia embarcada e, principalmente, fabricado e desenvolvido no país, trazendo grande crescimento para a indústria de defesa bélica nacional.

Encontra-se preservados dois protótipos, que atualmente se encontram um no museu Conde de Linhares, no Rio de Janeiro, e que quase foi leiloado, e outro no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) em Santa Maria, RS. A conservação de ambos os blindados é muito importante, especialmente no que tange ao adestramento da tropa blindada brasileira, na concepção, design, armamento e seu próprio conceito, que foi previsto para atender nossas necessidades. Com certeza é de fundamental importância que todos integrantes das unidades de carros de combate pudessem ver e comparar esse blindado com os demais, o que colaboraria muito a sua formação como combatente blindado (BASTOS, 2011).

Figura 7 - EE-T1 Osório no museu blindado do CI Bld.

Fonte: CI Bld (2016).

2.2.4 M60-A3 TTS

Na segunda metade da década de 1990, o Brasil começou a buscar no mercado internacional opções de carros de combate para substituir sua frota de M-41 considerada já ultrapassada. Baseado no programa de modernização FT-90 (Força Terrestre), encontrou nos

EUA uma proposta de 91 carros de combate M60 A3 TTS pertencentes aos excedentes do exército norte-americano, pelo valor de 12 milhões de dólares. A respeito do ponto de vista econômico e técnico se tratava de uma proposta interessante, sendo aceita pelo Exército Brasileiro em 1996. Os primeiros Carros de combate M60 chegaram no Brasil em 1997, sendo distribuídos ao Centro de Instrução de Blindados no Rio de Janeiro-RJ, 4° Regimento de Carros de Combate em Rosário do Sul (RS), 5º Regimento de Carros de Combate, em Rio Negro (PR) e a Escola de Material Bélico, no Rio de Janeiro (RJ) (ARMAS NACIONAIS, 2015).

A aquisição do M60 trouxe a tropa blindada o acesso a tecnologias inéditas embarcadas em veículos blindados, como os sistemas Tank Thermal Sight (equipamento de visão noturna passiva e residual), telêmetro laser, computador balístico M21, tiro estabilizado e indireto, além de possuir uma blindagem mais resistente, que possuía um ângulo mais íngreme, aumentando assim a eficiência da blindagem, dotado de um motor mais potente que seu antecessor e principalmente no armamento com um canhão de 105 mm e alcance de 4 km, mais poderoso que o canhão M32 de 76 mm do M-41. Como limitação o M-60 apresentou o inconveniente de que seu peso de deslocamento ser inadequado em algumas regiões devido a estrutura rodoviária e ferroviária nacional não ter sido dimensionada para operação e transporte de blindados desta categoria. Contudo, apesar desta limitação esse carro de combate gerou um importante legado de doutrina operacional para o Exército Brasileiro (ARMAS NACIONAIS, 2015).

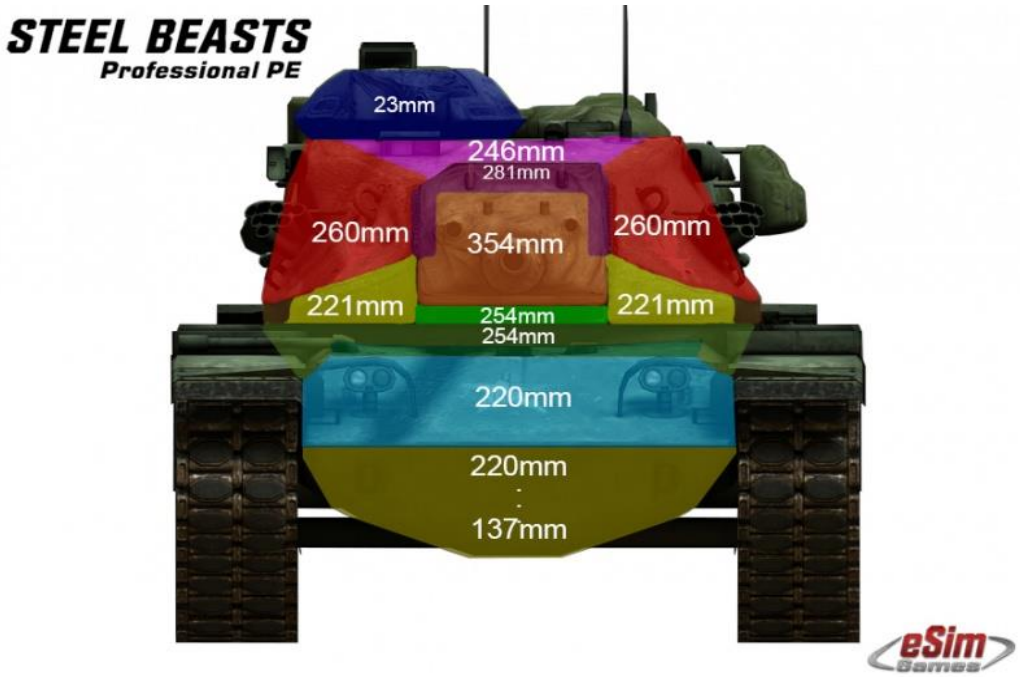
Apesar das unidades apresentarem algumas pequenas diferenças entre si (fruto de programas de melhorias e modernizações), a versão A3 incorpora todos os desenvolvimentos da família M60, possuindo visores noturnos termográficos, permitindo a identificação de alvos camuflados, ver através poeira, chuva etc.; e enxergar a noite. Tem alta mobilidade, ainda que seu peso e tamanho tenham causados muitos problemas nos quartéis, os quais não estavam preparados para recebê-los e acabaram sendo colocados nos mesmos espaços dos M-41, que eram de outra categoria (BASTOS, 2011).

Seu armamento principal é o canhão 105 mm L-7, raiado, podendo realizar tiros em movimento, com alcance útil de 4 km, possui também uma metralhadora M240-H coaxial 7,62 mm e uma metralhadora antiaérea .50, na torre do comandante. Pode ultrapassar cursos d'água de até 1,2m sem preparo e até 2,4m com preparo. Sua guarnição é de 4 militares, dispondo de sistemas hidráulicos e de estabilização do canhão, computador de controle de tiro, equipamentos de telemetria laser, podendo atuar em ambiente químico, biológico e nuclear (QBN). Foi projetado com a finalidade de proporcionar o tiro de canhão a longas distâncias, sobre uma plataforma estabilizada, com elevada probabilidade de acerto, mesmo contra alvos em movimento e sob qualquer condição climática e de visibilidade. (BASTOS, 2011).

Sobre a proteção blindada o M-60 possui uma blindagem de segunda geração, formada por aço de face endurecida, que é capaz de suportar o impacto de munições de maior penetração do que a blindagem de primeira geração. Essa referida blindagem chega a atingir a espessura de até 120 mm na parte frontal, possuindo assim, um bom grau de proteção. Como limitação, é desfavorecido pela sua alta silhueta que no combate contra outro CC acaba ficando exposto à observação e condução do tiro inimigo, e apresenta uma maior área a ser impactada (VERAS, 2015).

O M-60 é considerado um carro de combate que está na segunda geração e após passar por uma modernização ganhou como melhoria uma câmera de imagem infravermelha passiva ou imagem térmica para combates em situações de visibilidades adversas e para detectar alvos camuflados. Seu canhão e computador de tiro foi adaptado para disparar novas munições de energia cinética, que são dardos de metal (muito duro), que disparados a altas velocidades, conseguem penetrar blindagens grossas superiores a 500 mm (50 cm). Esses dardos de metal quando disparados de um canhão de 105 mm consegue perfurar até 58 cm, ele é feito de tungstênio ou urânio empobrecido (DOS SANTOS, 2012).

Figura 8 - Blindagem do M-60



Fonte: STEEL BEATS

Atualmente, ainda operando, a frota de M-60, integra o 20° Regimento de Cavalaria Blindado, situado em Campo Grande- MS, pelo menos trinta e dois ainda estão sendo utilizados

por essa organização militar e os demais estão sendo utilizados para a reposição de peças para os blindados em emprego, organizando assim a cadeia logística desse carro de combate. Vale ressaltar, a atuação do Parque Regional de Manutenção da 5º Região Militar - PqRMnt/5 em Curitiba, responsável por realizar toda a manutenção do blindado, e que mesmo com adversidades realiza um excelente trabalho, incluindo a nacionalização de alguns componentes, como barras de torção e almofadas de lagartas.

> "O M-60 A3 TTS (Tank Thermal Sight) acabou sendo o melhor carro de combate em operação na América do Sul, superior a todos os empregados pelos demais países da região, a partir da sua aquisição e uso, só sendo superado quase dez anos depois, quando o Chile adquiriu aproximadamente uma centena de Leopard 2A4 da Alemanha, negociações que iniciaram-se por volta de 2005, mas que não representam ameaças para nós" (BASTOS, 2012).

Figura 9 - M-60 em desfile no 20° RCB.

Fonte: 20° RCB (2016).

2.2.5 Os Blindados Alemães

Durante a década de 1990, o programa de modernização FT-90 (FORÇA TERRESTRE) proporcionou a renovação de doutrina, equipamentos e veículos, envolvendo especialmente os carros de combate. Nessa época o Exército Brasileiro ainda utilizava o já obsoleto carro de combate M-41 C (Walker Bulldog), que apesar de repotencializado não atendia as necessidades do cenário bélico daquela época. Mesmo com uma série de restrições orçamentarias o ministério do Exército realizou um projeto para a aquisição de um novo MBT.

Com esse cenário, surgiu uma boa oportunidade de negócio; o Leopard 1 A1, a oferta venho do governo da Bélgica, contudo o carro é de origem alemã, envolvendo unidades usadas do carro de combate, que se encontravam estocadas e que anteriormente haviam pertencido ao Exército belga. Esse negócio veio como uma boa oportunidade para o Brasil solucionar alguns pertinentes problemas relacionados a tropa blindada, porém essa oportunidade de negócio, por um lado tinha o propósito de solucionar antigas limitações da força, mas por outro lado esse contexto também orientou o país a uma situação de exagerada dependência tecnológica estrangeira.

2.2.6 Leopard 1 A1

Foi buscado no mercado um carro de combate moderno e que atendesse as necessidades do Exército Brasileiro, como: maior poder de fogo, visto que o canhão 90 mm do M-41 era relativamente pequeno e não possuía uma torre estabilizada, diminuindo assim a expectativa de impacto do carro; maior proteção blindada; o peso, já que o objetivo era um carro de combate leve, que fosse compatível com os modais de transporte do país. Levando em consideração todos esses fatores o Leopard 1 A1 atendia a todos anseios da força terrestre.

Com a escolha, foi elaborado pelo Ministério do Exército, uma diretriz para adquirir, no total cento e vinte e oito Leopard 1 A1, usados, da Bélgica; coincidentemente com os M-60 americanos. Inicialmente foram adquiridos sessenta e um carros de combate considerados em melhor estado de conservação, que por serem usados, tiveram como critério de escolha: a vida útil do canhão, quilometragem, menor número de horas do motor, sendo entregue ao Brasil em três lotes com intervalos de 4 meses entre os lotes. No primeiro momento todo o material foi entregue ao PqRMnt/1, no Rio de Janeiro, a partir de lá foi distribuído as outras unidades, entre os anos de 1997 até 2000 (BASTOS, 2011).

O Leopard 1 A1 possui como armamento principal o canhão 105 mm L7 A3 de origem inglesa, fabricado pela Royal Ordnance e como armamento secundário dois tipos de metralhadora MAG, uma coaxial M3 e outra antiaérea M2. Além disso, o uso do laser e a realização do tiro estabilizado e em movimento, utilização de diversos tipos de munição, incluindo a flecha e um maior alcance, trouxe também inovações como aparatos de proteção ao longo das laterais para proteger a parte superior das lagartas. Na década de 1980 houve um plano de modernização; surgindo a versão 1 A1A2, que incluiu um intensificador de imagens noturnas PZB 200; sendo sucedida pela versão 1 A1A3 com o novo sistema de rádio digital com criptografia Siemens SEM80/90; já a versão 1 A1A4 incluiu os sistemas integrado de

controle de tiro EMES 12A1 e visão noturna PERI R12 proporcionando novas perspectivas a família Leopard (ARMAS NACIONAIS, 2014).

Figura 10 - Leopard 1 A1 no Exército Brasileiro

Fonte: GBN News

O sistema de tiro da VBC CC Leopard 1 A1 tem por finalidade, melhor aproveitar a potência de fogo do carro de combate, de modo que: aumente a probabilidade de acerto no primeiro disparo, realizando um tiro preciso e justo, diminuir o tempo entre a detecção do alvo e a realização do primeiro tiro, graças à automação de uma série de operações, que tem por objetivo determinar os ângulos de pontaria do canhão em elevação e direção. O Sistema Automático de Condução de Tiro (SACT) permite a guarnição do CC vigiar o campo de batalha, graças a um visor com dois tipos de aumento (7 ou 14x), visar um objetivo através de um retículo do tipo OTAN, medir distância, graças a um telêmetro laser (400 a 9.995 m), atirar com todos os tipos básicos de munição Leopard sobre alvos fixos ou móveis, atirar com a metralhadora coaxial com alça fixa de 400 m e observar o tiro. (BRASIL, 2000)

Os componentes do sistema de tiro são o calculador, o visor laser, os sensores, periscópios, luneta TZF 1 A e luneta TRP 2 A. O telêmetro laser tem alcance de 400 a 9.995 m, com leituras de cinco em cinco metros. Precisão - na ordem de ±7 m a qualquer distância; sua limitação é que a telemetria pode ser alterada por certas condições atmosféricas (chuvas abundantes e nevoeiros). A luneta TZF 1 A é utilizada pelo atirador (At), como instrumento

secundário de tiro, quando o SACT não puder ser empregado. A TZF oferece ao At a possibilidade de vigiar o campo de batalha e observar o tiro, apontar e corrigir os tiros, é dotado de um reticulo OTAN. Já a luneta TRP 2 A é o instrumento de tiro do Cmt CC, permitindo a este: vigiar o campo de batalha; observar e corrigir o tiro; executar a transferência de um alvo para o At; controlar o trabalho do At; e avaliar distâncias. O periscópio permite a realização de tiro direto a noite, condução do CC a noite, estabelecimento do posto de vigilância e observação de um determinado setor imposto, etc. (BRASIL, 2000).

A família Leopard 1 que foi elaborada na década de 50, sendo preferido a mobilidade em relação a proteção blindada, fato esse agravado nos dias atuais devido a evolução das armas anticarro (AC) e a predominância dos combates urbanos. O Leopard 1 A1 possui a blindagem de segunda geração do tipo face endurecida, cuja solução consiste em duas chapas de aço soldadas, e após fundidas em forma de "sanduíche" de forma que a chapa frontal seja endurecida por processos térmicos e a segunda chapa, a interna desenvolvida com um aço com maior tenacidade, mais mole e deformável para absorver a onda de choque (SANTOS, 2017).

Contudo, ao longo dos anos a frota de Leopard 1 A1 enfrentou deficiências graves em sua cadeia logística, proporcionando altos indicies de indisponibilidade (este fato se deu a inexistência de qualquer contrato de prestação de serviço, manutenção ou apoio logístico do fabricante e também devido a elevada idade dos CC adquirido). Com a compra do Leopard 1 A5 e a assinatura de um contrato com a empresa alemã KMW (Krauss-Maffei-Wegmann, fabricante do CC), para a manutenção preventiva e corretiva e a reposição de peças, o Leopard 1 A1 acabou definindo sua aposentadoria. Uma parte do efetivo mobília os RCB (exceção do 20° RCB, dotado por M-60), os demais estão sendo desmontados e suas peças estão servindo de reposição ao Leopard 1 A5 BR. Assim encerrou-se seu breve período de serviço ao Exército Brasileiro, além de trazer importantes lições e aprendizagens a tropa blindada.

2.2.7 Leopard 1 A5 BR

Como a aquisição do Leopard 1 A1 não atendeu da maneira correta a manutenção e o suporte logístico dos CC, em pouco tempo foi atingido um alto grau de indisponibilidade pelo Leopard 1 A1. Sem poder dispor dos blindados recém adquiridos e contando somente com os M-60, o Brasil viu sua boa posição estratégica no subcontinente americano ameaçada. Com isso, o comando do Exército Brasileiro observou a necessidade de ser adquirido um novo CC, que atendesse as necessidades do país. Com algumas restrições orçamentarias e amarras

técnicas, em 2006 a escolha teve uma definição, optou-se pela escolha de um lote de Leopard 1 A5 repotencializados, oriundos da Alemanha, e batizados de VBC CC Leopard 1 A5 BR.

Com a compra desse CC, o EB também realizou um contrato com a KMW, fabricante do blindado, para o apoio logístico e reposição de peças, formando uma sólida cadeia logística em suporte a manutenção dos blindados. Dessa forma, segundo ANNES "o projeto de aquisição do Leopard 1 A5 revitalizou a espinha dorsal da cavalaria blindada brasileira e atingiu os objetivos a que se propôs" (2017).

O Leopard 1 A5 BR é atualmente empregado pelos 1º, 3º, 4º e 5° Regimentos de Carros de Combate (RCC), sediados respectivamente em Santa Maria/RS, Ponta Grossa/PR, Rosário do Sul/RS e Rio Negro/PR.

A guarnição do carro de combate é composta, por quatro militares: o Tenente ou Sargento Comandante do Carro de Combate, o Cabo Atirador, o Soldado Auxiliar do Atirador e o Cabo Motorista (BRASIL, 2011).

Cabe ressaltar a atuação do CI Bld no treinamento e capacitação de militares para o melhor trato possível com o CC. Segundo GEOVANINI, o objetivo final é o de que nossas guarnições sejam submetidas a um programa de treinamento que as faça prosperar em um ambiente caótico e incerto, fornecendo ferramentas e atributos afetivos que permitam o desenvolvimento de combatentes física e mentalmente ágeis, adaptáveis, e que enfrentem quaisquer circunstâncias de combate (2018).

Sobre a proteção blindada, a blindagem do Leopard 1 A5 BR é de segunda geração do tipo face endurecida e conta com uma blindagem espaçada na torre e na saia lateral. Segundo ANNES "O Leopard 1 A5 possui blindagem de 70 (setenta) mm na parte frontal e 35(trinta e cinco) mm nas laterais, além de uma blindagem adicional espaçada de 5 (cinco) mm, contra munição de carga oca, nas laterais e na torre" (2012).

> No final da década de 60, as munições explosivas do tipo HEAT e do eficaz RPG de fabricação russa, estavam tendo vantagem nas blindagens de face endurecida e como essas munições possuíam sensores de impacto na ponta de suas ogivas e o princípio do seu funcionamento era injetar um jato de alta velocidade de cobre derretido em um pequeno ponto da blindagem. Para se contrapor a essa técnica de ataque, os engenheiros inventaram a blindagem espaçada, que pode ser descrita como uma "sobre blindagem" ou "blindagem extra", com um espaço de alguns centímetros da blindagem principal. A sua função era ao ser impactada, disparar precocemente sua carga através do sensor elétrico da ogiva da munição, e ao ser penetrada, desviar o jato, espalhá-lo ou deixa-lo com um ângulo menos favorável para perfurar a blindagem principal. Essa melhoria está acrescentada na torre do Leopard 1 A5 operado pelo Brasil (SANTOS, 2017).

Figura 11 - Leopard 1 A5 com blindagem adicional espaçada na torre.

Fonte: SANTOS (2017)

Com relação ao sistema de tiro, o armamento principal do Leopard 1 A5 BR é o canhão calibre 105 mm L7 A3 de origem inglesa da Royal Ordenance, possui 28 raias a direita, com uma cadência de 9 tiros por minuto. O armazenamento de munições é de 13 munições na torre e 42 no chassi, já o seu armamento secundário são duas metralhadoras MG3, uma antiaérea e outra coaxial e 8 Lç Fum de 77 mm (BRASIL, 2011).

O Leopard também possui um Sistema de Controle de Tiro (SCT), empregado para a condução das armas no combate, contra alvos estáticos ou em movimento e contra CC parado ou em deslocamento. O SCT funciona em 4 níveis operacionais: Nível operacional DESL (torre desligada), OBS (Observação), ESTAB PREP (Estabilização Preparada) e ESTAB LIG (Estabilização Ligada). Neste último nível, ESTAB LIG, o SCT está com seu total desempenho e precisão, podendo realizar disparo com alta perspectiva de impacto a uma distância de 2500 m. O EMES 18 (principal componente do SCT), é formado pelo sistema hidráulico da torre com estabilização das armas, pelo computador de tiro com eletrônica de estabilização e sensores para a determinação dos índices de elevação e precessão, pelos dispositivos de observação e pontaria, pelo equipamento informatizado de teste do sistema de armas RPP 1-11 para o monitoramento continuo e teste do SCT e pelas unidades de comando e de controle (BRASIL, 2011).

> "Uma das maiores vantagens fornecidas pela superioridade de uma VBCCC em relação à outra é o maior alcance do armamento principal, que confere a possibilidade de engajar alvos blindados inimigos sem estar dentro do alcance útil deles. Essa situação se denomina "Standoff". O computador de tiro, o EMES18 e o canhão 105mm do

> Leopard 1 A5 BR são capazes de engajar e destruir alvos a um alcance máximo de 4000m" (CANÉPPELE, 2018).

O CC possui, também o Dispositivo de Imagem Termal (DIT), que permite realizar busca, observação, detecção e engajamento de alvos com alta expectativa de impacto (até 1800 m), sendo utilizado em períodos noturnos ou com pouca visibilidade e contra alvos camuflados (BRASIL, 2011).

Tabela 2 - Sistema de Controle de Tiro.

Sistema de Controle de Tiro	
Visor do Comandante	Monocular TRP 5A (c/ reprodução das imagens da câmera térmica do atirador)
Visor primário do Atirador	Binocular EMES18 (c/ laser e câmera térmica)
Visor Auxiliar do Atirador	TZF 3A
EMES 18 (laser)	Alcance 200 m - até 9900 m Acuracidade +-10 m
Estabilização do EMES 18	Estabilização Primária para o TIs / LASER e visor ótico através do espelho estabilizado do EMES 18
Estabilização da Torre e da Arma	Estabilização Hidráulica em Azimute e Elevação

Fonte: www.defesanet.com.br- AÇO - O Leopard 1 A5 BR- características técnicas (2011).

O projeto Leopard trouxe novas perspectivas a tropa blindada brasileira, consolidou a importância da necessidade de manutenção que a tropa CC deve ter com as suas viaturas e implantou uma nova cultura com relação a forma e emprego dos CC. Com certeza, foi um grande avanço para a evolução dos Carros de Combate no Exército Brasileiro, contudo, mais uma vez está sendo criado uma dependência tecnológica preocupante, visto que, em um curto prazo está previsto encerrar o contrato de assistência técnica com a KMW, trazendo a realidade um pertinente questionamento; o que é mais viável para o EB: modernizar e repotenciazilar os CC atuais ou adquirir um novo blindado? Segundo ANNES "o término da vida útil destes blindados está previsto para 2027. Findo este prazo, há duas soluções possíveis: aplicar um kit de modernização e postergar seu descarte ou substituí-lo por um novo carro de combate ao término de sua vida útil" (2017).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada uma revisão literária a fim de obter conhecimento sobre a evolução dos Carros de Combate dentro do Exército Brasileiro. Então, para este estudo, foram selecionados os blindados a partir da Segunda Guerra Mundial utilizados pelo Brasil.

A pesquisa se caracteriza do tipo qualitativa por atender as necessidades apresentadas acerca da problemática do trabalho. As variáveis da pesquisa foram: as limitações, sistema de tiro e blindagem de cada Carro de Combate apresentado.

A escolha do tema e a delimitação ocorreu no projeto pesquisa, no mês de setembro de 2019, a seguir veio a problematização na qual foi estabelecido a questão a ser solucionada. Durante a elaboração do plano de desenvolvimento foi feito a estrutura das partes que compõe o trabalho, na identificação das fontes realizou-se o levantamento do material para ser analisado em fevereiro de 2020, através de uma observação sistemática. Foram selecionados livros, manuais do EB, artigos de opinião, sites (relacionados a temas militares) e revistas. Com o intuito de suprir as necessidades que o trabalho se propôs a solucionar.

Dessa forma, após a coleta, foi organizado o sistema de análise da leitura do material, evidenciando as informações relevantes ao estudo, voltado para o objetivo da pesquisa que é a descrição dos carros de combate e sua análise. Estas etapas se deram a partir do método descrito pelo livro de Iniciação a Pesquisa Cientifica da AMAN e o texto foi escrito conforme as normas da ABNT.

3.2 MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado o método dedutivo, o raciocínio foi apresentado da seguinte forma: com a coleta dos dados, ocorreu a generalização dos fatos, seguindo para a particularidade, no qual foi selecionado os dados que interessavam diretamente a pesquisa, por fim foi feito o agrupamento dos dados, deixando explicito as premissas que o trabalho se propôs a estudar.

Com a exposição dos fatos e sua análise, veio os resultados obtidos, que foram baseados nas variáveis da pesquisa (limitações, sistema de tiro e blindagem) e na observação das vantagens e desvantagens que os Carros de Combate apresentaram durante o seu emprego.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito deste trabalho é apresentar os carros de combate analisando suas limitações, sistema de tiro, blindagem e expor o que esses blindados trouxeram para o EB (seja vantagens ou desvantagens).

O primeiro CC exposto foi o Sherman M4, que apesar de desenvolver algumas limitações na operação dos seus motores devido a problemas na reposição de peças, apresentou bons indicadores de disponibilidade e trouxe grande ganho para a força.

O CC M-41 Walker Bulldog trouxe inovações tecnológicas a tropa blindada da época até então inéditas no país, contudo a sua principal limitação foi a falta de uma manutenção eficiente, danificando muitos blindados. Mesmo com essa limitação o M-41 proporcionou ao EB reestruturar suas unidades e ser a base de toda a formação blindada no Brasil a partir da década de 1960, sendo esse fato essencial para o reequilíbrio da balança bélica da américa do sul, além de contribuir com a indústria de defesa bélica brasileira.

O EE-T1 Osório foi um promissor projeto nacional, que inicialmente trouxe muitas evoluções a indústria bélica brasileira. Contudo, mesmo mostrando-se um ótimo negócio no campo tecnológico, no campo político o Osório acabou sendo derrotado e, somado a isso, a ENGESA (empresa responsável pelo projeto do Osório) decretou a falência. Com certeza, a produção desse blindado proporcionaria um patamar nunca antes atingido, pois, além do fim da dependência tecnológica estrangeira, pela primeira vez um MBT de última geração seria produzido e fabricado pelo Brasil.

O M60 A3-TTS proporcionou um grande legado de doutrina operacional a tropa blindada, com esse blindado tivemos acesso a tecnologias inéditas embarcadas, como: tiro estabilizado, telêmetro laser e equipamentos de visão noturna. Acrescentou um importante patrimônio ao EB que antes do M60 utilizava o M-41, considerado ultrapassado para os padrões da época.

A trajetória do Leopard 1 A1 foi marcada por uma limitação que deixou importantes aprendizagens a tropa blindada, sendo a manutenção o fator mais prejudicado, gerando muitas desvantagens para a força, esse aspecto foi fundamental para o insucesso desse CC. Como não foi assinado nenhum contrato com o fabricante, o EB deixou de realizar importantes medidas visando o suporte logístico, apoio e reposição de peças. Esse fato gerou grandes índices de indisponibilidade do CC, impossibilitando esse blindado de seguir sendo utilizado, decretando assim sua prematura aposentadoria após um curto período de vida útil.

O projeto do Leopard 1 A5 BR, proporcionou grande evolução ao EB revitalizando a sua tropa blindada, com esse CC tivemos muitos ganhos no quesito tecnologia, poder de fogo, proteção blindada e, a principal vantagem obtida foi com relação as aprendizagens que a tropa blindada absorveu: uma significativa mudança cultural no trato com o blindado, a consciência da correta manutenção e a evolução no adestramento e capacitação dos seus operadores (a elevada tecnologia que a tropa CC passou a contar com a aquisição do Leopard 1 A5 BR, contribui para isso).

Cabe como discussão a questão do término do contrato de suporte logístico da KMW, previsto para 2027, trazendo a dúvida do que vai ser feito. As opções mais viáveis são duas: uma modernização nos CC atuais ou a compra e substituição do Leopard 1 A5 por um blindado mais moderno. Para solucionar essa questão, deverá ser levado em consideração pelas autoridades competentes aspectos, como: questões financeiras, tecnologia dos CC, efeito dissuasório e político, etc.

De acordo com as informações contidas no desenvolvimento dessa pesquisa, confirmamos parcialmente que as escolhas feitas pelo EB, em relação a modernização dos seus CC e necessidades da força, atenderam às expectativas do Brasil. Cabe ressaltar que os blindados adquiridos pelo EB aumentaram o poder de combate da força e dissuasório do país. Mesmo negligenciando alguns aspectos, que fizeram o Brasil cair em um elevado quadro de dependência tecnológica estrangeira, não podemos esquecer da nossa realidade, já que o Brasil como um país de terceiro mundo, foi projetado como potência militar da América do Sul e possui uma tropa blindada bem estruturada e de elevada capacidade.

Contudo, teve momentos que nem sempre as decisões com respeito as aquisições dos Carros de Combate foram acertadas e com o melhor planejamento, vários fatores comprovam esse fato, como: dependência tecnológica, sucateamento, dificuldades de manutenção, levando alguns blindados a um elevado grau de indisponibilidade que prejudicou a operacionalidade da nossa cavalaria e também de todo o Exército Brasileiro. Não se pode esquecer de citar a falta de iniciativa em projetos nacionais, como por exemplo o EE-T1 Osório, que mesmo sendo um projeto que teve uma grande expectativa acabou por não ter um bom desempenho na sua execução e foi esquecido pela falta de investimentos e apoio.

Por fim, cabe ressaltar que a evolução dos carros de combate é um processo que envolve muitos aspectos, como: influências políticas, questões orçamentarias, tecnologias, etc. Verificou-se que a necessidade de melhorias e inovações sempre guiaram o rumo das aquisições do EB. Fatores como proteção blindada, sistema de tiro e poder de fogo sempre foram essenciais para definir qual CC vai levar vantagens em relação aos demais ou contra o seu rival. Ficou

evidenciado também que as atualizações são constantes e mudam de acordo com o determinado cenário e época que o Brasil vive.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho se propôs a apresentar cronologicamente as características gerais dos carros de combate, para tanto o foco da pesquisa foi expor suas limitações, blindagem e sistema de tiro. Para a realização dessa análise foi levado em consideração aspectos como: o contexto histórico que o país vivia, limitações orçamentarias, influências políticas e aspectos tecnológicos.

Verificou-se que em muitos momentos o Brasil foi um mero comprador de tecnologia estrangeira, gerando assim uma grande dependência tecnológica. Além disso, percebeu-se que nem sempre os aspectos tecnológicos do carro e as necessidades da força foram os primeiros quesitos a serem verificados antes da compra de determinados blindados, sendo que muitas vezes o Brasil sofreu pressões políticas e influência de seus aliados estrangeiros.

A falta de investimentos na indústria bélica brasileira e em projetos nacionais agravou em muito a dependência tecnológica citada anteriormente, exemplo disso é o projeto do EE-T1 Osório, que mesmo possuindo o que de melhor havia em tecnologia do mundo naquela época, superando carros como o Abrams americano e o Challenger inglês, foi derrotado no campo político e devido à falta de investimentos nem chegou a ser produzido em série. Com certeza a produção desse MBT inicialmente geraria um grande custo, porém proporcionaria ao país grandes vantagens com o desenvolvimento da indústria de defesa bélica e a consequente quebra da dependência tecnológica estrangeira.

Contudo, alguns blindados trouxeram grandes vantagens ao Exército Brasileiro e modificaram para melhor aspectos importantes no que tange a tropa blindada, como: mudança cultural no trato com o carro de combate, mudanças na capacidade de adestramento da tropa, ganhos tecnológicos, mentalidade de manutenção e logística, etc. Essas vantagens contribuíram para a manutenção do status do Brasil como potência militar sul-americana e por muitas vezes o país teve a hegemonia no subcontinente sul-americano. O M-60 A3-TTS (dentro da influência norte-americana) foi considerado por muito tempo o melhor carro de combate da região, sendo empregado até os dias de hoje pelo EB, somente foi superado recentemente pelo chileno Leopard 2 A4 e pelo Leopard 1 A5 BR (principal CC brasileiro, que trouxe uma nova mentalidade e renovou para melhor o emprego de blindados pela tropa blindada brasileira).

Finalmente, foi constatado que os objetivos desse referido trabalho foram alcançados. É de extrema importância para o Exército Brasileiro a análise da evolução dos seus carros de combate, visto que, assim é possível verificar os acertos e erros cometidos na aquisição dos blindados. Além disso, a atualização e busca dos mais modernos meios disponíveis é constante

e essencial para a sobrevivência da nossa força. Conclui-se, que mesmo atendendo parcialmente de maneira geral as necessidades do Brasil, a evolução dos carros de combate poderia ter priorizado o desenvolvimento e investimentos na indústria bélica nacional, pois assim teríamos blindados de origem brasileira e principalmente a posse da sua tecnologia embarcada, a produção e fabricação.

REFERÊNCIAS

AÇO – O Leopard 1 A5 BR Características Técnicas. Defesa Net, 2011. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/2075/ACO---O-Leopard-1A5BR----Caracteristicas-Tecnicas/. Acesso em: 15/05/2020.

ANCKER III, Clinton. **Whither Armor?. Armor**. November-December 2012.

ANNES, Daniel Bernardi. **O Futuro Carro de Combate do Brasil.** Brasília, 2017. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/28010/O-Futuro-carro-de-Combate-do-Brasil/. Acesso em 15/05/2020

ANNES, Daniel Bernardi. **Leopard 1A5 Vs Leopard 2A4 – Análise comparativa:** Análise comparativa entre o Leopard 1A5BR versus o chileno Leopard 2A4**.** Brasília, 2012. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/8696/Leopard-1A5-Vs-Leopard-2A4-%E2%80%93-Analise-comparativa/. Acesso em 15/05/2020

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Blindados no Brasil:** Um Longo e Árduo Aprendizado. Bauru: Taller Comunicação, 2011.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Blindados no Brasil:** Um longo e árduo aprendizado. Juiz de fora: UFJF/Defesa. 2012. 431 p. v. II.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Consolidação dos Blindados no Brasil.** Fiat-ansaldo cv 3-35 II no Exército Brasileiro 1938-1945. Rev. Da Cultura, ano II / nº 3 / jan-jun 2002. Disponível em: http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/DC3.PDF. Acesso em 20 de maio de 2020.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **O Brasil na Era dos Blindados.** Renault FT-17 no Exército Brasileiro 1921-1942. Rev. Da Cultura, ano I nº 2 jul/dez 2001. Disponível em: http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/DC2.PDF. Acesso em 20 de maio de 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. Instruções Provisórias. **A viatura blindada de combate - carro de combate Leopard 1 A1.** Brasília, DF, 2000.

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

CANÉPPELE, Daniel L. **Considerações sobre a eventual compra de carros de combate em substituição ao Leopard 1 A5 BR.** Brasília, 2018. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/30878/Consideracoes-sobre-a-eventual-compra-de-carros-de-combate-em-substituicao-ao-Leopard-1-A5-BR/. Acesso em 15/05/2020.

Carro de Combate Leve M-41 Walker Bulldog no Exército Brasileiro 1960 – 2001. Defesa Net, Brasília, 2018. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/31421/CARRO-DE-COMBATE-LEVE-M-41-WALKER-BULLDOG-NO-EXERCITO-BRASILEIRO-1960---2001-/. Acesso em: 22 de maio de 2020.

DOS SANTOS, Neison S. **As Gerações dos Carros de Combate do Pós-Guerra (MTB).** Universidade Federal de Juiz de Fora http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/index.php?option=com_content&task=view&id=2006&Itemid=68. Acesso em 12/05/2020

ENGESA EE-T1 & EE-T2 Osório MBT. Armas Nacionais, 2020. Disponível em: https://www.armasnacionais.com/2019/02/engesa-ee-t1-osorio-mbt.html. Acesso em: 23 de maio de 2020.

GEOVANINI, Carlos Alexandre Dos Santos. **Desafios da Tropa Blindada Brasileira.** Brasília, 2018. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/29770/Desafios-da-Tropa-Blindada-Brasileira-/. Acesso em: 30 de maio de 2020.

HIGUCHI, Hélio; BASTOS JR, Paulo R (ed). **M4 Sherman no Brasil**. São Paulo: C & R Editorial, 2008.

Krauss Maffei Leopard 1A1 no Brasil. Armas Nacionais, 2014. Disponível em: http://www.armasnacionais.com/2017/10/krauss-maffei-leopard-1a1-no-brasil.html. Acesso em: 15 de maio de 2020.

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: 20 de maio de 2020.

M4 Sherman Early Production. Armas Nacionais, 2015. Disponível em: <http://www.armasnacionais.com/2017/06/sherman-m-4-early-production-no-brasil.html. Acesso em 13 de março 2020.

M41 & M41A3 Walker Bulldog. Armas Nacionais**,** 2014. Disponível em: https://www.armasnacionais.com/2020/04/m41-m41a3-walker-bulldog.html. Acesso em 22 de maio de 2020.

M60A3 TTS MBT no Brasil. Armas Nacionais, 2015. Disponível em: http://www.armasnacionais.com/2020/05/m60a3-tts-mbt-no-brasil.html. Acesso em: 22 de maio de 2020.

O Fim de um Ciclo: Carros de Combate Leopard 1 A1 no Exército Brasileiro 1996-2011. Juiz de Fora: UFJF/Defesa. Acesso em: 14/04/2020.

POGGIO, Guilherme. **Engesa EE-T1 Osório**. Começo, meio e fim de um bom projeto e um mau negócio. FORTE forças terrestres, 2015. Disponível em: http://www.forte.jor.br/2015/12/27engesa-ee-t1-osorio/. Acesso em: 28 março 2020.

ROESLER, Rafael. et al. **Iniciação a Pesquisa Cientifica**. 2ª edição. Resende: Academia Militar das Agulhas Negras, 2019.

SANTOS, Neison. **Proteção blindada**. O que faz de um tanque, um tanque. 2017. Disponível em: https://www.warfareblog.com.br/2017/11/protecao-blindada-o-que-faz-de-um.html. Acesso em: 14/05/2020

VERAS, Tiago Eduardo S. **CC M60 A3 TTS, da 4ª BDA C MEC, comparado aos CCs do TO do CMO.** Brasília, 2015. Disponível em: http://www.defesanet.com.br/tank/noticia/18084/CC-M60-A3-TTS--da-4%C2%AA-BDA-C-MEC--comparado-aos-CCs-do-TO-do-CMO-/. Acesso em: 22 de maio de 2020.