

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

Igor de Menezes Dias

**A FUTURA VIATURA BLINDADA DE COMBATE CARRO DE COMBATE DO
EXÉRCITO BRASILEIRO: ANÁLISE DOS REQUISITOS OPERACIONAIS E
COMPARAÇÃO COM O LEOPARD 1 A5 BR**

**Resende
2021**

Igor de Menezes Dias

**A FUTURA VIATURA BLINDADA DE COMBATE CARRO DE COMBATE DO
EXÉRCITO BRASILEIRO: ANÁLISE DOS REQUISITOS OPERACIONAIS E
COMPARAÇÃO COM O LEOPARD 1 A5 BR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Academia Militar das Agulhas Negras como
parte dos requisitos para a Conclusão do Curso
de Bacharel em Ciências Militares, sob a
orientação do Cap Cav Anderson Streit de Faria

Orientador: Anderson Streit De Faria

Resende
2021

Dedico este trabalho ao meu avô Luiz Airton de Menezes (in memoriam), o “Nudo”, que serviu à Pátria em meados dos anos 60 e vibrava a cada conquista do neto desde a aprovação na Escola Preparatória de Cadetes do Exército.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, ao Senhor dos Exércitos, por ter me dado a oportunidade de ter ingressado na Academia Militar das Agulhas Negras e mantido minha fé na missão inabalável para que não esmorecesse diante das inúmeras dificuldades, não desistindo do meu maior sonho: ser oficial da Arma de Cavalaria do Exército Brasileiro.

Agradeço também aos camaradas que ombream comigo nesses últimos anos, especialmente aqueles que cruzaram as lanças de Osório na gola em fevereiro de 2019. Uma das inúmeras lições que aprendi é que ninguém se forma sozinho. Muitos me auxiliaram com sugestões a fim de que este trabalho fosse aperfeiçoado.

Ao meu orientador, por enriquecer o trabalho com seu conhecimento técnico sobre o tema de pesquisa, abrindo meus horizontes e direcionando-me para a especialização que pretendo seguir.

“Se os tanques obtiverem êxito, a vitória os seguirá.”

(Heinz Guderian)

RESUMO

A FUTURA VIATURA BLINDADA DE COMBATE CARRO DE COMBATE DO EXÉRCITO BRASILEIRO: ANÁLISE DOS REQUISITOS OPERACIONAIS E COMPARAÇÃO COM O LEOPARD 1 A5 BR

AUTOR: Igor de Menezes Dias
ORIENTADOR: Anderson Streit de Faria

Esta monografia tem como finalidade apresentar uma análise dos Requisitos Operacionais da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate, documento publicado pelo Estado Maior do Exército em fevereiro de 2020, que indicou o que o Exército deseja em seu futuro carro de combate, seja ele adquirido no mercado internacional, seja desenvolvido pela indústria nacional. A pesquisa realizada a partir de estudos bibliográficos utilizou o método indutivo de abordagem, pois buscou analisar os Requisitos Operacionais da VBC CC aplicando-os ao contexto geral de operação brasileiro. Embasado nessas fontes, pôde-se compreender a necessidade de substituição dos Leopard 1 A5 BR nos próximos anos, relacionar as características da Arma de Cavalaria com o carro de combate e comparar o atual carro de combate com os requisitos de seu sucessor. Por fim, concluiu-se que o próximo carro de combate do Exército Brasileiro possuirá proteção blindada, potência de fogo e sistema de comunicações consideravelmente superiores ao seu predecessor. No entanto, o maior peso, ainda que abaixo dos principais carros de combate da atualidade, restringirá a mobilidade, afetando principalmente a transposição de pontes e o deslocamento em estradas interioranas. Sugeriu-se a aquisição de uma família de blindados sobre lagartas, pois facilitará a logística, manutenção e o adestramento dos operadores. Além disso, chegou-se à conclusão de que a Força Terrestre está se aproximando de uma evolução significativa em suas forças blindadas e um aumento na sua Capacidade de Dissuasão, prevista na Estratégia Nacional de Defesa, e, em breve, terá condições de ser o país operador dos carros de combate mais modernos da América Latina, título que não ostenta na atualidade.

Palavras-chave: Carro de combate; evolução; Cavalaria.

ABSTRACT

THE NEXT BRAZILIAN ARMY'S MAIN BATTLE TANK: ANALYSIS OF THE OPERATIONAL REQUIREMENTS AND COMPARISON WITH THE LEOPARD 1 A5 BR

AUTHOR: Igor de Menezes Dias
ADVISOR: Anderson Streit de Faria

This essay aims to present an analysis of the Operational Requirements of the Brazilian Army's next Main Battle Tank, a document published by the Brazilian Army's General Staff in February 2020 that indicated what the army wants for its next tank, whether purchased on the international market or developed by the national industry. The research, based on bibliographic studies, used the inductive method of approach, as it sought to analyze the Operational Requirements of the next MBT applying them to the general Brazilian operating context. Based on these sources, we could understand the need for replacement of the Leopard 1 A5 BR tank in the coming years, relate the characteristics of the cavalry branch with the next tank and compare the current combat vehicle with the requirements of its successor. Finally, it was concluded that the next Main Battle tank of the Brazilian Army will have better armored protection, bigger firepower and a communications system considerably superior to its predecessor. Nevertheless, the bigger weight, yet below the most modern tanks of today, will restrict mobility, affecting mainly bridge crossing and traveling on country roads. It was suggested that a family of tracked armored vehicles be acquired, as it will facilitate logistics, maintenance, and operator training. In addition, it was concluded that Brazil is approaching a significant evolution in its armored forces and an increase in its deterrence capacity, foreseen in the National Defense Strategy, and it will soon be able to be the country that operates the most modern combat vehicles in Latin America, a title that it does not currently hold.

Keywords: Main Battle Tank; evolution; Cavalry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de camuflagem ADAPTIVE	24
Figura 2: M1 Abrams do Exército Saudita abatido por rebeldes Houthis.....	25
Figura 3: Leopard 2 A4 do Exército Turco abatido por rebeldes sírios	26
Figura 4: T-72B1 Venezuelano com blindagem reativa.....	27
Figura 5: VBTP Guarani equipada com o SARC REMAX	31
Figura 6: M1 Abrams equipado com lâmina “Bulldozer” modular	35
Figura 7: Software do Gerenciador do Campo de Batalha.....	39
Figura 8: Leopard 1 A1 na parada comemorativa aos 90 Anos dos Blindados no Brasil	40
Figura 9: VBC Leopard 1 A5 BR.....	40
Figura 10: Metralhadora coaxial MG3A1 e Metralhadora MG3	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Base Industrial de Defesa
EB	Exército Brasileiro
END	Estratégia Nacional de Defesa
GT	Grupo de Trabalho
IED	Artefato Explosivo Improvisado
KMW	Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG
MBT	Main Battle Tank
MEM	Material de Emprego Militar
ONU	Organização das Nações Unidas
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
REMAX	Reparo de Metralhadora Automatizado X
RO	Requisitos Operacionais
RPG	Granada Lançada por Foguete
SARC	Sistema de Armas Remotamente Controlado
SCT	Sistema de Controle de Tiro
VBC CC	Viatura Blindada de Combate Carro de Combate
VBTP	Viatura Blindada de Transporte de Pessoal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral.....	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA	14
2.2 CARACTERÍSTICAS DA ARMA DE CAVALARIA	16
2.2.1 Sistemas de Proteção (Proteção Blindada).....	16
2.2.2 Potência de fogo	17
2.2.3 Mobilidade.....	18
2.2.4 Sistema de Comando e Controle	19
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	21
3.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	21
3.1.1 Classificação e análise dos Requisitos Operacionais	21
3.1.2 Apresentação das características da VBC CC Leopard 1 A5 BR.....	22
3.1.3 Comparação dos Requisitos Operacionais com a VBC CC Leopard 1 A5 BR	22
3.2 TIPO DE PESQUISA	22
3.3 ETAPAS DA PESQUISA	22
4 REQUISITOS OPERACIONAIS DA FUTURA VBC CC	24
4.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO (PROTEÇÃO BLINDADA).....	24
4.2 POTÊNCIA DE FOGO	29
4.3 MOBILIDADE.....	34
4.4 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE	37
5 VBC CC LEOPARD 1 A5 BR	39
5.1 HISTÓRICO.....	39
5.2 SISTEMAS DE PROTEÇÃO (PROTEÇÃO BLINDADA).....	41
5.3 POTÊNCIA DE FOGO	42
5.4 MOBILIDADE.....	45
5.5 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE	45
6. COMPARAÇÃO ENTRE A FUTURA VBC CC E A VBC CC LEOPARD 1 A5 BR	46
6.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO (PROTEÇÃO BLINDADA).....	46

6.2 POTÊNCIA DE FOGO	47
6.3 MOBILIDADE.....	48
6.4 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE	48
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

No subcontinente Sul-Americano, o Brasil ocupa, sem dúvidas, posição de destaque. Entre os fatores dessa proeminência, salientam-se sua economia, extensão territorial e poderio militar. As Forças Armadas brasileiras possuem alto índice de credibilidade perante a população e respeito internacional por seu emprego exemplar em missões de paz sob a égide da Organização das Nações Unidas (ONU), destacando-se a missão no Haiti, liderada por tropas brasileiras de 2004 a 2017.

Embora o país privilegie a solução pacífica das controvérsias, as Forças Armadas devem estar em condições de defender a nação contra ameaças externas, indo ao encontro da afirmação do Barão do Rio Branco, patrono da diplomacia brasileira: “Nenhum país pode ser pacífico sem ser forte”. Para manter sua Capacidade de Dissuasão, uma das Capacidades Nacionais de Defesa que fundamentam a Estratégia Nacional de Defesa (END), em vigor desde 2008, faz-se imprescindível preservar sua capacidade de combate elevada, através de Materiais de Emprego Militar (MEM) modernos e atualizados. Cientes disso, as Forças Armadas investem na atualização de seus MEM, como demonstra o Projeto Guarani, a adoção do fuzil IA2 e a compra de caças suecos Saab 39 Gripen NG, que representam um considerável avanço, tanto para as tropas que os receberam, quanto para estimular a Base Industrial de Defesa (BID), fundamento da END.

No final da década de 2000, a necessidade de substituir a Viatura Blindada de Combate Carro de Combate (VBC CC) Leopard 1 A1 levou o Exército Brasileiro (EB) a adquirir a VBC CC Leopard 1 A5 BR, entretanto, este MEM trata-se de uma atualização de um projeto de Carro de Combate (CC) de origem da década de 60 e encontra-se, atualmente, em vias de sua obsolescência. Pensando nisso e nos outros meios blindados, o Comando do Exército determinou, em portaria, a criação de um Grupo de Trabalho (GT), denominado Nova Couraça, a fim de atualizar as Forças Blindadas do EB.

Em fevereiro de 2020, fruto dos estudos do GT Nova Couraça, foram publicados os Requisitos Operacionais (RO) da VBC CC, indicando uma mudança no padrão do MBT do Exército Brasileiro. Portanto, há a necessidade de indicar a evolução que a próxima viatura trará à Força Terrestre, levantando o seguinte problema da pesquisa: Quais serão as principais características da nova VBC? Em que se difere do Leopard 1 A5 BR (VBC atual)?

O objetivo deste trabalho é analisar a documentação oficial mais recente referente ao tema, os Requisitos Operacionais da VBC CC, comparando-os com as características do Leopard 1 A5 BR. Para organizar o estudo, os requisitos foram divididos de acordo com as

características básicas da Arma de Cavalaria: mobilidade; proteção blindada (adaptada para sistemas de proteção); potência de fogo; e sistema de comunicações amplo e flexível (adaptado para sistema de comando e controle).

Essa pesquisa justifica-se pela atualidade e relevância da necessidade de substituição do meio mais nobre da Arma de Cavalaria, assim como pela importância de manter uma força armada com meios modernos e compatíveis com a posição geoestratégica do Brasil e sua projeção no cenário internacional, consoante com a Política Nacional de Defesa. Ao analisar os principais Requisitos Operacionais divulgados em fevereiro de 2020, será possível entender o que será mais valorizado pela Força Terrestre na próxima aquisição de carros de combate e quais características, possibilidades e limitações o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR possuirá.

Dessa forma, no referencial teórico, foi retratada a revisão de literatura e antecedentes do problema, reunindo informações relevantes sobre o tema presentes em artigos e pesquisas de autoridades, revistas e sites especializados na área de blindados. Somado a isso, foram definidas as características básicas da Arma de Cavalaria a fim de apresentar os tópicos que organizarão os Requisitos Operacionais. Cada característica foi definida em um subcapítulo na seguinte ordem: Sistemas de proteção (Proteção blindada), potência de fogo, mobilidade e sistema de comando e controle.

Durante o desenvolvimento, a ação de choque não foi fruto de análise, pois é produto da combinação de potência de fogo, proteção blindada e mobilidade. O referencial teórico colaborou para formar a base teórica da pesquisa, auxiliando na análise e comparação dos Requisitos Operacionais. Em seguida, foram apresentados o referencial metodológico e os procedimentos utilizados no estudo, assim como o tipo de pesquisa, as etapas e os instrumentos. Buscou-se relatar detalhadamente como a pesquisa foi feita e estruturada.

No quarto capítulo, foram listados, dentro das características básicas da Arma de Cavalaria, os principais Requisitos Operacionais da futura VBC CC do Exército Brasileiro. Após a apresentação de cada RO, foi realizada uma análise, buscando oferecer ao leitor mais detalhes.

No quinto capítulo, foi apresentada uma explicação sobre a atual VBC CC do Exército Brasileiro dentro das características já listadas, a fim de apresentar ao leitor dados relevantes para a posterior comparação. Somado a isso, foi exposto um breve histórico do Leopard 1 A5 BR, desde seu projeto até sua aquisição pelo Exército Brasileiro.

Em seguida, no sexto capítulo, foi realizada uma comparação entre os dados apresentados anteriormente, buscando denotar a evolução que o sucessor da VBC Leopard 1

A5 BR será capaz de trazer às tropas blindadas do Exército Brasileiro e à Capacidade de Dissuasão prevista na END.

Por fim, concluiu-se com a finalidade de verificar se os objetivos da pesquisa foram plenamente atingidos, assim como apresentaram-se sugestões para pesquisas futuras. Após as considerações finais, foram referenciados os autores citados na pesquisa, conforme as normas da ABNT.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os principais Requisitos Operacionais da Viatura Blindada de Combate – Carro de Combate aprovados na Portaria nº 027-EME, de 12 de fevereiro de 2020.

1.1.2 Objetivos específicos

Classificar os principais Requisitos Operacionais de acordo com as características da Arma de Cavalaria.

Levantar os dados técnicos do Leopard 1 A5 BR de acordo com as características da Arma de Cavalaria.

Comparar os Requisitos Operacionais da Viatura Blindada de Combate – Carro de Combate com os dados técnicos da VBC CC Leopard 1 A5 BR, destacando a evolução almejada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA

Nos anos 70 e 80, a Base Industrial de Defesa, especialmente no setor de blindados, estava pujante, sendo liderada pela empresa Engenheiros Especializados S/A (ENGESA), que exportou milhares de viaturas projetadas e fabricadas no Brasil. Entretanto, com o término da Guerra Fria, houve um desaquecimento da demanda por produtos bélicos no cenário internacional, levando, entre outros motivos, à falência das empresas ENGESA e Bernardini (BASTOS, 2017).

Diante disso, sem alternativas no mercado nacional para substituir seus antigos carros de combate M-41, o Exército Brasileiro recorreu ao estoque de M-60 A3TTS do Exército Americano e Leopard 1 A1 do Exército Belga, entregues à Força Terrestre brasileira ao longo da década de 1990. Embora tenham representado um considerável avanço tecnológico, as VBC adquiridas sofreram altas taxas de indisponibilidade, levando, já nos anos 2000, à procura por um blindado em melhores condições (MESQUITA, 2020).

No final de 2009, chegaram ao Porto de Rio Grande as primeiras das 220 unidades de Leopard 1 A5 BR adquiridas do governo alemão. Comparados com os Leopard 1 A1 adquiridos da Bélgica e os M-60 A3TTS norte-americanos, os blindados alemães proporcionaram uma evolução significativa e um aumento da Capacidade de Dissuasão das Forças Armadas brasileiras. Bastos (2011) afirma que:

A versão 1 A5 adquirida é a mais moderna da família Leopard 1, com sistema de controle de tiro EMES 18, visão noturna ampliada para atirador e comandante do carro, blindagem reforçada na torre, suspensão reforçada e capaz de disparar munições mais potentes que a versão A1.

A VBC CC Leopard 1 A5 BR compõe a espinha dorsal das Brigadas de Cavalaria Blindada há menos de 15 anos e proporcionou um salto gigantesco na doutrina, principalmente de manutenção, do Exército Brasileiro. No entanto, de acordo com o contrato feito com a empresa alemã KMW, a previsão para o término da vida útil destes blindados é o ano de 2027 (ANNES, 2017).

Após 2027, o Brasil terá que começar a retirar peças de seus Leopard 1 A5 BR que não estejam operacionais, aproveitando-as em carros mais conservados, ou procurar peças de reposição no mercado internacional. Essa condição prejudicaria consideravelmente a operacionalidade das forças blindadas brasileiras (BASTOS, 2020), restando, então, duas

opções: adquirir um carro de combate disponível no mercado internacional ou buscar a modernização dos atuais blindados. Segundo Annes (2017), a primeira opção “se apresenta como a solução mais viável, realista e eficiente à substituição da frota Leopard 1 A5 BR.”

Ciente dessa necessidade, o Alto Comando do Exército Brasileiro criou o Grupo de Trabalho Nova Couraça no ano de 2019, cuja missão é propor soluções a curto, médio e longo prazos, alinhadas com as diretrizes de modernização da Força, para o futuro de sua força blindada. Um dos seis projetos do GT Nova Couraça é a proposta para um possível desenvolvimento dos substitutos dos Leopard 1 A5 BR (BASTOS,2020).

Mesquita (2019) afirma que são vários os aspectos a serem abordados pelo GT Nova Couraça:

A portaria Nr 162 do EME identifica que, em termos de carência geral, os veículos blindados do EB apresentam defasagem tecnológica, particularmente na proteção blindada, nos sistemas de armamento, aquisição de alvos, observação, direção tiro e Comando e Controle. Estas seriam, portanto, as principais oportunidades de melhoria a serem alcançadas pelo Grupo de Trabalho (GT) responsável pela Formulação Conceitual dos Meios Blindados do Exército Brasileiro.

Especificamente sobre o Leopard 1 A5 BR, a Portaria Nº 162-EME (2019) aborda como objetivos:

Realizar estudo preliminar sobre a possibilidade de modernização pela indústria nacional e estudo sobre a nacionalização de parte de seus componentes principais, para minimizar a dependência logística de empresas estrangeiras. Os estudos deverão focar, principalmente, alguns de seus componentes optrônicos e o giro da torre. Paralelamente, iniciar o planejamento da obtenção de um carro de combate médio nacional, seja por projeto original, seja por fabricação sob licença de um modelo estrangeiro.

Destaca-se no documento a ideia de obtenção de um carro de combate médio nacional. No entanto, a adoção de um CC médio pode representar um “downgrade” no poder de combate da tropa blindada (MESQUITA, 2019).

Carvalho e Carvalho (2019), defendem que, no curto prazo e médio prazo, é mais provável que o Leopard 1 A5 BR seja modernizado em seus componentes principais, enquanto a longo prazo, seguindo uma tendência mundial, o EB adote uma família de blindados que contemple não apenas o CC, mas viaturas de Infantaria, Engenharia, Artilharia e de suporte.

Em fevereiro de 2020, a Portaria Nº 027-EME (BRASIL, 2020) aprova os Requisitos Operacionais da VBC CC, que foram abordados na presente pesquisa. Trata-se de um documento com 217 Requisitos Operacionais Absolutos (ROA), divididos em 26 categorias,

com pesos que vão de oito a dez, e 20 Requisitos Operacionais Desejáveis (ROD), cada um com peso seis.

2.2 CARACTERÍSTICAS DA ARMA DE CAVALARIA

A Cavalaria existe desde que o ser humano começou a utilizar uma plataforma para combater em vantagem de posição, inicialmente empregando equinos, elefantes, camelos e carros de guerra. Com a evolução tecnológica, destacadamente a partir da Primeira Guerra Mundial, os animais começaram a ser substituídos por viaturas blindadas, sem perder as características típicas que definem a Arma. A seguir, serão apresentadas as características básicas da Arma de Cavalaria, com a finalidade de formar a base teórica necessária ao desenvolvimento da pesquisa. Posteriormente, esses aspectos serão considerados na comparação entre o Leopard 1 A5 BR e a futura VBC.

2.2.1 Sistemas de Proteção (Proteção Blindada)

De acordo com a jornalista alemã Rachel Gessat (2013), um correspondente de guerra relatou em 1916:

Sobre as crateras vinham dois gigantes. Os monstros aproximavam-se hesitantes e vacilantes, mas chegavam cada vez mais perto. Para eles, que pareciam movidos por forças sobrenaturais, não havia obstáculos. Os disparos das nossas metralhadoras e das nossas armas de mão ricocheteavam neles. Assim, eles conseguiram liquidar, sem esforço, os granadeiros das trincheiras avançadas.

Percebe-se a surpresa que os “monstros” de aço britânicos causaram nos primeiros contatos com as tropas alemãs na Primeira Guerra Mundial. Mesquita (2019) afirma que “[...] o primeiro inimigo da nova arma foi a metralhadora, por isso a proteção blindada era importante.” Embora primitiva, a proteção blindada permitia que os carros avançassem sob o fogo das armas automáticas inimigas, mortíferas para o soldado de infantaria ordinário, e colaborou sobremaneira para o fim da sangrenta “Guerra de Trincheiras”.

O Manual Cavalaria nas Operações (2018) afirma que: “A Proteção Blindada oferece razoável grau de segurança aos elementos de manobra por meio da blindagem das viaturas de dotação.”

Com o avanço tecnológico, a Proteção Blindada recebeu um sentido mais amplo, sendo mais bem definida pelo termo Sistemas de Proteção. Muito além das chapas de aço

introduzidas em veículos na Primeira Guerra Mundial, os carros de combate atuais recebem blindagens adicionais e sistemas de proteção ativa e passiva somados à blindagem principal. Além disso, o tipo de material utilizado na blindagem, assim como a sua espessura, são fatores relevantes para definir se um CC possui uma proteção blindada adequada e foram alvos de análise na pesquisa.

Deve-se considerar, no entanto, que quanto maior a proteção blindada de uma Viatura Blindada de Combate, maior será o seu peso. Em razão disso, muitos carros de combate modernos, como o Merkava israelense, ultrapassam as 60 toneladas. Canéppelle (2018) constata que: “Na atualidade, é consenso que a tonelagem máxima, próxima das 70 toneladas, foi atingida. As limitações logísticas para o transporte, sobretudo aéreo, e os danos causados por onde trafega inviabilizam o acréscimo de mais cargas.” Logo, faz-se mister um equilíbrio entre o peso total de uma VBC e sua proteção blindada.

2.2.2 Potência de fogo

Diretamente relacionada à ação de choque, a potência de fogo é uma característica marcante das forças blindadas. De acordo com o Manual Cavalaria nas Operações (2018): “é proporcionada pela variedade e pelo calibre do armamento de dotação de suas viaturas blindadas e mecanizadas, bem como pela capacidade de estocagem de munições nessas viaturas.”

A potência de fogo já existia com carabineiros a cavalo, porém, a partir da Primeira Guerra Mundial, foi adicionada aos primitivos carros de combate e tornou-se essencial. Mesquita (2019), afirma que:

Com o sucesso do seu emprego, o inimigo também passou a utilizar essas novas máquinas e, a partir desse momento, o principal inimigo de um carro de combate passou a ser outro carro de combate. À proteção da guarnição (Gu), foi agregada a necessidade de aumento do poder de fogo para destruir o outro CC.

Em uma VBC CC moderna, a potência de fogo depende de seu canhão principal, armamento secundário, como metralhadora coaxial e antiaérea, sistema de controle de tiro (SCT) e equipamentos ópticos. O SCT permite a maximização das capacidades que a VBC vai dispor para enfrentar o inimigo, como o tiro em movimento, tiro noturno, busca, transferência e monitoramento de alvos, assim como os variados tipos de munição. Os atuais sistemas de controle de tiro analisam as diversas condições a serem consideradas como

inclinação e altitude do terreno, temperatura do ar e da pólvora e velocidade do vento e comandam o reposicionamento do canhão (VALENTE, 2016).

Outro fator importante quando se estuda a potência de fogo é o denominado “Standoff”. Consoante Canépele (2018): “[...] é o maior alcance do armamento principal, que confere a possibilidade de engajar alvos blindados inimigos sem estar dentro do alcance útil deles.” Ou seja, a VBC com standoff sobre seu inimigo possui grande vantagem tática.

2.2.3 Mobilidade

Consoante o Manual Cavalaria nas Operações (2018), mobilidade é definida como: “[...] a característica primordial da Cavalaria, que permite a realização de manobras rápidas e flexíveis em terreno diversificado, bem como a obtenção, no mais alto grau, dos efeitos da aplicação do princípio da surpresa.”

Mesquita (2019), ao comentar sobre as primeiras viaturas blindadas de combate, afirma que:

Como os carros eram muito pesados, ficavam muito vulneráveis a ataques individuais, com granadas ou artifícios pirotécnicos, e ao fogo dos CC oponentes, o que fez surgir a necessidade de aperfeiçoar a sua mobilidade tática e crítica, agregando-se mais uma característica à nova máquina de guerra. Tudo ocorreu durante meados e final da 1ª Grande Guerra e se consolidou com a Blitzkrieg alemã.

Presente desde que o homem decidiu utilizar uma plataforma para combater em vantagem de posição, a mobilidade da Cavalaria possibilitou, por exemplo, a veloz conquista da França em 1942 pelas divisões blindadas da Wehrmacht. De acordo com Annes (2010): “A despeito de todas as medidas de proteção, o fator que garantirá à VBC maior capacidade de sobrevivência é a sua mobilidade”. Não é aconselhável que uma VBC CC permaneça estática ou desloque-se vagarosamente pelo campo de batalha, tornando-se um alvo fácil e colocando em risco a sobrevivência da guarnição.

A mobilidade pode ser dividida em tática e estratégica. A primeira diz respeito à operação da viatura no terreno e suas características, possibilidades e limitações, enquanto a segunda se entende como a capacidade para chegar rapidamente ao teatro de operações, considerando fatores como logística e infraestrutura (BRASIL, 2008). Durante a pesquisa, foi priorizada a mobilidade tática para fins de análise. A mobilidade tática fornece às tropas blindadas a Capacidade de Manobra, abordada no Manual Cavalaria nas Operações (2018):

[...] resulta da mobilidade tática dos meios blindados e mecanizados, permitindo o movimento rápido dos elementos de manobra da Arma, facultando-lhes mudar de direção ou de dispositivo sem perda de tempo e combinar, nas melhores condições, o fogo e o movimento, de forma a explorar as situações que permitam obter vantagem em relação ao inimigo.

Como dito anteriormente, o aumento de peso decorrente da valorização da proteção blindada chegou praticamente a seu limite, perto das 70 toneladas, pois a mobilidade era consideravelmente afetada. Ao longo da pesquisa, percebeu-se que esse é um dos fatores mais considerados pelo EB para seu futuro carro de combate.

Além do peso, são essenciais para a mobilidade de uma VBC e serão frutos de análise os seguintes fatores: Relação potência/peso; pressão sobre o solo; capacidade de transposição de vau; classe da viatura; autonomia; inclinação lateral e frontal máximas; capacidade para transpor fosso ou trincheira e degrau máximo.

2.2.4 Sistema de Comando e Controle

Heinz Guderian, um dos mais conhecidos generais de Hitler e comandante de divisões Panzer, não era originalmente especializado nas operações típicas de tropas de cavalaria. Na Primeira Guerra Mundial, serviu como oficial de comunicações. Ao combinar sua experiência e a crescente importância dos blindados, idealizou a “Guerra Relâmpago”, que veio a assolar a Europa com sua rapidez e brutalidade. Desde então, é imprescindível que uma tropa blindada possua um sistema de comando e controle moderno e adequado a fim de que possa coordenar suas ações, manter o escalão superior atualizado e aumentar a própria segurança.

O Manual Cavalaria nas Operações (2018) afirma que o Sistema de Comunicações Amplo e Flexível é:

[...] proporcionado pelos equipamentos de comunicações orgânicos dos meios blindados e mecanizados, que permitem estabelecer ligações rápidas entre os diversos escalões dos elementos de manobra, garantindo a coordenação das ações e a rápida transmissão de informações.

Essa característica reveste-se de importância no Séc. XXI, conhecido como Era da Informação, em que o escalão superior acompanha em tempo real o desenrolar das operações e deve ser atualizado sempre que possível. Uma fração de Cavalaria deve ter essa capacidade plenamente desenvolvida.

Carvalho e Carvalho (2019) defendem que é vital ter o domínio sobre o sistema de comunicações por dois motivos. Primeiramente, para evitar que o inimigo o invada e, em

segundo lugar, para potencializar a capacidade de combate do elemento blindado através de uma eficiente coordenação de seus meios.

Além de ser essencial para atualizar o escalão superior, o Sistema de Comando e Controle é indispensável para a própria sobrevivência da guarnição. Uma VBC CC deve sempre atuar com o apoio mútuo propiciado pela outra viatura de sua seção e com o apoio de elementos de infantaria de sua Força Tarefa. Sem o fluxo horizontal de informações entre essas tropas, a guarnição pode ficar sem consciência situacional e ter seu blindado destruído. Como exemplo disso, o Exército Turco perdeu mais de cinco Leopard 2 A4 somente em dezembro de 2016 (ROBLIN, 2019). A destruição dos blindados turcos poderia ter sido evitada caso houvesse esse apoio e as comunicações entre as viaturas e com a infantaria estivessem operantes.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Quanto ao método de pesquisa, utilizou-se o indutivo, pois, partindo da necessidade de substituição da atual VBC, foram realizadas análises específicas dos Requisitos Operacionais a fim de se chegar a uma conclusão mais ampla sobre a futura VBC, ou seja, a partir de premissas menores o autor chegou a uma generalização sobre o tema.

Além disso, foi amplamente utilizado o método de procedimento comparativo, tendo em vista que os Requisitos exigidos pelo Exército Brasileiro foram postos ao lado de características da VBC Leopard 1 A5 BR, comparando-os.

3.1.1 Classificação e análise dos Requisitos Operacionais

Os Requisitos Operacionais foram classificados e analisados de acordo com as características básicas da Arma de Cavalaria do Exército Brasileiro: potência de fogo, mobilidade, proteção blindada e comunicações amplas e flexíveis. A ação de choque não foi alvo de análise por ser definida como a combinação de potência de fogo, mobilidade e proteção blindada.

Para analisar o fator Sistemas de Proteção (Proteção Blindada), foram considerados os seguintes dados: Sistemas ativos e passivos; blindagem adicional; material e espessura da blindagem; proteção interna e implementos que colaboram para aumentar a proteção.

Para analisar o fator Potência de Fogo, foram considerados os seguintes dados: calibre do canhão; capacidade de empaiolamento de munições; poder de penetração; alcance do armamento principal com alta expectativa de impacto; armamento secundário e Sistema de Controle de Tiro.

Para analisar o fator Mobilidade, foram considerados os seguintes dados: Peso da viatura; relação potência/peso; pressão sobre o solo; capacidade de transposição de vau; classe da viatura; autonomia; inclinação lateral e frontal máximas; capacidade para transpor fosso ou trincheira e degrau máximo e implementos que colaboram para a mobilidade.

Para analisar o fator Sistema de Comando e Controle, foram considerados os seguintes dados: Comunicações; subsistema Gerenciador de Campo de Batalha (SGCB) e informações necessárias para o SGCB.

3.1.2 Apresentação das características da VBC CC Leopard 1 A5 BR

Foi realizado um levantamento dos principais dados técnicos do atual CC brasileiro levando em consideração os seguintes aspectos: Sistemas de proteção (Proteção blindada), potência de fogo, mobilidade e sistema de comando e controle. Os dados considerados em cada aspecto foram iguais aos supracitados.

3.1.3 Comparação dos Requisitos Operacionais com a VBC CC Leopard 1 A5 BR

Foi feita uma comparação dos Requisitos Operacionais para a aquisição da futura VBC CC com as características do principal carro de combate da tropa blindada brasileira, a VBC CC Leopard 1 A5 BR.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Quanto ao tipo de pesquisa, o presente estudo é de cunho qualitativo, pois a pesquisa possui caráter subjetivo quanto ao objeto. Foram analisados e interpretados os dados referentes aos Requisitos Operacionais da VBC CC, buscando produzir informações mais aprofundadas e esclarecendo características, possibilidades e limitações do futuro carro de combate do Exército Brasileiro.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi constituída das seguintes etapas:

Inicialmente, o tema foi escolhido e delimitado em razão de sua atualidade. Foram lidos artigos publicados na Revista Ação de Choque como Considerações sobre a eventual compra de carros de combate em substituição ao Leopard 1 A5 BR, de Canéppele (2018) e O futuro carro de combate do Brasil, de Annes (2017) para aumentar o conhecimento sobre a temática.

Posteriormente, procurou-se problematizar a pesquisa a fim de arranjar um objetivo claro e atingível para o trabalho. O problema surgiu naturalmente, visto que os Requisitos Operacionais demonstram o que o Exército deseja evoluir em relação ao seu carro de combate atual. Partiu-se da hipótese que o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR apresentará uma

evolução em todos os aspectos analisados. O objetivo geral foi escolhido e, baseado nele, foram estabelecidos três objetivos específicos.

Em seguida, iniciou-se a procura e leitura das fontes bibliográficas supracitadas, ao mesmo tempo em que apontamentos eram tomados para facilitar a escrita. Subsequentemente, iniciou-se a redação do Projeto de Pesquisa. Após a entrega do Projeto de Pesquisa, outras fontes foram consultadas a fim de fornecer mais conteúdo para o trabalho, ao passo que o desenvolvimento era estruturado.

Decidiu-se, assim, dividir o desenvolvimento em um capítulo especificamente sobre os principais Requisitos Operacionais, um capítulo sobre a VBC Leopard 1 A5 BR, abordando seu histórico e características principais, e um breve capítulo comparativo. Durante a confecção do desenvolvimento, iniciou-se um esboço para a conclusão a partir da análise e discussão dos dados.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A presente monografia foi realizada a partir de uma pesquisa exploratória, utilizando os instrumentos de pesquisa de coleta bibliográfica e coleta documental, com a finalidade de levantar dados e dar o embasamento teórico necessário, sendo as principais fontes: a Portaria 027, EB20-RO-04.056 – Requisitos Operacionais do VBC-CC, a Portaria 028, EB20-RO-04.060 – Requisitos Operacionais do VBC-CC Corrente, o Manual C 2-1: Emprego da Cavalaria, a Nota de aula do Curso de Operação da VBC CC Leopard 1 A5 BR, além de inúmeros artigos a respeito do assunto retirados das revistas Ação de Choque e A Forja e dos sítios eletrônicos DefesaNet, TecnoDefesa e Forças Terrestres.

4 REQUISITOS OPERACIONAIS DA FUTURA VBC CC

A seguir, serão descritos e analisados os principais Requisitos Operacionais dentro de cada característica básica da Arma de Cavalaria.

4.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO (PROTEÇÃO BLINDADA)

- a) *Requisito Operacional Absoluto 11 - Permitir a instalação de implementos que diminuam a assinatura térmica e/ou radar.*

Com o desenvolvimento científico-tecnológico, foi possível instalar nas viaturas modernas sistemas de visão noturna, tal como a imagem termal. O Leopard 1 A5 BR e a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) Guarani equipada com o Sistema de Armas Remotamente Controlado (SARC) Reparo de Metralhadora Automatizado X (REMAX) possuem essa capacidade, aumentando o poder de combate e potencializando as operações noturnas, assim como a detecção de alvos camuflados no terreno.

Assim, possuir implementos que diminuam a possibilidade de ser detectado representa uma vantagem significativa e um aumento da proteção das guarnições. Destaca-se no mercado internacional o protótipo CV90120 Ghost, veículo sueco derivado da família CV90, consolidada família de blindados sobre lagartas. O CV90120 Ghost possui um sistema de camuflagem termal ativa denominado ADAPTIVE. Quando acionado, o sistema mascara a assinatura térmica do chassi, simulando um veículo civil.

Figura 1: Sistema de camuflagem ADAPTIVE



Fonte: Tanks Encyclopedia, 2020

Sobre os implementos que regulam a assinatura térmica, Carvalho e Carvalho (2017) afirmam que:

A existência de sistemas deste tipo permite que o veículo ajuste sua assinatura térmica através da leitura da temperatura externa e da sua emulação por painéis cerâmicos que revestem o veículo. Estes painéis também podem assumir cores

diferentes, se misturando com as cores ao redor ou assumindo formas similares a outros objetos.

- b) *Requisito Operacional Absoluto 44 - O sistema de armas da VBC CC deverá em ambas as formas de carregamento, ter o empaiolamento das munições do canhão em compartimento blindado que direcione a força de eventuais explosões das munições empaioladas para fora e para cima da torre (Blow up bunker).*

Trata-se de uma importante medida para proteger a guarnição e preservar o máximo possível da integridade do veículo, pois impede que a torre exploda caso as munições empaioladas sejam atingidas. Foi possível observar o efeito dessa proteção em blindados Abrams atingidos no Oriente Médio.

Figura 2: M1 Abrams do Exército Saudita abatido por rebeldes Houthis



Fonte: Quora, 2018

Observa-se que uma parte considerável do carro se mantém pouco danificada, diferentemente dos Leopard 2 A4 turcos abatidos na Síria, que não possuem essa estrutura entre a torre e as munições empaioladas. Sem essa estrutura, é comum a torre explodir e a guarnição não sobreviver.

Figura 3: Leopard 2 A4 do Exército Turco abatido por rebeldes sírios.



Fonte: World in War, 2018

- c) *Requisito Operacional Absoluto 94 - Possuir, no compartimento de combate, proteção blindada frontal contra munições de energia cinética de calibre de até 120 mm (cento e vinte milímetros) APDS-T (Armor Piercing Discarding Sabot-Tracer) disparados com elevação de 0° (zero grau) a 30° (trinta graus), a 1.000 m (um mil metros) de distância, com velocidade igual ou superior a 1.258m/s (um mil duzentos e cinquenta e oito metros por segundo).*

O ROA 94 determina a proteção blindada frontal contra a munição de maior penetração do maior calibre em uso atualmente pelos MBTs ocidentais. No entanto, deve-se considerar também a proteção contra munições de calibre 125 mm, presentes na América do Sul com o T-72B1 venezuelano. De acordo com Carvalho e Carvalho (2017), esse tipo de especificação segue as do israelense Merkava e do alemão Leopard 2. Afirmam ainda que a futura VBC: “[...] deve ser capaz de receber blindagem extra até equalização com o arco frontal. O mínimo é a resistência ao ataque de projétil tipo RPG.”

- d) *Requisito Operacional Absoluto 97 - Ter capacidade de receber proteção blindada adicional de natureza passiva ou reativa à frente, flancos e retaguarda em locais de maior vulnerabilidade e incidência de impactos.*

A blindagem passiva aumenta a proteção blindada ao absorver o impacto da munição, buscando seu acionamento prematuro. Costuma ser produzida de metal, cerâmica ou materiais

compostos e tem como ponto negativo o aumento do peso do veículo, fator importante para a mobilidade. Pode-se citar como exemplo de blindagem passiva a blindagem “gaiola” e a blindagem espaçada, esta utilizada no Leopard 1 A5 BR nas saias laterais e na torre. A blindagem gaiola é uma opção interessante em razão de seu baixo custo e simplicidade. Muito utilizada no combate contra insurgentes no Oriente Médio, evita a detonação das ogivas de Granada Lançada por Foguete (RPG), pois o corpo da munição, mais largo que a ponta, fica preso na grade (SANTOS, 2017).

A blindagem reativa consiste em um conjugado formado por uma camada de explosivo entre chapas metálicas. Eficiente contra munições de Energia Química de carga oca, a blindagem é atingida e aciona o explosivo, provocando uma aceleração das placas, perturbando a direção e reduzindo o poder de penetração. Embora seja eficiente, a adição de uma blindagem reativa nas VBC CC causa um grande efeito colateral, pois impede a progressão de fuzileiros a pé ao lado e imediatamente à retaguarda das viaturas.

Figura 4: T-72B1 Venezuelano com blindagem reativa



Fonte: Sputnik News, 2019

- e) *Requisito Operacional Absoluto 98 - Possuir blindagem composta com capacidade de proteção mínima de 900 mm (novecentos milímetros) RHAe.*

A blindagem composta é classificada como blindagem de 3ª geração, sendo utilizada nos carros de combate modernos como Challenger e Leopard 2. Possui menor peso e maior eficiência, sendo utilizados materiais como cerâmica e aramida em sua composição.

Entre as compostas, destaca-se a blindagem CHOBHAM. Criada na cidade britânica homônima, é utilizada nos blindados M1 Abrams e Challenger 2. Possui como materiais cerâmica, Kevlar e colmeias de borracha. O objetivo dessas camadas é amortecer o impacto

das munições, absorvendo a onda de choque e dissipando calor, sendo eficiente contra munições de Energia Cinética, como a flecha (SANTOS, 2017).

Uma proteção mínima de 900 mm colocaria a futura VBC do Exército Brasileiro como a viatura com maior proteção blindada da América do Sul, superando a blindagem do Leopard 2 CHL chileno e do T-72 B1 venezuelano, que atualmente são os carros de combate nessa posição (VALENTE, 2016). Esse fator potencializará a dissuasão, pois um possível inimigo necessitará de armas AC ou outra VBC com uma grande capacidade de penetração.

f) *Requisito Operacional Absoluto 99- Possuir capacidade de receber sistema de proteção ativa ou passiva (hard kill ou soft kill).*

A adição de blindagens passivas e reativas fez os carros de combate mais modernos, como Challenger 2 e M1A2 Abrams, ultrapassarem facilmente as 60 toneladas. Restou à indústria de blindados desenvolver tecnologias mais leves capazes de aperfeiçoar a proteção blindada das viaturas.

Os Sistemas de Proteção Ativa, conhecidos como Hard Kill, são dispositivos que visam localizar, identificar e eliminar as ameaças antes que estas impactem o veículo, disparando munições na direção das ameaças. O sistema mais conhecido, testado e aprovado em combate é o israelense Trophy, presente nos Merkava Mk IV. O Trophy pode neutralizar todos os tipos de munições AC, desde RPG até mísseis anticarro.

Já os Sistemas de Proteção Passiva, conhecidos como Soft Kill, tem como função bloquear ou degradar a orientação de mísseis, telêmetros laser e designadores laser, evitando a detecção do carro. Destaca-se o sistema russo Shtora, presente nos blindados T-90 e T-80U, que possui sensores de alerta e duas lâmpadas infravermelhas para confundir sistemas de orientação de mísseis anticarro.

Tanto sistemas de proteção ativa, quanto sistemas de proteção passiva representarão um salto tecnológico na capacidade de sobrevivência das guarnições, podendo ser futuramente adaptados a outras viaturas blindadas. Posto que necessitem de um alto investimento, esses sistemas possuem grande eficiência na proteção contra armas AC.

g) *Requisito Operacional Absoluto 100 - Possuir proteção interna que reduza estilhaçamento no compartimento de combate.*

Em enfrentamento contra outras VBC CC, a munição mais utilizada é a de energia cinética, pois apresenta melhores resultados contra blindagens pesadas. No entanto, a maioria das armas AC, como o RPG, utiliza munições de energia química, como a High Explosive Anti Tank (HEAT) e a High Explosive Squash Head (HESH). Diferentemente das munições EC, as munições EQ possuem carga explosiva, com efeitos que variam do estilhaçamento à penetração em blindagens leves.

O estilhaçamento proveniente do impacto de munições de Energia Química pode ferir ou matar a guarnição, danificar equipamentos e até mesmo entrar em contato com a munição e combustível, incendiando a viatura. Assim, é imprescindível adicionar proteções internas e externas contra estilhaçamento.

Como proteção interna, existe uma estrutura denominada “spall liner”. “Spall” é o estilhaço produzido pela fragmentação do explosivo e “liner” significa forro. Essa proteção consiste de um revestimento interno com fibras em multicamadas, como o Kevlar, capaz de diminuir o ângulo de fragmentação dentro da viatura. Utilizada em viaturas como a VBTP Stryker durante a Guerra do Iraque, mostrou-se eficiente contra Artefatos Explosivos Improvisados (IED) e munições AC.

4.2 POTÊNCIA DE FOGO

a) Requisito Operacional Absoluto 24 - Possuir como armamento principal canhão com tubo de alma lisa e calibre 120 mm (cento e vinte milímetros).

No cenário internacional, há dois tipos de calibres mais utilizados nos MBTs modernos. Nos países do extinto Pacto de Varsóvia, é mais comum encontrar carros de combate com o canhão de 125 mm, a exemplo do T-90 russo. Já nos países pertencentes à Organização do Tratado do Atlântico Norte, prevalece o canhão de 120 mm, presente nas versões do Leopard 2 alemão e M1 Abrams americano (CANÉPPELE, 2018). A preferência por um armamento principal de 120 mm favorece a logística e aquisição de munições, além de estar em consonância com a preferência histórica brasileira por equipamentos ocidentais. Ressalta-se, ainda, que o Brasil se tornou um aliado extra OTAN em 2019, o que pode favorecer as negociações com as potências ocidentais.

A adoção de uma viatura com canhão 120 mm colocaria o Brasil à altura de seus vizinhos sul-americanos Chile e Venezuela no aspecto potência de fogo, pois operam carros com canhão de 120 mm e 125 mm, respectivamente. Sendo assim, é um dos principais

Requisitos Operacionais presentes na portaria Nº 027, indo de acordo ao pensamento de Canépele (2018), que afirma que “a aquisição de um novo CC com maior poder de penetração é fundamental.”

Carvalho e Carvalho (2017) defendem que o canhão 120 mm da futura VBC CC do Exército tenha capacidade para atualização para 130 mm. Recentemente, esse novo calibre foi apresentado pela empresa alemã Rheinmetall, sendo um dos candidatos a equipar o carro de combate que visa substituir o Leopard 2 alemão e o Leclerc francês na próxima geração.

- b) *Requisito Operacional Absoluto 30 - O sistema de armas da VBC CC deverá possuir alta expectativa de impacto, superior a 95% (noventa e cinco por cento) no primeiro disparo contra alvos a uma distância igual ou superior a 4.000 m (quatro mil metros).*

A alta expectativa de impacto a 4.000 m de distância permitirá às guarnições obterem o “Standoff” sobre os carros de combate inimigos. Como exemplo clássico da importância do “Standoff”, estuda-se a Operação Tempestade no Deserto. Em 1991, forças blindadas da Coalizão lideradas pelos Estados Unidos cruzaram a fronteira da Arábia Saudita, indo de encontro às divisões blindadas de Saddam Hussein. De um lado do campo de batalha, o M1 Abrams. Do outro, o T-72 Ural.

O resultado: 186 carros de combate iraquianos destruídos, enquanto apenas 7 M1 Abrams foram danificados. Além do fato das guarnições americanas serem mais bem adestradas e a blindagem do Abrams ser superior, o principal motivo de tamanha disparidade no número de veículos destruídos é que os americanos começavam a engajar os veículos iraquianos muito antes de serem engajados (FORÇAS TERRESTRES, 2020).

- c) *Requisito Operacional Absoluto 31 - O sistema de armas da VBC CC deverá empregar ao menos um tipo de munição, cuja capacidade de penetração seja maior ou igual a 1.200 mm (mil e duzentos milímetros) de Rolled Homogeneous Armor (RHAe), com o alvo a uma distância de 2.000 m (dois mil metros), incidindo a 0° (zero graus).*

As VBC CC com a maior proteção blindada da América do Sul são o Leopard 2 A4 chileno e o T-72 B1 venezuelano com o kit de blindagem Kontakt 5, cujas blindagens frontais no chassi são de 700 e 900mm, respectivamente. Atualmente, a munição de maior

penetração utilizada pelo Leopard 1 A5 BR, APFSDS-T M426 DM 63, só é capaz de penetrar nas laterais e retaguarda do carro chileno e apenas na retaguarda do venezuelano equipado com o kit Kontakt 5 (VALENTE, 2016).

Logo, a capacidade de penetração igual ou superior a 1.200mm aumentaria consideravelmente o poder de fogo das forças blindadas brasileiras, potencializando a dissuasão (VALENTE, 2016).

- d) *Requisito Operacional Absoluto 41 - A torre deve ser capaz de receber sistema de armas remotamente controlada, integrado com o sistema de controle de tiro.*

Um sistema de armas remotamente controlado será capaz de proporcionar maior segurança à guarnição no interior da viatura, maior precisão no disparo da metralhadora e maior consciência situacional por suas câmeras. Além disso, permite uma maior capacidade de combate noturno caso possua visão termal.

Pode-se aproveitar a experiência da empresa brasileira Ares, que fabrica o SARC REMAX, instalado nas VBTP Guarani. A aquisição desse componente nacional traria benefícios logísticos pela fabricação local. Além disso, o EB já possui especialistas em sua operação e manutenção, o que facilitaria a adaptação da tropa com a VBC CC.

Figura 5: VBTP Guarani equipada com o SARC REMAX



Fonte: [Orbis Defense](#), 2017

A instalação de um SARC vai ao encontro do defendido por Carvalho e Carvalho (2017), que sugerem que o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR tenha uma metralhadora .50 guiada de dentro da torre, por meio de comando tipo *joystick*, além da metralhadora 7,62 mm para o auxiliar do atirador.

- e) *Requisito Operacional Absoluto 42 - Possuir capacidade para transportar, em segurança, sem risco de dano à guarnição e ao carro, no mínimo 40 (quarenta) munições 120 mm (cento e vinte milímetros), 5.000 (cinco mil) munições para armamentos secundários e 8 (oito) granadas fumígenas.*

A capacidade de empaiolamento de uma VBC CC é um importante indicador da sua capacidade de combate e deve ser levada em consideração no planejamento das operações. Ressalta-se que a tropa blindada deve possuir volumoso apoio logístico, especialmente em suprimentos da classe V, isto é, munição.

- f) *Requisito Operacional Absoluto 56 - Os armamentos principal e coaxial deverão ser instalados em torre para três homens (comandante, atirador e auxiliar do atirador).*

O ROA 56 mostra que o Exército aceita continuar operando viaturas com carregamento manual ou semiautomático. Isso indica um distanciamento maior dos modelos russos, que há décadas operam carros de combate com três militares na guarnição e recarregamento automático do canhão, como o T-90 e o moderno T-14 Armata, cuja tripulação fica lado a lado em uma célula de sobrevivência na parte frontal do veículo.

Uma desvantagem de possuir um auxiliar do atirador na VBC CC é que se torna necessário um espaço na torre, aumentando-a e, conseqüentemente, aumentando a silhueta da viatura. Isso explica o motivo de blindados como o T-90 serem mais baixos que seus equivalentes ocidentais.

Entretanto, a adição de um sistema automatizado de alimentação do canhão elevaria o custo e o peso do veículo, além de exigir uma manutenção constante a fim de reduzir panes. Até hoje, exércitos experientes, como o americano e o israelense, não adotaram esse sistema (CARVALHO e CARVALHO, 2017).

- g) *Requisito Operacional Absoluto 73 – Possuir sistema de controle de tiro com computador que permita a inserção de parâmetros balísticos que garantam maior precisão nos disparos, tais como o tipo de munição, a distância dos alvos, a velocidade e direção do vento, os relacionados à pressão atmosférica, à temperatura da pólvora, às correções de munições (System Failures ou*

Computer Correction Factors), à usura do canhão e à velocidade angular do alvo (*precessão dinâmica*)

O SCT é essencial para garantir a precisão nos disparos, principalmente a longas distâncias. Além disso, permite acertar alvos estáticos ou móveis, estando o carro em movimento ou não graças à precessão. Um SCT de última geração será essencial para o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR.

h) Requisito Operacional Absoluto 74 - Possuir oprônico para o comandante:

- 1) *com retículo padrão OTAN para engajamento de alvos e aferição de distâncias;*
- 2) *com filtro de proteção laser nível L5;*
- 3) *panorâmico com giro elétrico em 360° (trezentos e sessenta graus), estabilizado nos dois eixos e independente da torre;*
- 4) *com visão diurna e canal termal, ambos independentes do atirador;*
- 5) *com zoom aproximado de 4X (quatro vezes) para a visão de caçar e de aproximadamente 12X (doze vezes) para visão de matar;*
- 6) *com telêmetro laser para aferição de distâncias, integrado ao computador de tiro;*
- 7) *com capacidade do tipo Hunter-Killer;*
- 8) *com capacidade de acoplar-se ao canhão, para que o comandante da VBC possa disparar com o armamento com prioridade;*
- 9) *com punho que possibilite o giro horizontal e a elevação e depressão do aparelho de pontaria, que possua ainda tecla de disparo do armamento, tecla de disparo do laser, tecla do modo tipo Hunter-Killer e tecla para acoplamento ao canhão;*
- 10) *que, uma vez solicitada a prioridade de comando o canhão se alinhe à visada do oprônico, permitindo a visualização do alvo durante sua aquisição;*
- 11) *que permita a visualização de alvos, com estabilização, durante o carregamento do canhão*

Dentre os requisitos para o oprônico do comandante, destaca-se a exigência da capacidade do tipo Hunter-Killer. O sistema do tipo Hunter-Killer é um avançado sistema que permite ao comandante do carro travar múltiplos alvos na mira, deixando o engajamento desses alvos para o atirador.

Essa capacidade agiliza o processo de transferência de alvos e aumenta a consciência situacional da guarnição ao permitir que o comandante não tenha que ficar fixado no mesmo alvo que o atirador. Possui essa nomenclatura pois o comandante é o “caçador” de alvos, enquanto o atirador é o “assassino”, responsável por abater o inimigo.

Destaca-se também o equipamento ótico independente para o comandante do carro de combate, seguindo as tendências atuais de MBTs de terceira geração (MESQUITA e FONSECA, 2015)

4.3 MOBILIDADE

- a) *Requisito Operacional Absoluto 2- Possuir peso inferior a 50 (cinquenta) toneladas prestado para o combate.*

Mesquita e Fonseca (2015), ao discorrerem sobre a necessidade de aquisição do próximo carro de combate, afirmam que:

Quanto ao peso, é desejável o menor possível, considerando as limitações do terreno e da capacidade das estradas e obras de arte das vias nacionais, porém, neste aspecto, esbarramos na equação de difícil solução: peso da VBC CC e sua proteção blindada. Todos os modernos carros de combate ocidentais possuem o peso consideravelmente maior do que as 42,2 toneladas do Leopard 1A5 BR, sendo o Leopard 2 com 62,3 t, o Challenger com 62,5 t, e o M1 Abrams com 61,3 t.

O ROA 2 vai justamente ao encontro da afirmação acima. Atualmente, são poucos os carros de combate de última geração abaixo das 50 toneladas. Destaca-se, assim, o Type 10 japonês, uma das VBC CC mais modernas da atualidade. Com peso básico de 40 toneladas, podendo pesar até 48 t, o Type 10 aposta em blindagens modulares a serem adicionadas de acordo com a necessidade da missão e características do terreno.

Ao discorrer sobre o peso das VBC CC mais modernas, Canéppelle (2018), afirmou que: “Tem sido observada a tendência no desenvolvimento de CC mais leves, em torno de 45 toneladas, com maior agilidade, perfil baixo e furtividade. É o caso do T-14 Armata, de fabricação russa, de 48 toneladas e outros projetos como o PL-01 polonês.”

- b) *Requisito Operacional Absoluto 14 - Ser capaz de trafegar com segurança em pontes da classe 60 (sessenta), através campo e rodovias das classes: especial, 1 (um), 2 (dois), 3 (três) e 4 (quatro).*

Esse será um dos pontos mais sensíveis no fator mobilidade para a próxima VBC CC do Exército Brasileiro, tendo em vista que será o carro de combate de maior classe já adquirido. As tropas blindadas necessitarão de um maior suporte de elementos da Arma de Engenharia, bem como uma maior meticulosidade no planejamento das operações em relação às pontes.

- c) *Requisito Operacional Absoluto 12 - A VBC CC deve ter condições de ser equipada em sua parte frontal com dispositivos para abertura de brecha, do tipo lâmina “Bulldozer” ou arado, de caráter modular, de medida compatível com a largura da viatura.*

A possibilidade de se adicionar dispositivos de abertura de brecha na VBC CC aumentaria sensivelmente a mobilidade da tropa blindada, tendo em vista uma maior independência em relação aos meios de engenharia. A remoção de obstáculos naturais e artificiais seria facilitada, permitindo uma maior fluidez nas operações.

Figura 6: M1 Abrams equipado com lâmina “Bulldozer” modular



Fonte: Pinterest, 2019

- d) *Requisito Operacional Absoluto 15 - Transpor, com carga máxima, rampa frontal com inclinação de 60% (sessenta por cento) em aclave e declive, com os sistemas de lubrificação, de alimentação e de arrefecimento em condições normais de trabalho, subindo e descendo, com parada e arranque.*

- e) *Requisito Operacional Absoluto 16 - Deslocar-se, com carga máxima, em rampa lateral com inclinação de 30% (trinta por cento), com os sistemas de lubrificação, de alimentação e de arrefecimento em condições normais de trabalho, transitando com inclinação à direita e à esquerda.*
- f) *Requisito Operacional Absoluto 17 - Transpor degrau de 1,00 m (um metro), com carga máxima.*
- g) *Requisito Operacional Absoluto 18 - Transpor fosso ou trincheira de até 2,50 m (dois vírgula cinco metros), com carga máxima.*
- h) *Requisito Operacional Absoluto 19 - Transpor, sem preparação, vau de água rasa de profundidade igual a 1,80 m (um vírgula oitenta metro).*
- i) *Requisito Operacional Absoluto 20 – Desenvolver, com carga máxima, velocidade igual ou superior a 60 km/h em estradas planas e pavimentadas e em terreno pouco acidentado.*

Os ROA 15,16,17,18, 19 e 20 são importantes indicadores da mobilidade desejada para a futura VBC. Inserem-se dentro da média das viaturas sobre lagartas, sendo capazes de transpor obstáculos naturais e artificiais, bem como transpor vaus de água rasa. Posteriormente, esses dados serão postos ao lado dos dados da VBC Leopard 1 A5 BR.

- j) *Requisito Operacional Absoluto 23 - Possuir baixa pressão sobre o solo de até 1,0 kg/cm² (um quilograma por centímetro quadrado)*

A pressão sobre o solo afeta diretamente a mobilidade da viatura através campo, colaborando inclusive para a realização de manobras evasivas. De acordo com Carvalho e Carvalho (2017): “Os blindados atuais brasileiros sobre lagartas têm sido capazes de operar em todo o território nacional com este parâmetro”.

Salienta-se que uma maior pressão sobre o solo aumentaria o rastro deixado pelas viaturas, facilitando a detecção por aeronaves e dificultando medidas contra rastreamento. Além disso, aumenta a probabilidade de a viatura atolar em solos pouco firmes, interferindo diretamente na mobilidade.

- k) *Requisito Operacional Absoluto 205 - Possuir relação potência/peso igual ou superior a 20 HP/ton (vinte Horse-Power por tonelada).*

A relação potência/peso é essencial para determinar a velocidade de uma VBC. Uma maior relação dessa natureza aumentaria a mobilidade do carro de combate, indo ao encontro da média atual dos carros existentes no mercado internacional de 23 hp/ton (CARVALHO e CARVALHO, 2017).

No entanto, a possibilidade de adição de blindagens modulares, também desejada pelo EB, aumentará o peso total da viatura, diminuindo a relação potência/peso (CARVALHO e CARVALHO, 2017). Em razão disso, é desejável um motor mais potente apto a sustentar esse aumento de peso da VBC.

4.4 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

O objetivo principal do Sistema de Comando e Controle é permitir o ágil e oportuno fluxo de ordens e informações de acordo com o ciclo OODA (Observar – Orientar – Decidir – Agir). Assim, o escalão superior terá mais subsídios para planejar e tomar decisões, tendo em vista que a superioridade de informações gera uma significativa vantagem operacional. Em conflitos recentes, os veículos blindados modernos atuam como sensores, sendo essenciais para a Guerra Centrada em Redes (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2019).

Nessa senda, destaca-se o conceito Consciência Situacional, definido como:

“... ser capaz de proporcionar em todos os níveis de decisão, em tempo real, a compreensão, a interação do ambiente operacional e a percepção sobre a situação das tropas amigas e dos oponentes. É propiciada pela integração dos conhecimentos provenientes dos sistemas de informação, sistemas de armas e satélites, apoiados em infraestrutura de comunicações com o nível adequado de proteção. (BRASIL, 2015, p. 13)

- a) *Requisito Operacional Absoluto 123 - Possuir Sistema de Comando e Controle composto pelos Subsistemas: Subsistema Gerenciador de Campo de Batalha (SGCB), Subsistema Comunicações e Subsistema Sensores.*

Dentre os Subsistemas supracitados, destaca-se o Subsistema Gerenciador de Campo de Batalha, tecnologia empregada na Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani. O SGCB é um software que possibilita um aumento exponencial da consciência situacional, mostrando diversas informações do blindado ao operador. De acordo com Geovanini e Siqueira (2018): “O sistema foi concebido para atender as necessidades de comando e controle até o nível subunidade”.

Quanto ao Subsistema Comunicações, é provável que seja inserido o intercomunicador SOTAS, da fabricante THALES, já instalado nas viaturas blindadas M113, Guarani e M109A5+BR (GEOVANINI e SIQUEIRA, 2018). Com a tecnologia desse intercomunicador, será possível uma comunicação eficiente entre as guarnições da VBC e entre os comandantes de carro, sejam eles da mesma natureza ou não. Isso significa que o comandante de uma VBC CC poderá coordenar suas ações de maneira mais eficiente com o comandante de uma VBTP.

Carvalho e Carvalho (2017) defendem ainda que o sistema de comunicações da nova VBC deve ser capaz de oferecer ligação eletrônica protegida para atualização de dados e de voz com o escalão superior devido e o de reserva. Essa ligação poderá ser realizada por meio do intercomunicador SOTAS.

- b) *Requisito Operacional Absoluto 144 - Atualizar, com oportunidade, as seguintes informações: posicionamento das tropas amigas e inimigas, combustível, munição, localização dos alvos de interesse, relativas aos meios e às tropas.*

O ROA 144 indica as informações necessárias que devem ser apresentadas no SGCB, sendo perceptível uma semelhança com os dados apresentados na tela do Computador Tático Militar da VBTP Guarani, que facilitam sobremaneira a operação da viatura. Essas ferramentas colaborarão, inclusive, para o controle e execução de uma manobra tática por parte do comandante do pelotão e do comandante da subunidade.

Figura 7: Software do Gerenciador do Campo de Batalha



Fonte: Site do Centro de Instrução de Blindados, 2018

5 VBC CC LEOPARD 1 A5 BR

5.1 HISTÓRICO

Após a Segunda Guerra Mundial, a Alemanha foi dividida pelos países aliados. Na parte ocidental, permaneceu ocupada pelos Estados Unidos da América, pela França e pelo Reino Unido, enquanto na parte oriental foi dominada pela União Soviética. A fronteira entre as duas partes do território alemão foi intensamente ocupada por tropas, pois se acreditava que ali ocorreriam os primeiros embates entre os países capitalistas e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas caso uma nova guerra fosse declarada.

Em 1955, dez anos após o fim da Segunda Guerra Mundial, a República Federal da Alemanha, fração ocidental, foi autorizada a se rearmar e convidada a entrar na Organização do Tratado do Atlântico Norte. Logo surgiu a necessidade de se desenvolver um carro de combate apto a enfrentar os blindados soviéticos da Cortina de Ferro, dando início, em 1956, ao projeto que resultaria na VBC Leopard. Em 1965, a primeira versão começou a ser produzida, resultando em mais de 6 mil blindados fabricados, incluindo versões de apoio e antiaéreas.

A partir da década de 1970, novas versões do Leopard 1 foram desenvolvidas, destacando a versão A1 e A5, ambas posteriormente adquiridas pelo Exército Brasileiro. Ao mesmo tempo, fabricantes alemães pensavam em seu substituto, produzido de 1979 em

diante: o Leopard 2. Com maior tecnologia embarcada, proteção blindada e um canhão de 120 mm, o novo carro de combate teria mais condições de enfrentar os então modernos T-72 soviéticos.

Na década de 1990, após a falência da indústria brasileira de blindados, representada pelas empresas ENGESA e Bernardini, o Exército Brasileiro necessitava de um substituto para seus obsoletos M-41. Assim, juntamente com a aquisição de 91 VBC CC M60 A3 TTS do Exército Americano, foram comprados da Bélgica 128 Leopard 1 A1 usados, que chegaram entre 1997 e 2000.

Figura 8: Leopard 1 A1 na parada comemorativa aos 90 Anos dos Blindados no Brasil



Fonte: DefesaNet, 2012

Embora tenham representado um salto tecnológico grande quando comparados aos M-41, os Leopard 1 A1 belgas tiveram altos índices de indisponibilidade. De acordo com Mesquita (2020), os principais motivos para tamanha indisponibilidade foram: “[...] a falta de uma cadeia de suprimento, que garantisse a reposição de peças de grande mortalidade, e a baixa disponibilidade de pessoal especializado para operá-los”. Aproveitando as lições aprendidas durante a compra da VBC CC Leopard 1 A1, o Exército Brasileiro optou por comprar uma versão mais atualizada do carro de combate alemão, que foi denominada VBC CC Leopard 1 A5 BR.

Figura 9: VBC Leopard 1 A5 BR



Fonte: Brasil em Defesa, 2012

Adquirido no final da década de 2000, o Leopard 1 A5 BR chegou ao Brasil a fim de substituir os já obsoletos Leopard 1 A1 comprados da Bélgica durante a década de 90. O CC representou uma evolução nítida, especialmente na área de manutenção e adestramento, profissionalizando sobremaneira as forças blindadas brasileiras. Mesquita (2020), afirma que o novo Projeto Leopard:

[...] trouxe o conceito de Suporte Logístico Integrado e novas práticas de manutenção, inseriu definitivamente a Simulação Virtual como elemento vital na preparação de recursos humanos, aumentou a importância da especialização de militares, com a expansão do CI Bld e trouxe para Santa Maria-RS a empresa Krauss-Maffei Wegmann(KMW) do Brasil.

A seguir, serão apresentados os principais dados técnicos da VBC a fim de posteriormente compará-los aos ROs de seu sucessor.

5.2 SISTEMAS DE PROTEÇÃO (PROTEÇÃO BLINDADA)

No que diz respeito à proteção blindada, o Leopard 1A5 BR possui a mesma blindagem da versão Leopard 1 A1. No entanto, o chassi foi protegido por saias laterais e a torre por camadas de blindagem espaçada e outro escudo. As saias laterais protegem as lagartas, garantindo a mobilidade, enquanto a proteção espaçada na torre aumenta a segurança da tripulação (BRASIL, 2011).

Quanto ao material, o Leopard 1 A5 possui blindagem de face endurecida de 2ª solução, utilizada também no M60 A3 TTS. Trata-se de uma união metalúrgica, via

laminação, de 2 chapas de aço com características químicas diferentes, a externa extremamente dura (mais resistente) e a interna macia (mais tenaz), graças ao diferente teor de carbono. A face endurecida de 2ª solução é mais eficiente que a blindagem presente nas viaturas blindadas Urutu e Cascavel, que utilizam a face endurecida de 1ª solução.

O Leopard 1 A5 possui blindagem de 70 mm na parte frontal e 35 mm nas laterais. Na torre e nas laterais, há uma blindagem adicional espaçada de 5 mm. Em seu desenvolvimento, priorizou-se a mobilidade em detrimento da proteção blindada. Em razão disso, o Leopard 1 A5 é um blindado relativamente leve se comparado com os principais CC na atualidade.

No entanto, a proteção blindada do Leopard 1 A5 BR não resistiria ao impacto de munições 105, 120 ou 125mm presentes na maioria dos carros de combate da América do Sul. Ao comparar a atual VBC CC do Exército Brasileiro com a do Exército do Chile, Annes (2010), constatou que: “O aspecto proteção blindada é uma das grandes diferenças entre as versões comparadas, pois o Leopard 2 A4 possui cerca de dez vezes mais blindagem.” Além disso, o blindado em uso no Exército Brasileiro não possui sistemas ativos e passivos de proteção, tampouco blindagem reativa.

Na Guerra do Afeganistão, conflito mais recente envolvendo uma VBC similar ao Leopard 1 A5 BR, o Exército do Canadá perdeu três Leopard C2, enquanto outros 15 sofreram algum tipo de dano para as armas anticarro e IEDs do Talibã (TREVITHICK, 2018).

Destaca-se, ainda, que esses blindados possuíam um kit adicional de blindagem denominado Modular Expandable Armor System (MEXAS). Após um ano de combate dos Leopard C2 no Afeganistão, o Canadá anunciou a compra de Leopard 2 para renovar a frota. Além da proteção blindada, a ausência de ar-condicionado no clima desértico afegão foi um dos principais motivos para a substituição (TREVITHICK, 2018).

5.3 POTÊNCIA DE FOGO

Em meio a diversas melhorias, destaca-se o sistema de controle de fogo EMES 18, tornando o Leopard 1 A5 BR superior ao Leopard 1 A1 no quesito potência de fogo. De acordo com o Caderno de Instrução do carro, esse sistema é semelhante ao utilizado em algumas versões do Leopard 2. O EMES 18 possui telêmetro laser capaz de aferir distâncias entre 200 e 9990 metros em intervalos de dez metros, além de computador de tiro com índices de precessão e superelevação.

Somado a isso, o atirador e o comandante de carro possuem como recurso o Dispositivo de Imagem Termal, que detecta a irradiação de calor dos corpos e as transforma em imagem. Este dispositivo é integrado ao EMES 18 e permite a busca e engajamento de alvos tanto pelo atirador quanto pelo comandante. Contudo, a busca independente não é permitida, visto que os dois enxergam a mesma imagem (KIST, 2017).

Todavia, ainda utiliza a obsoleta luneta TZF, assim como a Viatura Blindada de Reconhecimento EE-9 Cascavel, e a luneta TRP. As duas são manuais e não permitem o tiro em movimento, diminuindo significativamente o poder de combate da viatura (ANNES, 2010).

Tabela 1 – Sistema de Controle de Tiro

Sistema de Controle de tiro	
Visor do Comandante	Monocular TRP 5A (com 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
EMES18 (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: Defesa Net, 2011

É equipado com o canhão 105 mm raiado modelo L7 A3 da Royal Ordnance, de origem britânica, mas que passou a ser fabricado sob licença pela empresa alemã Rheinmetall Land System (BRASIL, 2011).

De acordo com Beraldi (2006): “O canhão L7 A3 empregado pelo Leopard 1 A5 mantém boa capacidade de combate até os dias de hoje, principalmente se equipado com as munições mais atuais disponíveis no mercado”. No entanto, não consegue penetrar a blindagem dos dois carros de combate com maior proteção blindada da América do Sul: Leopard 2 A4 chileno e T-72 B1 venezuelano (VALENTE, 2016).

O Leopard 1 A5 BR possui ainda Sistema Direcional Hidráulico da Torre com estabilização de arma, permitindo, por meio de giroscópios, que o canhão permaneça estável

mesmo com a viatura em movimento. Calcula-se a distância de alta expectativa de impacto da viatura de 2.500 m para o tiro diurno e 1500 m para o tiro noturno, enquanto o alcance útil é de 4.000 m (VALENTE, 2016). De acordo com Canéppelle (2018):

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. Esse alcance, contudo, possui uma baixa perspectiva de impacto, sobretudo se o alvo estiver em movimento e as condições climáticas forem adversas.

Como armamentos secundários, destinados a infligir baixas na tropa a pé, destruir viaturas não blindadas e ameaças aéreas, o Leopard 1 A5 BR possui uma metralhadora MG3 antiaérea, operada pelo auxiliar do atirador, e uma metralhadora MG3 A1 coaxial ao canhão. A versão A1 possui algumas diferenças, como por exemplo: não possui massa de mira antiaérea, bipé, bandoleira e coronha, porém possui vedação para o reforçador de recuo que se encaixa no escudo da VBC, capa de proteção de borracha ao invés de coronha, dois canos sobressalentes, enquanto a antiaérea possui apenas um. Importante destacar na metralhadora MG3 a elevada cadência de tiro, com 1.150 tiros por minuto (BRASIL, 2006).

Figura 10: Metralhadora coaxial MG3A1 e Metralhadora MG3



Fig 9-21. Metralhadora MG 3 A1



Fig 9-22. Metralhadora MG 3

Fonte: Caderno de Instrução do Leopard 1 A5 BR, 2011

Quanto à capacidade de empaiolamento, o Leopard 1 A5 BR pode armazenar 55 munições 105 mm, sendo 13 dessas na cinta de primeira intervenção e 42 no chassi. Além disso, a capacidade para a munição secundária é de 5.500 munições de 7,62 mm.

A VBC Leopard 1 A5 BR utiliza três principais tipos de munições: APFSDS-T (energia cinética), ideal para o enfrentamento contra outros carros de combate; HEAT (alto explosiva anticarro), mais adequada para emprego contra viaturas blindadas leves e HESH (alto explosiva com cabeça esmagável), ideal contra pessoal, viaturas não blindadas e edificações. A munição APFSDS-T M426 DM 63, de origem israelense, tem capacidade estimada de penetração de 450 mm RHAe a 2000 m (VALENTE, 2016).

5.4 MOBILIDADE

De acordo com Annes (2017): “A mobilidade, fruto de sua concepção, é o ponto forte do carro”. A VBC Leopard 1 A5 BR possui 42.200 kg em ordem de marcha, peso considerado leve se comparado aos CC de 4ª geração, que variam entre 50 a 70 ton. Essa característica facilita a trafegabilidade em estradas não pavimentadas e pontes, permitindo uma maior liberdade de manobra. Pode trafegar com segurança em pontes da classe 45.

Sem preparação, o Leopard 1 A5 BR é capaz de transpor vaus até 1,20 m, chegando até 2,25 m com preparação. Adicionando acessórios de transposição subaquática, como o *snorkel*, a profundidade chega a 4,00 m. Pode deslocar-se em rampa lateral e frontal com inclinação de 30% e 60%, respectivamente. O carro sobe degraus de até 1,15 m e transpõe fossos ou trincheiras de até 2,50 m. Em relação à altura, com seus 2,7 m, é um carro com baixa silhueta, principalmente se comparado ao M60 A3 TTS, também em uso no Exército Brasileiro, que chega a 3,27 m.

Somado a isso, a VBC CC atual do Exército Brasileiro exerce uma pressão sobre o solo de 0,86 kg/cm². Quanto menor a pressão sobre o solo, melhor a maneabilidade do carro de combate e menor sua chance de atolar. Em razão disso, as viaturas blindadas sobre lagartas apresentam uma mobilidade através campo superior se comparadas às viaturas blindadas sobre rodas, que exercem mais pressão sobre o solo. Seu motor é de 830 hp, conferindo-lhe uma relação de peso/potência de 20hp/ton. Em estradas, pode chegar a até 65 km/h.

Com 985L de combustível distribuídos em seus dois tanques de injeção e reservatório auxiliar, o Leopard 1 A5 BR possui autonomia de 450 km. Comparado ao M1 Abrams, CC americano que possui autonomia de 150 km devido à sua turbina, a VBC brasileira apresenta um bom desempenho, desde que possua um adequado suporte logístico em campanha.

5.5 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

Quanto à parte de comunicações, o Leopard 1 A5 BR é equipado com o conjunto rádio veicular israelense VHF VRC-120 (S) TADIRAN com sinal criptografado. b. O VRC 120 (S) TADIRAN trabalha na faixa de frequência de 30 até 87,975 MHz, e permite o estabelecimento de comunicações através rádio modulado em frequência (FM), entre viaturas blindadas.

Para estabelecer comunicação entre os integrantes da guarnição do CC, o Leopard 1 A5 BR possui um Sistema de Intercomunicações. De acordo com seu Manual de Instrução: “O sistema também possui um ponto de comunicação externo que permite contato com elementos desembarcados ou ligação carro - carro por meio fio.” (BRASIL, 2011).

De acordo com Gomes (2016), o Leopard 1 A5 BR possui ainda

:

O sistema inteligente que possibilita a Transmissão de dados, abertura do funcionamento e auto testes, sintonização de frequência, seleção de modo de operação que permite que se selecione o modo de operação desejado (claro ou seguro), Troca de Chaves (Criptografia), Captura iminente que possibilita que o operador apague todas as configurações de chave carregadas no rádio, controle de horas de utilização, depanagens elementares, sistema que possibilita o operador verificar falhas através de auto testes de forma digital no próprio rádio.

Percebe-se, portanto, que a aquisição da atual VBC apresentou uma evolução significativa na parte de comunicações em relação ao M60 A3 TTS e ao Leopard 1 A1 (GOMES, 2016). Contudo, não apresenta o Sistema de Gerenciamento do Campo de Batalha, tecnologia presente na Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani, que permite ao comandante de subunidade verificar a posição de suas VBC, as medidas de coordenação e controle da manobra e as atualizações em tempo real a respeito de qualquer fator que influencie no combate (ANNES, 2010).

6. COMPARAÇÃO ENTRE A FUTURA VBC CC E A VBC CC LEOPARD 1 A5 BR

6.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO (PROTEÇÃO BLINDADA)

Quanto à proteção blindada, o futuro carro de combate apresentará uma grande evolução tecnológica ao poder receber sistemas de proteção ativa e passiva, além de blindagem reativa. Cabe ressaltar que a VBC Leopard 1 A5 BR não possui essas tecnologias. Apesar do seu alto custo, podem fazer a diferença contra armas AC e fogos de outros carros de combate. Um salto tecnológico será também observado com a adição de implementos que

diminuam a assinatura térmica e/ou radar, diminuindo a capacidade de detecção da viatura, principalmente no período noturno.

Quanto ao material, a obsoleta blindagem de aço endurecido de 2ª solução será substituída por uma moderna blindagem composta. A capacidade de proteção mínima de 900 mm será muito superior aos 70 mm da VBC CC Leopard 1 A5 BR e colocará o Brasil como o país possuidor do carro de combate com maior proteção blindada da América do Sul.

A possibilidade de adição de blindagem modular é um fator importante, pois adequará os carros de acordo com o tipo de missão e as peculiaridades do terreno. As guarnições possuirão uma maior segurança também contra Artefatos Explosivos Improvisados, comuns nas guerras de 4ª geração, tendo em vista a adição de uma proteção interna contra estilhaçamento, que aumentará também a proteção contra munições de energia química, principalmente as do tipo HESH.

O sistema “Blow up bunker”, compartimento blindado que direciona a explosão das munições empaioladas para fora e para cima da torre, possibilitará uma maior preservação da integridade do carro de combate, como foi visto em combate recentemente no Oriente Médio, além disso, aumenta a chance de a guarnição sobreviver.

6.2 POTÊNCIA DE FOGO

Percebe-se que a nova VBC terá uma maior potência de fogo, principalmente pelo canhão de maior calibre e Sistema de Controle de Tiro capaz de engajar alvos com maior precisão e a maiores distâncias. Enquanto a VBC Leopard 1 A5 BR possui alta expectativa de impacto em disparos a 2.500 m, a futura VBC CC do Exército Brasileiro possuirá alta expectativa de impacto em disparos a 4.000 m. Assim, será possível obter o “standoff” frente aos CC de países vizinhos. O canhão de 120 mm colocará a futura VBC brasileira à altura dos melhores carros de combate da América do Sul. Contudo, a viatura necessitará de maior apoio logístico de suprimentos da classe V, visto que transportará 15 munições a menos de seu armamento principal.

Será possível observar também a evolução quanto às munições utilizadas, tendo em vista que o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR deverá ter ao menos uma munição com capacidade de penetração de 1.200 mm, muito superior aos 450 mm que a munição de energia cinética APFSDS-T M426 DM 63 utilizada na VBC Leopard 1 A5 BR pode penetrar.

A adição de um Sistema de Armas Remotamente Controlado tornará o armamento secundário mais eficiente, além de aumentar a segurança da guarnição. A presença de câmera

com capacidade de visão termal, como a instalada no SARC REMAX, aumentará a consciência situacional da guarnição, assim como a capacidade de combate noturno.

6.3 MOBILIDADE

Em relação à mobilidade, o futuro carro de combate apresenta vantagens e desvantagens comparado ao Leopard 1 A5 BR. O maior peso limitará o deslocamento, em virtude da infraestrutura deficitária de pontes e estradas interioranas, ao passo que uma maior relação potência/peso permitirá atingir velocidades maiores, tendo em vista que o motor será mais potente.

A capacidade para transposição de vau sem preparação será maior, evoluindo de 1,20 m da VBC Leopard 1 A5 BR para 1,80 m. Não haverá mudança quanto à inclinação de rampa frontal e lateral, permanecendo em 60% e 30%, respectivamente. Quanto à transposição de degrau, a VBC Leopard 1 A5 BR possui vantagem ao transpor até 1,15 m, enquanto seu sucessor poderá transpor até 1,00 m com carga máxima

A pressão sobre o solo da futura VBC será próxima da exercida pela VBC atual, tornando-a apta a atuar sem grandes restrições no território brasileiro. Ainda que mais pesada que a VBC Leopard 1 A5 BR, ressalta-se que a futura VBC encontra-se abaixo da média dos MBT mais utilizados no cenário internacional, como o americano Abrams e as versões mais avançadas da plataforma Leopard 2.

6.4 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

A evolução será clara também na parte de Comando e Controle, principalmente com a inserção, na futura VBC, do Sistema Gerenciador Campo de Batalha, indo ao encontro de Mesquita (2019):

A utilização do Sistema de Comando e Controle (SisC2), que equipa as Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal Guarani, denominado Gerenciador do Campo de Batalha (GCB), será uma importante padronização para a tropa blindada sobre lagartas.

O aumento da consciência situacional por parte das guarnições e do escalão superior fornecerá mais subsídios para o processo de tomada de decisão, acelerando-o. Isso diminuirá também a dependência do equipamento rádio. Destaca-se também a possibilidade de inserção do intercomunicador SOTAS, já instalado em outras viaturas blindadas do Exército Brasileiro

e que pode melhorar a comunicação entre o comandante de uma VBC e o comandante de uma VBTP, por exemplo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por conseguinte, o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR representará um avanço considerável nos seguintes fatores: sistemas de proteção (proteção blindada), com uma blindagem composta e sistemas ativos e passivos de proteção tecnológicos, bem como a possibilidade de adição de blindagem reativa; potência de fogo, com um canhão de maior calibre, com maior poder de penetração e alcance, além de um Sistema de Controle de Tiro mais avançado e sistema de comando e controle, destacando-se a inclusão do Sistema Gerenciador de Campo de Batalha, capaz de aumentar a consciência situacional das guarnições e favorecer a coordenação das operações.

Abre-se apenas uma ressalva quanto ao fator mobilidade, pois o aumento de peso pode prejudicar a trafegabilidade do carro de combate em pontes e estradas interioranas, ainda que o limite estabelecido pelo Exército Brasileiro esteja abaixo da média dos MBTs mais modernos disponíveis no cenário internacional. Apesar disso, o sucessor da VBC Leopard 1 A5 BR contará com um motor mais potente, bem como uma maior capacidade de transposição de vau.

Assim, o Brasil necessita decidir sobre o futuro de suas forças blindadas e sua nova Viatura Blindada de Combate Carro de Combate. Por meio do Grupo de Trabalho Nova Couraça, o Exército está empenhado em propor soluções bem planejadas e adequadas à realidade da nação. Ainda que o Exército Brasileiro tenha optado por aplicar um kit de modernização nos Leopard 1 A5 BR, protelando sua substituição, é imprescindível esboçar o desejável para o próximo carro de combate. A divulgação dos Requisitos Operacionais constitui-se em um dos primeiros passos para a aquisição da VBC CC, sendo fundamental por indicar o que o EB procura em seu novo carro especificamente.

O Exército Brasileiro não pode se alongar tal como o Projeto FX-2 da Força Aérea Brasileira, que gerou mais de dez anos de discussão para a aquisição inicial de 36 Gripen NG, tendo em vista o término da vida útil dos Leopard 1 A5 BR em 2027. Por outro lado, deve-se tomar como exemplo o contrato da FAB quanto à transferência completa de tecnologia, o requisito de direito de produção sob licença da aeronave no Brasil e de exportação para o mercado sul-americano. Com isso, pode-se ressuscitar a outrora bem-sucedida indústria de blindados brasileira, importante braço da Base Industrial de Defesa, que foi sepultada após as falências das empresas ENGESA e Bernardini.

Pode-se aproveitar a expertise das empresas Iveco Veículos de Defesa e KMW do Brasil Sistemas de Defesa, que já possuem fábricas no Brasil, para firmar parcerias tal como a

realizada para a manutenção dos Leopard 1 A5 BR e Gepard 1 A2 ou até mesmo a produção local, como no caso da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani. Em 2016, ano de inauguração da fábrica na cidade de Santa Maria, a KMW demonstrou interesse em desenvolver um novo carro de combate no Brasil. Assim, mesmo que não inteiramente nacional, a futura VBC pode contribuir para o desenvolvimento da BID.

Somado a isso, sugere-se como oportunidade para novos estudos a possibilidade de adoção de uma família de blindados, pois facilitaria a doutrina, logística e adestramento dos operadores. Deve-se tomar como exemplo o que a Argentina fez com o Tanque Argentino Mediano, cuja plataforma abrange versões como veículo blindado de combate de infantaria, carro de combate e até mesmo obuseiro autopropulsado. Além disso, uma pesquisa a fim de estudar a viabilidade da blindagem reativa na nova VBC, tendo em vista a atual doutrina de emprego do binômio Carro de Combate-Fuzileiro Blindado, colaboraria para uma atualização doutrinária.

Deve-se também levar em consideração as lições aprendidas durante o Projeto Leopard, como, por exemplo, a importância de assinar um contrato de Suporte Logístico Integrado. Essa condição foi um dos principais diferenciais entre o processo de aquisição da VBC Leopard 1 A5 BR e o da VBC Leopard 1 A1, cujo maior óbice foram os altos índices de indisponibilidade.

Por fim, ressalta-se que os Requisitos Operacionais não são um trilho inflexível, mas sim uma trilha que indica o caminho a ser seguido. Cabe ao Exército Brasileiro decidir quais serão priorizados de acordo com a necessidade das forças blindadas. Mesmo não atendendo todos os ROs, será dado um grande salto tecnológico e operacional, colaborando para a Capacidade de Dissuasão das Forças Armadas do Brasil prevista na Estratégia Nacional de Defesa.

REFERÊNCIAS

ANNES, Daniel Bernardi. **Análise comparativa entre as VBC CC Leopard 1 A5 BR e Leopard 2A4**. Santa Maria, Brasil: Revista Ação de Choque nº 09, 2010.

ANNES, Daniel Bernardi. **O futuro carro de combate do Brasil**. Santa Maria, Brasil: Revista Ação de Choque nº 15, 2017

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Carros de Combate Leopard 1A5 e Família no Exército Brasileiro: uma dependência preocupante**. Juiz de Fora: UFJF/Defesa, 2011.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Nova família de blindados sobre lagartas: de tentativas nacionais reais a uma dependência preocupante no setor de carros de combate**. Santa Maria, Brasil: Revista Ação de Choque nº 15, 2017.

BASTOS, Paulo Roberto Jr. GT NOVA COURAÇA e o futuro Carro de Combate do EB, seria o fim da era dos MBT Super Pesados? **Tecnologia e Defesa**. 2020. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/gt-nova-couraca-e-o-futuro-carro-de-combate-do-eb-seria-o-fim-da-era-dos-mbt-super-pesados/>. Acesso em: 20 fev. 2021

BRASIL. **Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008**. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. Brasília, DF 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm Acesso em: 23 fev. 2021

BRASIL. Exército. **Portaria Nr 162-EME de 12 de junho de 2019**. Aprova a Diretriz Estratégica para a Formulação Conceitual dos Meios Blindados do Exército Brasileiro. Boletim do Exército Nr 26 de 28 de junho de 2019. Brasília, DF 2019.

BRASIL. Exército. Centro de Instrução de Blindados. **Caderno de Instrução do Leopard 1 A5 BR**. Santa Maria, 2011.

BRASIL. Exército. Centro de Instrução de Blindados. **Palestra: VBC Leopard 1 A5**. Santa Maria, RS, 2006.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **EB70-MC-10.222: a Cavalaria nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Portaria 027, EB20-RO-04.056 – Requisitos Operacionais do VBC-CC**. Brasília, Brasil: Estado Maior do Exército, 2020.

BRASIL. Exército. **O Processo de Transformação do Exército** (2015 – 2035). 3. ed. Brasília, DF, 2015.

CANÉPPELE, Daniel Longhi. **Considerações sobre a eventual compra de carros de combate em substituição ao Leopard 1 A5 BR**. Santa Maria, Brasil: Revista Ação de Choque nº 16, 2018.

CARVALHO, Eduardo Atem; CARVALHO, Rogério Atem – **Propostas para o Futuro dos Carros de Combate no Exército Brasileiro**. Defesanet. 2019. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/nc/noticia/33731/Nova-Couraca-Propostas-para-o-Futuro-dos-Carros-de-Combate-no-Exercito-Brasileiro/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

CARVALHO, Eduardo Atem; CARVALHO, Rogério Atem – **Um sucessor para o Leopard 1 A5 BR no Exército Brasileiro: um estudo prospectivo**. Rio de Janeiro, Brasil. Revista A Defesa Nacional. 2017.

GEOVANINI, Carlos Alexandre dos Santos; SIQUEIRA, Renan Reis. **O Sistema C² da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MR 6x6 Guarani**. Santa Maria, Brasil. Periódico Escotilha do Comandante, 2018.

GOMES, Leonardo da Silva. **Comunicações da Viatura Blindada de Combate – Carro de Combate M60 A3 TTS/ Leopard 1 A1/ VBC Leopard 1 A5 BR**. Campo Grande, Brasil. Informativo “A Tríade” – Ano 1 – Nº 04, 2016.

KIST, Patric Schubert. **Possibilidades de emprego da VBCCC Leopard 1 A5 BR em operações noturnas**. Resende: AMAN, 2017. Monografia.

M1 Abrams versus T-72 Ural. **Forças Terrestres**, 2020. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2020/05/04/m1-abrams-versus-t-72-ural/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

MESQUITA, Alex Alexandre; FONSECA, Alexandre Martins. **Ciclo de vida dos Leopard 1 A5 BR terminando: Qual será o próximo Carro de Combate do EB?** **Revista Operacional**. 2015. Disponível em: <https://www.revistaoperacional.com.br/ciclo-de-vida-da-vbccc-leopard-1a5-br-qual-proximo-carro-de-combate/> Acesso em: 10 jul. 2020.

MESQUITA, Alex Alexandre. **O futuro das forças blindadas do Brasil – O desafio da obtenção dos carros de combate e das viaturas de combate para fuzileiros blindados.** Santa Maria, Brasil. Revista Ação de Choque n° 20, 2020.

MESQUITA, Alex Alexandre. Projeto Nova Couraça, Roadmap da tropa blindada do Brasil – Uma discussão sobre a formulação conceitual dos meios blindados. **Tecnologia e Defesa.** 2019. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/projeto-nova-couraca-roadmap-da-tropa-blindada-do-brasil-aco/> Acesso em: 10 jul 2020.

ROBLIN, Sebastien. Turkey's Leopard 2 Tanks Are Getting Crushed in Syria. **The National Interest.** 2019. Disponível em: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/turkeys-leopard-2-tanks-are-getting-crushed-syria-95396> Acesso em: 22 jul. 2020.

SANTOS, Neison. Proteção Blindada: O que faz de um tanque, um tanque. **Warfare Blog.** 2017. Disponível em: <https://www.warfareblog.com.br/2017/11/protacao-blindada-o-que-faz-de-um.html/> Acesso em: 22 jul. 2020

TREVITHICK, Joseph. Canada has given up trying to find a good home for its retired Leopard tanks. **The Drive,** 2018. Disponível em: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/22044/canada-has-given-up-trying-to-find-a-good-home-for-its-retired-leopard-tanks>. Acesso em: 22 fev. 2021.

VALENTE, Gabriel Vieira. **Eficiência Balística Terminal das Munições de Emprego da VBC CC Leopard 1 A5 BR contra os principais carros de combate da América do Sul.** Resende: AMAN, 2016. Monografia.