

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)**

IGOR COELHO MARINHO REIS

**COMPARAÇÃO DAS VIATURAS LEOPARD 1A5 E LEOPARD 2A4: ANÁLISE DE
SUAS CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

RESENDE, RJ

2018

IGOR COELHO MARINHO REIS

**COMPARAÇÃO DAS VIATURAS LEOPARD 1A5 E LEOPARD 2A4: ANÁLISE DE
SUAS CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

RESENDE, RJ

2018

IGOR COELHO MARINHO REIS

**COMPARAÇÃO DAS VIATURAS LEOPARD 1A5 E LEOPARD 2A4: ANÁLISE DE
SUAS CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

COMISSÃO AVALIADORA

Fabício Glassmann, Cap de Cavalaria
Orientador

Avaliador

Avaliador

RESENDE, RJ

2018

A Cavalaria é a “Arma da Tradição” e a tradição na Cavalaria significa a “constante evolução doutrinária” (BRASIL,1999).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao Senhor dos Exércitos por ter me dado forças para superar todos os obstáculos ao longo dos cinco anos de formação na Academia Militar das Agulhas Negras.

Aos meus amados pais e irmã, que me apoiaram de forma incondicional e, sem os quais, eu não teria conseguido alcançar o sonhado objetivo de me formar nessa casa.

Ao meu orientador, que dispôs de seu tempo e de seu conhecimento, contribuindo sobremaneira para o enriquecimento desse trabalho.

Aos demais familiares, amigos e companheiros de Cavalaria que de alguma forma me auxiliaram a vencer os desafios impostos pela AMAN.

RESUMO

REIS, Igor Coelho Marinho. **COMPARAÇÃO DAS VIATURAS LEOPARD 1A5 E LEOPARD 2A4: ANÁLISE DE SUAS CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES.**

Resende, RJ: AMAN, 2018. Monografia.

Este trabalho tem por finalidade comparar as principais características, possibilidades e limitações das viaturas Leopard 1 A5 do Exército Brasileiro e o Leopard 2 A4 do Chile. Objetiva mostrar se a VBC empregada pelo Brasil é superior ou inferior a chilena, quanto a características, possibilidades e limitações. O desenvolvimento da pesquisa se deu através de estudos e análises sobre artigos, monografias de Oficiais de Cavalarias especializados na área de blindados e manuais que tratam das duas viaturas em comparação. Nesses estudos foram abordados aspectos como mobilidade, potência de fogo, proteção blindada sistemas de observação e controle de tiro, baseados em manual. Concluindo desta forma que, o Leopard 2 A4 é superior ao 1 A5 em características pontuais, como blindagem, alcance do armamento e meios de observação e tiro, sendo interessante para o Exército estudar a possibilidade de repotencializar ou mesmo substituir o carro.

Palavras-chave: Blindados, Leopard 1 A5, Leopard 2 A4, mobilidade, potência de fogo, proteção blindada

ABSTRACT

REIS, Igor Coelho Marinho. **COMPARISON OF LEOPARD 1A5 AND LEOPARD 2A4 CARS: ANALYSIS OF ITS CHARACTERISTICS, POSSIBILITIES AND LIMITATIONS.**

Resende: AMAN, 2018. Monograph.

This work aims to compare the main characteristics, possibilities and limitations of the Leopard 1 A5 vehicles of the Brazilian Army and the Leopard 2 A4 of Chile. It aims to show if the VBCC employed by Brazil is superior or inferior to Chilean, regarding characteristics, possibilities and limitations. The research was developed through studies and analysis of articles, monographs of Cavalry Officers specialized in the area of armored vehicles and manuals that deal with the two vehicles in comparison. These studies dealt with aspects such as mobility, firepower, armored protection, observation systems and shooting control, manual-based. In this way, the Leopard 2 A4 is superior to 1 A5 in punctual characteristics such as armor, armament range and observation and shooting, and it is interesting for the Army to study the possibility of repowering the same or replace the car.

Keywords: Armored, Leopard 1 A5, Leopard 2 A4, mobility, firepower, armored protection

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01-Leopard 1 A5 BR.....	16
Figura 02- Algumas dimensões do Leopard 1 A5.....	18
Figura 03- Armamento principal do Leopard 1 A5.....	23
Figura 04- Metralhadora antiaérea MG3.....	25
Figura 05- Metralhadora coaxial MG3 A1.....	25
Figura 06- Recorte da VBC Leopard 2 A4.....	29
Figura 07- Leopard 2 A4.....	31
Figura 08- Blindados Leopard 2 A4 em exercício.....	32
Figura 09- PERI R 17.....	36
Figura10- EMES 15 A5.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	11
2.1 Revisão da literatura e antecedentes do problema.....	11
2.2 Referencial metodológico e procedimentos.....	13
3 LEOPARD 1 A5.....	15
3.1 Histórico.....	15
3.2 Características, possibilidades e limitações.....	16
3.3 Proteção blindada.....	18
3.4 Mobilidade.....	20
3.5 Potência de fogo.....	21
3.5.1 <i>Armamento principal</i>	22
3.5.2 <i>Armamento secundário</i>	24
3.5.3 <i>Sistemas de Observação e Tiro</i>	26
4. LEOPARD 2 A4.....	28
4.1 Histórico.....	28
4.2 Características, possibilidades e limitações.....	29
4.3 Proteção blindada.....	31
4.4 Mobilidade.....	32
4.5 Potência de fogo.....	33
4.5.1 <i>Armamento principal</i>	33
4.5.2 <i>Armamento secundário</i>	34
4.5.3 <i>Sistemas de Observação e Tiro</i>	34
5. ANÁLISE COMPARATIVA.....	38
CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o tema análise comparativa de blindados, tem adquirido importância, pois, com a evolução da guerra tem-se investido cada vez mais nessa plataforma. Os carros de combate estão, hoje, entre os meios mais nobres de qualquer exército. Logo, é natural que a procura por novos carros, visando a modernização tanto em armamento, blindagem e velocidade seja uma constante no cenário internacional. Assim, com o avanço tecnológico dessas viaturas, surge a necessidade cada vez maior de aperfeiçoar os meios e evitar a defasagem em relação aos demais exércitos.

Seu estudo é relevante para o nosso meio militar, uma vez que sendo o Brasil um país de vasta extensão territorial, tem necessidade de estar o mais preparado possível para defender suas fronteiras. Isso implica em conhecer as novas tecnologias utilizadas em combate por países vizinhos e suas formas de emprego e manter seu próprio material e técnicas niveladas com as de outros Exércitos.

Esta pesquisa busca tratar do tema sob a perspectiva da comparação das características técnicas do Leopard 1 A5 BR, utilizado pelo Brasil nos seus Regimentos de Carros de Combate e do Leopard 2 A4, empregado pelo Exército do Chile. Ao comparar nosso material com o de um país vizinho, poderemos verificar as vantagens e desvantagens do nosso carro e se há necessidade de uma modernização ou, até mesmo, a sua substituição.

Delimitamos o nosso foco de pesquisa na parte técnica do material, pouco explorando a parte tática e identificando aspectos como, mobilidade, proteção blindada, potência de fogo e sistemas de observação (equipamentos de visão termal) e controle de tiro de cada blindado em comparação. Esses aspectos quando inseridos na comparação entre duas viaturas podem revelar vantagens e desvantagens dos carros e auxiliar no processo de modernização, seja no armamento, equipamento ou blindagem.

Para trazer uma melhor compreensão das intenções dessa pesquisa, faz-se necessário abordar alguns conceitos inerentes ao assunto. Vejamos uma breve comparação do desempenho do armamento principal dos carros em estudo, o canhão 105mm no 1 A5 e o 120mm no 2 A4. Enquanto no Leopard 1 A5 a precisão do impacto é maior, no Leopard 2 A4, o alcance é superior, Bernardi (2012) afirma que “[...]O Leopard 1 A5 BR é dotado de um canhão de 105mm, raiado. A versão 2 A4 possui um canhão com alma lisa que dispara munição desencartuchada, todavia o canhão de alma lisa do 2 A4 é menos preciso que o

raiado do 1 A5. Em contrapartida, aquele tem maior poder de penetração e a capacidade de disparar que este: segundo o manual do fabricante, a 5500m, enquanto o 1 A5 o faz a 4000m.”

O objetivo geral do estudo consiste em comparar as duas viaturas, nos aspectos de técnica do material e concluir citando as vantagens, desvantagens e desempenho de cada carro, inferindo disso, se o Leopard 1 A5, do Exército Brasileiro, concorre satisfatoriamente ou não junto ao Leopard 2 A4, chileno.

Nossas principais fontes foram o manual do exército chileno CDO-70301: Operación del tanque Leopard 2 A4 1º ed, 2014, o manual C 2-1: Emprego da Cavalaria, 2º ed, 1999, a Revista Ação de Choque, N°09 do CI Bld - Centro de Instrução de Blindados de Santa Maria/RS, nota de aula do Leopard 1 A5 do CIBld e monografia do Major de Cavalaria Souza Júnior à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

Em termos estruturais, esta monografia foi assim organizada:

No primeiro capítulo, procuramos abordar as características, possibilidades e limitações da VBCC Leopard 1 A5, citando ainda vantagens e desvantagens do carro inseridas nos aspectos proteção blindada, mobilidade e potência de fogo. Para a elaboração deste capítulo utilizamos como fontes principais a nota de aula do Leopard 1 A5 do CIBld, 2006, o manual C 2-1: Emprego da Cavalaria, 2º ed, 1999, a Revista Ação de Choque, N°09 do CIBld-Centro de Instrução de Blindados de Santa Maria/RS, nota de aula de Blindagens do CIBld e monografia do Major de Cavalaria Souza Júnior à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

O segundo capítulo traz, semelhantemente, as considerações sobre as características, as possibilidades e as limitações da VBC Leopard 2 A4, bem como suas vantagens e desvantagens nos aspectos proteção blindada, mobilidade e potência de fogo. As principais fontes utilizadas foram o manual CDO-70301: Operación del tanque Leopard 2 A4 1º ed, 2014, a Revista Ação de Choque, N°09 do CIBld-Centro de Instrução de Blindados de Santa Maria/RS, e monografia do Major de Cavalaria Souza Júnior à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

Por fim, encerramos o trabalho com uma conclusão que aborda, de forma geral, vantagens e desvantagens dos dois carros em comparação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Nosso tema de pesquisa insere-se na linha de pesquisa emprego de blindados, e na área de estudo doutrina, conforme definido na Portaria nº 734, de 19 de Ago 10, do Comando do Exército Brasileiro, (BRASIL, 2010).

2.1 Revisão da literatura e antecedentes do problema

Buscando identificar o que de mais relevante e atualizado tem sido produzido sobre o tema características de blindados e análises comparativas, foram encontrados artigos, matérias, monografias de Oficiais de Cavalaria e manuais do Exército Brasileiro e manual do Exército do Chile.

Com o advento da guerra moderna, viu-se a necessidade de se investir cada vez mais em melhorias para os carros de combate, dado o seu poder decisivo no campo de batalha. Isso devido às características peculiares dessa plataforma, das quais se destaca a Ação de Choque, sobre a qual discorre ANNES (2012) em seu artigo *Leopard 1 A5 vs Leopard 2 A4- Análise comparativa*:

[...] para iniciarmos a presente análise, recorreremos às características principais de um carro de combate, aquelas que lhe conferem a ação de choque. Ação de choque é o efeito resultante da associação entre a mobilidade e a potência de fogo, reforçada pela proteção blindada. Traduz-se no impacto físico e psicológico exercido sobre o inimigo, mediante fogos diretos potentes, desencadeados a distâncias curtas. [...] O grau de proteção proporcionada pela blindagem é um fator de sobrevivência nos campos de batalha. [...] Apesar de todas as medidas de proteção, o fator que garantirá à VBC maior capacidade de sobrevivência é a sua mobilidade, ou seja, a capacidade de ultrapassar obstáculos, realizar manobras rápidas e atingir maiores velocidades em terreno desfavorável. [...] O desempenho de um CC é diretamente proporcional ao seu calibre, à cadência de tiro, à capacidade do seu sistema de controle de fogo e à sua capacidade de busca, aquisição e transferência de objetivos. Ter comunicações amplas e flexíveis é outra característica necessária à tropa blindada. (ANNES, 2012).

Tendo conhecimento dessas características, é de fácil entendimento do porque deve-se manter atualizada essa poderosa máquina de combate. Um Exército, ao permitir que seus meios se tornem obsoletos, fatalmente estará garantindo sua derrota em eventual conflito. Essa linha de pensamento é claramente defendida no trecho abaixo, encontrado no C 2-1 Manual de Emprego da Cavalaria:

Desde as suas origens a Cavalaria tem passado por inúmeras modificações, adaptando-se aos avanços tecnológicos da humanidade e às modificações da Arte da Guerra. Esta influência da tecnologia sobre a Arma pode ser avaliada pela gama de meios de combate utilizados desde a antiguidade: plataformas, carros de guerra, elefantes, cavalos, carros blindados, carros de combate e, em alguns exércitos, helicópteros. Estes meios condicionaram a sua doutrina de emprego e as suas possibilidades operacionais e limitações. Em determinados períodos da história, o combate adquiriu características especiais, influenciado por novas descobertas ou sofisticações tecnológicas, que deram aos exércitos vantagens táticas ou estratégicas, modificando as formas de combater. Os cavalarianos, atentos a estas modificações, conduziram a Arma ao longo dos séculos, evoluindo e aprimorando suas táticas de combate e sua doutrina de emprego, adaptando seu equipamento e meios de transporte às evoluções que surgiam. Aqueles que não souberam acompanhar a evolução da arte da guerra, não acreditaram nas mudanças que ocorriam nos campos de batalha ou se apegaram demasiadamente às tradições e a seus paradigmas, foram inexoravelmente destruídos ou viram suas unidades serem extintas ou absorvidas por outras Armas, por serem consideradas inúteis e antiquadas ante o aparecimento de novos meios e formas de combate. A Cavalaria é a “Arma da Tradição” e a tradição na Cavalaria significa a “constante evolução doutrinária” (BRASIL,1999, p.1-2).

Como exemplo da destruição a que se refere o trecho do manual, podemos citar as tropas hipomóveis que foram dizimadas na 1ª Guerra Mundial, onde estima-se que 80% dos cavalos franceses tenham tombado. Esse meio nobre que é ainda hoje tradição na Cavalaria do Exército Brasileiro, claramente já não poderia ser mais empregado em combate convencional. Partindo disso, o Marechal José Pessoa, que havia sido enviado a Grande Guerra, ao retornar para o Brasil, convence os seus comandantes a comprarem os primeiros CC. Desde então seguiu-se uma evolução dessas viaturas no país, desde o Renault FT-17, passando pelo M3 Stuart, Sherman e M-41, esse último adquirido já após a 2ª Guerra, devido ao Programa de Ajuda Militar. Em seguida surge o M 60 que é utilizado até hoje, concentrado no 20º RCB, em Campo Grande-MS, e o Leopard 1 A1, tendo ambos sofrido várias modificações no sentido de ampliar seu poder de combate. Por fim a aquisição mais recente é o nosso objeto de estudo, o Leopard 1 A5, que apesar de ser considerado o “Estado da Arte” da Cavalaria nacional, pode estar obsoleto se comparado a outros carros no mundo, questão essa que é problematizada pelo Major Souza Júnior em seu trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME):

Em 2006 o Brasil adquiriu 250 VBC-CC Leopard 1 A5 originárias da Alemanha, com sistema de condução de tiro EMES 18, visão noturna termal (ampliada para

motorista e atirador), bem como blindagem e suspensão reforçadas. Não obstante tal salto, o hiato tecnológico existente entre as tropas blindadas do Brasil e a dos principais exércitos do mundo ainda permanece, sobretudo no tocante a operacionalidade e poder de combate, uma vez que os exércitos mais modernos possuem MBT E Viaturas Blindadas de Infantaria (VBCI) de última geração, bem como profissionais experientes, especializados e com experiência em conflitos bélicos recentes envolvendo tropas blindadas. Ademais, no subcontinente da América do Sul, a força blindada chilena possui como MBT o CC Leopard 2, de última geração, considerado um dos mais poderosos e sofisticados do mundo (SOUZA JÚNIOR, 2010, p.15).

Fica evidente, que a presente pesquisa é de suma importância para o aprofundamento dos conhecimentos técnicos do material utilizado pelo Exército Brasileiro e pelo Exército do Chile. Essa importância é evidenciada pelo fato de compararmos nosso material com o Leopard 2 A4, considerado um dos mais poderosos blindados do mundo e utilizado pelo país vizinho que é emergente na América do Sul. Dessa forma, espera-se que as considerações desse trabalho possam auxiliar sobretudo o aperfeiçoamento de nossa plataforma de combate, Leopard 1 A5.

2.2 Referencial metodológico e procedimentos

Afim de confirmar o que é apresentado pela literatura e qual ou quais autores e manuais compactuam com nossa doutrina formulamos o seguinte problema de pesquisa: é o Leopard 1 A5 brasileiro superior ou inferior ao 2 A4 chileno?

Partimos das seguintes hipóteses:

- a) A VBC Leopard 1 A5 é superior na análise de suas características, possibilidades e limitações em relação ao blindado Leopard 2 A4.
- b) A VBC Leopard 1 A5 é inferior na análise de suas características, possibilidades e limitações em relação ao blindado Leopard 2 A4.

Para isso, analisamos características como potência de fogo, blindagem, mobilidade, tecnologia embarcada, meios de observação e controle de tiro e outros aspectos.

Nossos objetivos foram descrever as características da VBC Leopard 1 A5 e a da VBC Leopard 2 A4, fazer uma comparação dessas duas viaturas e analisar suas peculiaridades.

Visamos especificamente comparar as características técnicas de cada viatura e verificar seu desempenho como carro de combate.

Com o propósito de operacionalizarmos a pesquisa, adotamos os procedimentos metodológicos descritos abaixo.

Primeiramente, realizamos uma pesquisa bibliográfica visando a rever a literatura que nos fornecesse base teórica para prosseguirmos na pesquisa. Desse levantamento, destacam-se as obras de SOUZA JÚNIOR (2010), ARAUJO (2015), RENNÓ (2014) e ANNES (2010).

Nossa primeira constatação foi que já foram editados até o momento muitos títulos sobre o assunto. Quanto à qualidade das fontes encontradas, podemos dizer que são do mais alto gabarito, produzidas por Oficiais de Cavalaria, com vasto conhecimento no assunto e que dão forte embasamento a nossa pesquisa.

Amparados nessa base teórica, passamos a coletar dados por meio de consultas a manuais do Exército Brasileiro e do Exército do Chile que tratam sobre suas VBC comparadas nesse trabalho, bem como artigos publicados em revistas de cunho militar e monografias diversas. Podemos encontrar esse material em endereço eletrônico, no acervo da Biblioteca da AMAN e, excepcionalmente no caso do manual chileno, através de militar em missão no referido país.

3. LEOPARD 1 A5 BR

3.1 HISTÓRICO

Um dos carros de combate mais importantes do pós-guerra, o Leopard 1 A5 foi uma idealização dos alemães, que projetaram essa verdadeira máquina em 1965. O veículo deveria ser leve, resistir a tiros rápidos de 20mm e ter proteção contra agentes químicos e biológicos. Inicialmente, França e Alemanha, dois países que haviam sofrido muito com a guerra, cogitaram desenvolver juntos esse carro de combate. Porém, essa parceria acabou não dando certo e cada uma das nações decidiu criar suas próprias armas. Tanto que a França desenvolveu o seu AMX-30 e o Leopard 1 A5 ficou sob a responsabilidade dos alemães.

Esse carro de combate foi um verdadeiro divisor de águas e impulsionou um novo período para o exército alemão, fortalecendo também a indústria bélica do país. A mobilidade teve prioridade em relação ao poder de fogo e a blindagem, considerando-se as modernas armas anticarro. A empresa alemã Krauss-Maffei Wegmann (KMW) fez as primeiras entregas em 1965 e diversos países europeus adquiriram o veículo.

No início da década de 80, o exército alemão dispunha de aproximadamente 1200 Leopard 1 A1, que apresentavam acentuada defasagem tecnológica depois da entrada em serviço do Leopard 2. Assim, para adequar-se à nova demanda, estes CC receberam o sistema de controle de fogo EMES da nova versão, além de outras modificações, que originaram o Leopard 1A5, a versão mais moderna da família 1. Desde 1990, o Leopard 1 vem, gradualmente, sendo empregado em funções secundárias na maioria dos exércitos, mas, o Brasil, recentemente, recebeu 220 unidades repotencializadas e batizadas de VBC Leopard 1 A5 BR.

Figura 1: Leopard 1 A5 BR



Fonte: <http://www.forte.jor.br/2011/12/14/leopard-i-generalidades-sobre-as-municoes-usadas-pelo-eb/>

3.2 Características, possibilidades e limitações

Esses aspectos que serão analisados, ditam o desempenho de um carro de combate no campo de batalha. Características como dimensões e consumo de combustível auxiliam no planejamento da logística, no que tange o transporte do material e suprimento de combustível, por exemplo, enquanto o vau máximo do carro determina se será possível a travessia de um curso d'água e se essa travessia se dará com ou sem preparação.

Vejam os seguintes aspectos, possibilidades e limitações da VBC LEOPARD 1 A5 encontradas na Palestra: VBC Leopard 1 A5 ministrada pelo C I Blind, BRASIL, 2006:

- a. Guarnição – 04 (quatro) homens: Cmt CC, Atdr, Mot e Aux Atdr.
- b. Armamento principal – Can 105mm L7 A3.
- c. Armamento secundário – 01 (uma) Mtr Coax 7,62mm MG3A1, 01 (uma) Mtr AAe 7,62mm MG3 e 08 (oito) Lç Fum de 77mm.
- d. Sistema de Comunicações – Conjunto rádio Tadiran VRC120, e intercomunicador.
- e. Dimensões do Carro de Combate:
 - (1) comprimento do canhão 12h: 9540mm;
 - (2) comprimento canhão 6h : 8290mm;
 - (3) largura: 3370mm;
 - (4) altura sem antenas: 2705mm;
 - (5) altura com metralhadora: 3030mm;
 - (6) altura com antenas: 4800mm.
- f. Pesos:
 - (1) Peso sem carga: 40.200 Kg.
 - (2) Peso de combate: 42.200 Kg.
 - (3) Peso total permitido: 42.800 Kg.
 - (4) Pressão sobre solo (peso de combate):

0,88 Kg/cm².

g. Conjunto de Força: Modelo MB 838 C.A.M. 500, de 10 cilindros, 04 (quatro) tempos.

- (1) Peso: 4.700 Kg.
- (2) Medidas: 2520x2100x1220mm.
- (3) Potência: 830 hp (2.200 RPM).
- (4) Torque: 2860 Nm (1.500 RPM).
- (5) Cilindrada: 37,4 dm³.
- (6) Rotação máxima: 2200 RPM

h. Transmissão eletro hidráulica 4 HP 250, com câmbio de 04 (quatro) marchas à frente e 02 à ré, planetário e mecanismo de direção com conversor de torque hidráulico.

i. Sistema elétrico – 24 V de corrente / 400A.

j. Baterias – 02 (dois) grupos de 04 (quatro) baterias de 12 V.

k. Combustível.

- (1) Tanque de injeção direito: 475 l.
- (2) Tanque de injeção esquerdo 480 l .
- (3) Tanque auxiliar de combustível 30 l.
- (4) Total de combustível 985 l .

l. Velocidade máxima – 62 Km/h à frente e 24 Km/h à ré.

m. Limitações:

- (1) Degrau máximo: 1,15 m;
- (2) Fosso máximo: 2,50 m;
- (3) Rampa máxima: 60% (34°);
- (4) Inclinação lateral máxima: 30% (18,5°);
- (5) Classe 45.
- (6) Vau máximo – (a) Sem preparação 1,20 m;
(b) Com preparação 2,25 m;
(c) Com acessórios de transposição subaquática 4,00m.

n. Consumo:

- (1) Autonomia 450 Km.
- (2) Na estrada 610 m/l.
- (3) Através campo 330 m/l.

o. Munição

- (1) Mun 105 mm (Can) 55 tiros.
- (2) Mun 7,62 mm (MG3) 5500 Car.
- (3) Granada fumígena 77 mm 16 unidades.
- (4) Granada de mão 04 unidades”

Figura 2: Algumas dimensões do Leopard 1 A5



Fonte: Defesanet(2011)

Pode-se verificar que o LEOPARD 1 A5 possui um alto desempenho, no que tange seu poder de fogo, com uma vasta gama de armamentos, uma excelente mobilidade para uma viatura de suas dimensões e peso. Quanto as dimensões ainda, percebe-se que sua silhueta é relativamente baixa se comparada a outros carros blindados, como o M 60 por exemplo, isso é um ponto positivo a medida que dificulta o engajamento por parte do inimigo. Outro aspecto que vale destacar é a possibilidade de atravessar cursos d'água com um vau de até 4 metros o que garante uma autonomia razoável no que diz respeito a mobilidade em combate.

3.3 PROTEÇÃO BLINDADA

Uma das características marcantes de um carro de combate, que determina seu desempenho e sobrevivência no campo de batalha é a proteção blindada que aliada ao choque e potência de fogo torna essa máquina de guerra tão eficiente. Segue um breve trecho que discorre sobre a proteção blindada do manual C-2-1- Emprego da Cavalaria. Assim, “é proporcionada pelas viaturas blindadas, o que capacita a Cavalaria a realizar o combate embarcado, com razoável grau de segurança às guarnições, contra fogos de armas leves e fragmentos de granadas de morteiro e de artilharia” (BRASIL,1999, p 2-22).

Os tipos de blindagens foram evoluindo de acordo com a necessidade, ou seja, a medida que os armamentos anticarro foram se desenvolvendo, fez-se necessário buscar uma proteção mais eficiente para as VBC. Entende-se por eficiente uma blindagem que protege a guarnição e os mecanismos do blindado e ao mesmo tempo permite uma boa mobilidade deste. Essa foi uma das maiores dificuldades no início da história dos carros de combate, já que o material utilizado anteriormente pesava em demasia. A solução foi investir em matéria prima que fosse relativamente leve e promovesse uma proteção efetiva.

O Leopard 1 A5 conta hoje com dois tipos de blindagem. Para a proteção do chassi utiliza-se a blindagem com Face Endurecida, eficiente contra munições de carga oca e de energia cinética.

As blindagens de face endurecida resultaram da observação da influência da dureza na resistência à penetração de uma blindagem. Existe um compromisso entre dureza e tenacidade para obtenção de um comportamento otimizado da blindagem. Uma maneira encontrada para conjugar resistência à penetração e tenacidade é fazer com que a dureza da chapa de aço da blindagem diminua ao longo de sua espessura, tendo o seu valor máximo na face externa da viatura. A 1ª solução foi o tratamento térmico da superfície (processo da têmpera superficial ou cementação). Apresentou êxito contra pequenos calibres, porém pouca proteção contra munição carga oca e de energia cinética. Utilizada nas viaturas Urutu e Cascavel. A 2ª solução foi unir metalurgicamente, via laminação, duas 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. Elevou-se a proteção contra Mun carga oca e de energia cinética. A desvantagem desta solução é a má soldabilidade das chapas, uma vez que para poderem ser endurecidas a níveis de até 60 HRC, necessitam teores de carbono de aproximadamente 0,30%, o que as torna altamente suscetíveis ao trincamento durante o processo (BRASIL, 1996).

Para a proteção da torre e das lagartas, utiliza-se a proteção da blindagem espaçada, muito eficiente e mais indicada para esse fim por sua capacidade de defesa contra projetis de pequeno calibre, munições de carga oca e contra munições de alto explosivo.

As blindagens espaçadas possuem forte ligação do seu desempenho com fatores geométricos e de composição espacial, elas são fabricadas através da montagem de chapas de aço relativamente finas distanciadas na frente da blindagem principal, onde se consegue a deflexão de projetis de pequeno calibre, de forma que estes atinjam a blindagem principal num ângulo menos favorável à penetração. Este tipo de blindagem foi largamente empregado nas viaturas blindadas de alumínio de infantaria desenvolvidas nos Estados Unidos, para aumentar a proteção das laterais da blindagem. Além de defletir projetis de pequeno calibre, também aumentam a proteção contra as cargas ocas, detonando-as fora da blindagem principal. Este sistema, bastante simples, realizava o acionamento prematuro da espoleta do projétil de carga oca, ainda em contato com a primeira chapa. Ao ser acionado, o projétil desencadeava o jato de metal na primeira chapa e, conseqüentemente, o efeito deste mesmo jato, ao atingir a blindagem propriamente dita, tinha perdido boa parte do seu poder de penetração, além de ter a tendência de dispersar-se nos espaços livres entre a chapa inicial e a blindagem propriamente dita. A blindagem espaçada também foi considerada eficaz contra munições de alto explosivo (HESH), evitando

que explodissem em contato direto com a blindagem principal. As blindagens espaçadas passaram também a ser utilizadas como saias de proteção, porém, com a melhoria da performance das cargas ocas, esta aplicação tornou-se menos eficaz, uma vez que a distância na qual podem ser fixadas na lateral não foi suficiente para reduzir a penetração da carga oca, além do fato de que foram desenvolvidas cargas ocas de dupla ação (BRASIL, 1996).

Pode-se observar que o Leopard 1 A5 possui uma excelente blindagem, contando com um material moderno e apto a defesa contra as munições empregadas por outros carros de combate. Vale ressaltar que além de contar com esse sistema de defesa, o blindado conta com o fato de possuir uma silhueta relativamente baixa, o que dificulta o engajamento pelo inimigo. A proteção espaçada na torre garante uma proteção maior para o que seria a parte mais nobre do carro, entenda-se, armamento e tripulação, bem como a proteção das lagartas, que defende um dos mecanismos do carro responsáveis por garantir sua mobilidade.

3.4 MOBILIDADE

A mobilidade é outra característica da tropa blindada que agrega valor a agressividade que é inerente a essa fração diferenciada. De acordo com o manual C-2-1 Emprego da Cavalaria mobilidade é:

“ é a característica primordial da Cavalaria, a que lhe permite a realização de manobras rápidas e flexíveis em terreno diversificados, bem como a obtenção, no mais alto grau, dos efeitos da surpresa. Entende-se por mobilidade a faculdade de poder:

a) deslocar-se com rapidez;

(b) engajar-se ou desengajar-se com facilidade;

(c) intervir sobre pontos afastados da frente de combate, ou seja, possuir grande raio de ação; e

(d) transpor, de dia ou à noite e sob quaisquer condições meteorológicas, terrenos variados, isto é, possuir grande fluidez.” (BRASIL, 1999).

O Leopard 1 A5 por ser uma viatura sobre lagartas tem uma vasta vantagem sobre terrenos que possam vir a ser restritivos para viaturas sobre rodas, porém tal característica

pode ser prejudicial à medida que causa vários impactos sobre o solo no qual se desloca além de deixar rastros que podem ser identificados pela força aérea inimiga.

Como já vimos anteriormente, o carro em estudo possui dimensões elementares, com 2.7m de altura, sem antenas e metralhadoras, possui uma silhueta mais baixa que outros blindados, inclusive o M-60, com seus 3,28m, ainda utilizado pelo Brasil, particularmente no 20º RCB em Campo Grande-MS. Tal característica permite um rápido desengajamento e o homizio no terreno, além de facilitar o transporte d VBC por pranchas mesmo em deslocamentos administrativos, no que tange passagem por locais que ofereçam restrição à altura.

Ainda quanto as dimensões, podemos observar que sua largura de 3.3 m facilita o deslocamento no que diz respeito a passagem por pontes e/ eventual transporte por pranchas. Analisando o peso máximo do blindado, que é de 42.800 kg, em conjunto com a pressão que exerce sobre o solo, nessas condições, que é de 0,88 kg-cm², concluímos que o impacto sobre o solo é considerável, além do que tais características exigem muito do motor e no consumo de combustível, mas ainda é bem menor que outras viaturas blindadas em uso atualmente. Sabendo que sua classe é 45, temos que pontes com classe inferior tornam-se restritivas para a viatura, sendo prejudicial a sua mobilidade.

Com um motor de uma potência de 830 hp, possui um alto desempenho porem isso implica em um elevado consumo de combustível. Possui sistema de transmissão eletro hidráulica o que contribui consideravelmente para uma boa manobra do carro. Por fim com um total de 985l de combustível, distribuídos em seus dois tanques de injeção e em seu tanque de auxiliar, possui a autonomia de 450km, ou seja, se levarmos em conta que o transporte administrativo pode ser realizado por meios alternativos como pranchas, concluímos que com os tanques plenos pode permanecer um tempo razoável em batalha.

3. 5 POTÊNCIA DE FOGO

Essa é, sem dúvidas, uma das características mais importantes da tropa blindada, que garante a agressividade que é exigida dessa plataforma. Com seus armamentos principal e secundários permite engajar diferentes tipos de alvo, desde tropa a pé até outras viaturas blindadas, acrescentando a isso a possibilidade de utilizar diversos tipos de munição além do emprego do sistema de controle de tiro, EMES 18. O manual C-2-1 Emprego da Cavalaria discorre o seguinte sobre potência de fogo:

“potência de fogo - é proporcionada pela variedade e pelo calibre dos seus armamentos leve e pesado e pela capacidade de estocagem de munição nas próprias viaturas das peças de manobra [...]” (BRASIL,1999).

3.5.1 Armamento principal

O armamento principal do LEOPARD 1 A 5 é o canhão 105mm L7 A3, de origem inglesa, fabricado pela Royal Ordnance. Possui 28 raia a direita e atira com munição encartuchada com espoleta elétrica. O canhão completo está alojado no berço e recua por ação da força dos gases no disparo e é frenado por dois freios de recuo, possuindo um alcance útil de cerca de 4000 mts.

Alguns dados do canhão segundo o manual da VBCC Leopard 1 A5:

“Apresentação e características com bloco da culatra:

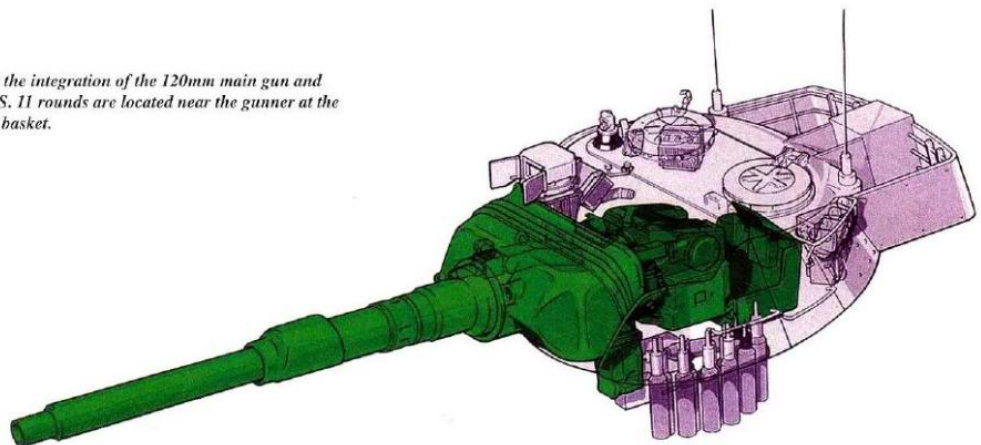
- 1) Calibre: 105 mm
- 2) Comprimento do tubo com bloco da culatra: 5588mm
- 3) Comprimento do tubo sem bloco da culatra: 5346mm
- 4) Recuo normal do tubo: 280mm
- 5) Peso do tubo completo: 1280 Kg
- 6) Peso do tubo: 760 Kg
- 7) Peso do eliminador de alma: 24 Kg
- 8) Peso da cunha: 56 Kg
- 9) Quantidade de raia: 28 à direita
- 10) Quantidade de cartuchos 105 mm na torre: 13
- 11) Quantidade de cartuchos 105 mm no chassi: 42” (BRASIL, 2006)

Na Palestra: VBC Leopard 1 A5, BRASIL, 2006, diz que : “[...]O tubo do canhão possui alguns componentes importantes como o eliminador de alma, que nada mais é que um cilindro onde se concentram parte dos gases resultantes da combustão da pólvora e, quando da passagem do projétil esses gases saem rapidamente pela boca do tubo. Outro componente de suma importância é a camisa térmica, que se trata de um fino conjunto metálico responsável por isolar o tubo da atmosfera, protegendo-o assim, do efeito das ações do tempo e temperatura, que podem alterar as propriedades do metal de que é feito o tubo diminuindo, dessa forma, a precisão dos tiros. A camisa térmica é dividida em três partes: conjunto anterior, parte intermediária e parte posterior. O bloco da culatra, cunha e mecanismo de disparo são elementos fundamentais para assegurar disparo, fechamento da câmara, ejeção da munição e outros processos inerentes ao tiro. O came semi-automático, quando acionado,

possibilita que a câmara se mantenha fechada após o disparo, o que proporciona a possibilidade de se realizar o tiro mesmo em meio contaminado por agentes QBN, sem danos para a tripulação. [...] O canhão possui ainda, dois elementos fundamentais para o seu funcionamento, que são o freio de recuo, que é responsável por, como o próprio nome sugere, limitar o recuo do canhão, através da compressão de óleo hidráulico. O outro componente é o recuperador de volta em bateria, que através da expansão do gás nitrogênio, de uma câmara externa para uma interna por meio da ação de um pistão, é responsável por levar o canhão a sua posição original. O carro conta com um cesto de estojos, que comporta até cinco cartuchos e que exige da tripulação a ação de esvaziá-lo quando recebe três invólucros ejetados. Próximo ao cesto está localizado também o exaustor de fumaça responsável por aspirar os gases da pólvora do cesto de estojos deflagrados do canhão ou do saco de estojos deflagrados da Mtr coaxial, através de uma ventoinha acionada eletricamente e os transportar para fora da torre através da abertura do escudo[...].”

Figura 3: Armamento principal do Leopard 1 A5

The sketch shows the integration of the 120mm main gun and the EMES 18 FCS. 11 rounds are located near the gunner at the edge of the turret basket.



Fonte: <https://live.warthunder.com/feed/images/>

3.5.2 Armamento secundário

A VBCC LEOPARD 1 A5 possui dois armamentos secundários, uma metralhadora MG3 antiaérea, que serve para combater tanto ameaças terrestres quanto aéreas e uma metralhadora MG3 A1 que é utilizada de modo coaxial ao canhão do carro.

Vejamos suas características de acordo com o C I Bld em sua Palestra: VBCC Leopard 1 A5 BR:

“Apresentação:

- 1) Calibre: 7,62mm
- 2) Comprimento com coronha: 1225mm
- 3) Comprimento sem coronha: 1075mm
- 4) Largura: 130mm
- 5) Comprimento do cano: 565mm
- 6) Raias: 4 à direita
- 7) Peso com bipé e coronha: aproximadamente 11,5 Kg
- 8) Peso sem bipé e coronha: aproximadamente 10,2 Kg
- 9) Peso com anel de vedação e capa (MG 3 A1): 10,2 Kg
- 10) Peso sem anel de vedação e capa (MG 3 A1): 10 Kg
- 11) Peso do cano: aproximadamente 1,8 Kg
- 12) Peso da culatra: aproximadamente 0,5 Kg
- 13) Pressão de gás: aproximadamente 3300 bar
- 14) Velocidade inicial: 820 m/s
- 15) Cadência de tiro: 1150(+/-150 tiros) p/min
- 16) Alcance máximo: aproximadamente 3750 m
- 17) Peso do gatilho: 6 a 8 Kg
- 18) Recuo do cano: aproximadamente 21 mm
- 19) Máximo de tiros por cano: 150
- 20) Recuo da culatra: aproximadamente 155mm

A metralhadora MG3A1 difere da MG3 em alguns aspectos 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.” (BRASIL, 2006).

Figura 4: Metralhadora antiaérea MG3



Fonte: <https://armasonline.org/armas-on-line/metralhadoras-e-submetralhadoras-na-i-e-ii-grandes-guerras/>

Figura 5: Metralhadora coaxial MG3 A1



Fonte: BRASIL, 2006

Na mesma palestra, BRASIL (2006), diz ainda que: “[...] As duas metralhadoras possuem reparos, sendo que a MG3 antiaérea conta com dois reparos, um superior e um inferior que ficam montados no trilho das escotilhas do comandante e do auxiliar do atirador. O reparo inferior possui um dispositivo de frenagem, que o prende em qualquer ponto do

trilho (independente dos furos para trava). A alavanca de liberação do freio pode ser pressionada para baixo, ficando o reparo da metralhadora desta forma liberado e móvel no trilho. [...]A metralhadora coaxial, por sua vez, conta com apenas um reparo, que vem aparafusado a um console do berço a esquerda do canhão, acompanhando o movimento de pontaria deste. O acionamento do gatilho é feito por um solenoide quando o disparo elétrico é efetuado, podendo ser realizado manualmente também. [...]Em ambas as metralhadoras, a troca do cano pode ser feita com a arma montada[...].”

3.5.3 Sistema de Observação e Controle de Tiro

O sistema de Observação e Controle de Tiro do Leopard 1 A5, o EMES 18, possui algumas peculiaridades que operacionalizam sobremaneira a VBC CC. Dentre essas peculiaridades podemos citar a possibilidade de engajar alvos parados ou em movimentos, estando o carro parado ou em movimento, o telêmetro laser que afere as distâncias dos alvos, bem como o Dispositivo de Imagem Termal (DIT).

Segundo palestra ministrada pelo C I Bld, BRASIL, 2006: “[...] O EMES 18 surgiu a partir do EMES 15, utilizado no Leopard 2 e foi implementado pela empresa Krupp-Atlas Eletronik 1983. É composto pelos seguintes sistemas:

- 1) Sistema direcional hidráulico da torre com estabilização de armas;
- 2) Dispositivos de observação e pontaria;
- 3) Computador de Tiro com eletrônica de estabilização e sensores para a determinação dos índices de elevação e precessão;
- 4) Equipamento Informatizado de Teste do sistema de armas RPP 1-11, para monitoramento contínuo e teste do SCT; e
- 5) Unidades de Comando e de Controle.” (BRASIL , 2006).

[...] O EMES 18 funciona dentro de 4 Níveis operacionais, sendo eles Torre desligada, Observação, Estabilização preparada, Estabilização ligada, cada um adequado para diferentes situações de combate e proporciona variadas possibilidades de emprego. O Sistema direcional hidráulico com estabilização permite reduzir o tempo de resposta ao engajar o alvo e o esforço no sentido de realizar a pontaria. Existe ainda, a possibilidade de realizar o disparo manual, dependendo do nível operacional. O movimento elétrico hidráulico da torre pode ser realizado pelo Cmt ou pelo Atdr, a partir de seus respectivos punhos, tendo aquele, prioridade sobre este. [...] O Sistema possui vários dispositivos de observação e pontaria, o periscópio EMES 18 que é o principal dispositivo, possuindo telêmetro laser integrado e tendo como principal função observação e aferição de distâncias, entre 200m e 9990m, o extensor do

periscópio do atirador para o comandante, o dispositivo de imagem termal e as lunetas de emergência do atirador e do comandante: TZF 3 A e TRP 5 A. [...] O DIT está integrado ao EMES 18 e possibilita o emprego noturno da viatura, tendo dois tipos de visão, a de caçar, com um aumento de quatro vezes e a de matar com um aumento de doze. Como esse dispositivo utiliza a imagem térmica, permite engajar alvos em situação de pouca visibilidade, mesmo que estes estejam camuflados no terreno[...].”

4. LEOPARD 2 A4

4.1. HISTÓRICO

O Leopard-2 A4, é o mais numeroso de todos os carros de combate da família Leopard. Praticamente todos os carros das versões anteriores (A1, A2 e A3) foram convertidos para a versão A4. O Leopard, é o resultado do cancelamento do projeto MBT-70, no final dos anos 60, do qual participava a Alemanha Ocidental e os Estados Unidos, com o objetivo de criar um tanque que pudesse substituir na altura o M-60 americano e o Leopard-1 alemão, existentes em grande quantidade na Europa. No entanto, a Alemanha Ocidental continuou com seu projeto. O Leopard 2 é um main battle tank (MBT) de terceira geração, a semelhança do T-72 da União Soviética, vem equipado com telêmetros a laser, imagens térmicas e sistemas contra armas químicas, biológicas e nucleares, além de possuir capacidade anfíbia. Ele é a resposta ao aparecimento dos tanques T-64 e T-72 russos, com canhões de 125mm. Os carros foram fabricados pela então Krauss-Maffei. Começaram a ser entregues em [1979](#) ao exército alemão, substituindo o Leopard-1. O número de carros fabricados (A1, A2, A3 e A4) atingiu 2.125 para o exército alemão. Outros países europeus optaram por este carro de combate, especialmente pela sua comprovada resistência e confiabilidade mecânica. Países como a Holanda construíram os seus Leopard sob licença. Outros, adquiriram estes veículos dos estoques alemães, como a Suécia, Espanha, Canadá, Dinamarca, Áustria, e recentemente o Chile.

Figura 6: Leopard 2 A4



Fonte: <http://www.planobrazil.com/mais-blindados-para-o-ejercito-de-chile/>

4.2 Características, possibilidades e limitações

Como já foi abordado esses aspectos que ditam o desempenho de um carro de combate no campo de batalha. O Leopard 2 A4 possui muitos desses aspectos semelhantes aos da versão 1 A5 porem existem algumas particularidades do carro, como pode-se observar no manual CDO-70301, CHILE (2014):

- “[...]a. Guarnição – 04 (quatro) homens: Cmt CC, Atdr, Mot e Aux Atdr.
- b. Armamento principal – Can 120mm L 44 Rheinmetall.
- c. Armamento secundário – 01 (uma) Mtr Coax 7,62mm MG3A1, 01 (uma) Mtr AAe 7,62mm MG3 e 08 (oito) Lç Fum.
- d. Sistema de Comunicações – Conjunto rádio Tadiran VRC120, e intercomunicador.
- e. Dimensões do Carro de Combate:

- (1) comprimento do canhão: 5,12m
- (2) largura:3,75m;
- (3) altura: 2,91m ;

f. Pesos:

- (1) Peso sem carga: 52T.
- (2) Peso de combate: 55T.
- (3) Peso total permitido: 60T.
- (4) Pressão sobre solo (peso de combate):
8,3 N/cm².

g. Conjunto de Força: MTU MB 873 Ka-501, de 12 cilindros, 04 (quatro) tempos.

- (1) Peso: 3.025 Kg.

- (2) Medidas: 2,35x2,15x1,50m.
- (3) Potência: 830 hp (2.200 RPM).
- (4) Torque: 1.100 KW (2.600 RPM).
- (5) Cilindrada: 47,6 cm³.
- (6) Rotação máxima: 2900 RPM

h. Transmissão mecânica-hidráulica, giro e condução com seleção automática e semiautomática com freios de serviço combinados hidrodinâmicos-mecânicos.

i. Sistema elétrico – 24 V.

j. Baterias – 08 baterias de 12 V.

k. Combustível.

- (1) Tanque de injeção direito: 250 l.
- (2) Tanque de injeção esquerdo: 280 l.
- (3) Tanque auxiliar de combustível (esquerdo): 230 l.

- (4) Tanque auxiliar de combustível (direito): 350 l
- (5) Tanque alimentador 50 l.
- (6) Total: 1.160 l.

l. Velocidade máxima – 68 Km/h à frente e 31 Km/h à ré.

m. Limitações:

- (1) Degrau máximo: 1,10 m;
- (2) Fosso máximo: 3,00 m;
- (3) Rampa máxima: 60%;
- (4) Inclinação lateral máxima: 30%;
- (5) Classe 60.
- (6) Vau máximo – (a) Sem preparação 1,20 m;
(b) Com preparação 2,25 m;
(c) Com acessórios de transposição subaquática 4,00m.

n. Consumo:

- (1) Autonomia 340 Km.
- (2) Na estrada 3,4l/Km.
- (3) Através campo 5,3 l/Km.

o. Munição

- (1) Mun 120 mm (Can) 42 tiros.
- (2) Mun 7,62 mm (MG3) 4750 Car. [...]”.

Figura 7: Recorte da VBC Leopard 2 A4



Fonte: <https://www.podermilitar.cl/Imagenes/imagenes.htm>

Pode-se verificar que o LEOPARD 2 A4 possui um alto desempenho, no que tange seu poder de fogo, com uma vasta gama de armamentos, uma excelente mobilidade para uma viatura de suas dimensões e peso. Quanto as dimensões ainda, percebe-se que sua silhueta é relativamente baixa como o 1 A5 e, isso, é um ponto positivo à medida que dificulta o engajamento por parte do inimigo, mantendo a capacidade anfíbia. Uma diferença marcante em relação ao carro anteriormente abordado diz respeito ao peso, esta viatura possui cerca de 20 T a mais que aquela, devido a maior blindagem, como será verificado mais à frente. Isso implica em um aumento de consumo de combustível, o que explica os 5 tanques dispostos na VBC.

4.3 PROTEÇÃO BLINDADA

Semelhante ao Leopard 1 A5, o 2 A4 possui blindagem composta, porém o aspecto da proteção blindada é uma das grandes diferenças entre as viaturas, pois a versão 2 A4 possui cerca de dez vezes mais blindagem, com 700 a 1000mm na parte frontal e 200mm nas laterais, contando ainda com uma proteção adicional para o motorista, com cerca de 150mm.

O carro possui também uma camada de titânio entre as camadas de blindagem composta e blindagem modular que podem ser dispostas ao redor da torre.

Figura 8: Blindados Leopard 2 A4 em exercício



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/553942822901774429/?lp=true>

4.4 MOBILIDADE

Como já foi visto anteriormente, mobilidade é uma característica primordial para a Cavalaria. Embora bastante semelhante com o 1 A5, o Leopard 2 A4 possui algumas particularidades que analisaremos a seguir. O Leopard 2 A4 é também uma viatura sobre lagartas, logo possuindo a mesma vantagem de locomoção do 1 A 5 sobre terrenos restritivos para viaturas sobre rodas, bem como as desvantagens que esse meio proporciona, quais sejam, causar impactos sobre o solo no qual se desloca e deixar rastros que podem ser identificados pela força aérea inimiga.

Seguindo os dados de manual observamos que, o carro em estudo possui dimensões similares ao anterior, com 2.9m de altura, conservando a característica já abordada de possuir uma silhueta mais baixa que outros blindados, bem como as vantagens que ela permite, rápido desengajamento e fácil homizio no terreno, facilitando seu transporte através pranchas bem como seu deslocamento administrativo. Quanto a seu peso máximo de 60 T e pressão sobre o solo de 8,3 N/cm², pode-se observar que o impacto sobre o solo deve ser considerável, prejudicando a camuflagem e exigindo muito de seu conjunto força o que culmina com um consumo demasiado de combustível. A travessia de pontes fica prejudicada devido sua classe 60 T, exigindo estrutura e resistência consideráveis para suportar tamanho peso. Seu motor é de 12 cilindros e possui 830 hp de potência. Seus 1160L, providos pelos 5 tanques existentes,

são compatíveis com as exigências da viatura promovendo uma autonomia de 340km, o que promove uma alta permanência no campo de batalha.

4.5 POTENCIA DE FOGO

É nessa característica importantíssima que as duas viaturas comparadas mais se diferenciam, apesar da dotação ser bastante semelhante. Isso porque o Leopard 2 A4 possui seu armamento principal com uma calibragem maior que o do 1 A5 o que traz bastantes implicações no quesito alcance e letalidade, como se verá. A seguir faremos uma análise sumária dos armamentos da VBC LEOPARD 2 A4, principal e secundários, bem como do sistema de observação e controle de tiro, EMES 15.

4.5.1 Armamento principal

O armamento principal do LEOPARD 2 A4 é o canhão 120mm Rheinmetall L44, de alma lisa. Isso implica no fato de o carro poder disparar munições desencartuchadas que possuem um maior poder de penetração, mas, em contrapartida, são mais caras e pesadas.

Alguns dados do canhão, encontrados no manual chileno CDO-70301 :

“Apresentação e características com bloco da culatra:

- 1) Calibre: 120 mm
- 2) Comprimento do tubo: 5300mm
- 3) Recuo normal do tubo: 290mm a 250mm
- 4) Peso do canhão: 3800 Kg
- 5) Peso do tubo: 1150 Kg
- 6) Peso da cunha: 110 Kg
- 7) Quantidade de munições 120 mm na torre: 15
- (8) Quantidade de munições 120 mm no chassi: 27”. CHILE (2014).

O canhão do 2 A4, mantém as características da versão 1 A5, diferindo apenas no calibre, mantendo-se a estrutura geral do tubo e mecanismos de disparo. Vale ressaltar que permite levar 3 munições a mais na torre e a guarnição ganha em rapidez e agilidade devido ao fato de não precisarem acondicionar estojos já que as munições utilizadas são desencartuchadas.

4.5.2 Armamento secundário

A VBCC LEOPARD 2 A4, similar ao 1 A5, possui dois armamentos secundários, uma metralhadora MG3 antiaérea e uma metralhadora MG3 A1 que é utilizada de modo coaxial ao canhão do carro. Vejamos suas características de acordo com o manual chileno:

“METRALHADORA COAXIAL

Tipo: MG 3 A1

Calibre: 7,62mm

Cadencia: 1.1150 (150 tiros/ min)

Sistema de disparo: Elétrico ou manualmente

Localização: Paralela ao canhão sobre berço

METRALHADORA ANTIAÉREA

Tipo: MG 3

Calibre: 7,62 mm

Cadencia: 1.150 (150 tiros/min)

Sistema de disparo: manual

Localização: Berço giratório, sobre a escotilha do municionador”.

CHILE (2014).

Pode-se perceber que a configuração dos armamentos nas duas viaturas, em comparação são bastante semelhantes, diferenciando-se apenas quanto ao canhão e mantendo-se a configuração dos armamentos secundários, tanto no que tange sua dotação quanto sua localização no dispositivo do carro.

4.5.3 Sistema de Observação e Controle de Tiro

A versão 2 A4 utiliza como Sistema de Controle de Tiro o EMES 15 A1, que serviu de base para o EMES 18 da versão 1 A5. ANNES, em seu artigo Leopard 1A5 Vs Leopard 2A4 – Análise comparativa, faz uma excelente abordagem, citando os principais aspectos que diferem nos dois sistemas:

“Sobre o sistema de controle de fogo, o EMES 18 do Leopard 1 A5 é uma cópia do EMES 15 da versão 2 A4. As diferenças são: a configuração das caixas, que no Leopard 2 A4 encontram-se melhor distribuídas, facilitando a operação e o fato de que o Leopard 1 A5 não possui o compensador de movimento próprio. Este recurso, ainda que não afete significativamente na técnica de tiro ou no tempo de engajamento, torna desnecessário o uso da taquimetria quando o alvo está parado,

compensando o movimento próprio até 10s ou 170m. Outra distinção no sistema de controle de fogo é o Painel de Controle do Comandante, que só aparece na versão 2 A4. Não influencia diretamente na execução do tiro propriamente dito, mas armazena os dados do último disparo, tornando-se uma ferramenta importantíssima na identificação de possíveis falhas ou erros na técnica de tiro, além de permitir calcular com relativa precisão a velocidade do vento no alvo. Sobre busca, aquisição e transferência de objetivos, as capacidades proporcionadas pelos equipamentos de cada uma das versões comparadas são muito distintas. O Leopard 1 A5 utiliza ainda a ultrapassada luneta TRP, que é manual, tanto o giro quanto o mecanismo para acoplamento ao canhão, e não pode ser utilizada com o CC em movimento, sob pena de queimá-la. A transferência de objetivos é realizada manualmente. O 2 A4 utiliza o periscópio Peri R-17, com estabilização independente do EMES, o que permite ao comandante realizar buscas mais precisas. Bem mais moderno, possui o Integrador, que permite acelerar o giro do periscópio ou ainda imprimir uma velocidade de giro constante e automática. A transferência de objetivos é realizada com um simples apertar de botão.” ANNES, 2012.

Como pode-se verificar, o EMES 15 possui algumas vantagens sobre o EMES 18, além do que o periscópio empregado no Leopard 2 A4, por ser automático, garante uma maior velocidade e eficácia no engajamento de alvos e transferência de objetivos. Segue algumas características do EMES 15 segundo o manual CDO-70301:

“Aferição de distâncias: laser

Sequência de impulsos -Funcionamento do laser:

Funcionamento normal:

Cada 6 segundos um disparo laser (em forma permanente).

Funcionamento excepcional:

3 disparos laser cada 2 segundos entre cada um (pode repetir-se depois de uma pausa de 11 seg.).

Indicador de distância 3 posições/ indicador luminoso no ocular.

Alcance de medição: 200 a 9.900 m

Entrega de distância ao computador balístico: 20 a 4.000 m

Exatidão da medição; +-10 m

Alcance com filtro laser: 2.000 a 3.000m (com condições atmosféricas normais).

Aumento: 12 X.

Campo de vista; 5.º aprox.

Conjunto de visão exterior: Monobjetivo.

Conjunto de visão interior: Binocular. [...] A VBCC Leopard 2 A4 também possui um visor térmico, o WBG, que garante engajamento de alvos no período noturno, proporcionando um aumento de 4x a 12x, zona de caçar e de matar como no 1 A5, integrado ao EMES e ao periscópio panorâmico PERI R 17[...]. CHILE (2014).

Figura 9: PERI R 17



Fonte:

<http://www.planobrazil.com/mbt-brasil-kmw-leopard-2-a7-2/>

Figura 10: EMES 15 A5



Fonte: <http://www.planobrazil.com/mbt-brasil-kmw-leopard-2-a7-2/>

5. ANÁLISE COMPARATIVA

Observando as características, possibilidades e limitações dos carros em comparação já pode-se notar algumas particularidades. Delas podemos citar a semelhança da guarnição e armamento nos dois carros, que mantém a mesma configuração, bem como as comunicações, pois ambas empregam o rádio Tadiran VRC 120, e suas limitações, quanto a fosso, rampa e transposição de vaus, que também são semelhantes. Uma diferença singular que nos chama a atenção é o fato de a versão 2 A4 ser cerca de 20 T mais pesada que a versão 1 A5 e mesmo assim poder alcançar uma velocidade maior tanto a frente como a ré. As dimensões praticamente não se alteram, mantendo-se a silhueta baixa que é um ponto forte nas duas viaturas, já que tal fator contribui para dificultar o engajamento por parte do inimigo, camuflagem e homizio no terreno.

Passaremos agora a análise mais detalhada das características dos carros. Partindo-se da proteção blindada, fica nítido que esse é um ponto forte que os diferencia, sendo um fator bastante positivo para a versão chilena. Esta possui cerca de dez vezes mais proteção e em vez de utilizar a blindagem de face endurecida do Leopard 1 A5, que protege bastante o carro contra munições de carga oca e energia cinética, porém é deficiente contra munições de energia térmica, emprega a composta com uma camada de titânio que tem uma boa proteção contra esse tipo de munição. Ambos possuem blindagem espaçada na região de torre e lagartas, sendo que a versão 2 A4 conta também com espaços para blindagem modular.

No aspecto mobilidade, como já foi dito, pode-se observar que mesmo pesando 20T a mais, o Leopard 2 A4 alcança uma velocidade maior, 68km/h a frente e 31kmh a ré contra os 62 e 24km/h do 1 A5. Esse peso a mais, contudo, implica no aumento no consumo de combustível, isso reflete na quantidade de tanques disponíveis nos carros. Enquanto a viatura brasileira possui apenas 3 tanques contando com um total de 985 L, o blindado chileno conta com 5 tanques com um total de 1160 L, porém sua autonomia é menor, 340 km contra os 450km do outro, ou seja, uma diferença de mais de 100 km de permanência em combate, sendo um ponto positivo para o Leopard 1 A5. Quanto a mobilidade ainda, vale ressaltar que o motor do 2 A4 possui um maior torque, justamente pela diferença de peso que vai exigir mais de seu conjunto força, possuindo 12 cilindros com um torque de 2600 RPM contra os 1500 RPM da outra VBCC.

Por fim, o ultimo e, não menos importante aspecto a ser analisado, a potência de fogo, é determinante na comparação em questão, pois apesar de possuir os mesmos armamentos secundários, as duas viaturas diferem quanto a seu armamento principal. Os dois carros possuem uma metralhadora calibre MG3 7,62 mm, coaxial, bastante eficiente contra

alvos tipo tropa a pé, o que contribui para a economia de seu meio principal, o canhão, visto que a munição deste é bastante cara e deve ser poupada a fim de ser empregada contra alvos de maior valor, na esfera tática. Os dois blindados contam ainda com uma metralhadora antiaérea de mesmo calibre, a MG3 A1, que permite a guarnição realizar a segurança contra alvos que por ar venham oferecer ameaça. A principal diferença, que vem a ser uma vantagem ao Leopard 2 A4 é fato de seu canhão com 120mm, possuir um calibre maior que o do 1 A5, com seus 105mm.

Ambos utilizam o EMES, o 2 A4 com a versão 15 e o 1 A5 com a versão 18, que permite aferir distâncias e engajar alvos em tempo satisfatório podendo através da taquimetria, realizar o tiro em movimento e com precisão. A vantagem do Leopard 2 A4 se dá pelo fato de este possuir uma melhor configuração das caixas, facilitando a operação e o fato de que o Leopard 1 A5 não possui o compensador de movimento próprio, o que torna desnecessário o uso da taquimetria quando o alvo está parado, compensando o movimento próprio até 10s ou 170m. Outra distinção no sistema de controle de fogo é o Painel de Controle do Comandante, que só aparece na versão 2 A4 e por fim o periscópio PERI 17 que possui estabilização independente do EMES, o que permite ao comandante realizar buscas mais precisas. Também conta com o Integrador, que permite acelerar o giro do periscópio ou ainda imprimir uma velocidade de giro constante e automática aumentando a rapidez na transferência de objetivos enquanto o carro brasileiro utiliza ainda a luneta TRP que não pode ser utilizada com o CC em movimento sob pena de queimá-la e possui uma defasagem no quesito rapidez ao buscar e realizar a transferência de alvos. Quanto aos dispositivos de visão termal as duas viaturas apresentam bastante semelhança.

CONCLUSÃO

Após realizarmos a análise bibliográfica do material encontrado, qual seja, monografias de Oficiais de Cavalaria, artigos publicados em revistas de cunho militar, manuais do nosso exército e manual do exército chileno chegamos a algumas conclusões no que diz respeito a técnica de material do Leopard 1 A5, empregado pelo Brasil e do Leopard 2A4 do Chile.

Como foi visto no capítulo anterior, a versão 2 A4 pesa cerca de 20 T a mais que o carro brasileiro, pois possui dez vezes mais blindagem, sendo ainda assim mais veloz, isso se deve ao fato de possuir um motor bem mais potente com um maior torque, esse fato vai implicar logicamente no consumo de combustível, por isso a particularidade do carro chileno de possuir 5 tanques contra os 3 do carro brasileiro, mantendo uma maior capacidade de armazenamento, com um acréscimo de reservatórios na versão chilena, porém devido ao maior consumo dessa máquina de combate, a autonomia diminui. No aspecto transporte e deslocamento administrativo, temos que essa característica de maior peso do Leopard 2 A4 exige mais das pranchas que serão utilizadas para transportá-lo e das pontes em qualquer tipo de deslocamento já que sua classe 60 exige bem mais da estrutura destas do que a classe 45 do Leopard 1 A5, sem contar que os impactos sobre o solo são bem maiores quando causados pelo 2 A4, podendo mesmo prejudicar a camuflagem e surpresa no ataque, já que seus rastros poderão ser mais facilmente visualizados pela Força Aérea inimiga, sendo este então um de seus pontos negativos.

Quanto a potencia de fogo, o fato de o Leopard 2 A4 possuir um calibre maior implica no acréscimo no poder de perfuração, alcance e letalidade em relação a versão 1 A5. Quanto a tal característica ainda, quando falamos de alcance nos deparamos com o conceito de “stand-off”, bastante utilizado quando se compara dois carros de combate e que nada mais é que possuir um alcance util do armamento maior que o do inimigo, podendo assim acertá-lo sem que este consiga revidar. Assim dizemos que o Leopard 2 A4 possui “stand-off” sobre o Leopard 1 A5, pois o alcance de seu canhão é de 5500m, enquanto o do 1 A5 o é de 4000m. Por outro lado, o canhão do 1 A5 possui uma maior precisão, isso por possuir alma raiada enquanto o da versão 2 A4 possui alma lisa. Dentro de potência de fogo também devemos analisar os meios de observação e controle de tiro, que apesar de semelhantes, no 2 A4 possuem um incremento tecnológico que contribui para aumentar a rapidez no engajamento.

Quanto aos meios optrônicos, como foi visto no capítulo anterior, os dois carros possuem elevada semelhança, com ligeiras vantagens para a versão chilena em aspectos como taquimetria, independência do EMES e transferência de alvos.

Feita a presente análise, chega-se a conclusão de que o carro de combate chileno possui mais vantagens que desvantagens sobre o carro brasileiro, pois se por um lado apresenta maior consumo de combustível, menor autonomia, menor precisão e um incremento considerável de peso, podendo afetar sua mobilidade, por outro lado possui maior velocidade, dez vezes mais blindagem, sem contar a blindagem modular, maior poder de penetração e alcance, e melhoria nos meios de observação com maior rapidez ao engajar alvos. Todos esses fatores fazem diferença e podem ser decisivos no campo de batalha, sendo de bastante relevância para o Exército Brasileiro, que se considere a aquisição no futuro de carros do mesmo nível operacional ou superior ao Leopard 2 A4, a medida que se percebe uma defasagem no nosso material em relação ao de um país vizinho, fato esse que pode vir a ser prejudicial para a soberania do território nacional.

Como já foi dito “[...] A Cavalaria é a “Arma da Tradição” e a tradição na Cavalaria significa a “constante evolução doutrinária” [...]”. Para manter constante a evolução doutrinária cresce de importância manter atualizado os nossos meios de combate e para meios nobres como um blindado deve ser dada uma importância ainda maior, pois além de serem decisivos em batalha essas máquinas de guerra servem como meios de dissuasão, fator este que em um país como o Brasil, que possui um vasto território com uma imensa gama de recursos naturais que podem ser num futuro não tão distante alvos por parte de países fronteiriços, não pode em hipótese alguma ser deixado de lado.

REFERÊNCIAS

- ANNES, Daniel. **Leopard 1 A5 vs Leopard 2 A4: análise comparativa**. Ação de Choque, Santa Maria RS, nº 09, pág 8, 2010.
- ARAÚJO, Henrique Gurlet. **Análise comparativa, no tocante a potência de fogo, da VBCC Leopard 1 A5 e da VBCC Leopard 2 A4, para o processo de engajamento..** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Militares) – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende-RJ, 2015.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **C 2-1: Emprego da Cavalaria**. 2.ed. Brasília: EGGCF, 1999.
- BRASIL. Exército. Centro de Instrução de Blindados. **Palestra: VBC Leopard 1 A5**. Santa Maria, RS, 2006.
- CHILE. **CDO-70301**: División Doctrina. CDO – 70301: Cartilla de operación del tanque Leopard 2 A4 1º ed, 2014.
- CAVALOS: as vítimas esquecidas da I Guerra Mundial**. Veja, 9 mai. 2016. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/cavalos-as-vitimas-esquecidas-da-i-guerra-mundial/> Acesso em: 25 jun. 2018.
- C I Bld (1996) CENTRO GENERAL WALTER PIRES. **Tipos de blindagens**. Santa Maria-RS.
- HISTÓRICO DOS BLINDADOS NO EB**. CIBld. Disponível em: <<http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/histórico->>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- HISTÓRIA DAS ARMAS: CARRO DE COMBATE LEOPARD 1A5**. E-MILITAR. 27 set 2016. Disponível em: <<http://www.emilitar.com.br/blog/historia-das-armas-carro-de-combate-leopard-1a5/>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- RENNÓ, Antônio Stecca. **Comparativo entre características, possibilidades e limitações das VBCC M-60 A3 TTS e Leopard 1 A5 BR**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Militares) – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende-RJ, 2014.
- SOUZA JUNIOR, Jorge Francisco de. **As forças blindadas do Exército Brasileiro- Atualização, Modificação e Modernização: uma proposta**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Negras, Rio de Janeiro-RJ, 2010.

