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

Luiz Henrique Barbosa da Silva

UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DA CAVALARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Resende
2019

Luiz Henrique Barbosa da Silva

UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DA CAVALARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

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: Maj Cav Felipe Vieira Leite

Resende
2019

Luiz Henrique Barbosa da Silva

UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DA CAVALARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

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 ____ de _____ de 2019:

Banca Examinadora:

_____

Felipe Vieira Leite – Maj Cav

_____

_____

Resende
2019

"Ser de Cavalaria é amar os blindados e sentir que neles também pulsa um coração cavalariano, que a eles caberá nos conduzir na guerra moderna, impulsionado pela chama imortal que arde em nossas entranhas"
Ser de Cavalaria

(Texto de autoria do Ten Cel Cav Luiz Felipe de Azambuja)

AGRADECIMENTOS

Presto meus agradecimentos primeiramente a Deus, por tornar tudo isso possível.

À minha família, responsável pela minha formação moral, sempre me fornecendo apoio e tranquilidade para trabalhar.

Agradeço aos meus camaradas de turma, em especial os "DE" Cavalaria, por ter ombreado comigo desde o momento em que nos tornamos militares. A amizade desenvolvida nos árduos anos de formação, na Escola Preparatória de Cadetes do Exército e na Academia Militar das Agulhas Negras, será levada para sempre.

Ao meu orientador, major de Cavalaria Felipe Leite, pela disponibilidade e pelo bom clima de trabalho em que conduziu as atividades dessa pesquisa.

Por fim, agradeço também aos demais amigos e familiares que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

Cavalaria! Furacão!

RESUMO

UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CARROS DE COMBATE DA CAVALARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

AUTOR: Luiz Henrique Barbosa da Silva
ORIENTADOR: Maj Cav Felipe Vieira Leite

A Cavalaria, assim como o Exército Brasileiro em geral, buscou ao longo do tempo uma constante evolução para manter-se atualizada com o que há de mais moderno no mundo, dentro das possibilidades econômicas da Força Terrestre. Nesse contexto, foram adquiridos novos carros de combate, dentre os quais serão abordados o M41, o M60, Leopard 1 e o Leopard 1A5, que foram os mais recentes adquiridos pelo Exército.

A finalidade deste trabalho é apresentar a evolução dos carros de combate da Cavalaria brasileira, citando características que foram aperfeiçoadas e possibilidades adquiridas com a compra das novas plataformas. Além disso, será objeto de estudo a intenção brasileira de se manter como potência militar na América do Sul e os possíveis pontos negativos e positivos em cada VBC. Equipamentos mais modernos permitiram também modificações na doutrina, como mudanças na forma de combate noturno, realização de tiro em movimento, entre outras, que serão abordadas na pesquisa.

Destaca-se a importância do Oficial de Cavalaria do Exército Brasileiro de conhecer a história de sua arma, que está atrelada aos seus carros de combate. Também é de grande importância saber os possíveis erros e acertos que aconteceram durante esse processo de renovação da tropa blindada. Esse conhecimento possibilita uma melhoria nos processos de tomada de decisão para os futuros carros de combate que poderão ser adquiridos.

Palavras-chave: M41; Leopard 1A1; M60. Leopard 1A5 Br; Evolução; Comparação; Características.

ABSTRACT

AN ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF THE COMBAT CARS OF THE BRAZILIAN ARMY CAVALRY

AUTHOR: Luiz Henrique Barbosa da Silva

ORIENTER: Maj Cav Felipe Vieira Leite

Cavalry, as well as the Brazilian Army in general, has sought, over time, a constant evolution, to keep abreast with the most modern in the world, within the economic possibilities of the Earth Force. In this context, new combat cars were acquired, among which the M41, M60, Leopard 1 and Leopard 1A5, which were the most recent ones acquired by the Army, will be approached.

The purpose of this work is to present the evolution of the Brazilian cavalry's tanks, citing characteristics that were improved and possibilities acquired with the purchase of the new platforms. In addition, the Brazilian intention to remain as a military power in South America and the possible negative and positive points in each CBV will be studied. More modern equipment has also allowed changes in doctrine, such as changes in the form of night fighting, shooting, and others, which will be addressed in the research.

It is important to note the importance of the Brazilian Army Cavalry Officer to know the history of his weapon, which is tied to his tanks. It is also very important to know the possible mistakes and correctness that happened during this process of renewal of the armored troop. This knowledge enables an improvement in the decision-making processes for future combat cars that can be purchased.

Keywords: M41; Leopard 1A1; M60. Leopard 1A5 Br; Evolution; Comparation; Features.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 08

1.1 OBJETIVOS.....09

1.1.1 Objetivo específico..... 09

1.1.2 Objetivo geral.....09

2 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO.....10

2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA.....10

2.2 REFERENCIAL METODOLÓGICO E PROCEDIMENTOS.....11

3 DISCUSSÃO.....12

3.1 BLINDADOS AMERICANOS.....12

3.2 M41 WALKER BULLDOG.....13

3.2.1 Histórico e Emprego do M41 no Brasil.....14

3.3 M60.....16

3.3.1 Histórico e Emprego do M60 no Brasil..... 17

3.4 BLINDADOS ALEMÃES..... 19

3.5 LEOPARD 1A1..... 20

3.5.1 Histórico e Emprego do Leopard 1A1 no Brasil.....22

3.6 LEOPARD 1A5..... 25

3.6.1 Histórico e Emprego do Leopard 1A5 no Brasil.....26

4 GRÁFICOS COMPARATIVOS.....29

4.1 Dimensões dos blindados.....29

4.2 Autonomia.....30

4.3 Peso.....31

4.4 Relação Potência/Tonelada.....32

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....33

REFERÊNCIAS.....34

1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro buscou a sua modernização ao longo do tempo. O intuito era possuir o que há de melhor no meio militar, dentro das possibilidades econômicas e estruturais fornecidas pelo país. Nesse contexto, uma das prioridades, no período pós Segunda Guerra Mundial, era fortalecer as tropas blindadas. Para isso, foram adquiridos e empregados pela Força Terrestre diversos modelos de carros de combate.

Dentre os blindados empregados pelo Exército, serão abordados o M41 e o M60, ambos de origem norte americana, e os veículos Leopard 1A1 e Leopard 1A5, sendo os dois de origem alemã. Esses blindados foram adquiridos a partir da década de 60 e cada aquisição trouxe uma série de aprendizados ao EB. As viaturas mencionadas apresentaram, além de novas tecnologias, possibilidades diferentes de emprego, mudança de mentalidade e outros fatores positivos. Apesar do aparente sucesso, várias experiências negativas podem ser citadas. Podemos citar como pontos negativos o alto índice de indisponibilidade dos carros, problemas de manutenção e cadeia logística ineficiente.

O objetivo dessa pesquisa é apresentar características importantes dos modelos de blindado adquiridos e abordar um breve contexto histórico naquele período no que se refere a tropa blindada. Além disso, deseja-se analisar os pontos positivos e negativos de cada compra e a experiência que ela gerou ao Exército.

Atingindo os objetivos mencionados, será possível ter um conhecimento sobre os últimos carros de combate do EB, os anseios que levaram a força terrestre a optar por aquela renovação e a intenção ao optar por cada modelo. Também será possível utilizar as informações para que esse conhecimento possa ajudar nas futuras compras de blindados para o Brasil. Isso porque cada uma delas trouxe uma série de lições, erros e acertos, que a tropa brasileira aprendeu com o uso dessas viaturas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Realizar estudo a respeito do M41, do M60, do Leopard 1A1 e do Leopard 1A5, visando mostrar o que cada um trouxe de inovação ao Exército Brasileiro. Serão apresentados dados técnicos, novas possibilidades de emprego e conhecimentos agregados em cada experiência. Além de possibilitar uma estimativa de como a Cavalaria evoluiu nos últimos tempos, possuindo equipamentos mais modernos para o combate, a pesquisa tem por objetivo abordar os possíveis pontos, positivos e negativos, que cada uma das quatro renovações trouxe para o Brasil e com isso os ensinamentos adquiridos ao longo dessa experiência.

1.1.2 Objetivos específicos

Realizar um estudo sobre os últimos quatro carros de combate do Exército Brasileiro, M41, M60, Leopard 1A1 e Leopard 1A5, abordando características como histórico, país de origem, tripulação, armamento, blindagem, dimensões, peso, motor e desempenho.

Realizar uma análise dos dados obtidos para que seja possível constatar se houve uma evolução significativa dos blindados abordados. Além disso, pretende-se verificar se cada viatura trouxe melhorias nas possibilidades de combate e nos índices de operacionalidade ao Exército. Pretende-se também relacionar os prós e os contras de cada aquisição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

O tema desta pesquisa está inserido na linha de pesquisa militar bélica e na área de estudos de história militar.

2.1 Revisão da literatura e antecedente do problema

O Exército Brasileiro buscou sua modernização de forma gradativa desde sua origem. Por consequência, a Cavalaria, como arma base do EB, também seguiu o seu caminho de modernização. Ao longo do tempo buscou evoluir seus meios, desde as tropas hipomóveis, amplamente empregadas em outras épocas, até os modernos regimentos de carro de combate, que ela possui nos dias atuais.

A arma de Cavalaria tem o seu nome derivado do sânscrito "AKVA", que significa combater em vantagem de posição, ou seja, usar uma plataforma de combate para obter vantagem sobre o homem a pé. Na conjuntura atual, dentre essas plataformas, estão os modernos carros de combate. No caso do Brasil, essas viaturas encontram-se mobiliando os RCC e RCB do Exército.

A pesquisa a ser desenvolvida analisará a evolução dos quatro últimos carros de combate adquiridos pelo Exército Brasileiro. Serão apresentadas as características e generalidades de cada um e o contexto histórico dessas aquisições. Deseja-se verificar quais as vantagens e desvantagens que cada blindado trouxe a Cavalaria e ao Exército como um todo.

O trabalho, por fim, destina-se a buscar e apresentar os resultados obtidos, para que se possa concluir se houve, ou não, uma evolução nos carros de combate empregados a partir da década de 60.

Além da evolução dos blindados, pretende-se verificar também se houve mudanças na doutrina e na mentalidade das tropas blindadas no decorrer desse período em que as viaturas M41 Walker Bulldog, M60 A3 TTS, Leopard 1A1 e Leopard 1A5 foram empregados. Serão expostos fatos históricos, dados técnicos, características, gráficos comparativos e generalidades dos veículos.

Por fim, será feita uma conclusão a respeito da trajetória da Cavalaria brasileira, no que se refere a evolução desses carros de combate como um todo.

2.2 Referencial metodológicos e procedimentos

Primeiramente delimitamos o tema. Foi escolhido um tema de grande relevância para o Exército como um todo e principalmente para sua Cavalaria. É de grande importancia aos militares da força terrestre conhecer a trajetória brasileira no que se refere a compra de equipamentos e armamentos. Possuindo esse conhecimento é possível aprender com os erros do passado e aumentar as chances de acerto nas próximas aquisições.

Dessa forma, a pesquisa tratará sobre a evolução dos carros de combate utilizados pelo Exército. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória em manuais dos respectivos blindados, livros e revistas que trazem informações relevantes sobre as viaturas M41, M60 A3 TTS, Leopard 1A1 e Leopard 1A5.

O intuito do trabalho é levantar um breve histórico e as características gerais de cada viatura para, a partir disso, abordar e analisar as condições em que foram realizadas cada aquisição pelo Exército Brasileiro.

Após analisar os pontos positivos e negativos levantados em cada compra, será realizada uma conclusão sobre como podemos melhorar no que se refere aos carros de combate. Ou seja, aprendendo com os erros do passado e mantendo os acertos, aumentar as possibilidades das tropas blindadas serem cada vez mais bem sucedidas no futuro, possuindo carros de combate mais eficientes aos anseios da Cavalaria.

3 DISCUSSÃO

3.1 Blindados Americanos

Durante a Segunda Guerra Mundial, houve uma grande aproximação entre o Brasil e os Estados Unidos. Tal aproximação proporcionou ao país brasileiro uma certa facilidade em adquirir armamentos e equipamentos estadunidenses. Além da aproximação citada, a participação brasileira no conflito mostrou que havia uma grande necessidade de modernização das forças brasileiras. Dentre outros fatores, a proximidade entre os dois países e a necessidade de modernização das forças brasileiras, levaram o país a acordos e compras da indústria bélica americana.

Segundo Vanessa Cabral,

> Com o fim da guerra, os blindados importados passaram a ser utilizados em solo nacional, operando na instrução de pessoal e no adestramento das unidades.
>
> No final dos anos 50, um novo acordo (MAP - Programa de Assistência Militar) foi realizado entre Brasil e EUA, seu objetivo era modernizar o armamento brasileiro, com produtos oriundos dos Estados Unidos. Esses produtos reequiparam o Exército Brasileiro, possibilitando uma grande modernização, avanço na capacidade organizacional e formação de recursos humanos qualificados. Contudo, por outro lado, essa aquisição tecnológica desestimulou completamente a implantação de uma indústria nacional de defesa, colocando o Brasil em condição de dependência. (VANESSA CABRAL, 2016, p. 3)

3.2 M41 Tanque Leve Walker Bulldog

O M41 Walker Bulldog é um blindado produzido pelos Estados Unidos, que entrou em serviço por volta de 1951 em seu país, produzido pela Divisão Cadillac Car, da General Motors Corporation. Recebeu primeiramente o nome de Little Bulldog que, posteriormente, foi modificado para Walker Bulldog, em homenagem ao general W. W. Walker, morto em um acidente na Coréia, naquele mesmo ano. (Guia de Armas de Guerra, Tanques e Carros de Combate Moderno, p. 42 e 43)

O carro possui, como armamento principal, um canhão de 76mm com uma elevação máxima de 19° e uma depressão máxima de 9°, com capacidade de giro

360°. Conta ainda com uma metralhadora .30 coaxial(gira na mesma direção do armamento principal) e uma metralhadora Browning .50, localizada sobre a escotilha do comandante do carro.

Para reduzir a fumaça e o pó gerado pela explosão do disparo, foi colocado um defletor de gases em T e um evacuador de alma, tais aparatos vieram para facilitar a pontaria dos disparos subsequentes. Assim a tripulação poderia engajar o alvo e, rapidamente, realizar uma nova pontaria, tornando o carro mais letal.

O quadro abaixo traz a capacidade máxima de transporte de munições do M41:

quadro 1 – Capacidade armamento

Armamento	**Canhão 76mm**	**Mtr .50 Browning**	**Mtr .30 Coaxial**
Quantitativo Máximo	65 muniçoes	2.175 muniçoes	5000 muniçoes

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

O M41 é classificado como um blindado leve, pesando 23.495 Kg, pronto para o combate, e possui as seguintes dimensões (arredondadas até a medida de centímetro):

quadro 2 – Dimensões do M41

Comprimento total	8,21 m
Comprimento do casco	5,82 m
Largura	3,20 m
Altura	2,72 m

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

Foi utilizado um motor a gasolina Continental AOS 895-3 de 6 cilindros e 500 hp de potência. Sua relação peso/potência é de 21,3 hp/tonelada. O Bulldog alcança a velocidade máxima de 78km/h na estrada e 50km/h mo terreno. Sua autonomia é de 100 milhas, cerca de 161km.

3.2.1 Histórico e Emprego do M41 no Brasil

FIGURA 1 - VIATURA BLINDADA M41 CAXIAS

FONTE: Força Terrestre

O Brasil na década de 60 buscava uma renovação de sua frota de blindados, visto que, os carros de combate utilizados na época já se encontravam obsoletos e seus programas de modernização não apresentaram bons resultados. Foram encontradas no M41 características que condiziam com os anseios brasileiros, podemos citar a boa velocidade de estrada, 78km/h, o fato de ser um blindado leve, com um armamento principal que se mostrou bastante eficaz, além de possuir uma manutenção simples e relativamente fácil de ser realizada. (FOSS, 2009, p. 175,177 ; BRESSAN, 2016, p. 22)

Além de características desejáveis, as forças brasileiras possuíam uma grande facilidade em adquirir materiais da industria bélica americana devido ao Programa de Ajuda Militar, vigente na época. Foram então adquiridos cerca de 300 veículos M41 Walker Bulldog, fato que elevou o Brasil para o patamar de uma potência blindada, porém, desestimulou qualquer iniciativa nacional no ramo de produção de blindados.

Apesar de uma significativa melhora no poder de combate da Força Terrestre, o Brasil mantinha-se muito dependente da tecnologia e da indústria internacional e deixava, mais uma vez, de fortalecer sua indústria bélica nacional.

Com a compra, os M41 se tornaram o carro base da força blindada do Brasil a partir da década de 60. Apesar de não experimentado em campo de batalha, mostrou-se um carro de combate confiável. Contudo, eles não receberam uma manutenção adequada, o que acarretou um desgaste prematuro de suas peças, ocasionando vários problemas e assim tornando muitas viaturas inoperantes. (Bressan, 2016, p. 23)

Em 1978 o Exército decidiu iniciar um programa de modernização para sua frota blindada com o intuido de melhorar algumas características dos blindados M41. Desejava-se aumentar o poder de fogo do veículo, melhorar o alcance do seu armamento e tornar sua manutenção nacionalizada. Para tanto foi feita uma parceria entre o Centro Tecnológico do Exército e a empresa Bernardini e foi criada a versão M41B, com mudanças bastante significativas.

Apesar do esforço em melhorar a confiabilidade do M41, o resultado observado não foi satisfatório. Após a troca do motor a gasolina Continental AOS 895-3 dos M41A1 e AOS 895-5 dos M41A3, alguns componentes mecânicos começaram a falhar. Com a instalação do motor Scania DS14 a diesel, que possuía muito mais vibração que seu motor a gasolina, houve problemas na engranagem e em outras peças que, como foi citado, foram projetadas para funcionar com outro tipo de combustível. Além disso, para funcionar com o motor a diesel, foram realizadas modicações na sua estrutura e sua parte traseira teve que ser aumentada.

Tais ações resultaram em um desgaste prematuro das lagartas do veículo, devido a mudança do centro de gravidade original, e um número elevado de viaturas inoperantes, fato bastante negativo em relação ao objetivo inicial, mas que jamais foi corrigido nessa versão.

Após a modernização de muitos blindados para o padrão M41B, perceberam que este não atendia os anseios do Exército, pois apresentavam resultados não satisfatórios quanto a confiabilidade e adaptabilidade às mudanças sofridas.

Foi nesse contexto que surgiu um novo modelo, o M41C Caxias, que buscava melhorar os pontos negativos e superar o seu antecessor M41B.

Entre as várias mudanças sofridas, destaca-se: a colocação de saias laterais, muito eficazes contra munições de carga oca; reforços na blindagem frontal; instalação de lança-granadas tipo fumígeno e a substituição do canhão, de 76mm, o carro passou a contar com um canhão Cockerill de 90mm, mesmo calibre de outra viatura muito utilizada no Exército Brasileiro, a VBR Cascavel. (BASTOS, 2011, p. 272).

Embora o M41C, com seu motor a diesel, tenha ficado mais lento que a sua versão original, houve um ganho quanto à autonomia, que passou de 161 para 550km. Fator este muito positivo para o Exército devido a extensão continental do território nacional.

A Bernardini decidiu, após todo esse trabalho de modernização, explorar o mercado internacional, porém, não obteve muito sucesso, conseguindo negociar apenas 22 unidades para o país vizinho Uruguai. (BASTOS, 2011, p. 273)

O programa de aquisição e modernização dos M41 Walker Bulldog contribuiu para a indústria de defesa, pois, até então, não havia experiência semelhante com repotenciamento e modernização. Além disso, os blindados permaneceram nas fileiras do Exército por muitos anos, sendo aposentados recentemente. (BASTOS, 2011, p. 272 e 273).

3.3 M60

O M60 é um blindado americano produzido pela empresa Chryslter, por volta de 1959, no Arsenal de Tanques de Detroit. Sua primeira versão foi substituída no final de 1962 pelo M60A1, que apresentava significativas melhorias em relação ao projeto anterior.

O carro conta com um potente canhão 105mm com elevação máxima de 20° e depressão de 10°. Assim como o M41, possui rotação da torre em 360° e todos esses movimentos são propulsados. Seus armamentos secundários são uma

metralhadora .50 antiaéria, de responsabilidade do comandante, e uma metralhadora coaxial 7,62mm, solidária ao canhão 105mm.

Sua guarnição é disposta da seguinte forma: o motorista fica na parte anterior da viatura, fora do conjunto da torre, já os demais integrantes, atirador, auxiliar do atirador e comandante do carro, ficam na torre.

O quadro a seguir traz a capacidade máxima de transporte de munições do M60:

quadro 3 – Capacidade de munições do M60

Armamento	**Canhão 105mm**	**Mtr .50**	**Mtr 7,62mm Coaxial**
Quantitativo Máximo	60 muniçoes	900 muniçoes	5.950 muniçoes

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

O M60 possui um motor diesel de 759HP que o possibilita alcançar uma velocidade máxima de 48 km/h em estrada e possui uma autonomia de mais de 400km. Possui capacidade de traspor obstáculos verticais de até 0,9m e superar uma inclinação máxima de 60 por cento. Pode ultrapassar cursos d'água de até 1,2m sem preparo e até 2,4m com preparo.

Segue no quadro as dimensões da VBC M60:

quadro 4 – Dimensões do M60

Comprimento total	9,30 m
Comprimento do casco	6,95 m
Largura	3,63 m
Altura	3,26 m

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

3.3.1 Histórico e Emprego do M60 no Brasil

Fruto de uma negociação entre Estados Unidos da América e o Brasil, foi escolhido o carro de combate M60 na versão A3TTS. A conjuntura brasileira da qual

deu-se esse acordo era o abandono do projeto de nacionalizar a produção de blindados, não prosseguindo na continuidade do desenvolvimento da viatura blindada denomidada Osório. Tal projeto não obteve sucesso em virtude de fatores políticos, fato que acarretou na falência da empresa brasileira Engesa, responsável pelo projeto. (BASTOS, 2011, p. 338).

Com o declínio do Osório, o Exército Brasileiro continuava a contar com os seus repotencializados M41. Por volta de 1996, muitos desses veículos já encontravam-se indisponíveis devido a problemas mecânicos. Foi então que, mesmo sem a indicação dos assessores Força Terrestre, o Governo brasileiro adquiriu noventa e um carros de combate M60 que, até então, eram utilizados pelo Exército Americano.

Segundo Bressan, "o M60 acabou sendo o melhor carro de combate em operação na América do Sul durante muitos anos, sendo superado quase dez anos depois pelos Leopard 1A5 adquiridos pelo Brasil e, principalmente, os Leopard 2A4 chilenos."(BRESSAN,2016, p.27).

Ainda que não tenha sido a primeira opção do Exército, a chegada dos M60 foi extremamente significativa na evolução da Cavalaria brasileira, pelo fato dos blindados recém adquiridos apresentarem várias possibilidades e recursos tecnológicos inexistentes em seus antecessores.

A versão adquirida pelo EB possuía todas as melhorias da família M60. Isso significa que os blindados vieram com visores noturnos termográficos, permitindo a observação através da poeira, chuva, etc. Além disso, o novo equipamento possibilitava a observação e o engajamento de alvos em períodos de baixa luminosidade. Sua blindagem e seu poder de fogo superavam e muito os antigos M41. Tais fatores, aliados a um motor mais potente, torre propulsada e aparato eletrônico moderno para a época, mostraram que os M60A3TS foram uma boa aquisição para a Cavalaria, deixando a arma em um patamar bastante superior ao que se encontrava anteriormente. (BASTOS, 2011, p. 431 e 432).

O programa M60A3TTS custou aos cofres brasileiros cerca de doze milhões de dólares e, após o vencimento do contrato que previa uma devolução das VBC ao Estados Unidos, as viaturas foram doadas ao Brasil e hordienarmente permanecem

ativas. Atualmente elas encontram-se lotadas no 20º Regimento de Cavalaria Blindada na cidade de Campo Grande. O Regimento conta com uma guarnição de blindados em condições de operar, enquanto que as demais servem para o apoio logístico e reposição de peças. (BASTOS, 2011, p. 431)

FIGURA 2 – VIATURA BLINDADA M60A3 TTS

FONTE: Força Terrestre

3.4 BLINDADOS ALEMÃES

A trajetória dos blindados alemães pelo Exército Brasileiro aconteceu em contextos bem diferentes. As viaturas blindadas de combate(VBC) Leopard 1A1 foram adquiridas da Bélgica, sem o aval do frabricante original e sem um pacote logístico bem estruturado para que fosse realizada sua manutenção. As consequências dessa compra, nas condições em que foi feita, geraram problemas ao Brasil, que encontrou grandes dificuldades em manter essas viaturas disponíveis para o anseio da Força Terrestre.

Diferente dos Leopard 1A1, os Leopard 1A5 foram adquiridos diretamente do país alemão. Além disso, junto com a entrega dos veículos, o contrato também abarcava um pacote logístico muito melhor. Além de facilidades para a manutenção das viaturas, o Brasil recebeu simuladores de alto nível para o adestramento e certificação da tropa que fosse operar com os blindados. Apesar das visíveis melhorias, o contrato também trazia condicionantes. Para que a empresa responsável pela manutenção dos veículos executasse o previsto, o Exército teve que aceitar medidas que restringiam o uso da viatura. Pode-se destacar as limitações quanto às distâncias de deslocamento e quanto à quantidade de tiros disparados por ano.

3.5 Leopard 1

O Leopard 1 foi um carro de combate produzido pela Alemanha Ocidental no período pós Segunda Guerra Mundial. Segundo a Nova Cultural, "sem dúvida o MBT Leopard produzido pela Alemanha Ocidental foi um dos tanques de maior sucesso desenvolvido na Europa depois da Segunda Guerra Mundial, apesar de o exército alemão ser equipado com o tanque americano M47" (NOVA CULTURAL, Tanques e Carros de Combate, p.30, 1986).

O Carro possui um canhão da série L7, de 105mm como armamento principal. Além disso ele conta com uma metralhadora coaxial MG3 de 7,62mm, uma metralhadora 7,62 mm sobre a escotilha do comandante e, ainda, oito lançadores de fumaça, quatro em cada lado da torre. (BRASIL,1997)

Após ser realizada a entrega do primeiro lote, os três próximos já foram entregues com a atualização do modelo, na versão Leopard 1A1. Além de contar com uma proteção nas laterais com o intuito de proteger a parte superior das lagartas, a nova versão também vinha equipada com um novo sistema de estabilização do canhão, fator preponderante para a realização do tiro em movimento, característica muito desejável para carros de combate.

Sem a estabilização da torre, a doutrina permitia apenas o avanço através de

lanços, ou seja, era realizada uma base de fogos, com carros parados, para que os outros pudessem avançar. Com a tecnologia de estabilização instalada, os blindados adquiriram a capacidade de avançar e, ao mesmo tempo, realizar fogos sobre o inimigo. (BASTOS,2016)

quadro 5 – Capacidade de munições do Leopard 1

Armamento	Canhão 105mm	Metralhadoras 7.62mm
Quantitativo Máximo	60 muniçoes	5500 muniçoes

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

O Leopard 1 possui o peso de 40,2 toneladas. Conta com um motor MTU MB 838 CaM, 10-cilindros multi-fuel 830 hp a 2200 RPM e sua relação peso/potência está próxima de 19,7 hp/tonelada. Além disso, possui uma autonomia de 600km na estrada, podendo alcançar 30km/h no terra e 65km/h na estrada. (BRASIL, 2000)

Suas dimensões estão dispostas no quadro a seguir:

quadro 6 – Dimensões do Leopard 1

Comprimento total	9,54 m
Comprimento do casco	7,09 m
Largura	3,25 m
Altura	2,64 m

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

3.5.1 Histórico e Emprego do Leopard 1A1 no Brasil

No início dos anos 90, o Exército Brasileiro necessitava de uma renovação de seus veículos blindados. Naquela época, a Força Terrestre ainda utilizava os obsoletos M41, que vinham apresentando problemas recorrentes desde sua repotencialização. Nesse contexto, segundo Bastos, "A solução encontrada foi adquirir incialmente os 91 M60 A3 TTS dos Estados Unidos e posteriormente 128

CC Leopard 1A1 da Bélgica, os primeiros MBT do Brasil." (BASTOS, 2016)

FIGURA 3: VIATURA LEOPARD 1A1

FONTE: Tecnodefesa

Foram comprados inicialmente sessenta e um carros de combate Leopard, sendo entregues em três lotes ao Parque de Manutenção do Rio de Janeiro. O primeiro lote com 20 MBT, o segundo com 20 MBT e o terceiro com 21MBT, entre os anos de 1997 e 1998. O intervalo entre cada lote foi de 4 meses. Além dos CC, vieram também os kits de manutenção até 4° escalão, o ferramental pertencente a cada um deles e todo o material de comunicações. A compra de mais 67 carros de combate foi realizada em 1998 e no ano 2000 as viaturas já haviam sido entregues ao Brasil. Além dos veículos convencionais já citados, foram adquiridos 1 Leopard Escola, 2 Leopard viatura de socorro e dois Leopard Sabiex Hart.(BASTOS, 2016)

A adaptação aos recém adquiridos Leopard apresentou algumas dificuldades, pois, além de possuir um peso maior que o dos M41, seu tamanho também era superior, utilizava tipos de munição diferenciados e o consumo de combustível era significativamente maior. Tais características exigiam locais apropriados para o seu armazenamento e reforço nas áreas de circulação dos quartéis.(BASTOS, 2011, p. 442).

Segue as imagens do Leopard Escola, Leopard Viatura de Socorro e Leopard Sabiex Hart:

FIGURA 4 - LEOPARD ESCOLA

FONTE: cibld

FIGURA 5 - VIATURA SOCORRO LEOPARD

FONTE: Sonaz

FIGURA 6 - LEOPARD SOCORRO(SABIEX HART)

FONTE: cibld

Apesar dos avanços tecnológicos trazidos pelos Leopard 1A1, não se pode afirmar que a compra destes carros do país belga foi um bom negócio. Além de serem veículos de segunda mão, eles não tinham a garantia e o aval do fabricante original alemão. Outro fator que pode ser destacado como negativo é a idade avançada que os CC possuíam. O resultado desse contexto foi um elevado número de viaturas indisponíveis e diversos problemas de manutenção. (BASTOS, 2011, p.443 e p. 444)

3.6 Leopard 1A5

Como abordado anteriormente, após os Leopard 1 surgiram outras versões do blindado com mais aparatos tecnológicos e melhorias diversas. O Leopard 1A5 é um exemplo, ele surgiu da incorporação de sistemas derivados do Leopard 2, porém incrementados nos veículos das versões 1A3 e 1A4. Podem ser citados como exemplo o sistema de controle mais moderno letal, equipado com computador de tiro EMES-18, com telêmetro laser e visão termal para o combate noturno.

A VBC Leopard 1A5 conta com um canhão 105mm com uma cadência máxima de 9 tiros por minuto. Como armamentos secundários ela possui uma metralhadora MG3 de 7,62mm coaxial e uma metralhadora antiaéria do mesmo

modelo. Sua torre possui sistema de estabilização, o que permite a viatura atirar em movimento mantendo uma elevada precisão. O seu canhão possui uma inclinação máxima de 20°, uma declinação de -9° e capacidade de rotação 360° propulsada.

O quadro abaixo traz a capacidade de munição do Leopard 1A5 pronto para o combate:

quadro 5 – Capacidade de munições do Leopard 1A5

Armamento	**Canhão 105mm**	**Metralhadoras 7.62mm**
Quantitativo Máximo	55 muniçoes	5500 muniçoes

Fonte: defesanet

A VBC é equipada com um motor MTU MB 838 Ca-500 V-10 que proporciona uma potência de 830 hp. Sua velocidade máxima de 65km/h e a autonomia é de 600km, ambas na estrada. Segue o quadro com as dimensões da VBC:

quadro 6 – Dimensões do Leopard 1A5

Comprimento total	9,54 m
Comprimento do casco	7,09 m
Largura	3,37 m
Altura	2,70 m

Fonte: NOVA CULTURAL, (1986)

O alcance útil do seu canhão 105mm é de até 4000m. Através do EMES-18, computador de controle de tiro presente no Leopard, podem ser acrescentados fatores balísticos, tipos e especificidades de munição, dados climáticos, entre outros. Além disso o carro conta com um laser aferidor de distâncias que tem eficácia até 9990m e também sensores de precessão automáticos. Esse conjunto integrado com os mecanismos hidráulicos da torre e giroscópios acoplados permitem que a viatura parada ou em movimento engaje alvos estáticos e móveis com alta expectativa de acerto no primeiro impacto a uma distância de 2500m. (BRASIL, 2009, p. 109 e 206)

Além de melhoramentos para a realização do tiro propriamente dito, o Leopard 1A5 recebeu também reforços na sua blindagem. Placas de blindagem extra foram acopladas a torre da VBC. O carro vem também com sistema de proteção QBRN (química, biológica, radiológica e nuclear) que age para impedir que a guarnição do carro seja exposta a esses agentes, caso sejam utilizados pelo inimigo.

3.6.1 Histórico e Emprego do Leopard 1A5 no Brasil

Resultante de uma compra em condições desfavoráveis do Leopard 1A1, o Brasil se viu novamente com um alto índice de viaturas indisponíveis. Além de ter comprado os veículos sem o aval do fabricante, os CC não possuíam uma cadeia logística bem estruturada. (BASTOS, 2011).

Com os blindados Leopard indisponíveis, a Cavalaria contava apenas com seus M60 A3 TTS como carro de combate principal. Nesse contexto, o Exército necessitava de uma solução para suprir suas tropas blindadas e manter sua liderança militar na América do Sul. (BASTOS, 2011).

A solução encontrada foi a compra das viaturas alemãs Leopard 1A5, viaturas essas que, apesar de também serem de segunda mão, vieram com o aval do fabricante e uma proposta logística muito superior a da versão 1A1. A compra visou a substituição dos Leopard 1A1 ainda operantes nos Regimentos de Carro de Combate pelos novos Leopard 1A5. A compra também incluiu sistemas com simuladores e equipamentos de última geração para o adestramento de tropas que utilizariam o veículo como plataforma de combate. Esses simuladores foram distribuídos entre os 4RCC da Cavalaria, nas cidades de Santa Maria(RS), Rosário do Sul(RS), Ponta Grossa(PR) e Rio Negro(PR), além de também ser passado ao Centro de Instrução de Blindados, em Santa Maria. Como foi citado, essas organizações militares passaram a ter condição de adestrar não só as guarnições, como um pelotão CC, que possui quatro carros, operando juntos no simulador. (BASTOS, 2011)

FIGURA 7 - LEOPARD 1A5

FONTE: Força Terrestre

Com o incremento de um novo sistema anti-incêndio, baseado em Nitrogênio, e um novo sistema de rádio de origem israelense chamado Tadiran, sua denominação passou a ser Leopard 1A5BR. Apesar da denominação brasileira incrementada, o contrato de assistência técnica limita muito o uso dos blindados, o que faz o Exército continuar sem a independência desejada quanto a seu emprego, deslocamento e até mesmo para a realização de tiros de adestramento. Para realizar qualquer operação com as viaturas e não perder a assistência técnica prestada, essas manobras tem que estar de acordo com a empresa responsável pela manutenção dos blindados. (BASTOS, 2011)

Mesmo com os fatores citados, uma nova mentalidade quanto ao uso dos blindados foi adquirida com a chegada do 1A5. Pela primeira vez na história, o Brasil contava com todos os blindados de apoio pertencentes ao blindado adquirido. A família Leopard conta com modelos de apoio como viaturas de socorro, viaturas de engenharia lança-pontes, viaturas escola e até mesmo com o modelo de viatura antiaerea blindada, empregado pela Artilharia, chamado Guepard. O Guepard emprega armamento antiaéreo montado sobre o chassi do Leopard convencional.

Além da chegada e do emprego dos blindados de apoio, desenvolveu-se no Exército uma mentalidade de manutenção jamais vista até aquele momento, no que

se refere a carros de combate. O plano prevê a manutenção dos carros até o terceiro escalão, com treinamento de pessoal e com o ferramental necessário para a realização da mesma. Esse novo contexto pode ser destacado como um fator altamente positivo. Com a nova mentalidade de manutenção, somado ao suporte ferramental e técnico necessário , o índice de indisponibilidade de viaturas tende a ser muito mais baixo que em um passado recente, quando ainda se utilizava outras viaturas (BASTOS 2011, p. 447).

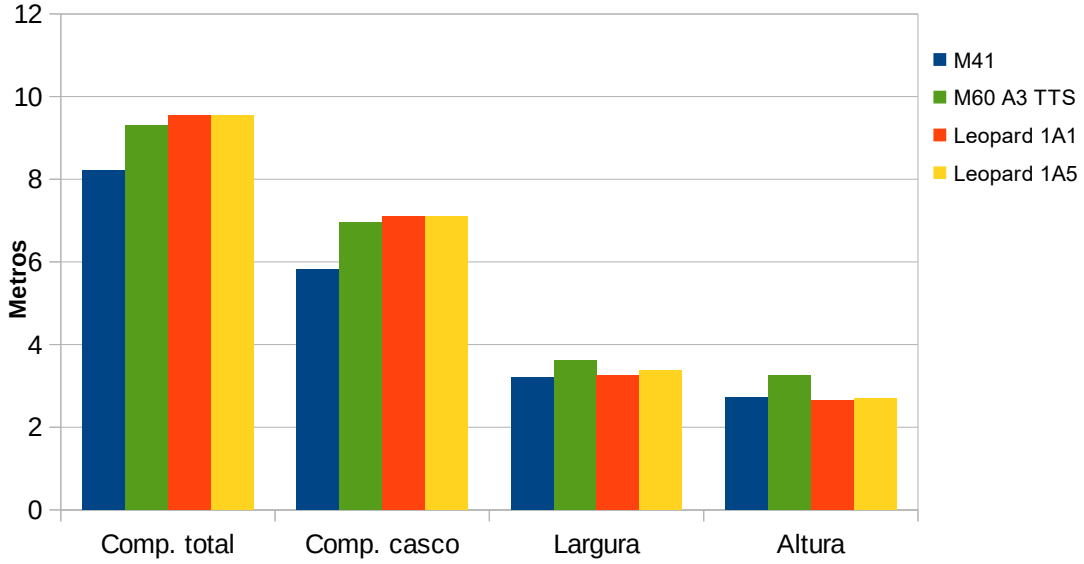
4 GRÁFICOS COMPARATIVOS

4.1 Dimensões dos blindados

Observa-se um significativo aumento do comprimento dos blindados. Esse fato, entre outros, obrigou o Exército a fazer mudanças na infraestrutura de suas Organizações Militares para receber as novas viaturas. (BASTOS, 2011)

O gráfico a seguir mostra a dimensão dos quatro carros de combate abordados na pesquisa:

GRÁFICO 1: DIMENSÕES



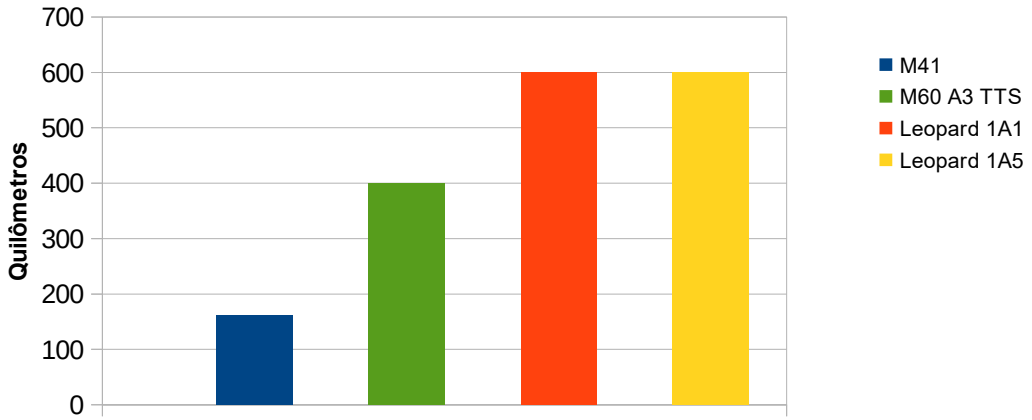
fonte: Nova Cultural

4.2 Autonomia

É possível observar um aumento na autonomia dos blindados. Do m41 ao Leopard 1A1, a Cavalaria ganhou no que se refere ao alcance útil dos carros, sem que haja um abastecimento.

Segue o gráfico que aborda a autonomia dos veículos:

GRÁFICO 2: AUTONOMIA



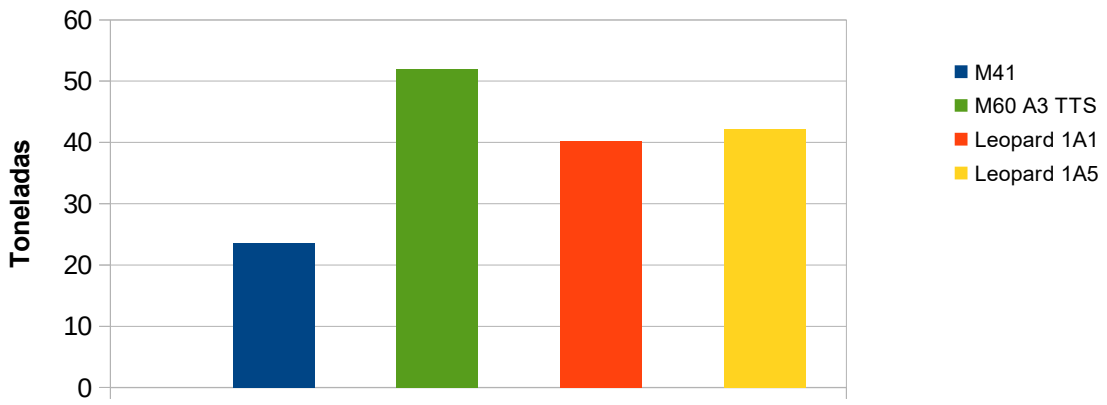
fonte: Nova Cultural

4.3 Peso

Comparando o M41 com qualquer outro blindado da lista, observa-se um grande aumento no peso dos veículos. No entanto, ao comparar o M60 com o Leopard 1A1 e Leopard 1A5, verifica-se que os blindados blindados alemães são significativamente mais leves. Tal característica é positiva ao Exército, pois facilita, dentre outras coisas, o deslocamento dos blindados através das estradas brasileiras.

Segue o gráfico contendo o peso dos carros de combate:

GRÁFICO 3: PESO



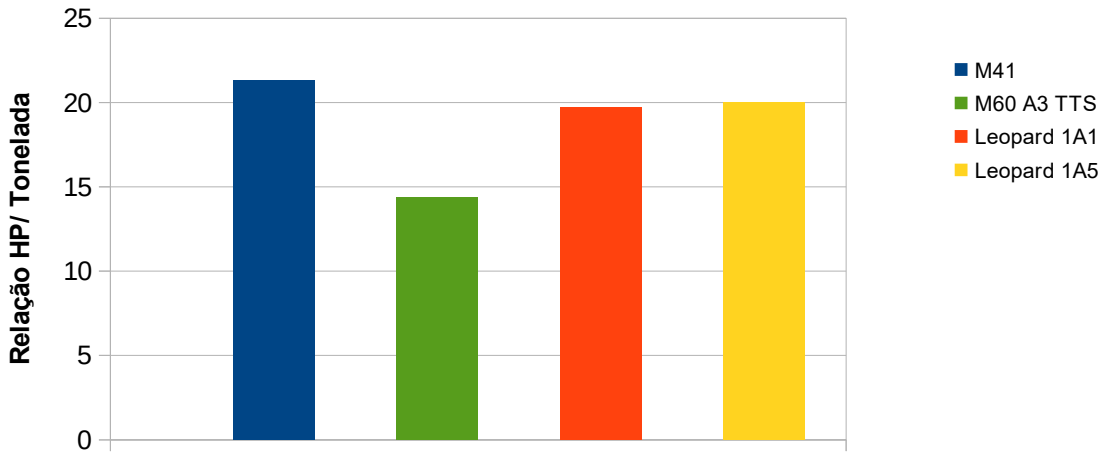
fonte: Nova Cultural

4.4 Relação potência/tonelada

A relação potência/tonelada traz uma característica importante aos blindados, pois mostra a potência do motor em relação ao seu peso. Observa-se uma queda nos números do M41 para o M60. Contudo, há um crescimento do M60 para os blindados alemães.

Segue o gráfico da relação potência/tonelada dos blindados:

GRÁFICO 4: POTÊNCIA/TONELADA



fonte: Nova Cultural

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável a evolução dos carros de combade empregados pelo Exército. A força terrestre buscou se manter atualizada, utilizando-se de viaturas cada vez mais modernas, com o intuito de se manter como uma potência militar na América do Sul.

Contudo, é desejável que o Exército, diferente do que se pôde ver no passado recente, evite a situação de mero usuário e domine cada vez mais o carro de combate empregado, seja ele desenvolvido no Brasil, ou não. Só assim poderão ser desenvolvidas novas tecnologias que possam manter os veículos atualizados e operacionais. Deve-se segundo Bastos, nacionalizar o que for possível e manter o que restou da indústria de defesa nacional para, além de agregar novos conhecimentos, também desenvolver novas tecnologias. Só assim esses carros de combate e seus derivados terão grande valor. (BRESSAN, 2016, p. 34) (BASTOS, 2011, p. 449 e 450)

Embora seja muito custoso para o país projetar e iniciar a produção de seus próprios carros de combate, é desejável que se invista em pesquisas científicas para que haja uma produção contínua de conhecimento na área. Tal iniciativa permitirá que, mesmo que a longo prazo, o Brasil melhore suas possibilidades de produzir suas próprias viaturas blindadas.

Enquanto não houver uma viatura brasileira dessa categoria, haja vista a reconhecida dificuldade desse processo, deve-se buscar não só o domínio da tecnologia utilizada atualmente, como das futuras aquisições.

Observa-se uma grande dependência do Brasil no que tange a produção, manutenção e domínio da tecnologia embarcada em geral. Porém, seguindo o caminho citado o Exército Brasileiro terá melhores condições de empregar e manutenir sua tropa blindada conforme sua necessidade, diminuindo vada vez mais a dependência de empresas e países estrangeiros.

REFERÊNCIAS

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

BRESSAN, G. A. **A evolução dos carros de combate na cavalaria do Exército Brasileiro.** 2016. Trabalho de conclusão de curso – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende

BRASIL. Ministério da Defesa. **IP 17-82** BRA: A VIATURA BLINDADA DE COMBATE - CARRO DE COMBATE LEOPARD 1 A1. Brasília: EGGCF, 2000

BRASIL. Ministério da Defesa. **IP 17-84** BRA: A VIATURA BLINDADA DE COMBATE - CARRO DE COMBATE M60 A3 TTS. Brasília: EGGCF, 2002

BRASIL. Ministério da Defesa. **1015/025-12 BRA:** Manual Técnico Torre e Armamento Carro de Combate Leopard 1 A5. Brasília: EGGCF, 2009

TANQUES. **Revista Guia Arsenal de Guerra**, São Paulo, ano I, nº 2, 2015

NOVA CULTURAL. **Tanques e Carros de Combate Modernos.** São Paulo, 1986.

Primórdios da motorização no Exército Brasileiro, 1919-1940. **Revista Da Cultura**. Rio de Janeiro, ano III, n. 4, 2003.

REVISTA OPERACIONAL. Disponível em:<http://www.revistaoperacional.com.br>. Acesso em: 15 maio 2019.

CABRAL, Vanessa **Políticas Tecnológicas Indistriais e Trajetória no Setor de Defesa**: Um Estudo do Segmento de Veículos Blindados. 17, Artigo - Universidade Federal de Brasília

BRASIL. Ministério da Defesa. **C 17-20** BRA: Manual de Campanha FORÇAS-TAREFAS BLINDADAS. Brasília: EGGCF, 2002